

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEM

Mimar Ahmet Faruk YILDIRIM

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Erkan AVLAR (YTÜ)

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ŞEKİL LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ÖNSÖZ	xiv
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1 Sorunun belirlenmesi	1
1.2 Amaç	2
1.3 Varsayım	3
1.4 Sınırlamalar	3
1.5 Yöntem	3
2 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMLERİ GENEL BAKIŞ	5
2.1 Ahşap Çerçeve Sistem Çeşitleri	6
2.1.1 Geleneksel Çerçeve Sistem	6
2.1.2 Dikme Kiriş Çerçeve Sistemler	7
2.1.2.1 Dikme Üstü Kiriş Çerçeve Sistem	7
2.1.2.2 Düğüm Kiriş Çerçeve Sistem	8
2.1.2.3 Çift Kiriş Çerçeve Sistem	8
2.1.2.4 Ayrık Dikme Kiriş Çerçeve Sistem	9
2.1.3 Kaburga Çerçeve Sistemler	9
2.1.3.1 Balon Çerçeve Sistem	9
2.1.3.2 Platform Çerçeve Sistem	10
2.2 Ahşap Platform Çerçeve Sistem Ait Tanımlar	11
2.3 Ahşap Platform Çerçeve Sistemin Tarihi Serüveni	15
2.4 Ahşap Platform Çerçeve Sistemin Kuruluşu	17
3 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEM ANALİZİ	20
3.1 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Temel Kuruluşu	20
3.1.1 Temel Tipleri ve Uygulama Yöntemleri	20
3.1.2 Temel Sisteminin Oluşturulması	20
3.1.2.1 Ahşap Çerçeve Temelin Oluşturulması	20
3.1.2.2 Hazır Beton Blok Temelin Oluşturulması	22
3.1.2.3 Betonarme Yerde Dökme Temelin Oluşturulması	27
3.1.3 Temellerde Drenaj	32
3.2 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Döşeme Kuruluşu	38
3.2.1 Döşemelerde Açıklıkların Geçilmesi	38
3.2.2 Döşeme Türleri	39
3.2.2.1 Zemin ve Bodrum Kat Döşemesi	39
3.2.2.2 Normal Kat Döşemesi	52
3.2.3 Döşemelerde Kullanılan Ahşap Kiriş Türleri	53
3.2.3.1 Ahşap I Kirişler	53
3.2.3.2 Ahşap Masif Kirişler	58
3.2.3.3 Ahşap Lamine Kirişler	59

3.2.3.4	Ahşap Makas Kirişler	60
3.2.4	Döşeme Çerçevesinin Oluşturulması ve Montajı	62
3.2.4.1	Kiriş Açıklığının ve Döşeme Boşluğunun Uygulama Süreci	62
3.2.4.2	Kuşaklamalar	67
3.2.4.3	Yangın Bariyeri	71
3.2.4.4	Konsol Döşemeler	71
3.2.5	Döşeme Alt Kaplaması	73
3.2.6	Süpürgelikler	80
3.3	Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Duvar Kuruluşu	81
3.3.1	Dış Duvar Çerçevesinin ve Duvar Boşluğunun Oluşturulması ve Montajı.....	81
3.3.2	İç Duvar Çerçevesinin ve Duvar Boşluğunun Oluşturulması ve Montajı	102
3.3.3	Kapılar ve Uygulama Süreci.....	109
3.3.4	Pencereler ve Uygulama Süreci.....	112
3.3.4.1	Açılışlar ve Pencere Tipleri	112
3.3.5	Dış Duvar Kaplamaları	123
3.3.5.1	Ahşap Cephe Kaplamaları	128
3.3.5.2	Shingle Cephe Kaplamaları	130
3.3.5.3	Metal ve Plastik Cephe Kaplamaları	132
3.3.5.4	Sıva Cephe Kaplamaları	135
3.3.5.5	Tuğla Cephe Kaplamaları	135
3.3.6	İç Duvar Kaplamaları	136
3.4	Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Çatı Kuruluşu.....	138
3.4.1	Çatı Çerçevesinin Oluşturulması ve Uygulanması	138
3.4.2	Çatı Taşıyıcıları ve Uygulama Süreci.....	146
3.4.2.1	Hazır Ahşap I Kirişler.....	146
3.4.2.2	Hazır Ahşap Makaslar ve Uygulama Süreci.....	147
3.4.3	Çatı Taşıyıcılarının Depolanması	154
3.4.4	Ayrıntı Ürünleri ve Çatı Saçakları.....	156
3.4.5	Çatı penceresi	162
3.4.6	Çatı Kaplamaları ve Çatı Drenajı	165
3.4.6.1	Çatı Kaplamaları ve Uygulama Süreci	165
3.4.6.2	Çatı Drenajı ve Uygulama Süreci	176
3.5	Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Merdiven Kuruluşu.....	180
3.5.1	Merdiven Çerçevesinin Oluşturulması ve Montajı.....	180
3.5.2	Korkuluklar.....	187
3.5.3	Dolgular	188
4	AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE TESİSAT ÇÖZÜMLERİ.....	190
4.1	Temiz Su ve Pis Su Tesisatı	190
4.2	Elektrik Tesisatı	198
4.3	Isıtma Tesisatı.....	200
4.4	Şömine ve Bacalar	205
5	AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE YALITIM ÇÖZÜMLERİ.....	214
5.1	Isı Yalıtımı	214
5.2	Su Yalıtımı.....	229
5.3	Ses Yalıtımı	237
5.4	Yangın Yalıtımı	244

6	AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE BAĞLANTI ÇÖZÜMLERİ ...	248
6.1	Döşemede Kullanılan Bağlantı Ürünleri	248
6.2	Duvarda Kullanılan Bağlantı Ürünleri	251
6.3	Çatıda Kullanılan Bağlantı Ürünleri.....	254
7.	SONUÇ ve ÖNERİLER	260
7.1	Yapı Öğeleri Açısından Sonuçlar	260
7.2	Genel Sonuçlar	271
	KAYNAKLAR.....	273
	EKLER	277
	Ek 1 Platform Çerçeve Sistem ile İlgili Kuralları Belirleyen Kaynaklar	277
	ÖZGEÇMİŞ.....	280

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Ahşap çerçeve sistem örnekleri	1
Şekil 2.1 Basit bir çerçeve sistem kuruluşu	5
Şekil 2.2 Ahşap çerçeve sistem çeşitleri	6
Şekil 2.3 Ahşap iskeletli yapı örnekleri	7
Şekil 2.4 Dikme üstü kiriş çerçeve sistem	7
Şekil 2.5 Düğüm kiriş çerçeve sistem	8
Şekil 2.6 Çift kiriş çerçeve sistem.....	8
Şekil 2.7 Ayrık dikme kiriş çerçeve sistem.....	9
Şekil 2.8 Balon çerçevede yapı boyunca devam eden dikmeler	10
Şekil 2.9 Platform çerçeve sisteme ait kuruluş aşamaları	11
Şekil 2.10 Platform çerçeve sistemi açıklamaya yardımcı bölümler	12
Şekil 2.11 Chicago/ABD’de bulunan St.Mary kilisesi	15
Şekil 2.12 W.H.Colt şirketinin uyguladığı ahşap çerçeve yapı örneği	16
Şekil 2.13 Duvar bileşenlerinin uygulama alanına getirilmesi	17
Şekil 2.14 Duvar bileşenlerinin dik konuma getirilmesi ve kapatılması	18
Şekil 2.15 Platform çerçeve sistem uygulama süreci.....	18
Şekil 3.1 Bodrum katlı temel uygulaması.....	21
Şekil 3.2 Ahşap çerçeve temelde tesisat boşluğu.....	22
Şekil 3.3 Hazır beton blok üzerine harç uygulama işlemi	24
Şekil 3.4 Aynı doğrultunun sağlanması için kullanılan yardımcı hat.....	24
Şekil 3.5 Hazır beton bloklarda hizalama ve düzeltme işlemi.....	25
Şekil 3.6 Duvar genelinde elde edilen doku	26
Şekil 3.7 Temel duvarında mastarın kullanılması.....	26
Şekil 3.8 Hazır beton blok içerisinde kullanılan çelik donatılar	26
Şekil 3.9 Doğrama kasasının boşlukta sabitlemesi	27
Şekil 3.10 Temel zemini düzeltme işlemi.....	29
Şekil 3.11 Köşe kazıklarının çakılması ve yardımcı hattı çekilmesi	29
Şekil 3.12 Temel çukurunun kazılması.....	30
Şekil 3.13 Tesisat borularının montajı	30
Şekil 3.14 Temel betonunun dökülmesi.....	30
Şekil 3.15 Standart betonarme temel pabuç ve duvarı uygulaması	31
Şekil 3.16 Temel altındaki su devinimi ve tahliyesi	33
Şekil 3.17 Drenajın düzenlenmesi	33
Şekil 3.18 Drenaj kanalında kullanılacak boru örneği.....	34
Şekil 3.19 Drenaj borularının şantiye ortamına getirilmesi	35
Şekil 3.20 Drenaj borularının çukura yerleştirilip, birbirine eklenmesi	35
Şekil 3.21 Drenaj kanalı detayı (Ads-Pipe firması, STD-1005 kodlu temel drenaj detayı) ...	36
Şekil 3.22 Toprak üzerine döşeme plağı.....	36
Şekil 3.23 Beton bloklu ve tesisat boşluklu temel	37
Şekil 3.24 Hasır drenaj uygulanmış temel	37
Şekil 3.25 Ahşap platform çerçevede döşeme sistemi.....	39
Şekil 3.26 Taban yastığının temel duvarına uygulanması	40
Şekil 3.27 Taban yastığının temel duvarına bağlanarak döşeme oluşturması	41
Şekil 3.28 Yastığın temel duvarına bağlanması.....	42
Şekil 3.29 Taban yastığında bağlantı ürünü ve uygulama süreci.....	43
Şekil 3.30 Taban yastığında ters asılan bağlantı ürünü kullanılması.....	43
Şekil 3.31 Taban yastığında ankraj çubuğu kullanılması	43
Şekil 3.32 Taban yastığında ters asılan kanca kullanılması.....	44
Şekil 3.33 Taban yastığına bağlantı ürünü yerinin belirlenmesi işlemi.....	44
Şekil 3.34 Yatay ve düşey bağlantı ürünleri	45

Şekil 3.35 Taban yastığının temel içerisine gömülmesi	46
Şekil 3.36 Bağlantı ürünleri ile elde edilmiş döşeme kesiti	46
Şekil 3.37 Kademelendirilmiş döşeme uygulaması	47
Şekil 3.38 Havalandırılma için kullanılan metal boru	47
Şekil 3.39 Ahşap kirişlerin sabitlendiği bağlantı ürünleri	48
Şekil 3.40 Ahşap - beton döşemelerde uygulanan birleşim detayı	48
Şekil 3.41 Temel betonunda uygulanan ısı yalıtımı.....	49
Şekil 3.42 Betonarme bodrum oluşturan döşeme kuruluşu	49
Şekil 3.43 Ahşap platform yapı için betonarme zemin hazırlığı	50
Şekil 3.44 Betonarme platform oluşturarak zemine oturan döşeme kuruluşu	50
Şekil 3.45 Betonarme temelde prekast döşeme uygulaması	51
Şekil 3.46 Betonarme temelde ahşap döşeme uygulaması	51
Şekil 3.47 Uygulaması tamamlanmış normal kat döşeme kesiti	52
Şekil 3.48 Normal kat döşemesinde kiriş düzeni.....	52
Şekil 3.49 Ahşap yapıda kullanılan kiriş çeşitleri.....	53
Şekil 3.50 Hazır olarak üretilen I formlu ahşap kiriş.....	53
Şekil 3.51 Uygulaması tamamlanmış I kiriş örneği.....	54
Şekil 3.52 I kiriş tipleri ve boyutları	55
Şekil 3.53 I kiriş içerisinden geçirilen elektrik tesisatı	55
Şekil 3.54 Deliğin boyutuna göre mesnet uzaklıkları	56
Şekil 3.55 Dairesel deliklerin arasındaki mesafe	57
Şekil 3.56 Dörtgen deliklerin arasındaki mesafe	58
Şekil 3.57 Çelik kirişe bağlanan döşeme kirişi	58
Şekil 3.58 Ahşap makas kirişlerin düzenlenmesi	60
Şekil 3.59 Ahşap makas tipleri ve özellikleri	61
Şekil 3.60 Ahşap kirişlerin yerleştirilmesi.....	63
Şekil 3.61 Ahşap dikmelerde farklı düzenlemeler.....	63
Şekil 3.62 Kasnak kirişi üzerine kiriş yerinin işaretlenmesi.....	64
Şekil 3.63 Duvarı destekleyen kirişlerin çift olarak uygulanması	64
Şekil 3.64 Döşeme boşluğu ve tesisat boruları için uygulanan çift kirişler.....	65
Şekil 3.65 Kirişlerde açılacak boşluk ve çentiklerin uygulanışı	65
Şekil 3.66 Çerçevenin çivilenmesi.....	66
Şekil 3.67 Döşeme kirişlerinden geçirilen servis elemanları.....	66
Şekil 3.68 Döşeme üzerindeki müdahale kapağı	67
Şekil 3.69 Kirişlerin kasnak kirişi üzerine oturtularak bağlanması	67
Şekil 3.70 Kirişlerin burulmaya karşı desteklenmesi	68
Şekil 3.71 Farklı ürünlerle üretilen kuşaklamalar	68
Şekil 3.73 Çapraz kuşakların kesiliş ve uygulanış süreci	69
Şekil 3.74 Doğru açıda kesim için gönyenin kullanılması	70
Şekil 3.75 Doğru açıda kesim için elektrikli testerenin kullanılması	70
Şekil 3.76 Döşemede uygulanan yangın bariyeri	71
Şekil 3.77 Konsol olarak çalışan döşeme örneği	72
Şekil 3.78 Konsol kirişlerinin döşeme kirişlerine paralel uygulanışı	72
Şekil 3.79 Konsol kirişlerinin döşeme kirişlerine dik uygulanışı	73
Şekil 3.80 Döşeme levhalarının uygulanması.....	73
Şekil 3.81 Plakaların döşeme kirişlerine olan bağlantısı	76
Şekil 3.82 Levhaları yapıştırma işlemi	77
Şekil 3.83 Ahşap tahtaların kiriş üzerine uygulanışı	77
Şekil 3.84 Döşeme levhası ile duvar arası boşluğun kapatılması	78
Şekil 3.85 Levha yerleştirmesi için oyma ve basınç yöntemleri.....	79
Şekil 3.86 Levhaların şaşırtma ve çivilenme işlemi	79

Şekil 3.87 Kirişlere dik ve oluklu olarak yerleştirilmesi	80
Şekil 3.88 Çeşitli şekillerde üretilmiş süpürgelik profilleri	80
Şekil 3.89 Süpürgeliğin kayıt kullanılarak bağlanması	81
Şekil 3.90 Duvar çerçevesinin kuruluşu	82
Şekil 3.91 Alt ve üst başlıklara yönelik birleştirme yöntemi	83
Şekil 3.92 Farklı üst başlığın birleştirilmeden uygulanması	84
Şekil 3.93 Duvar ögesini oluşturan yapı elemanları	84
Şekil 3.94 Alt başlıkta kaba boşluğun belirlenmesi	86
Şekil 3.95 İlk duvara ait köşe noktasının belirlenmesi	87
Şekil 3.96 Platform çerçevede köşe birleşimi	87
Şekil 3.97 Duvar dikmesinin boşluk bırakılarak uygulanması	87
Şekil 3.98 Diğer dış duvar bağlantı yöntemleri	88
Şekil 3.99 Kat mastarının hazırlanması	89
Şekil 3.100 Dikme uzunluğunun hesaplanması	90
Şekil 3.101 Tezgah olarak kullanılan testere örneği	91
Şekil 3.102 Taşınabilir spiral testere örneği	92
Şekil 3.103 Dikmelerin belirlenen aralıklara göre yan yana getirilmesi	92
Şekil 3.104 Köşe dikmelerinin hazırlanması	93
Şekil 3.105 Tam boy dikmelerin çivilenme işlemi	93
Şekil 3.106 Kısa dikmenin boy dikmeye bağlantısı	94
Şekil 3.107 Duvarda lento ve denizlik başlığının uygulanması	94
Şekil 3.108 Destek dikmelerinin çivilenmesi işlemi	95
Şekil 3.109 Diyagonal desteklerin montajı	96
Şekil 3.110 Duvar ve çatı çerçevesinin vinç yardımıyla kaldırılması	96
Şekil 3.111 Dikme yerlerinin belirlenmesi ve dikmenin sabitlenmesi	97
Şekil 3.112 Çerçevesinin dik konuma getirilmesi	97
Şekil 3.113 Çerçevesinin dik konuma getirilmesi ve zemine sabitlenmesi	98
Şekil 3.114 Duvar çerçevesinin geçici diyagonallerle desteklenmesi	98
Şekil 3.115 Çerçevesinin desteklerle desteklenmesi ve montajı	99
Şekil 3.116 Duvar çerçevesinin teraziye alınması	100
Şekil 3.117 Duvar çerçevesi ile çatı makaslarının bağlanması	100
Şekil 3.118 Üst tabanın sabitlenmesi	101
Şekil 3.119 Çerçevede yalıtım görevi gören ince panellerin kullanılması	101
Şekil 3.120 İç bölme elemanları için çerçeve detayı	102
Şekil 3.121 İç duvara ait çerçeve Kuruluşu	103
Şekil 3.122 İç duvarlarda desteklerin kullanılması	103
Şekil 3.123 İç Duvara ait kuruluş aşamaları	104
Şekil 3.124 Önceden montajlanmış duvar çerçevesinin montajı	105
Şekil 3.125 Çerçeve köşe ve ek yeri bağlantısı	106
Şekil 3.126 Çerçevesinin duvar ve tavana bağlantı yöntemleri	107
Şekil 3.127 İç duvarlarda doğrama açıklığının oluşturulması	108
Şekil 3.128 Kasanın montajı	109
Şekil 3.129 Pervazın tutkallanması	109
Şekil 3.130 Pervazın kapı çerçevesine çivilenmesi	110
Şekil 3.131 Sövenin üst kısmı duvara çivilenmesi	110
Şekil 3.132 Kapı üzerine menteşenin sabitlenmesi	111
Şekil 3.133 Boşluğun boyutları ve gönyenin kontrol edilmesi	112
Şekil 3.134 Pencere açılan boşluğa yerleştirilmesi ve sabitlenmesi	112
Şekil 3.135 Bir adet bitirme çivisinin çakılması	113
Şekil 3.136 Denizliğin terazide olup olmadığının kontrol edilmesi	113
Şekil 3.137 Pencerenin dengeye getirilmesi ve köşesinden çivilenmesi	114

Şekil 3.138 Kasa dikmesinin terazide olup olmadığının kontrol edilmesi	114
Şekil 3.139 Pencerenin boşlukta sabitlenmesi için bir adet çivi çakılması	115
Şekil 3.140 Kasasının terazisi üste yakın yerden kontrol edilmesi.....	115
Şekil 3.141 Pencere denizliğinin desteklemesi için takozların kullanılması	116
Şekil 3.142 Kasanın dik kalması için takozlarla desteklenmesi	116
Şekil 3.143 Yalıtımın sağlanması için boşluğun silikonlanması	117
Şekil 3.144 Dış kaplama ile pencere arasında derz macunun kullanılması	117
Şekil 3.145 Pervaz genişliği işaretlenmesi	118
Şekil 3.146 Pervazın belirlenen genişlikte kesilmesi.....	118
Şekil 3.147 Pervazın çivilenmesi.....	119
Şekil 3.148 Tabliye köşelerinin tel testereyle kesilmesi.....	119
Şekil 3.149 Tabliyenin tutkallanması	120
Şekil 3.150 Çivilenen tabliyenin geçici olarak çubukla desteklenmesi.....	120
Şekil 3.151 Tabliyenin bitiş detayının oluşturulması	121
Şekil 3.152 Doldurulmaya ve boyanmaya hazır olan pencere.....	121
Şekil 3.153 Pencereilerin istiflenme yöntemleri.....	122
Şekil 3.154 Pencere kenarlarında geçici koruma kaplaması uygulaması	122
Şekil 3.155 Düşey cephe uygulama tipleri	123
Şekil 3.156 Bini kaplaması uygulaması.....	124
Şekil 3.157 Yapı cephesine yardımcı hattın çekilmesi	125
Şekil 3.158 Ahşap cephe kaplamasında duvar kesiti.....	126
Şekil 3.159 Yapı köşesinde ahşap takozun kullanılması	126
Şekil 3.160 Yapı cephesinde oluşturulan köşe bitişleri	127
Şekil 3.161 Köşede metal profilin kullanılması.....	127
Şekil 3.162 Ahşap dış cephe kaplamasına ait kesit	128
Şekil 3.162 Ahşap dış cephe kaplama türleri.....	129
Şekil 3.164 Cephe kaplamasının dikey yönde uygulanması.....	130
Şekil 3.165 Shingle kaplamanın uygulanması	130
Şekil 3.166 Shingle kaplama uygulaması	131
Şekil 3.167 Shingle kaplama köşe bitişleri.....	131
Şekil 3.168 Shingle kaplama detayı.....	132
Şekil 3.169 Alüminyum ve PVC cephe kaplamasına sahip cephe kesiti.....	133
Şekil 3.170 Isı yalıtım üzerine Al cephe kaplamasının uygulanması	133
Şekil 3.171 Çeşitli Alüminyum kaplama	134
Şekil 3.172 Rabitz teli üzerine sıva püskürtülme işlemi.....	135
Şekil 3.173 Tuğla cephe kaplamasına sahip yapı örneği	136
Şekil 3.174 İç duvarda alçıpan uygulaması	136
Şekil 3.175 İç duvarda saten alçı uygulaması.....	137
Şekil 3.176 İç duvarda seramik uygulaması	137
Şekil 3.177 Geleneksel çatıya ait terminolojiler	138
Şekil 3.178 Eğimli çatı oluşturulması ve maks. açıklıklar	140
Şekil 3.179 Kaymayı engellemek için damlalık aşığı kullanılması.....	141
Şekil 3.180 Çerçevenin gergili ve gergisiz davranışları	141
Şekil 3.181 Geleneksel eğimli çatının kuruluş aşamaları	142
Şekil 3.182 Üretimi tamamlanmış çatı çerçevesine ait plan örneği.....	143
Şekil 3.183 Merteklerin sabitlendiği çatıya ait perspektif	144
Şekil 3.184 OSB kaplamanın uygulandığı çatı çerçevesine ait perspektif	144
Şekil 3.185 Kıрма çatıya ait yapı elemanları.....	145
Şekil 3.186 Mertekler üzerinde uygulanan levhalar	146
Şekil 3.187 Çatı çerçevesinde I kirişlerin kullanılması	147
Şekil 3.188 Hazır makasın kurulumu ve bu sisteme ait elemanlar	148

Şekil 3.189 Dişli plaka bağlayıcı ile gerçekleştirilen bağlantı detayı.....	149
Şekil 3.190 Hazır çatı makasının kurulumu ve elemanları	149
Şekil 3.191 Fin makası ve uygulamaya yönelik bilgiler.....	150
Şekil 3.192 Hazır ahşap makas tipleri ve açıklıkları	150
Şekil 3.193 Çatıya insan gücü ile çıkartılan çatı makas	151
Şekil 3.194 Ahşap makasın uygulama aşaması	151
Şekil 3.195 Çelik bağlantı ürünü	152
Şekil 3.196 Sabitlenen ilk makas ve destekler.....	152
Şekil 3.197 Makaslar ile oluşturulan çatı sistemi	153
Şekil 3.198 OSB levhanın çerçeve üzerine sabitlenmesi.....	153
Şekil 3.199 Bitişik iki yapıya ait çatı arasında yangın duvarının uygulanması.....	154
Şekil 3.200 Hazır makasların dikey depolanması.....	155
Şekil 3.202 Yatay yönde yerleştirilen hazır makaslar	155
Şekil 3.203 Alüminyum saçak alt örtüsü çeşitleri	156
Şekil 3.204 Saçak alt örtüsü kapağının yerleştirilmesi	156
Şekil 3.205 Alüminyum kapak köşelerinde kullanılan profiller.....	157
Şekil 3.206 Friz profilinin uygulama yöntemi ve boyutları.....	157
Şekil 3.207 Alüminyum kapak kenarlarının şerit ile doldurulması	158
Şekil 3.208 Saçak uygulama yöntemleri.....	158
Şekil 3.209 Uygulanmış saçak örneği.....	159
Şekil 3.210 Ahşap saçak ve oluk ile oluşturulan saçak detayı.....	159
Şekil 3.211 Tipik kutu korniş çerçevesine ait detay	160
Şekil 3.212 Çatıda kapalı korniş uygulaması.....	160
Şekil 3.213 Standart eğilimli korniş uygulaması	161
Şekil 3.214 Çatıda kalkan duvarı detayı	161
Şekil 3.215 Al kullanılarak oluşturulan saçak detayı	162
Şekil 3.216 Çatı penceresine ait çatı uygulamaları.....	163
Şekil 3.217 Çatı penceresine ait yapı parçaları.....	163
Şekil 3.218 Pencere çatısının düz çatı olarak uygulanması	164
Şekil 3.219 Çatıda kiremit kaplaması	166
Şekil 3.220 Çeşitli model ve renkte kiremit kaplamalar.....	166
Şekil 3.221 Çeşitli model ve renkte shingle çatı kaplaması	167
Şekil 3.223 Shingle kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı.....	168
Şekil 3.224 Arduvaz kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı	169
Şekil 3.225 Alaturka kiremit kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı.....	169
Şekil 3.226 Shingle ya da arduvaz kaplı çatı örtüsü için ahşap mahya	170
Şekil 3.227 Metal çatı deresine uygulaması	170
Şekil 3.228 Shingle kaplama çatılarda dere detayı	171
Şekil 3.229 Yassı kiremit ya da aderanz kaplamada gizli dere detayı.....	171
Şekil 3.230 Shingle kaplı çatılarda örgü dere detayı	172
Şekil 3.231 Shingle kaplı çatılarda sırt detayı	172
Şekil 3.232 Kil veya beton kiremit kaplı çatılarda sırt detayı	173
Şekil 3.233 Çatı alın ve saçağında kullanılan metal yaka profili.....	173
Şekil 3.234 Çatıda kullanılan güvenlik basamak sistemi	174
Şekil 3.235 Çatıda kullanılan güvenlik kancasına ait uygulama süreci.....	175
Şekil 3.236 Çatıda kullanılan kar tutucu kiremit	175
Şekil 3.237 PVC yaprak tutucu sisteme ait uygulama süreci	176
Şekil 3.238 Bakır yağmur indirme sistemine ait uygulama süreci	177
Şekil 3.239 PVC yağmur indirme sistemine ait uygulama süreci	178
Şekil 3.340 Geleneksel ahşap yağmur oluğu ve birleşim ürünleri	179
Şekil 3.241 Düz kollu ahşap merdivene ait elemanlar.....	180

Şekil 3.242 Merdiven kovasını ve konumunu belirleyen etmenler	182
Şekil 3.243 Açıklığın geçilmesinde kullanılacak merdiven tipleri	182
Şekil 3.244 Merdiven uygulaması	183
Şekil 3.245 Merdivenin uygulamasında çelik gönyenin kullanılması	184
Şekil 3.246 Merdiven ölçülerinin belirlenmesi	184
Şekil 3.247 Dikkate alınması gerekli olan merdiven ölçüleri	185
Şekil 3.248 Rıht ve basışın uygulama süreci	186
Şekil 3.249 Küpeşte tipleri ve bağlantı yöntemleri	187
Şekil 3.250 Merdiven dikme ve küpeştesinin hazırlanışı	188
Şekil 3.251 Korkuluk dolgu çeşitleri ve uygulama yöntemleri	189
Şekil 4.1 Bodrum kat duvarında tesisat borularının uygulanması	190
Şekil 4.2 Tesisat borularının katlar arasında yerleştirilmesi	191
Şekil 4.3 Sıhhi tesisat uygulaması	192
Şekil 4.4 Sıhhi tesisatın duvarlar ve katlar arasındaki sürekliliği	192
Şekil 4.5 İç bölme içerisinden geçirilen tesisat boruları	193
Şekil 4.6 Servis elemanlarını çividen koruyan plaka	194
Şekil 4.7 Duvarda küçük boşluklar oluşturan çerçeveler	194
Şekil 4.8 Kapatılmaya hazır sıhhi tesisat örneği	195
Şekil 4.9 Küvetin yerleştirilmesi	196
Şekil 4.10 Toprak kotunda boru ve kanalların döşenmesi	196
Şekil 4.11 Havalık borusu çevresinde kullanılan metal levha uygulaması	197
Şekil 4.12 Elektrik tesisatının ahşap dikme ile olan ilişkisi	198
Şekil 4.13 Ahşap yapılarda buatsız elektrik panosunun uygulanması	199
Şekil 4.14 Elektrik ve mekanik tesisatın makaslardan geçirilmesi	200
Şekil 4.15 Toprak kotunda boru ve kanalların döşenmesi	201
Şekil 4.16 Yapı duvarında oluşturulacak boşluk ve yarıklar	202
Şekil 4.17 Kiriş içerisinden ve altından geçirilen tesisat kanalı	203
Şekil 4.18 Isıtma tesisatı borulanmasına yönelik alternatif	203
Şekil 4.19 Isıtma ünitelerinin modüler yerleşimi	204
Şekil 4.20 Şömineye ait boyutlar	205
Şekil 4.21 Şöminenin döşemeyle olan ilişkisi ve boşluk boyutları	206
Şekil 4.22 Çatıda baca boşluğunun oluşturulması	207
Şekil 4.23 Baca duvarı ile döşeme arasındaki yangın yalıtımı	207
Şekil 4.24 Geleneksel tuğla şömine kesiti	208
Şekil 4.25 Uygulaması tamamlanmış şömine örneği	209
Şekil 4.26 Metal baca uygulaması ve tuğla kaplanması	209
Şekil 4.27 Birinci adıma ait uygulama detayı	210
Şekil 4.28 İkinci adıma ait uygulama detayı	211
Şekil 4.29 Üçüncü adıma ait uygulama detayı	211
Şekil 4.30 Dördüncü adıma ait uygulama detayı	212
Şekil 4.31 Beşinci adıma ait uygulama detayı	212
Şekil 4.32 Altıncı adıma ait uygulama detayı	212
Şekil 4.33 Sekizinci adıma ait uygulama detayı	213
Şekil 4.34 Dokuzuncu adıma ait uygulama detayı	213
Şekil 4.35 Hazır ısıtma baca elemanları ve baca şapkaları	213
Şekil 5.1 Tesisat boşluğuna sahip temelde ısı yalıtımı uygulaması	214
Şekil 5.2 Toprağa oturan temelde ısı yalıtımı uygulaması	215
Şekil 5.3 Isı yalıtımının döşeme üzerinde uzatılması	217
Şekil 5.4 Duvarda ısı yalıtımının püskürtme köpük ile uygulanması	217
Şekil 5.5 Duvarda farklı tiplerde ısı yalıtımı uygulaması	218
Şekil 5.6 Duvarda ısı yalıtımı uygulaması	219

Şekil 5.7 Duvar köşe birleşimlerinde uygulanan ısı yalıtımı.....	219
Şekil 5.8 Lento arasında ısı yalıtımı uygulaması.....	220
Şekil 5.9 Yapı içerisinde oluşturulan sıcak ve soğuk hava devinimi.....	220
Şekil 5.10 Isı yalıtımın mertek aralarında uygulanması	222
Şekil 5.11 Çatı kesitinde ısı yalıtımı ve havalandırma	223
Şekil 5.12 Çatıda kullanılabilen havalandırma kiremiti	224
Şekil 5.13 Çatıda kullanılabilen mahya şiltesi.....	224
Şekil 5.14 Çatı kesitlerinde havalandırılma prensipleri.....	225
Şekil 5.15 Biriken suyun çatı kaplaması arasından yapı içerisine sızması.....	226
Şekil 5.16 Çatı katında havalandırma sistemi uygulaması	227
Şekil 5.17 Yalıtım üzerine ahşap ya da plastik profil uygulaması.....	228
Şekil 5.18 Böcek girişini engelleyen metal profilin kullanılması.....	228
Şekil 5.19 Yapı taban alanına göre boyutlandırılan menfezler.....	229
Şekil 5.20 Asfalt tipi yalıtım uygulaması	230
Şekil 5.21 PVC esaslı yalıtım malzemesi	231
Şekil 5.22 Basınçlı suya karşı dıştan bohçalama temel yalıtımı.....	232
Şekil 5.23 Su yalıtım malzemesinin uygulanması	232
Şekil 5.24 Yapı duvarında yalıtım örtüsünün uygulanması.....	233
Şekil 5.25 Yapı köşe ve birleşim noktalarında yalıtım uygulaması	234
Şekil 5.26 Cephe arkasında oluşturulan hava boşluğu ve çalışma prensibi.....	235
Şekil 5.27 Çatı alt örtüsü ve uyulması gerekli olan kurallar.....	236
Şekil 5.28 Darbe sesi yalıtımı döşeme detayı	238
Şekil 5.29 Ses yalıtımı için döşemenin ayrılması	238
Şekil 5.30 Ses yalıtımı için tavan detayı.....	239
Şekil 5.31 Döşemelerde uygulanan ses yalıtımı	240
Şekil 5.32 Esnek bandın farklı katmanlarda kullanılması	242
Şekil 5.33 Tesisat borularında ses yalıtımı uygulanması.....	242
Şekil 5.34 Ses dalgalarının mekanlar arasında yayılımı	243
Şekil 5.35 Sesin strüktürel kaynaklı etkisi ve iletimi.....	243
Şekil 5.36 Duvar döşeme kesitinde ses yalıtım katmanları	244
Şekil 5.37 Yangın direnimli döşeme kesiti	245
Şekil 5.38 Yangına karşı yalıtımlı duvar kesiti tipleri	247
Şekil 6.1 Kirişler için farklı bağlantı tipleri.....	248
Şekil 6.2 Kirişlerin birleştirilmesinde metal ürünün kullanılması.....	249
Şekil 6.3 Kiriş askısı	249
Şekil 6.4 Döşemelerde kullanılan bağlantı ürünleri.....	250
Şekil 6.5 Sistemde 90° L Profil kullanılması.....	251
Şekil 6.6 Sistemde ankraj bulonunun kullanılması.....	251
Şekil 6.7 Sistemde ters asılan ankrajın kullanılması.....	252
Şekil 6.8 Sistemde dikme başlığının kullanılması	252
Şekil 6.9 Sistemde temel bağlantısının kullanılması	253
Şekil 6.10 Sistemde mertek klipsi-dikme plakası kullanılması	253
Şekil 6.11 Sistemde dikme plakası kullanılması	254
Şekil 6.12 Sistemde genel çerçeve ankrajının kullanılması	254
Şekil 6.13 Çatıda fırtına ankrajının kullanılması	255
Şekil 6.14 Çatıda mertek klipsi-dikme plakası kullanılması	255
Şekil 6.15 Çatıda kiriş-makas askısı kullanılması	256
Şekil 6.16 Sistemde genel çerçeve ankrajının kullanılması.....	256
Şekil 6.17 Çatıda mertek bağlantısının kullanılması	257
Şekil 6.18 Sistemde makas bağlantısının kullanılması.....	257
Şekil 6.19 Sistemde makas askı profili kullanılması	258

Şekil 6.20 Çatıda kullanılan çelik askı profili.....	258
Şekil 6.21 Kalkan duvarında kullanılan çelik askı profili	259
Şekil 7.1 Betonarme temelin uygulanmasına yönelik süreç	261
Şekil 7.2 Döşemenin uygulanmasına yönelik süreç	262
Şekil 7.3 Yanal yüklere karşı temelde kullanılan bağlantı ürünleri.....	268
Şekil 7.4 Yanal yüklere karşı döşemede kullanılan bağlantı ürünleri	269
Şekil 7.5 Yanal yüklere karşı duvarda kullanılan bağlantı ürünleri	270
Şekil 7.6 Yanal yüklere karşı çatıda kullanılan bağlantı ürünleri.....	270
Şekil 7.7 Yanal yüklere karşı duvar çerçevesinde kullanılan destekler.....	271

ÇİZELGE LİSTESİ

Tablo 2.1 A bölümü 1A,1B ve1C kodlu bölgelere ait parçalar	13
Tablo 2.2 B bölümü 2A,2B,3A,3B kodlu bölgelere ait parçalar	13
Tablo 2.3 C bölümü 3A ve 3B kodlu bölgelere ait yapı parçaları.....	14
Tablo 2.4 D bölümü 2C ve3C kodlu bölgelere ait yapı parçaları.....	14
Tablo 3.1 Drenaj borusu tip ve boyutları.....	34
Tablo 3.2 I Kirişi dairesel delik tablosu	56
Tablo 3.3 I Kirişi dörtgen delik tablosu.....	57
Tablo 3.4 Standart ahşap masif kiriş kesitleri.....	59
Tablo 3.5 Tabakalı kirişlerin boyutlandırılmasına yardımcı değerler	60
Tablo 3.6 Makas kirişlerin boyutlandırılmasına yardımcı değerler	61
Tablo 3.7 Kuru koşullarda kullanılan yonga levha özellikleri	74
Tablo 3.8 Kuru koşulları kullanılan yonga levha özellikleri	74
Tablo 3.9 Yonga levha kalınlık, ağırlık tablosu	75
Tablo 3.10 OSB levha kalınlık ile çivi aralık değerleri	76
Tablo 3.11 Alt döşeme kaplama kalınlık, boyut ve açıklık tablosu	78
Tablo 3.12 OSB levha kalınlık ile çivi aralık değerleri	91
Tablo 3.13 Çatıya ait terimler.....	139
Tablo 3.14 Çatıya ait bölümler	139
Tablo 3.15 Çatıya ait parçalar.....	139
Tablo 3.16 Çeşitli çatı kaplama malzemeleri	165
Tablo 4.1 Şömineye ait yükseklik, genişlik ve derinlik ölçüleri	206
Tablo 5.1 Çeşitli ısı yalıtım malzemeleri ve maks. sıcaklık değerleri.....	216
Tablo 5.2 Bodrum kat döşemesi için ısı kayıpları	221
Tablo 5.3 Yapı genişliğinin ve temel derinliğinin ısı katsayılarına etkisi	222
Tablo 5.4 Dikmelerin karşılıklı olarak uygulanması	241
Tablo 5.5.a Döşeme malzemeleri ve döşeme yangın direnci	246
Tablo 5.5.b Döşeme malzemeleri ve döşeme yangın direnci	247
Tablo Ek 1.1 Ahşap yapıların hesap ve yapım kuralları.....	277
Tablo Ek 1.2 Kanun Hükmünde Kararname Ahşap İşleri Genel Şartnamesi	277
Tablo Ek 1.3 3030 sayılı kanun kapsamı dışında kalan belediyeler tip imar yönetmeliği	277
Tablo Ek 1.4 TS EN 789	278
Tablo Ek 1.5 TS EN 1059	278
Tablo Ek 1.6 Avrupa Standardı EN-302-4	278
Tablo Ek 1.7 Avrupa Standardı EN-302-1	278
Tablo Ek 1.8 Eurocode 5: TS EN 1995-1-1/ TS EN 1995-1-1/AC	278
Tablo Ek 1.9 Türk Standartları TS EN 12369-1.....	278
Tablo Ek 1.10 Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik	279
Tablo Ek 1.11 Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik	279
Tablo Ek 1.12 TS EN 1075	279

ÖNSÖZ

Eğitim ve öğretim hayatımda maddi ve manevi desteğini üzerimden eksiltmeyen ve bu çalışmanın hazırlanması sürecinde yitirdiğim biricik dedeme, bu sürecin nazını ve sıkıntısına katlanmama yardımcı olan gün ve geceye, gün ve gecenin sunduğu fısıltıları somutlaştırmada yardım, anlayış ve desteklerini esirgemeyen annem, babam ve değerli hocam Yrd. Doç.Dr.Erkan Avlar’a sonsuz ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Ahşap Platform Çerçeve sistem, Türkiye’de kısıtlı da olsa uygulama alanına sahip bir sistem olmasına karşın, mevcut bilgi birikimi ve uygulayıcıların tecrübelerini Türkçe yazınsal olarak ifade edemeyen bir çalışma konusudur. Bu sorundan hareketle ilk olarak, mevcut bilgileri derleyip uygulayıcı ve denetleyicilere yapım sürecinde rehber ve başvuru niteliği taşıyabilecek bir çalışma ortaya koyabilmek amacıyla; ilk olarak temelin uygulanış süreci ve temel türleri açıklanmıştır. Sonrasında döşeme kurulumu ve bu süreçte kullanılan giriş türleri, duvar montaj süreci ve bu sürecin tamamlayıcı bir parçası olan kapı, pencere ve cephe kaplamaları anlatılmış ve çatı kurulumunda çatının montaj süreci ve bu sürecin tamamlanmasına yardımcı olan çatı giriş, çatı kaplamaları ve baca türleri verilmiştir. Son olarak merdiven çerçevesinin kurulum ve uygulama süreci açıklanarak, teorik ve pratik alanda olası eksiklikleri tamamlayabilecek ve Türkçe bir çalışmayı öğrenci, öğretmen, uygulayıcı ve denetiminin faydalanmasına sunarak mevcut boşluğu doldurmak amaçlanmıştır.

Bu amaç içerisinde açıklanmaya çalışılan her öge “kurma ve ayağa kaldırma”, “detaylandırma”, “montajlama” ve “yalıtma” başlıklarında değerlendirilmiştir. Kurulum sürecinin açıklanması sonrasında bu süreç sisteme ait tesisat ile ilişkilendirilmiştir. Bu amaçla dördüncü bölümde sırasıyla pıssu / temiz su, elektrik, ısıtma tesisatı, uygulama sürecine yönelik bilgi ve detayları dikkate alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ahşap Platform Çerçeve Sistemin tarihi süreci, Ahşap Platform Çerçeve Sistem’de duvar kurulumu, döşeme kurulumu, çatı ve merdiven kurulumu

ABSTRACT

Even if Wood Light Frame Structure is preferred by limited users or applicators in Turkey, this headline can be thought as the main working area where the experiments of the applicators are not displayed. By the way of this issue, to achieve a guide book during the application process of this system, the kinds of foundation and its application process is first explained. Then the application process of the floors, the kinds of beams and the supplementary knowledge of the floor system, the door and window systems, kinds of façade systems and their application process are explained.

After the definition of floor systems, the application process of the roof system, roof materials which are used in common and as the intersected topic of this system, the fireplaces and chimneys are explained. At the end of this study the application process and kind of stairways is explained within the goal of filling the gap of a source that is not in Turkish which can be used by the students, teachers, applicators or inspectors.

Every topics of this study dealt with the process of “the installation”, “detailing”, “the application” and “insulation”. At the end of this study, the facility services (Clean and waste water, electrical, heating) are explained and associated with the the parts of the system above.

Keywords: The historical process of the wood light frame structure, Wall assembling, Floor assembling, Roof and staircase assembling on the wood light frame structure.

1. GİRİŞ

1.1 Sorunun belirlenmesi

Bir Anadolu geleneği olan ahşap yapılar, Türkiye’de bir yüzyıl öncesine kadar yaygın olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise, geçmişe dayanan üretim tecrübesine rağmen tercih edilmemekte, bunun yerine betonarme yapı sistemi kullanılmaktadır. Ancak, son yıllarda gelişen yapı teknolojilerinin sunduğu yeniliklere paralel olarak, özellikle konut sektöründe üretilen yapıların az da olsa bir bölümünde, ahşap sistemlerin kullanıldığı görülmektedir.

Yığma, panel ve çerçeve olarak üretilen taşıyıcı sistemler içerisinde, Türkiye’de en çok tercih edilen ahşap taşıyıcı sistemin “platform çerçeve sistem” olduğu gözlenmektedir. Bu üretim modeline; İstanbul, Silivri’de 923 dönüm alanda kurulan ve 347 binadan oluşan “Sunflower evleri”, İzmir, Urla’da 205 m²’lik 30 adet binadan oluşan “Casamba evleri”, Aydın, Kuşadası’nda yedi adet 230 m² ve beş adet 180 m² alanlı toplam 12 adet binadan oluşan “Ionia evleri” uygulamaları örnek olarak verilebilir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Ahşap çerçeve sistem örnekleri (www.sunflower.com, www.ionialtd.com.tr)

Dünya genelinde kullanımı açısından değerlendirildiğinde, ahşap platform çerçeve sistemin özellikle A.B.D’nin aktif fay hattında bulunan şehirlerinde (Los Angeles, San Francisco gibi) uygulandığı görülmektedir. Bunun dışında İngiltere, Almanya, Kanada, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde de uygulanan bir yapı modelidir.

Dünyada, ahşap platform çerçeve sistem veya diğer ahşap sistemlerin tasarımında uyulacak kuralları belirleyen birçok standart ve yönetmelik vardır. Ancak, ahşap sistemleri açıklayıcı bu tür yabancı kaynakların olmasına karşın, bu sistemler için hazırlanmış, sistemlerin tüm parametrelerini ve bilgi birikimini açıklayan, kolay anlaşılır biçimde sunan, uygulama pratiğini destekleyen detaylara sahip Türkçe bir kaynak bulunmamaktadır.

Bu durum; gerek tasarım ve uygulama sırasında sistemde kullanılacak ahşap seçiminden, sistemin kurgusuna kadar yetersiz ve yanlış kararların alınmasına, gerekse denetlemede yetersizliklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu eksikliğin Türkiye’de ahşap sistemlerin doğru, kolay ve pratik bir biçimde üretimini engellediği düşünülmektedir.

Ahşap sistemlerin tasarım, uygulama ve denetim açısından başarılı bir şekilde sonuçlanması, gereksinim duyulan verilerin doğru ve eksiksiz olarak değerlendirilmesi ile doğru orantılıdır. Türkiye’de 2007 yılına ait deprem yönetmeliğinde ahşap sistemlere yer verilmemesi, mevcut imar yönetmeliklerinde ahşap yapılar için tasarım ve uygulamaya yönelik kuralların çok sınırlayıcı olması (örneğin; ahşap yapılara en çok iki kat izin verilmesi, bitişik düzen yapılaşmaya izin verilmemesi gibi) gerek tasarım gerekse uygulama ve denetleme aşamalarında başvurulacak kaynak ve standartların (TS EN 1995-1-1, TS EN 1995-1-2, TS EN 1995-2 gibi) yabancı dilde olması; gereksinim duyulan verilerin doğru değerlendirilmesini ve istenen verimlilikte uygulanmasını yetersiz kılabilir.

Diğer yandan; ahşap yapılarda diğer yapılara göre daha fazla risk oluşturan ve ahşabın tercih edilmemesinde de önemli bir neden olan yangın, çürüme gibi etkenlere karşı gerekli yalıtım çözümlerinin yapı kullanımının sürekliliği açısından büyük bir öneme sahip olduğu yadsınamaz. Bu etkenlere karşı gerekli detayların doğru üretilmesi de, ahşap sistemler için üretilmiş detay ve standartlara kolay ve hızlı ulaşılmasıyla sağlanabilir. Ahşap yapı üretiminde tasarım, uygulama ve denetimde karşılaşılan eksikliklere her yönüyle yanıt verebilen bir Türkçe kaynağın olmaması; bu çalışmanın çıkış noktasını ve yanıt aranacak sorun dilimini oluşturmaktadır.

1.2 Amaç

Bu çalışmanın amacı; gerekli olan ve diğer ülkeler tarafından hazırlanan standart, yönetmelik ve diğer yayınların incelenerek, ahşap yapılarda tasarım, uygulama ve denetim açısından gerekli olan ve ahşap yapı üretim aşamalarında görev alan en üst kademedeki meslek insanından, en alttaki teknik elemana kadar her kesimin faydalanabileceği Türkçe bir kaynağı elde etmektir.

1.3 Varsayım

Türkiye’de ahşabın daha yaygın olarak kullanımını sağlamaya yönelik adımların atılması önemli ve geç kalınmış bir gelişmedir. Türkiye’de siyasi ve ekonomik parametrelerle aranan çözümler; genelde kalıcı bilgi birikimini sağlamak yerine, koşullara göre değişken çözümler sunmaktadır. Ahşap yapıların üretiminde kalıcı ve geleceğe yönelik bir çözüm olabilmesi amacıyla hazırlanan bu çalışmada;

1. Konunun yapı sisteminde ele alınmasıyla somut verilere dayalı ve açıklanması gereken bir bilgi birikimine sahip olduğunu göstermek,
2. Detay çözümlerinin aktarılmasıyla her koşula göre çözümlerin üretilebileceği gerçeğini tasarımcı, uygulayıcı veya denetleyicilere sunarak, yazınsal alanda mevcut boşluğu doldurmak çalışmanın varsayımı olacaktır.

1.4 Sınırlamalar

Ahşap yapı sistemler kütük sistemler, çerçeve sistemler ve panel sistemler olmak üzere üç farklı türü içermektedir. Bu üç farklı tür içinde yer alan çerçeve sistemler, çalışmanın ana başlığıdır. Çerçeve sistemlerin ise, dikme-kiriş çerçeve ve kaburga çerçeve olmak üzere iki farklı sistem kurgusu vardır. Bu farklı sistem kurgularından biri olan kaburga çerçeve; uygulama örneklerinin görülebildiği fakat eski ve çeşitli sorunları barındıran bir yapıım yöntemine sahip “balon çerçeve” ve günümüzde yaygın kullanım alanı bulan “platform çerçeve” olmak üzere iki farklı yapıım yöntemine sahiptir. Bu çalışma; gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’de daha geniş bir kullanım alanına sahip olduğu ve yeni gelişmelere daha açık bir teknoloji içinde değerlendirilebildiği için “platform çerçeve” ile sınırlandırılmıştır.

1.5 Yöntem

Araştırmaya, çalışmanın kapsam ve içeriğini belirleyecek sorunun tespiti ile başlanmıştır. Karşılaşılan sorunların ve sunulan çözüm yollarının ortaya konması için ilk olarak; yabancı kaynaklar taranmıştır.

Daha sonra; oluşturulan içerikten hareketle, elde edilen kaynakların bölümlere göre tercüme edilmesi ve bilgilerin mevcut içeriğe uyarlanması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada çalışmanın üçüncü bölümünde yapı, elemanlarına ayrılarak sırasıyla temel, zemin, duvar, çatı, baca, şömine ve merdivenler başlıklarında ele alınmıştır.

Bu başlıkları içeren sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm ve detaylar, incelenen standart ve yönetmelikler ışığında değerlendirilmiştir.

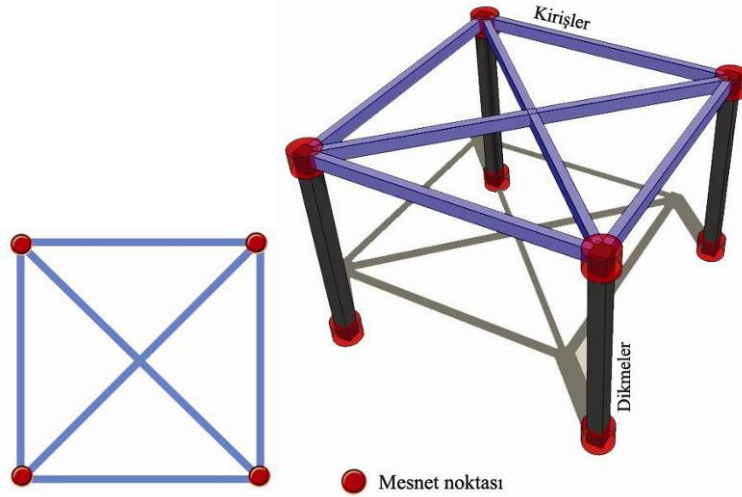
Çalışmanın dördüncü bölümünde platform çerçeve sistemde kullanılan tesisat çözümlerine yer verilmiştir. Bu bölümün içeriğini sırasıyla, temiz ve pis su tesisatı, elektrik, ısıtma tesisatı, şömine ve bacalar oluşturmaktadır.

Beşinci bölümde dış etkenlere karşı uygulanabilecek yalıtım çözümleri, Altıncı ve son bölümde ise ahşap platform çerçeve sistemlerde kullanılan bağlantı ürünlerinin neler olduğu, kullanıldığı yer ve uygulama biçimleri ele alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

2 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMLERİ GENEL BAKIŞ

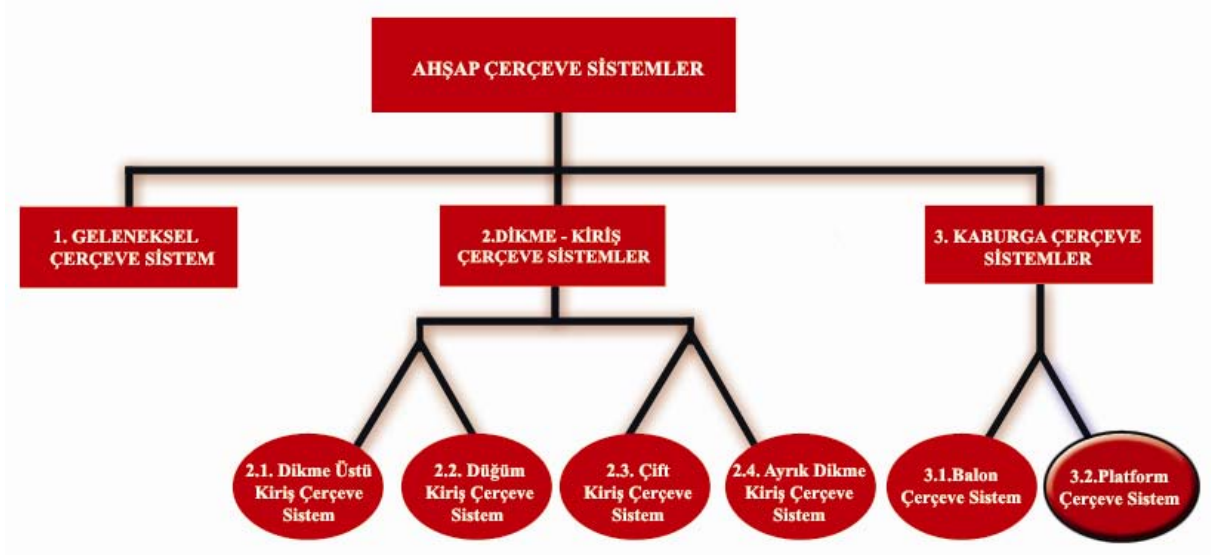
Yaşam içinde bir sistem oluşturulması, sunduğu zorluk ve sorunlar için ortaya konan çözüm yollarının birbirine bağlanması ve ilişkilendirilmesiyle mümkündür. Bu zeminde oluşturulacak “sistem” in kalıcı olması ise bu sorunların karşısında sunulan öğreti ve ilkelerin birbiriyle kurduğu ilişki ağının sağlamlılığıyla doğru orantılıdır. Nitekim Püsküllüoğlu’na (2005) göre sistem, bilimsel bir bütün ya da öğreti oluşturabilecek biçimde birbirine bağlı ilkeler topluluğudur.

Yaşam düzleminde oluşturulacak sistematik bir kurgunun sağlamlığı bu etmenlerin birbirleriyle olan sıkı ilişkileri ile sağlandığı gibi, yapısal anlamda kurulan bir sistemin “sağlam” ve “kalıcı” olması, sistemi oluşturan elemanlar arasında kurulan ilişki ve iletimin doğru olmasıyla mümkündür. Bunun elde edilmesi ise, kurulacak çerçeve sistem elemanların bilinmesiyle gerçekleşebilir. Çerçeve sistemler, üzerine gelen yük dikkate alınarak boyutlandırılmış yatay, dikey ve diyagonal elemanların bir noktada (mesnet ya da düğüm noktasına) toplanıp bağlanması sonucu en, boy ve 3.boyutta bir yüksekliğin oluşturulması ile elde edilmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Basit bir çerçeve sistem kuruluşu

Ahşap çerçeve sistemler; geleneksel çerçeve sistemler, dikmeli ve kirişli çerçeveler ve kaburga çerçeveler olmak üzere üç türdedir. Dikmeli ve kirişli çerçeveler; dikme üstü kiriş, düğüm kiriş, ayırık kiriş ve ayırık dikme şeklinde sıralanır. Kaburga çerçeveler ise balon ve bu çalışmanın konusu olan platform çerçeve sistem şeklinde sıralanır. Şekil 2.2’de ahşap çerçeve sisteme ait ana ve alt bölümler gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Ahşap çerçeve sistem çeşitleri (Götz, 1989)

2.1 Ahşap Çerçeve Sistem Çeşitleri

2.1.1 Geleneksel Çerçeve Sistem

Bu yapı tipinde çerçeve sistemi dikme ve ana kirişlerden oluşturulmaktadır. Yük taşımayan elemanlar başlık üzerine sabitlenir. Kolonlar bağ kirişi üzerindeki profillere geçirilir ve çeşitli bağlantı elemanlarıyla bağlantısı sağlanırlar.

Tek katlı yapılar temel duvarı üzerine oturtulur. Dikmeler arasındaki mesafe, üzerindeki yük ve sistem detaylarının gereksinimleri doğrultusunda belirlenir. Klasik ahşap çerçeveler, kiriş yüzeylerine kertilerek yerleştirilen diyagonal payandalar ya da üst ve alta sabitlenen çaprazlarla sağlanırlar.

Türkiye’de geleneksel çerçeve sistem daha çok deprem riskinin yoğun olduğu Kuzey ve Batı Anadolu, Marmara bölgesi ve Orta Anadolu’nun kuzey kuşağında yaygın olarak uygulanmıştır. Ahşap iskelet ile oluşturulan dikme ve kirişler arasındaki boşlukların doldurulması ya da kaplanmasıyla oluşturulan bu yapılar, hımış, bağdadi ve ahşap kaplamalı olarak sınıflandırılır.

Taş bir temel üzerine kurulan ahşap arasına kerpiç ya da blokların doldurulması ile oluşturulan yapılar “hımış” (Arseven, tarihsiz), ahşap iskeletin üzerine 2-3 cm genişlikte çıta çakılarak, sıvananlar “bağdadi” (Hasol,2005), iskeletin dıştan tahta ile kaplanması, içten bağdadinin üzerinin sıvanmasıyla oluşturulan ve iç, dış kaplama arası boş bırakılan yapılar da “ahşap kaplamalı” (Arseven, tarihsiz) olarak tanımlanır (Şekil 2.3).

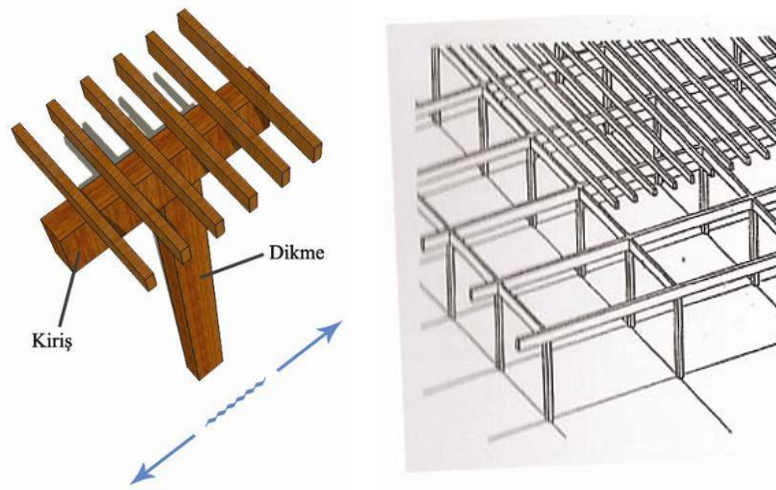


Şekil 2.3 Ahşap iskeletli yapı örnekleri (Aksoy ve Ahunbay, 2005, www.edirnepatent.com)

2.1.2 Dikme Kiriş Çerçeve Sistemler

2.1.2.1 Dikme Üstü Kiriş Çerçeve Sistem

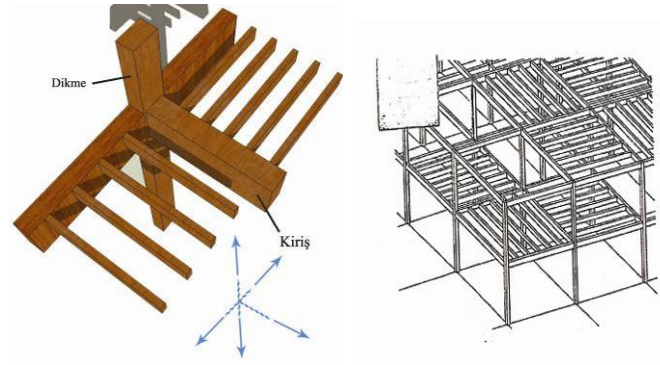
Tek dikme ve kiriş sistemler, sürekli kirişli sistemler ve sürekli kolonlu sistemler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Sürekli kirişli sistemlerin tek katlı dikme ve kiriş ve çift katlı dikme ve kiriş türleri vardır. Sürekli kolonlu sistemler ise, düğüm kiriş çerçeve sistem ile sınırlıdır. Bu tip yapım yönteminin tek katlı uygulamalarında sistem kurgusu, belirli açıklıklarda konumlandırılmış dikmelerden ve dikmeler üzerinde yer alan sürekli ana kirişlerden oluşur (Şekil 2.4). Dikmeler arasında düzenlenecek açıklığa göre, kiriş tipi belirlenmelidir (Avlar, 2001). Bu sistemde taşıyıcıların liflere paralel olmasına dikkat edilmelidir. Çünkü ahşap, liflere dik yönde $\sim 2.0 \text{ N/mm}^2$ yük taşırken, liflere paralel yönde yaklaşık $\sim 8.5 \text{ N/mm}^2$ yük taşımaktadır (Götz, 1989).



Şekil 2.4 Dikme üstü kiriş çerçeve sistem (Götz, 1989)

2.1.2.2 Dügüm Kiriş Çerçeve Sistem

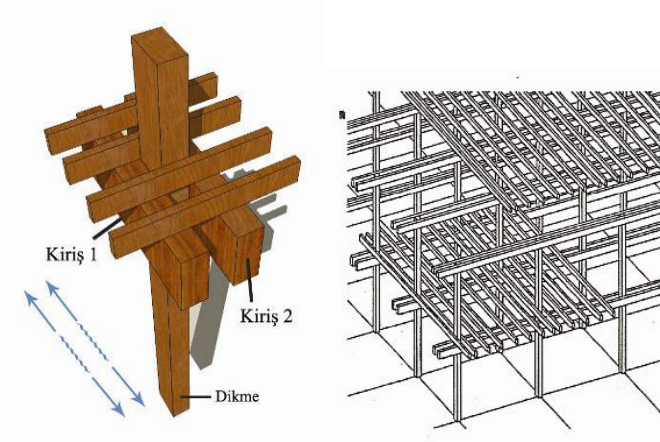
Ana kirişler devam eden kolonlar üzerine özel bağlantı ürünleriyle ve detaylarıyla bağlanırlar. Döşeme panelini oluşturan kirişler farklı yönlerde tasarlanabilmektedir (Şekil 2.5). Kirişlerin dikmeyle olan bağlantısında çelik birleşim parçaları kullanılır. Döşeme kirişlerindeki montaj zorluğunun giderilmesi için düğüm kirişlerin yan yüzeyine ahşap parçalar monte edilir ve döşeme kirişleri bu parçalar üzerine oturtulur (Avlar, 2001). Diğer yapım yöntemleriyle karşılaştırıldığında bu yöntem yüksek tavan elde edilmesinde ve endüstriyel yapılar için kullanılmasında avantajlara sahiptir (Götz, 1989).



Şekil 2.5 Dügüm kiriş çerçeve sistem (Götz, 1989)

2.1.2.3 Çift Kiriş Çerçeve Sistem

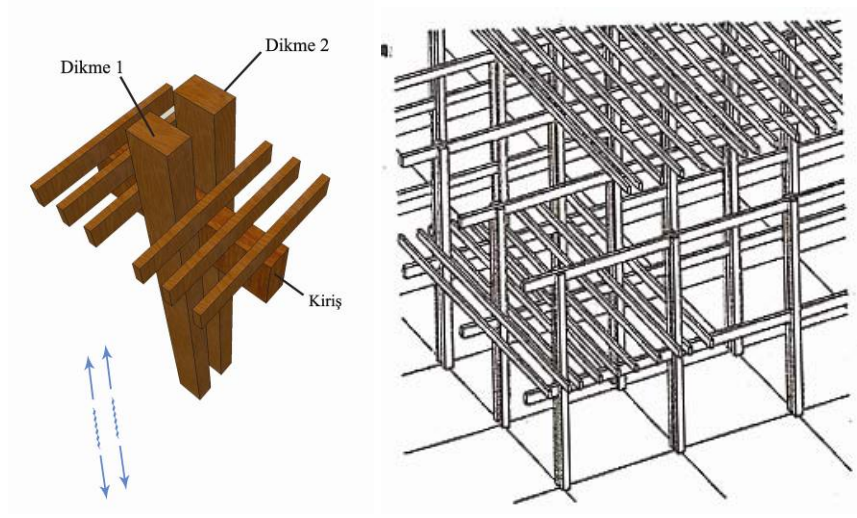
Sürekli çift kirişlerin, sürekli kolonların arasında açıklık geçmesiyle elde edilen bir sistemdir. Döşeme kirişleri, bu çift kirişler üzerinde ve ters yönde kurgulanır. Bu yöntemin diğer yöntemlerden farkı, hem dikmelerin, hem de kirişlerin sürekli oluşudur (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Çift kiriş çerçeve sistem (Götz, 1989)

2.1.2.4 Ayrık Dikme Kiriş Çerçeve Sistem

Ayrık dikme kiriş çerçeveler, çift kiriş çerçevelerin değişik bir tipidir. Bu sistem kirişlerin, iki ayrı dikme arasına yerleştirilmesi ile oluşturulur. Kullanılan ikili dikmelerin yerine, kirişlerin iki yönlü düzenlenmesine olanak tanıyan dörtlü dikme uygulaması da mümkündür. Ancak bu yöntemde, yapıyı yangına karşı korumak ve sistemde oluşabilecek burulmayı önlemek için büyük kesitlere gereksinim duyulduğundan uygulama açısından sınırlı kalmıştır (Şekil 2.7).



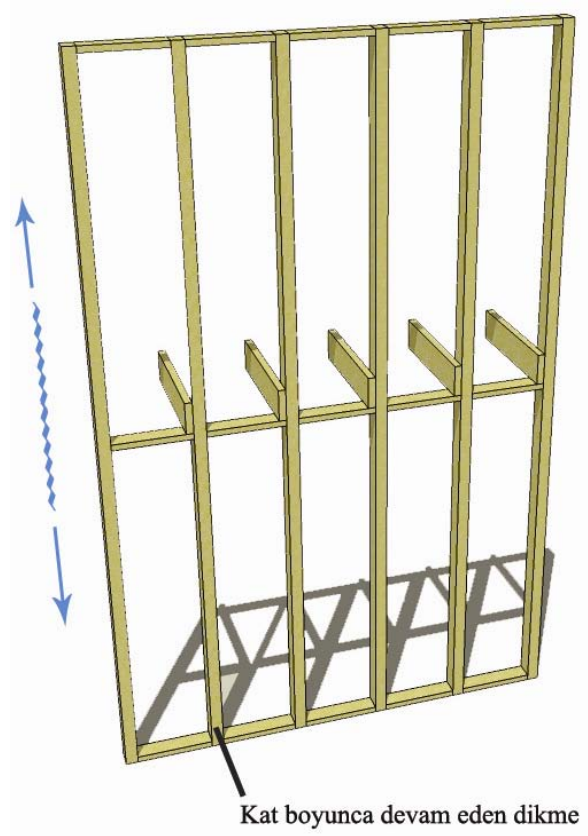
Şekil 2.7 Ayrık dikme kiriş çerçeve sistem (Götz, 1989)

2.1.3 Kaburga Çerçeve Sistemler

Kaburga çerçeve sistemler, balon ve platform çerçeve sistemler olarak uygulanmaktadır. Bu sistemin taşıyıcı elemanı 5x10 cm boyutlarında ahşap dikmelerdir. Sistem sık aralıklarla uygulanmış dikmeler ve 40-60 cm ara ile konan döşeme kirişleri ile oluşturulur. Dikme ve kirişler birbirlerine bağlantı ürünleriyle bağlanırlar. Kaburga çerçeve sistemler, balon ve platform çerçeve sistem olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır.

2.1.3.1 Balon Çerçeve Sistem

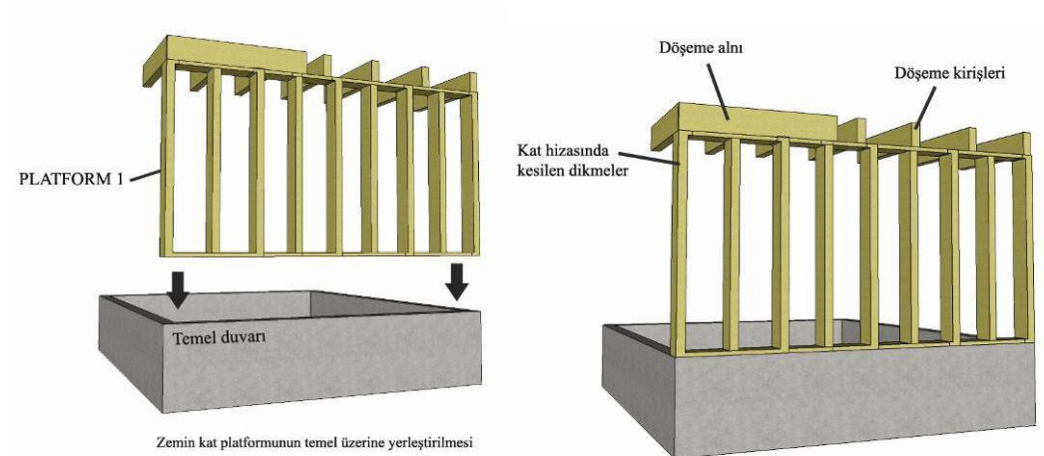
Balon çerçeve yapım yöntemlerinde, duvar dikmeleri yapı yüksekliğinde devam eder (Şekil 2.8). Bu dikmelere kat seviyelerinde ana kirişler saplanmaktadır. Bu kirişlerin üzerine oturan döşeme kirişleri dikmelere yandan çivilenmektedir (Götz, 1989).



Şekil 2.8 Balon çerçevede yapı boyunca devam eden dikmeler

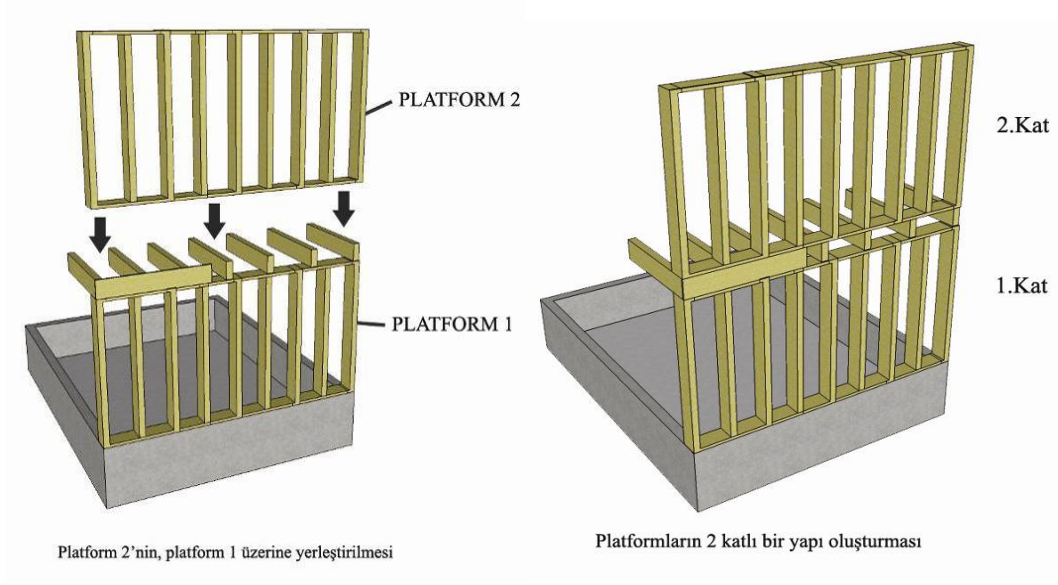
2.1.3.2 Platform Çerçeve Sistem

Platform çerçeve sistemde ise döşeme tabanı, duvar dikmelerinin üzerinde yer alır. Balon çerçeve sistemden farklı olarak, dikmeler kat düzeylerinde kesilmektedir. Yeni bir platform oluşturmak için döşeme kirişleri üzerine, döşeme tabliyesi konulur. Çerçeveler atölyede veya şantiye ortamında oluşturulur (Şekil 2.9),(Avlar, 2001).



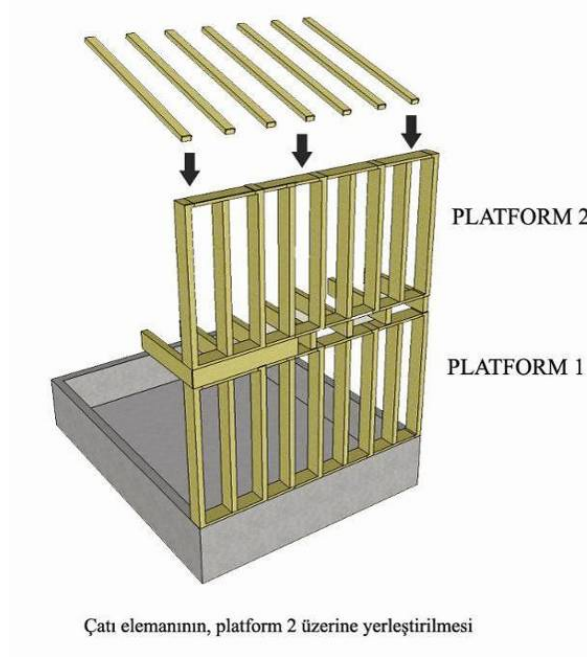
Birinci adım

İkinci adım



Üçüncü adım

Dördüncü adım



Beşinci adım

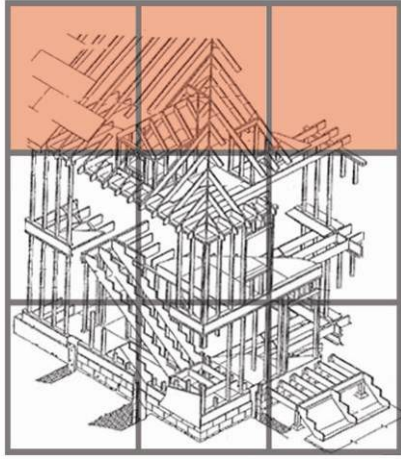
Şekil 2.9 Platform çerçeve sisteme ait kuruluş aşamaları

2.2 Ahşap Platform Çerçeve Sisteme Ait Tanımlar

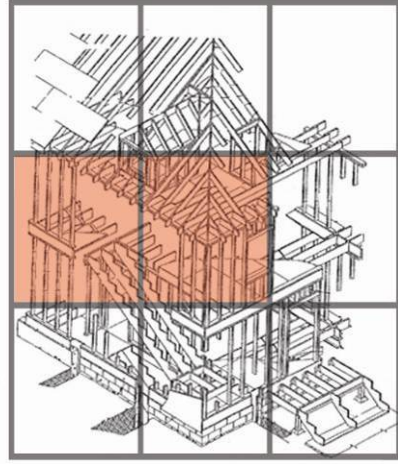
Ahşap platform çerçeve sistem uygulama prensiplerinin ve kuruluş aşamalarının açıklanması öncesinde, bu prensiplere ve aşamalara ait tanımların “sistem” üzerinde gösterilmesinin; parça ve bileşenlerin tanımlanması ve ifadelendirilmesi sırasında oluşabilecek karışıklıkların giderilmesi konusunda yararlı olacağı düşünülmüştür.

Ahşap platform çerçeve sistem; yapının temel, döşeme, merdiven, duvar ve çatı elemanlarını gösteren bir perspektif (Underwood ve Chiuni, 2007) üzerinde açıklanmaya çalışılacaktır. Sisteme ait parça, bileşen ve elemanların bu perspektif üzerinde gösterilmesi için çizim dört ana bölümde kurgulanmıştır. Bu sayede parça ya da bileşenlere ait olan yerin daha kolay tanımlanması ve takip edilmesi sağlanmaktadır. Sistemi tanımlamada yardımcı olacağı düşünülen yapı bölümleri (Tablo 2.1, 2.2 ve 2.3) şunlardır (Şekil 2.10):

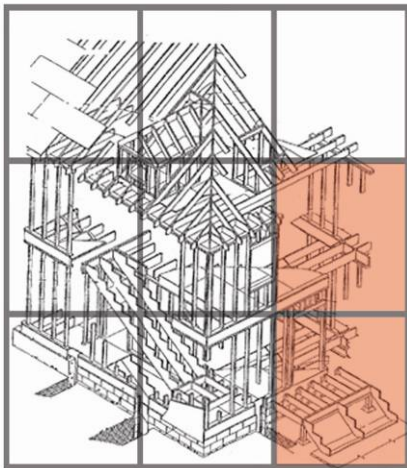
- **A. Bölümü:** Çatı sistemi
- **B Bölümü:** Döşeme ve merdiven sistemi
- **C Bölümü:** Duvar sistemi
- **D Bölümü:** Temel sistemi



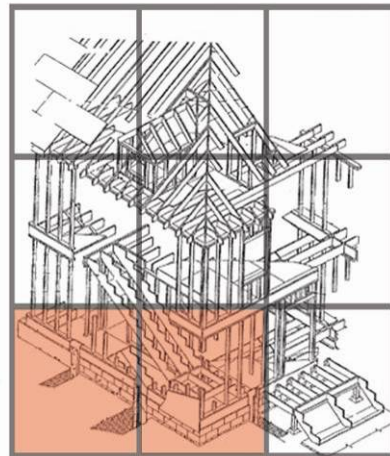
A bölümü



B bölümü



C bölümü



D bölümü

Şekil 2.10 Platform çerçeve sistemi açıklamaya yardımcı bölümler

Tablo 2.1 A bölümü 1A,1B ve1C kodlu bölgelere ait parçalar

a

b

c

1

2

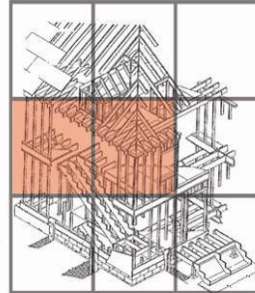
3

A Bölümü

İçerik

1	Çatı kirişi	35	Döşeme
2	Çatı kaplaması	36	kirişi
3	Pencere mahyası	37	Çift mertek
4	Pencere merteği	38	Dere merteği
5	Saçak bordürü	39	Kasnak
		40	Kuyruk merteği
		41	Sırt merteği
		42	Başlık
			Sırt kirişi

Tablo 2.2 B bölümü 2A,2B,3A,3B kodlu bölgelere ait parçalar

a b c			B Bölümü	
1	2	3		
			İçerik	
5	Saçak	10	Çift kiriş	
6	Bordürü	11	Çıkıntı	
7	Çift mertek	12	yüzey	
8	Payanda	13	Çift	
9	Üst başlık		mertek	
	(5x10cm)		Eşik	
	Başlık		Plakası	
			(5x10)	

Tablo 2.3 C bölümü 3A ve 3B kodlu bölgelere ait yapı parçaları

a			b			c			
1									
2									
3									

C Bölümü			
İçerik			
14	Başlık	17	Bulon
15	Bulon	18	Yalıtım
16	Temel duvarı	19	OSB

Tablo 2.4 D bölümü 2C ve 3C kodlu bölgelere ait yapı parçaları

D Bölümü

İçerik

20	Çelik/Ahşap çaprazlama	27	Dikme
21	Çelik kiriş	28	Üst Başlık
22	Yangın bariyeri	29	Başlık Kirişi
23	Döşeme Kirişi	30	OSB Kaplama
24	OSB Kaplama	31	Kısa kiriş
25	Çift başlık	32	Dikme
26	Destek	33	Kısa kiriş
		34	Kısa kiriş

2.3 Ahşap Platform Çerçeve Sistemin Tarihi Serüveni

Ahşabın yapılarda taşıyıcı sistem ekipmanı olarak kullanılması 19.yy başlarına dayanmaktadır. Sanayileşmenin gelişmesi ve sebep olduğu gereksinimler ahşabın yapılarda daha rasyonel biçimde kullanılmasına neden olmuştur. Günümüzde kullanılan modern birleşim ürünlerinin bulunması ve ahşabı koruyucu ekipmanların geliştirilmesi bu döneme rastlamaktadır.

Buharla çalışan bıçkı evlerinin devreye girmesi ve tanıtılması sonrasında, küçük boyutlu ahşaplar daha ucuza elde edilmiştir. Çelik çivilerin icat edilmesi sonrasında ise hafif çerçeve sistemler için temel oluşturabilecek birleşim noktaları geliştirilmiştir (Burchell ve Sunter, 1987). Bu gelişme, sistem maliyeti üzerinde % 40 oranında düşüş ve mesnet noktalarında daha az, fakat etkili bağlantı ürünlerinin kullanılmasını sağlamıştır (Allen, 1999).

Birçok ülkedeki ilk yapı sistemlerinde kullanılan malzemenin ahşap olduğu bilinmektedir. Ağır çerçeve sistemler, İskandinav çantı sistemler ile 19.yy'a kadar var olsa da, artan nüfus artışı karşısında yetersiz kalmışlardır (Burchell ve Sunter, 1987). 20.yy öncesine dayanan ve orijinal fonksiyonunu koruyan yapılarda, yere monte edilerek dik konuma getirilen geniş kesitli, sert ağaçlardan oluşturulan ahşap çerçeve sistem kullanılmıştır (Allen, 1999).

İlk hafif sistemlere örnek olabilecek ve kaburga çerçeve sisteme örnek gösterilebilecek yapı; Chicago'da 1830 yılında, 5x10 cm ahşaplar kullanılarak inşa edilen St.Mary kilisesidir (Şekil 2.11), (Burchell ve Sunter, 1987).



Şekil 2.11 Chicago/ABD'de bulunan St.Mary kilisesi (www.earlychicago.com/encyclopedia)

Bina yapım yöntemi olarak hafif çerçeve sistemler hızlı bir şekilde gelişmiş ve kısa sürede az katlı yapılar için uluslararası ve kıtalararası uygulama alanı bulmuştur. Balon çerçeve sistem zemin döşemesinden saçağa kadar devam eden dikmeler ile oluşturulmuştur. Fakat bu sistem yerini, kat döşemeleri arasında bağlanan dikmeler ile meydana getirilen platform çerçeve sisteme bırakmıştır. Ahşap çerçeve yapı sistemi Atlantik'i geçip İngiltere'ye ulaştığında platform çerçeve sistem, bir yıl içinde bir milyonu aşkın evde kullanılmıştır. Amerika'daki bu yapım sürecinde sayısız tasarım seçenekleri ve bitişlerdeki detay çözümleri ile önemli ayrıcalıklar yaratmıştır (Burchell ve Sunter, 1987).

1950'li yılların ortalarına kadar, İngiltere'de sınırlı sayıda ahşap çerçeve yapılar yapılmaktaydı. Yapıların çoğu Kanada ya da İskandinavya'dan ithal ediliyordu. Özel sektörde ise W.H.Colt (Şekil 2.12) ya da Guildway gibi öncü isimler tarafından üretiliyordu. Bu ülkede ahşap yapım sistemler hakkında sınırlı bilgiye ve sınırlı uygulama alanına sahip olunması; sistemin yapı kural ve tüzüklerinde yer almamasına, genel ve özel kuruluşlar tarafından kabul edilmemesine neden olmaktaydı.



Şekil 2.12 W.H.Colt şirketinin uyguladığı ahşap çerçeve yapı örneği (www.colthouses.co.uk) Bu nedenlerden dolayı; Kanada hükümeti, ahşap yapıların İngiltere de tanıtılmasına yönelik bir kampanya başlatmıştı. Örnek yapılar ilgi uyandıran fuarlarda uygulanıp sergilendi. Fakat gelecekte karşılaşılabilecek başarının garantisi olacak şu iki etkenin ortaya çıkışına kadar bu adım büyük bir başarı gösteremedi:

- 1962 - 63 yılı kışında, insanlar sıcaklığın yerel iklim değerlerinden çok daha düşük olabileceğini gördü. Bu gibi durumla karşılaşıldığında kendi ülkelerinden daha soğuk iklim tipine göre yalıtım ve ısıtma değerlerine sahip Kuzey Amerika ve İskandinavya ahşap çerçeve yapıların daha iyi yalıtım sağladığı görüldü.

- Dönem hükümeti tarafından yeni yapı tiplerine ve daha az atık üreten endüstrileşmiş sistemlerin uygulanmasına yönelik kararlı politikalar üretildi (Burchell ve Sunter, 1987).

2.4 Ahşap Platform Çerçeve Sistemin Kuruluşu

Platform çerçeve sistem; ahşap dikme sistemin geliştirilmiş bir biçimidir. Bu sistem prefabrikasyon sistemlerden ayırt edilir ve günümüzde kullanım açısından oldukça yaygınlaşmıştır (Deplazes, 2005).

Dikmeler tek veya her iki yüzde kaplama malzemesi taşımaktadır. Dış kaplamalar, yatay yükleri (deprem, rüzgar) karşılamakta ve yanal yönden sistemi sağlamlaştırmaktadır. Kaburga çerçeve sistemler, iskelet panel sisteme geçişi tanımlamaktadır (Gotz vd., 1989).

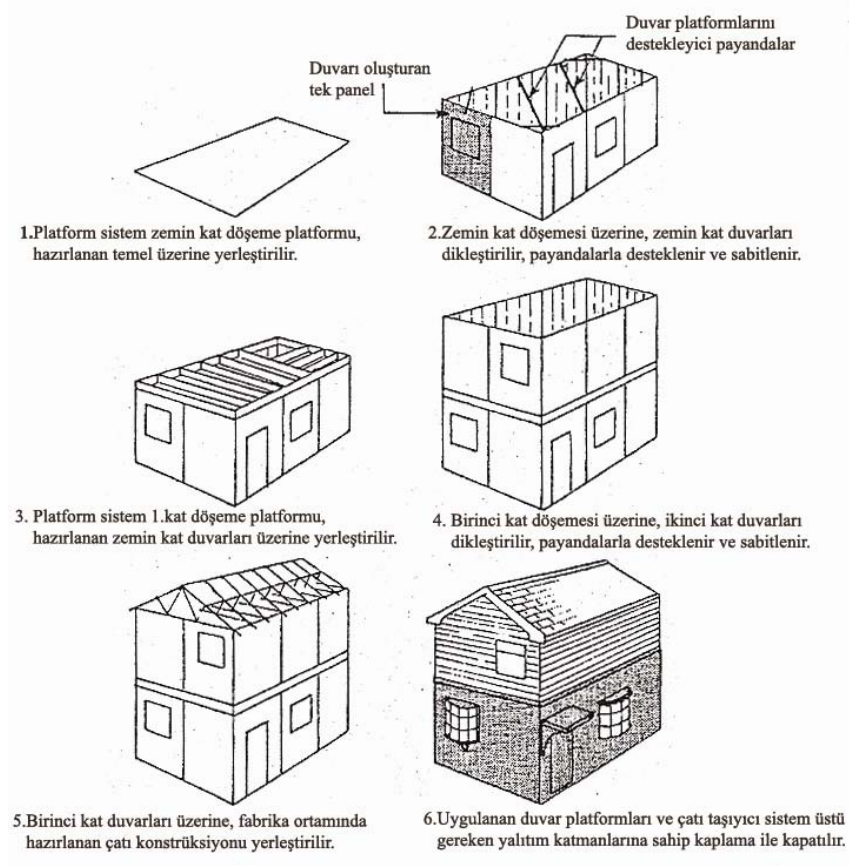
Bina, kat yüksekliğinde ve belirli kesitlerde yük taşıyan dikmeler ile desteklenmektedir. Sisteme ait parçaların ve bileşenlerin fabrika ortamında montajı yapılır ve bu ortamdan şantiye alanına getirilen duvar bileşenleri (Şekil 2.13) burada dik konuma getirilir, yapıdaki yerine sabitlenir ve ahşap levha ile kapatılır (Şekil 2.14). Sistem ismini dış duvarlara kadar uzatılan döşeme tabliyelerinin platformlar halinde inşa edilmesinden almaktadır (Burchell ve Sunter, 1987).



Şekil 2.13 Duvar bileşenlerinin uygulama alanına getirilmesi (www.ionialtd.com.tr)



Şekil 2.14 Duvar bileşenlerinin dik konuma getirilmesi ve kapatılması (www.ionaltd.com.tr) Uygulama işlemine; sahada ya da fabrika ortamında hazırlanan ve bir kat yüksekliğindeki birinci kat duvar bölmelerinin dikleştirilip şakule getirilmesi sonrasında sabitlenmesi ile başlanır. Birinci kat döşeme kirişleri döşeme panelleri üzerine sabitlenir. Döşeme tabliyesinin kirişler üzerine yerleştirilip sağlam ve stabil bir form elde edilmesi sonrasında, ikinci kat duvar bölmelerinin dikleştirilip sabitlenmesi için güvenli bir yatay düzlem elde edilmiş olur (Şekil 2.15).



Şekil 2.15 Platform çerçeve sistem uygulama süreci (Porter ve Tooke, 2002b)

Platform çerçeve sistem; döşeme katlarının üst üste gelmesiyle oluşturulan bir taşıyıcıya sahiptir. Çok farklı tasarımları geliştirmeye olanak tanıyan, çok yönlü bir yapı olması bu sistemin önemli bir avantajıdır. Ayrıca çivi ve vida gibi basit bağlantı ürünleri kullanılarak sabitlenmesi sistemin sunduğu diğer önemli avantajdır. Platform çerçeve sistem stabil bir yapıdadır. Uygun olduğu sürece tip kesitlerde üretim maliyeti düşük taşıyıcılar kullanılması, sistemin ekonomik olmasını sağlamaktadır. Bu yöntem, çok geniş uygulama alanı ile Kuzey Amerika’da, daha özel ve sınırlı kullanım alanı ile İngiltere’de uygulanmaktadır (Burchell ve Sunter, 1987). Dış duvarlarda oluşan çerçeve boşlukları önceleri harç veya çamurla doldurulsa da sonraları ahşap ve hazır beton blok ile doldurulmuştur. En son aşama olarak ise, cephe düzleminde kullanılan ahşap dikmelerin ahşap kaplama ile kapatılması gösterilebilmektedir. Bu aşama; uygulayıcılar tarafından Kuzey Amerika’ya taşınan aşama olmuştur (Burchell ve Sunter, 1987). Platform çerçeve sistem tasarımcılara esnek bir tasarım anlayışı kazandırdığı gibi, yapı endüstrisindeki uygulayıcılara, gereksinimlerine göre farklı boyutlarda yapı parçaları sunmaktadır. Platform çerçeve sistemin yapı parçasının üretimi, yapı bileşenlerinin elde edilmesi ve uygulayıcıya sunumu açısından değerlendirilmesi gerekli olan farklılıkları vardır. Bu farklılıklar şunlardır:

1. Bütün ahşap/metal yapı parça, bileşen ve kaplamaları; firma tarafından ön kesim halinde hazırlanır ve şantiyeye montaj için gönderilir. Bu yöntem Kuzey Amerika’da yapıştırma bina (stick-build) olarak isimlendirilmektedir.
2. Fabrika ortamında duvar parçaları çerçevelenir ve dış duvar kaplaması duvar üzerine giydirilir. Duvar bileşeni tavan yüksekliği kadardır. Maksimum yüksekliğin belirlenmesinde sahadaki insan gücü etmemdir. Örneğin 240 cm yüksekliğindeki duvar platformu, iki kişilik bir ekip ile dikey konuma getirilebilmektedir. Çatı elemanını oluşturan bileşenler 1. maddede açıklanan süreçteki gibi fabrika ortamında hazırlanır. Dış marangozluk işlerini kapsayan ince işler, fabrika ortamında panellere eklenebileceği gibi, sonradan ayrı olarak da gerçekleştirilebilir.
3. Döşeme üzerinde dik konuma getirilip sabitlenen duvar bileşenlerine kapı-pencere doğramları takılır, döşeme için tesisat sistemleri uygulanır. Dış ve iç duvarlarda tespit edilen malzemeler terazide uygulanır (Burchell ve Sunter, 1987).
4. Döşeme kirişleri, eşik levhasının üst kotuna yerleştirilir. Zemin döşemesi, duvar çerçevesinin dış ucuna kadar uzatılır ve bir platform görevi görür. Katlar arasındaki ve üst kat ile çatı arasında çerçeve içinde kalan boşluk, yangında oluşabilecek akımın kesilmesi için iki adet yangın kesici bariyer ile kapatılmalıdır (Ching, 1991).

3 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEM ANALİZİ

Ahşap platform çerçeve yapılar için tasarım ve uygulama adına doğru kararların alınması, sistemi oluşturan yapı elemanlarının iyi değerlendirilmesi ile mümkün olabilir. Bu çalışmada ahşap platform çerçeve sistem; temel, döşeme, duvar, çatı, bileşen başlığı altında ise merdiven, tesisat, yalıtım ve bağlantı çözümleri olarak sınıflandırılmıştır. Her başlığın altında ilgili elemanın; uygulama kuralları, detay çözümleri açıklanmıştır.

3.1 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Temel Kuruluşu

3.1.1 Temel Tipleri ve Uygulama Yöntemleri

Yapının uygulama sürecinin başlangıç noktası olan temelin; üstten gelen yapı ölü ve hareketli yüklerini karşılayıp zemine aktarmasından dolayı, yapının sürekliliği adına önemli bir görevi vardır. Bu sürekliliğin verimli olması, temeli oluşturan tasarım ve uygulama süreçlerinin, doğal ve yapay etmenler dikkate alınarak tanımlanmasıyla mümkün olabilir. Ahşap platform çerçeve sistemde uygulanan temel türleri; kullanılan ekipman ve yapım yöntemlerine göre;

- Ahşap çerçeve temeller
- Hazır beton blok temeller
- Betonarme yerinde dökme temeller olmak üzere üç grupta toplanabilir.

3.1.2 Temel Sisteminin Oluşturulması

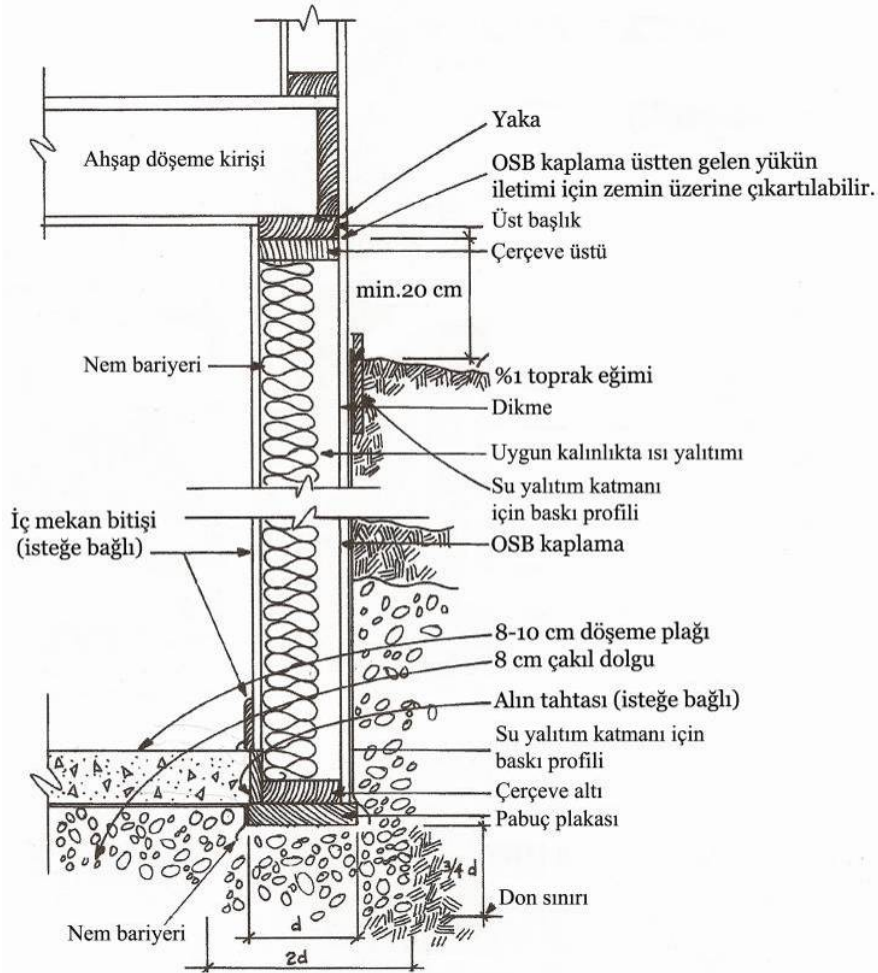
3.1.2.1 Ahşap Çerçeve Temelin Oluşturulması

Ahşap Çerçeve temeller; bünyesel bozulmalara ve böcek tahribatına karşı dayanıklı olması sağlanan, ahşap çerçeve üzerine OSB kaplamalarla oluşturulan temel türüdür. Temel sisteminin kurgusu olan ve yapıyı destekleyen ahşap çerçeve kolay bir şekilde yalıtılmaktadır. Bu temel türünde beton temellerde olduğu gibi bodrum katlı ya da tesisat boşluklu uygulama yapılabilmektedir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

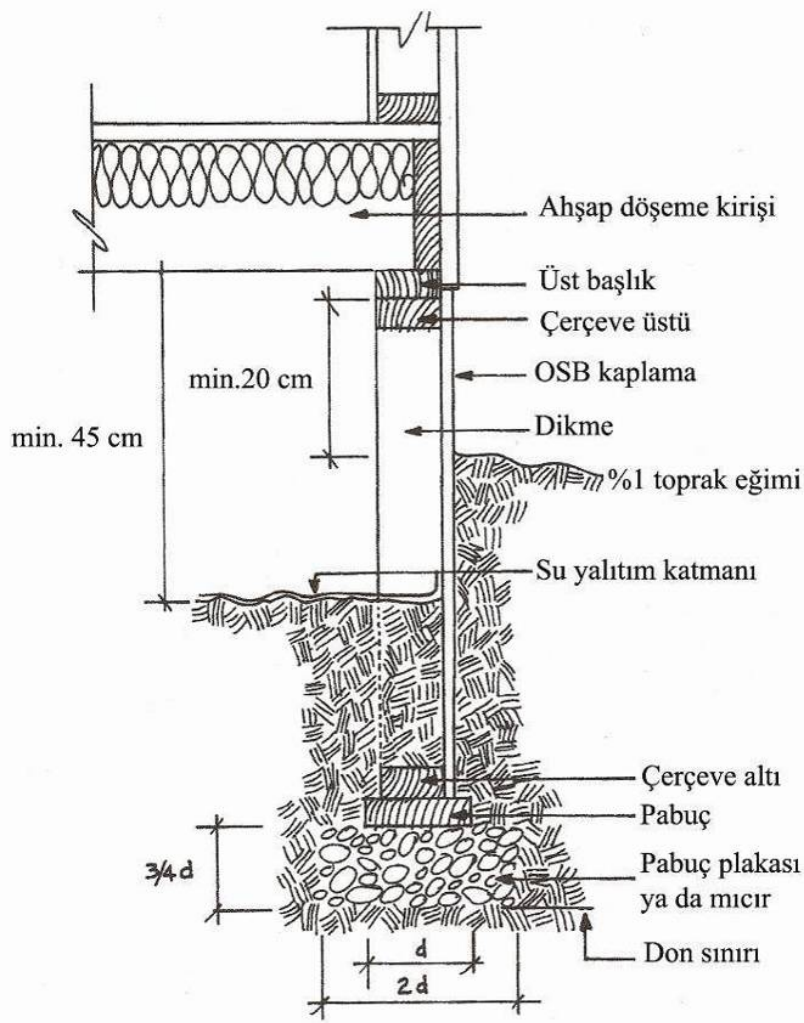
Ahşap temellerin tarihsel açıdan yaygın kullanım alanı Osmanlı mimarisine ait çeşitli yapılarda (örneğin Süleymaniye Camii / 1550-1557, Yeni Camii / 1597 – 1664 gibi) görülmektedir. Su içerisinde kalan ve Oksijen ile reaksiyona girmeyen ahşabın ömrünün sonsuz olduğu prensibine göre inşa edilen ahşap temelli bu yapıların temel sistemi, günümüzde mevcut, ama inşa edildikleri devirlerde söz konusu olmayan birçok olumsuz

faktörün etkisi altındadır. İnsanoğlunun doğaya gün geçtikçe artan müdahaleleri (tüneller, metro, kanalizasyon, boru hatları gibi) derin kazıların yapılması; yeraltı suyunun kullanılması, yağışların toprak tarafından emilmesini engelleyen geçirimsiz yüzeylerin (bina, kaldırım, yol kaplaması gibi) oluşturulması; yeraltı su seviyesini eskiye göre alçaltmış, bunun sonucunda ise tarihi yapılar üzerinde birtakım olumsuz etkilerin oluşması kaçınılmaz hale gelmiştir (www.odevarsivi.com).

Ahşap çerçeve temelin altına yerleştirilen pabuç plakaları eşit genişlik ve kalınlıkta, bünyesindeki sudan arınması adına iyi empenye edilmiş olmalıdır. Bu parçalar, yatay ve dikey yönden yapıyı etkileyen yüklerin dağıtılmasında görev alan ahşap dikme ve OSB levhaları destekler. OSB levhalar ve temel duvarları zemin suyuna ve zemin nemine karşı su yalıtım ürünleri ile sarılır. Ayrıca pabuç plakası bölümü ve döşeme altına min. 10 cm çakıl ya da mıcır serilir (AWC, 2001).



Şekil 3.1 Bodrum katlı temel uygulaması (AWC, 2001)



Şekil 3.2 Ahşap çerçeve temelde tesisat boşluğu (AWC, 2001)

3.1.2.2 Hazır Beton Blok Temelin Oluşturulması

Hazır beton blok temeller, üstten gelen yüke göre boyutlandırılmış beton ya da pişmiş topraktan elde edilmiş blokların, hazırlanan temel pabucu üzerine belirli kurallar çerçevesinde dizilmesi ile oluşturulur. Yapının çevresi boyunca örülen hazır beton blok temel duvarı sonrasında, bodrum ya da zemin katın döşemesini oluşturan tabliye, hazırlanan duvar üzerine çeşitli yöntemlerle yerleştirilir.

Herhangi bir yapının temel duvarı, üzerinde bulunan döşeme plakaları, duvarlar, çatı gibi ölü yükleri ve mobilya, insan gibi hareketli yükleri desteklediğinden yapı içerisinde son derece önemli bir role sahiptir. Temel duvarı yapıdan aktarılan yükleri destekleyebilecek kadar sağlam olmalıdır. Temeli destekleyen pabuçlar ise, bu yük aktarımına izin verebilecek şekilde uygulanmalıdır. Bu pabuçların sağlamlığı büyük ölçüde temel çukurunun derinliği, sonrasında pabuçta kullanılan betonun kalitesi ile elde edilmektedir.

Temel duvarının sağlamlığı büyük ölçüde; uygun oranlarda hazırlanmış  imento karışımına, karışımın uygun yapışma değerlerine ulaşmasına ve bunu sağlayacak ortama, duvarın düşey ve yatay yönde terazide oluşuna ve köşelerin birbirine dik birleştirilmesine bağlıdır.

Eğer hazır beton kullanılırsa, düzgün karışım oranı ve temelın taşıyıcılığı ile ilgili sorun çözülmüş olur. Temel pabuç derinliğinin yapı kontrolü tarafından onaylanması sonrasında temel yapımına başlanır. Temelin ve temel duvarlarının hazırlanması sırasında gereksinim duyulan çeşitli ekipmanlar vardır. Bu ekipmanlar şunlardır:

1. Çimento kalıbı
2. El arabası
3. Harç teknesi
4. Hat belirlemeye yardımcı ip ( ırpı ipi)
5. Su terazisi
6. Mala

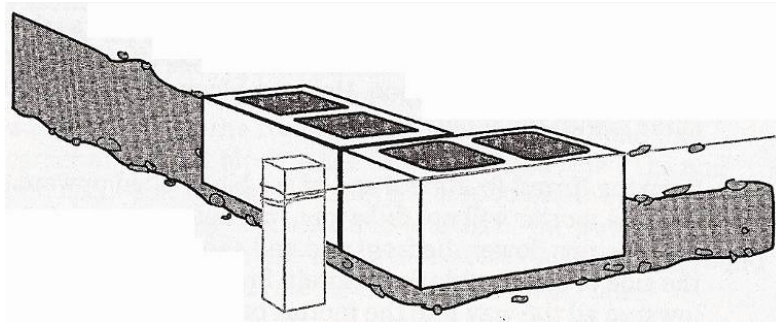
Uygulama sırasında kullanılacak harç teknesinin; 40x45 cm boyutlarındaki OSB levhanın, 5x10 cm takozlar üzerine konulması ve çivilenmesi ile elde edilmesi mümkündür. Seçilecek mala ise geniş bloklar için kullanılacak tipte, geniş ağızlı, uzun konik tutma saplı ve sağlam metalden yapılmış olmalıdır. Malanın kullanılması öncesinde parmaklar mala sapını sıkıca sarmalı ve başparmak mala sapına paralel olacak şekilde uzatılmalıdır. (Williams, 1993a).

Mala, harç teknesi içerisine harcı aşağı doğru kesen bir hareketle daldırılır. Daldırma işleminde malanın alt köşelerinin harç içerisine girmesine dikkat edilmelidir. Mala  zeri arka köşelerinden başlamak üzere,  n yüzü boyunca bazen de yarısı kadar doldurulur. Daha sonra, mala üzerindeki harç belirlenen yüzey üzerine, 8 cm genişliğinde ve 5 cm uzunluğuunda bir alan oluşturacak şekilde hızlıca atılır. Atılan harç kütlesi 30 cm genişliğinde bir alana yayılır ve işlem tekrar edilir (Williams, 1993a). İlk atılan harcın hazır beton blok üzerinde yayılması, bu hazır beton blok üzerine konacak bloğun tam aderans sağlaması içindir (şekil 3.3).



Şekil 3.3 Hazır beton blok üzerine harç uygulama işlemi (www.northstone-ni.co.uk)

Hazır beton bloğun uygulama sürecine, temel duvarının köşe noktasının belirlenmesi ile başlanır. İlk bloğun konulacağı noktanın kesin yeri belirlendikten sonra, bu noktanın diğer köşesine bloğun konulacağı yere gidilir ve bu yer de işaretlenir. Bir köşeye ilk iki hazır beton blok konur. İlk köşeden ikinci köşe noktasına ip ile yardımcı hat çekilir, sıkıca bağlanır ve gergin kalmasına dikkat edilir. Yapının oturacağı alan belirli sıklıklarda, çekilen ipin bağlanmasında kullanılacak kazıklarla bölünür. Yan yana konan hazır beton bloklar aynı sıra ve düzgünlükte olmalıdır. Bu durum, blokların dış yüzeylerinin yardımcı hat olan ipe yakın olması ile elde edilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Aynı doğrultunun sağlanması için kullanılan yardımcı hat (Williams, 1993a)

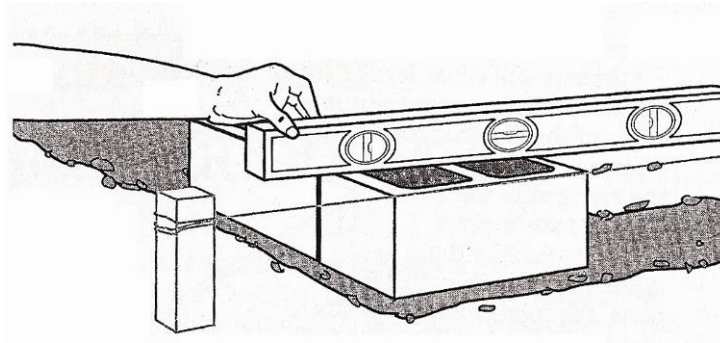
Bloğun üzerine yeterli miktar ve alan da harcın uygulanması sonrasında, diğer bloklar uygulan blok üzerine yavaş fakat sıkı bir şekilde yerleştirilir. Uygulamanın doğru olduğu konan blok sonrasında dışarı taşan harç ile anlaşılır.

Dışarı taşan harç malanın yardımıyla alınıp, harç teknesine konulur. Taşan harcın tekne içersine konması alışkanlık haline getirilmelidir. Bu şekilde uygulama daha düzgün ve temiz olur. Duvar üzerinde gözü rahatsız eden, yapışmış lekelerin olması, çalışmadan profesyonel bir sonuç çıkarılmasına engeldir.

Çekilen ip yardımıyla yan yana ve üst üste konan blokların doğru hizada olup olmadığı su terazisi ile kontrol edilmelidir. Bunu yaparken diğer yandan yan yana gelmiş iki bloğun birbiri ile yaptığı açının eşit olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için dik açığa sahip gönye kullanılır.

Eğer yerleştirilen bloklar aynı hizada değil ise, çekiç ya da malanın arkası kullanılarak hizaya getirilebilir. Ancak bu işlem zahmetli ve yorucudur. Bunun kolay hale getirmek için, bloğun köşesine taş ya da ahşap takoz sıkıştırıp daha kolay hareket ettirilmesi mümkündür.

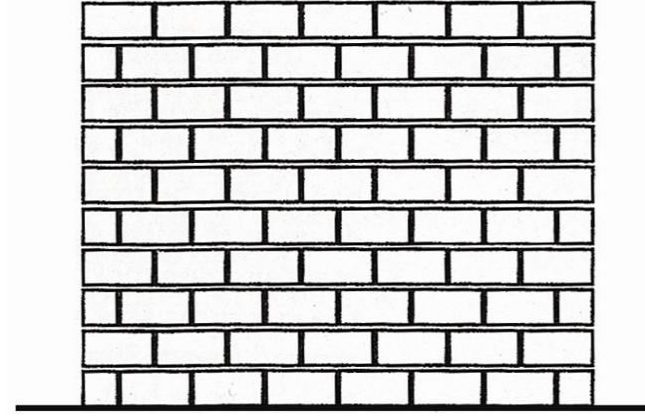
Yapının köşesini oluşturan blokların konması sonrasında ip ile çekilen yardımcı hat dikkate alınarak her yöne en fazla üç blok konur. Blokların yan yüzeyindeki harcın tamamının harç teknesine konmadan, hizalama ve düzeltme işlemini gerçekleştirmek daha hızlı ve az yorucudur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Hazır beton bloklarda hizalama ve düzeltme işlemi (Williams, 1993a)

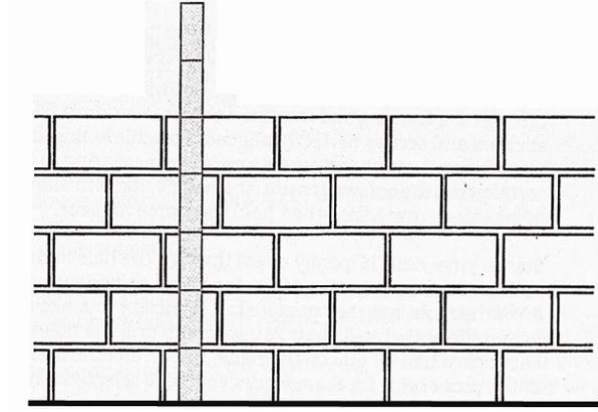
Hazır beton blokların birbirine bağlanması kimyasal olarak, kullanılan harcın iki blok arasında gerçekleştirdiği aderans ile açıklanabilir.

İkinci sıraya konan bloğun yarısı, birinci sıradaki blokların yarısı üzerine konmalıdır. Alt sıradaki hazır beton blok üzerine, yarım olarak bindirilen iki hazır beton blok sırası devam ettirilir ve bu şekilde duvar genelinde görülen bir doku elde edilir (Şekil 3.6). Köşe noktasındaki blok sırası iki kata ulaştığında, katlar arasında oluşturulmak istenen dikey sürekliliğin doğru olmasına dikkat edilmelidir.



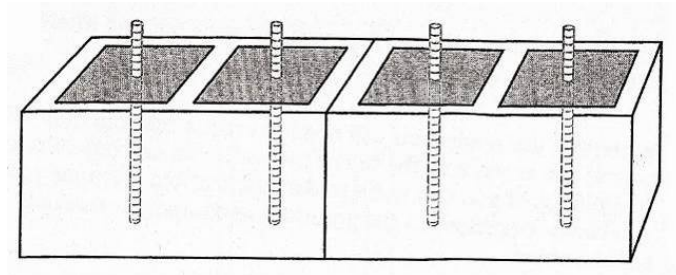
Şekil 3.6 Duvar genelinde elde edilen doku (Williams, 1993a)

Temel duvarının örülmesi için mastarın kullanılması önerilmektedir (Şekil 3.7). Kat mastarının kullanılması ile referans alınan yüksekliğe kadar blokların dört ayrı köşe için dikilip, yatay ve düşey yönde kontrol edilerek temel duvarının uygulaması daha sağlıklı gerçekleştirilir (Williams,1993a).



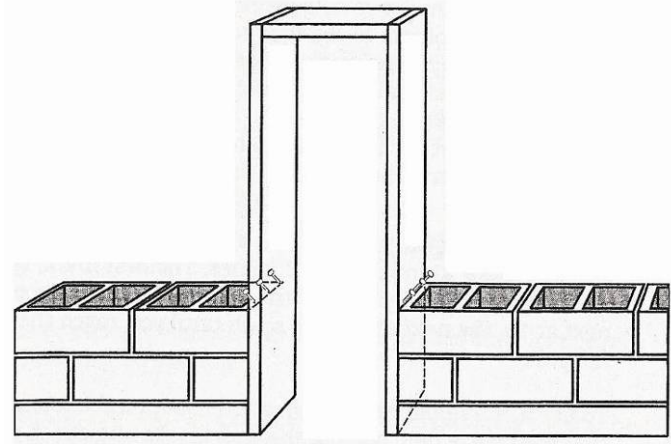
Şekil 3.7 Temel duvarında mastarın kullanılması (Williams, 1993a)

Hazır beton blok duvarlarla oluşturulan temel duvarlarında, çapı 10 mm'den az olmayan ve yaklaşık 35 - 40 cm uzunluğunda çelik donatı kullanılabilir. Bu donatılar, hazır beton blokların içerisine dökülen betona yerleştirilmesi ve betonun kuruması sonrasında, beton bloklar iki sıra olarak uygulanabilir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Hazır beton blok içerisinde kullanılan çelik donatılar (Williams, 1993a)

Temel duvarının yapım sürecinde kapı boşluklarının açılması, gereksinim duyulan kapı yüksekliği ve genişliğine göre gerçekleştirilmelidir. Açılan bu boşluk boyutu doğru ise, kapı kasası yerleştirilir. Kapı kasasının yerleştirilmesinde referans olarak kullanılan blokların yatay ve düşey yönde sıralanması önemli bir etmendir. İstenen doğrusalığa sahip olmayan hazır beton blokların, doğrama kasasının yerleştirilmesi sırasında sorun çıkarma riskine karşı uygulama öncesi kasanın terazide olduğuna dikkat edilmelidir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Doğrama kasasının boşlukta sabitlenmesi (Williams, 1993a)

Kasanın tespit edilmesinde genellikle tercih edilen yöntem vida ve dübel yardımıyla gerçekleştirilen sabitleme yöntemidir. Bu yöntemde; kasaya istenen sayıda delikler açılır. Açılan deliğin beton blok bölümüne dübel yerleştirilir. Kasa üzerindeki delik dübel üzerine getirilip, vida ile sabitlenir. Burada kullanılan dübel, beton yüzey içinde kullanılan bağlantı ürünü için sağlam bir yüzey oluşturmak içindir. Uygulama sonrasında, çerçeve üzerinde bir çıkıntı oluşmaması ve doğramanın çalışmasına engel olmaması için düz başlı vidalar kullanılmalıdır (Williams, 1993a). Kapı kasasının yerleştirilmesi öncesinde, boşluğun üstünün kapatılması için lento kullanılması gereklidir. Bu lentonun amacı, duvar boşluğu üstünde kullanılacak bloklar için yüzey oluşturmaktır. Oluşturulan bu lento üzerine bloklar konulmadan önce harç konulması unutulmamalıdır. Harcın konulması sonrasında hazır beton bloklar düzgün bir şekilde dizilip işlem tamamlanmalıdır.

3.1.2.3 Betonarme Yerde Dökme Temelin Oluşturulması

Ahşap yapılarda daha çok betonarme yerde dökme temeller tercih edilmektedir. Yaygın uygulama alanı bulmasında üretim teknolojisinin gelişmiş olmasının yanında, betonarme ile ilgili kuralların daha net belirlenmesi, zaman içerisinde yapıyı etkileyecek yüklere karşı üretilen çözümlerin daha bilimsel bir altyapıya oturması önemli etmen olmuştur.

Diğer yandan şu da bilinmektedir ki, yukarıda açıklanmaya çalışılan temel tiplerinin her birinin diğerlerine göre avantajları ya da dezavantajları vardır. Burada önemli olan uygulama öncesinde, hangi temel tipinin seçileceğine yönelik ölçütlerin belirlenmesi ve bunlara göre karar alınmasıdır. Burada dikkate alınması gerekli olan ölçütler şunlardır (Wiley, 1966):

1. Yapı için bodrum kat kullanılabilir mi ve bu gerekli mi? Zemin kattaki odalardan biri bodrum kat olarak planlanabilir mi?
2. Zemin kat döşemesi için gereksinimler nelerdir? Betonarme mi yoksa düzenlemeler izin verirse ahşap mı olacaktır?
3. Bakım için hangi temel sistemi en idealdir?
4. Eğer ahşap çerçeve yapının yer değiştirmesi söz konusu olursa aynı şey temel için geçerli olur mu?

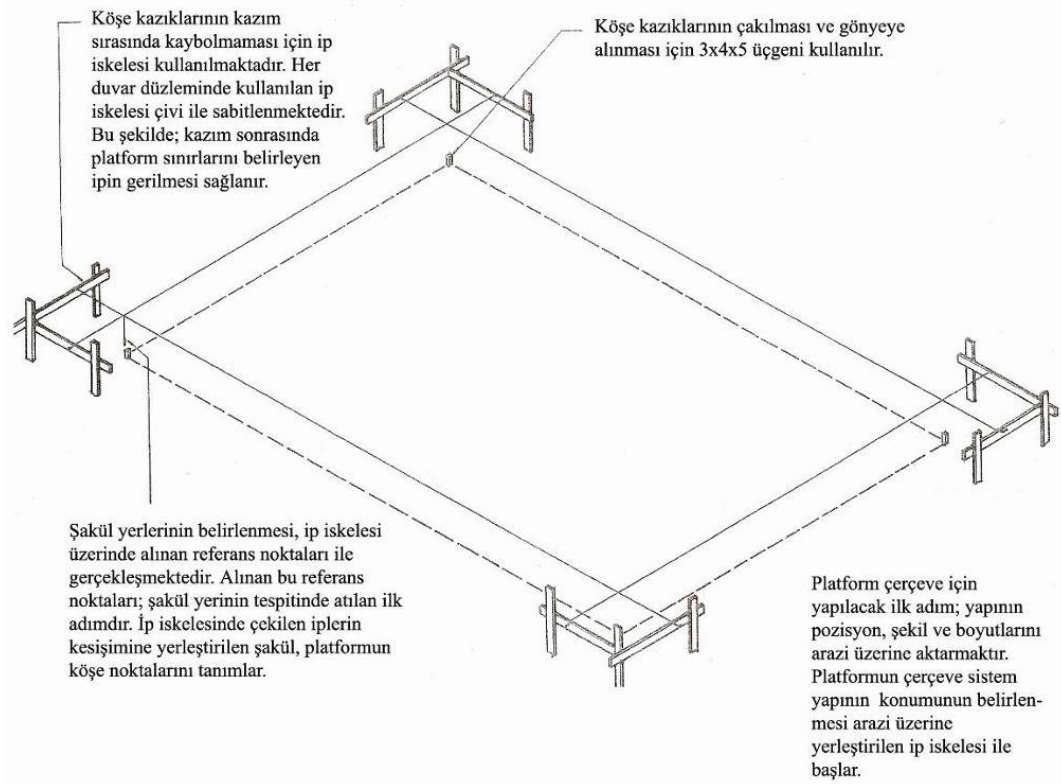
Hafif taşıyıcı sistemlerde kullanılan temellerde ilk dönemlerde taş, hazır beton blok ya da koruyuculu ahşap tercih nedeni olsa da günümüzde yaygın olarak, hazır beton ya da hazır beton duvarlar kullanılarak inşa edilen betonarme temeller kullanılmaktadır (Allen, 1999). Tercih edilen uygulama yöntemi ne olursa olsun; bu süreçte temelin uygulamasında atılacak başlangıç adımlarının, yapının sonraki elemanlarının yanlışsız tamamlanması için, iyi bilinmesi gereklidir. Bunun için Şekil 3.10'da temel zeminin düzeltilmesi, Şekil 3.11'de temel köşe kazıklarının çakılması ve yardımcı hattın çekilmesi, Şekil 3.12'de temel çukurunun kazılması, Şekil 3.13'de tesisat borularının montajı ve Şekil 3.14'de temel betonunun dökülme işlemi gösterilmiştir. Bu süreç boyunca ve özellikle duvarları oluşturan betonun dökümü sırasında dikkat edilmesi gerekli olan noktalar vardır. Bu noktalar şunlardır (Allen, 1999):

1. Temelin yapımında kullanılan her malzeme standartlar açısından değerlendirilmelidir. Malzemenin çeşitli etkenlere karşı, standartların istediği yalıtım değerlerine sahip olup olmadığı dikkate alınmalıdır.
2. Yapı temel duvarı ve zemin ya da bodrum döşemesi boyunca özellikle su, nem ve yangına karşı yalıtım sağlanması gereklidir.
3. Temel duvarı üzerinde basınç oluşturabilecek zemin suyunun yapım öncesi araştırması yapılmalıdır. Zemin suyu varsa uygulama alanından uzaklaştırılmalıdır.

4. Tahliye edilen zemin suyunun doğal yollardan tekrar oluşum gösterip, temel duvarı üzerinde risk oluşturulması olasılığı gözönünde tutulmalıdır. Eğer zemin suyu seviyesi, temel çevresinden ~150 cm'i geçtiği durumlarda bitmiş zemin seviyesi, temel kotundan toprak kotuna çıkartılmalıdır (International Resideantial Code, 2000).



Şekil 3.10 Temel zemini düzeltme işlemi (.www.ioanialtd.com)



Şekil 3.11 Köşe kazıklarının çakılması ve yardımcı hattı çekilmesi (Allen, 1999)



Şekil 3.12 Temel çukurunun kazılması (Swamidas, 2005)



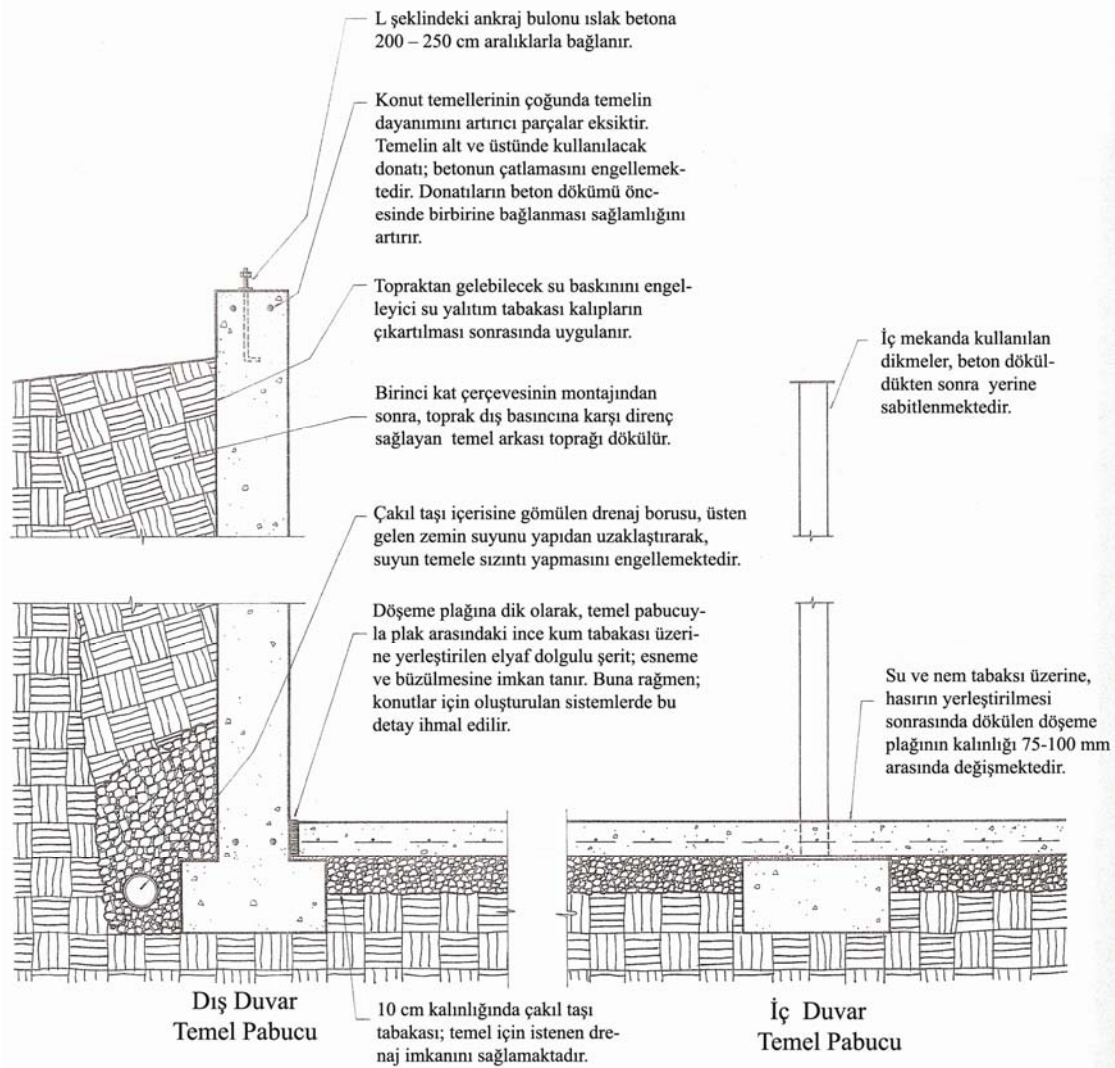
Şekil 3.13 Tesisat borularının montajı (Swamidas, 2005)



Şekil 3.14 Temel betonunun dökülmesi (www.ioanialtd.com)

Diğer yandan çeşitli nedenlerle (şişme, donma, çözülme, titreşim vb.) toprakta oluşabilecek hareketler yapının dengesini bozmamalıdır. Bu noktada temel duvarı için taban görevi gören pabuçlar devreye girmektedir. Bu bakımdan teorik olarak temel pabuçlarının derinliği ve genişliği; üstten gelen yükün değerine, temel malzemesinin özelliğine ve jeolojik verilere bağlıdır.

Daha pratik bir değerlendirme yapılırsa; kalıpcının çalışacağı kazı alanının genişliği, genelde 70 cm olan temel pabuçlarının genişliğini etkileyebilir (Burchell ve Sunter, 1987). Olası en kötü jeolojik özelliklere sahip toprak yapısı hariç tutulduğunda, tüm bu parametreler dikkate alınarak uygulanan temel pabucu, üç katlı ahşap çerçeve yapıyı taşıyabilecek özellikte olmalıdır. Şekil 3.15’de tüm doğal ve yatay parametreler dikkate alınarak hazırlanan, standart temel pabuç ve duvarı uygulaması ve bu süreçte dikkate alınması gerekli bilgiler açıklanmaktadır.



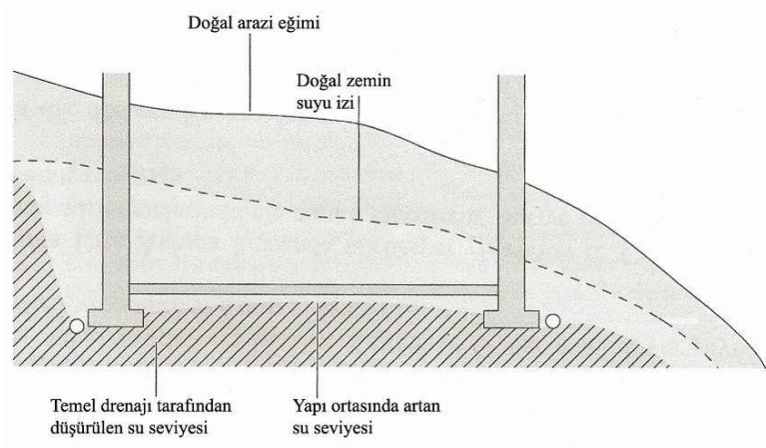
Şekil 3.15 Standart betonarme temel pabuç ve duvarı uygulaması (Allen, 1999)

Tasarımcılar, ahşap çerçeve yapının hafif oluşunu ve çeşitli detaylarla aşağı indirilen temel maliyetini dikkate almalıdır. Örneğin killi ya da sert zeminde uygulanacak ahşap çerçeve yapıya ait temel pabucunun genişliği genel olarak birçok bölgede 35 cm’i geçmemektedir (Burchell ve Sunter, 1987). Eğer temel duvarında prefabrike elemanlar kullanılacak ise, taban yastığının üzerine sabitleneceği sürece kadar; kalıplar düzgün ölçüde, terazisinde ve doğru kotta tutulmalıdır. Hazırlıkların doğru yapıp taban yastığının betonarme duvar üzerine sabitlenmesi sonrasındaki süreç, hazır beton ürünlerle gerçekleştirilen süreç ve uygulamaların aynıdır.

3.1.3 Temellerde Drenaj

Temel yalıtım drenajında klasik malzemelerin yanında, drenajı örgüsüz filtre geotekstil ile kaplamak veya prefabrik drenaj örtüleri sermek daha etkili sonuçlar vermektedir. Temeldeki su, geotekstilden süzülerek kabarcıklı plaka sayesinde hızla ana drenaj hattına aktarılmaktadır. Yapı bodrum katına, tesisat boşluğuna ve döşemesine suyun girmesinde çeşitli nedenler vardır. Bu nedenler şunlardır (APA, 2003c);

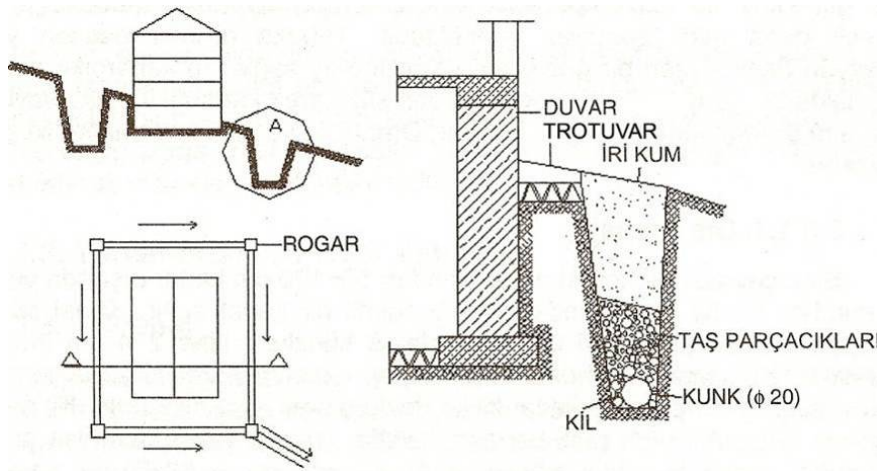
1. Toprak tarafından emilerek ya da çatı tarafından toplanıp toprağa dökülen yağmur suyunun önce temele sonra tesisat boşluğuna ve bodrum katına ulaşması
2. Belirli sezonlarda yapı altında oluşan doğal su kaynakları
3. Yeraltı suyunun toprağın gözenekliliği nedeniyle emilerek, tesisat boşluğunda ve döşeme tabliyesinde neme neden olması. Bazı killi topraklarda bu emilimin su kaynağından 240 cm derinliğe ulaşması mümkündür.
4. Yeni dökülen beton içerisinde belirli bir süre (birkaç hafta ya da ay) su bulunur. Bu su buharlaşıncaya kadar beton bünyesinde dir. Ancak nemlilik adına uzun süreli bir problem oluşturmaz (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Temel altındaki su devinimi ve tahliyesi (APA, 2003c)

5. Yapının inşasında ya da çevre düzenleme aşamasında yapı drenaj sisteminin kir, ağaç kökü v.d nedenlerle tıkanması ya da herhangi bir nedenle çatlaması, kırılması sonucunda yapı temelinde nem ya da ciddi su baskınlarına neden olabilir.

Drenaj iç ve dış olmak üzere iki şekilde uygulanır. Dış drenaj kanalı; yapı etrafında sürekli devam eden, temelin ve temel duvarından 50-100 cm kadar dışarıda % 5-10 derece açıyla, 30-50 cm derinlikli kazılan toprağa yerleştirilen, genellikle 20 cm çaplı, üst bölümüne belirli sayıda delikleri olan ve belirli aralıklarla yerleştirilen bir borudur. Borunun ek yerlerinin yarısı, çimento harcıyla kapatılır. Kanal, boru yüksekliğinin yarısına kadar kil ile doldurularak iyice sıkıştırılır. Kanal, boru yüksekliğinin yarısına kadar kil ile doldurularak iyice sıkıştırılır. Kil dolgu ve borular önce iri sonra ufak taş parçalarıyla, yüzeye yakın bölümü ise iri kumla doldurulur. Drenaj kanalının köşe yaptığı yerlerde en az 50x50cm boyutunda ve kanal tabanından 15-20 cm aşağıdan başlayıp, bahçe seviyesine kadar yükselen taş ya da beton rögarlar bacalar yapılır. Borular da bu rögarlara bağlanır (Şekil 3.17), (Ekinci, 2003).



Şekil 3.17 Drenajın düzenlenmesi (Ekinci, 2003)

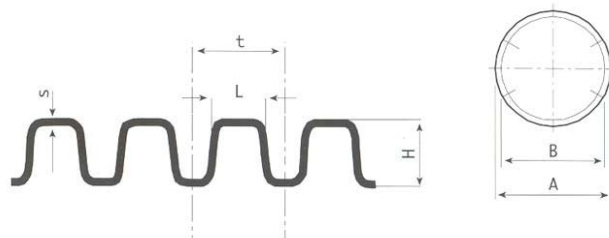
Şekil 3.18’de drenaj kanalında kullanılan boru örneği, Tablo 3.1’de ise drenaj borusuna ait tip ve boyutlar gösterilmiştir. Borunun görevi; yağmur sonrasında toprağın emdiği suyun ya da mevcut yeraltı suyunun sızarak, temele ya da temel duvarına ulaşmasını engel olmaktır (Williams, 1993b). Zeminde bulunan suyun debisiz ve az miktarda olması halinde, bu sistem yandan gelen su, yalıtım katmanıyla tabana indirilir. Tabanda dönen drenaj hattı inen suyu %1-5’lik eğim ile yapıdan uzaklaştırılır. Drenaj sisteminin tıkanmaması bu tip yalıtımlarda önemli bir görev taşır (Ekinci, 2003).



Şekil 3.18 Drenaj kanalında kullanılacak boru örneği (www.firat.com)

Tablo 3.1 Drenaj borusu tip ve boyutları (www.firat.com)

Anma Çapı	A	B	H	t	L	s	Delik Alanı (cm ²)	Delik Ölçüleri	Metrede Delik Sayısı	Metrede Delik Yüzey Alanı (cm ² /m)	Ağırlık (kg/m)	Ambalaj Miktarı (m)
80	80	71.5	4.2	7.401	3.5	0.5	40	5x1.3	405	26.3	0.265	100
100	99.5	91.3	4.2		4.09	0.5	65	5x1.3	375	24.3	0.367	100
125	125	115.5	5	7.9707	4.22	0.5	105	5x1.3	636	41	0.533	100
160	159.5	145	7.5	9.42	5.17	0.7	165	5x1.3	636	41	1.000	50
200	200	184	8	9.42	5.2	0.65	260	8x1.3	545	56	1.225	50



Standart : TS 9128
Malzeme : PVC



Uygulama işlemine drenaj borularının yerleştirilmesi ile başlanır. Yapının üç kenar uzunluğu köşelerdeki dirsekler hesaba katılarak belirlenir. Satın alınıp şantiye ortamına getirilen borular, tespit edilen boyutlara göre kesilir ve şu noktalara dikkat edilerek döşenir (Şekil 3.19) (APA, 2003c):

1. Kazı yapılan toprak üzerine geotekstil keçe serilir.
2. Geotekstil keçe 10 cm tek boyutlu, 2 cm karışık çakıl taşı ile örtülür.
3. Seçilecek drenaj borusu zemin çakıllı ise min.Ø 10 cm olmalıdır.
4. Çakılın üzerine drenaj boruları yatırılır ve yapı köşesinden uç uca eklenmeye başlanır (Şekil 3.20). Bu işlem süresince boruların belirli eğimde yerleştirilmesine dikkat edilmelidir
5. Yapının çevresinde temel boyunca devam eden delikli drenaj borusu, deliksiz fakat aynı çapta drenaj borusuna, toplanan suyun en yakın yağmur suyu şebekesine aktarılması için bağlanır.

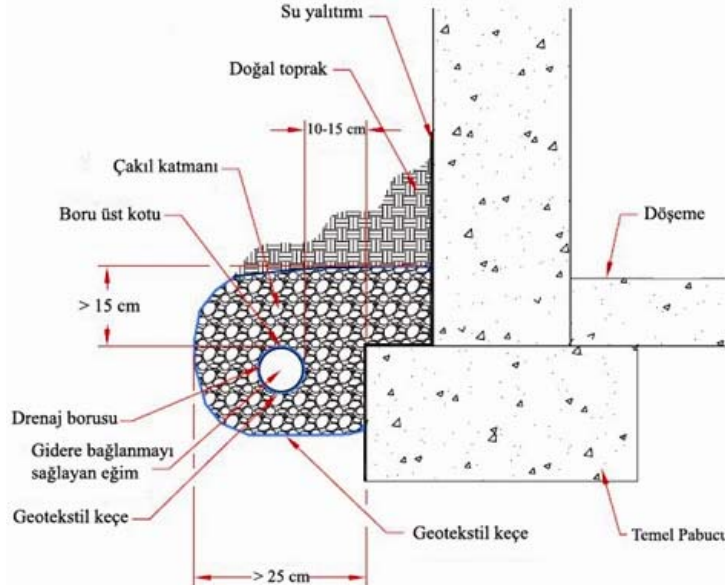


Şekil 3.19 Drenaj borularının şantiye ortamına getirilmesi (www.ads-pipe.com)

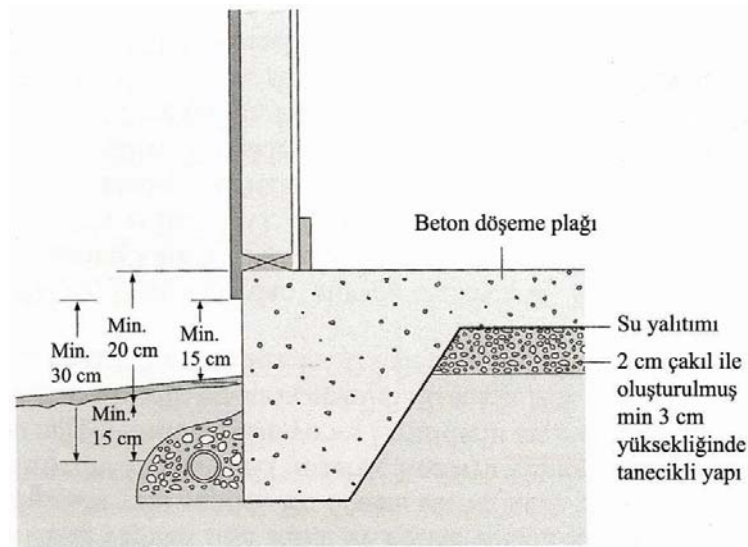


Şekil 3.20 Drenaj borularının çukura yerleştirilip, birbirine eklenmesi (www.ads-pipe.com)

Kullanılan çakıl; zeminden gelen suyun süzülerek, toprak boyunca hareket etmesini sağlar. Drenaj borusu ile toprak üst kotu arasında sıkıştırılmış toprak kullanılır. Bu katmanın altında geotekstil keçe, çakıl katmanı ve drenaj borusunu saran ikinci bir keçe bulunur. Tüm bu katmanlar, sudaki toprak ve taşların aşama aşama süzülüp, kanalı tıkayacak parçaların tutulmasını sağlamaktadır. Ancak, yoğun kum oranına sahip doğal topraklarda keçe kullanılır. Kil oranının %50'den, balçık oranının %40'dan fazla olduğu doğal topraklarda bu keçe kullanılmamalıdır (Ads-Pipe firması, STD-1005 kodlu temel drenaj detayı), (Şekil 3.21).

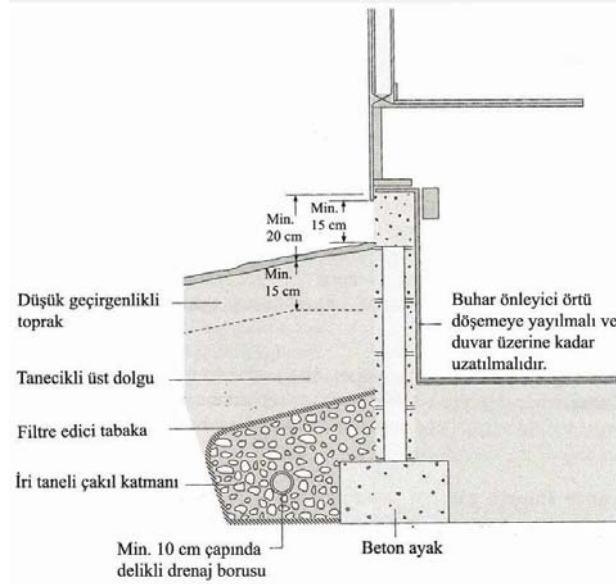


Şekil 3.21 Drenaj kanalı detayı (Ads-Pipe firması, STD-1005 kodlu temel drenaj detayı)
Eğer toprak ve topraktaki çakıl yapısı iyi ise ve zemin suyu seviyesi yüzeyin ~ 30 cm üstüne çıkabiliyorsa toprak üzerindeki döşeme plağı uygulanabilir (Şekil 3.22), (APA, 2003c).



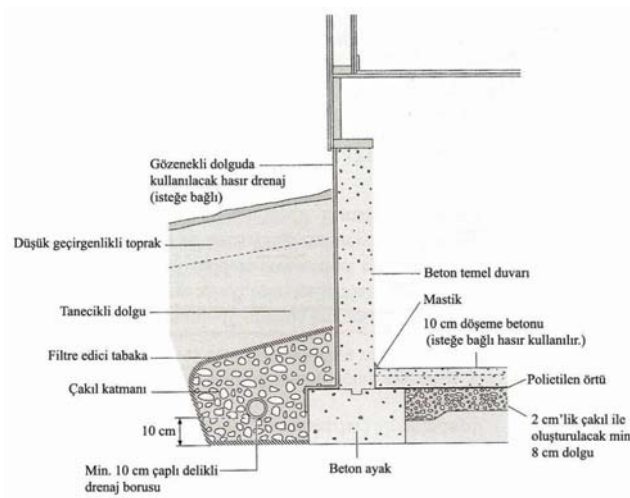
Şekil 3.22 Toprak üzerine döşeme plağı (APA, 2003c)

Beton bloklu ve tesisat boşluklu temeller; toprak üzerinde ahşap döşeme sistemi uygulama imkanı sağlar. Döşeme altındaki tesisat boşluğu, kablo işlemi, pis su / temiz su ve ısıtma sistemi için uygun bir mekan sağlar. Temel; betonarme pabuç ve pabuç üzerinde belirli bir yükseklikte beton veya hazır beton blok duvar kurgusu ile oluşturulur. Tesisat boşluğu kaba döşemesi toprak seviyesinde ya da toprak seviyesi altındadır (Şekil 3.23).



Şekil 3.23 Beton bloklu ve tesisat boşluklu temel (APA, 2003c)

Yapı altından nüfuz edebilecek nemin engellenmesi için tesisat boşluğu havalandırılmalı ya da havalandırılmasa dahi tabana min.6 mm kalınlığında polietilen şilte serilmelidir. Bu malzeme bitişlerinde köşelerin 6 cm üst üste binmesine dikkat edilmelidir. Tüm köşe bitişleri üreticinin yönlendirilmeleri dikkate alınarak yapıştırıcı ya da sağlam polietilen ile yapıştırılmalıdır (APA, 2003c), (Şekil 3.24).



Şekil 3.24 Hasır drenaj uygulanmış temel (APA, 2003c)

Su yalıtım tabakasının üzerinin drenaj hasırı ile kaplanması ile gelen suyun drenaja yönlendirilmesi sağlanır. Aynı şekilde suyun süzülmesi için çakıl da kullanılabilir. Ancak bu işlem sırasında su yalıtımının yırtılmamasına dikkat edilmelidir.

Temel döşemesi ya da duvarında oluşabilecek çatlaklar; zemin bünyesine girmesi ve çatlak boyunca ilerlemesi için yol oluşturur. Bu gibi yapı bünyesine ulaşan sızıntılar yapıda hasarlar oluşturabilir. Bu gibi genişleme riski olan bir zeminde bina yapılacaksa, temel aşaması öncesinde toprak kazılıp, yerine çakıl gibi sıvı karşısında genişleme davranışı vermeyen dolgu ile doldurulmalıdır (APA, 2003c). Eğer yapı bu gibi bir zeminde yapılmış ise, yağmur ya da zemin suyu nedeniyle temel pabucu ya da zemin suyu nedeniyle temel pabucunun ıslanmamasına, uygulanacak önlemler adına daha çok dikkat edilmelidir.

Ahşap yapılar hafif sistemler olduğundan temel tasarımı açısından avantaj oluşturmaktadır. Ancak bu durum yapının diğer bölümlerinde aranan ısısal denge açısından olumsuzluk oluşturmaktadır. Ahşap ürünler doğal yapısı gereği iyi yalıtım değerine sahiptir. Ancak taşıyıcı noktalarında ısısal yalıtım değeri ve ısı iletimi açısından sorunların oluştuğu görülür (Underwood ve Chiuni, 2007). Bu bakımdan nem lekelerinin görülebileceği bu alanlarda yalıtım önlemleri alınmalıdır.

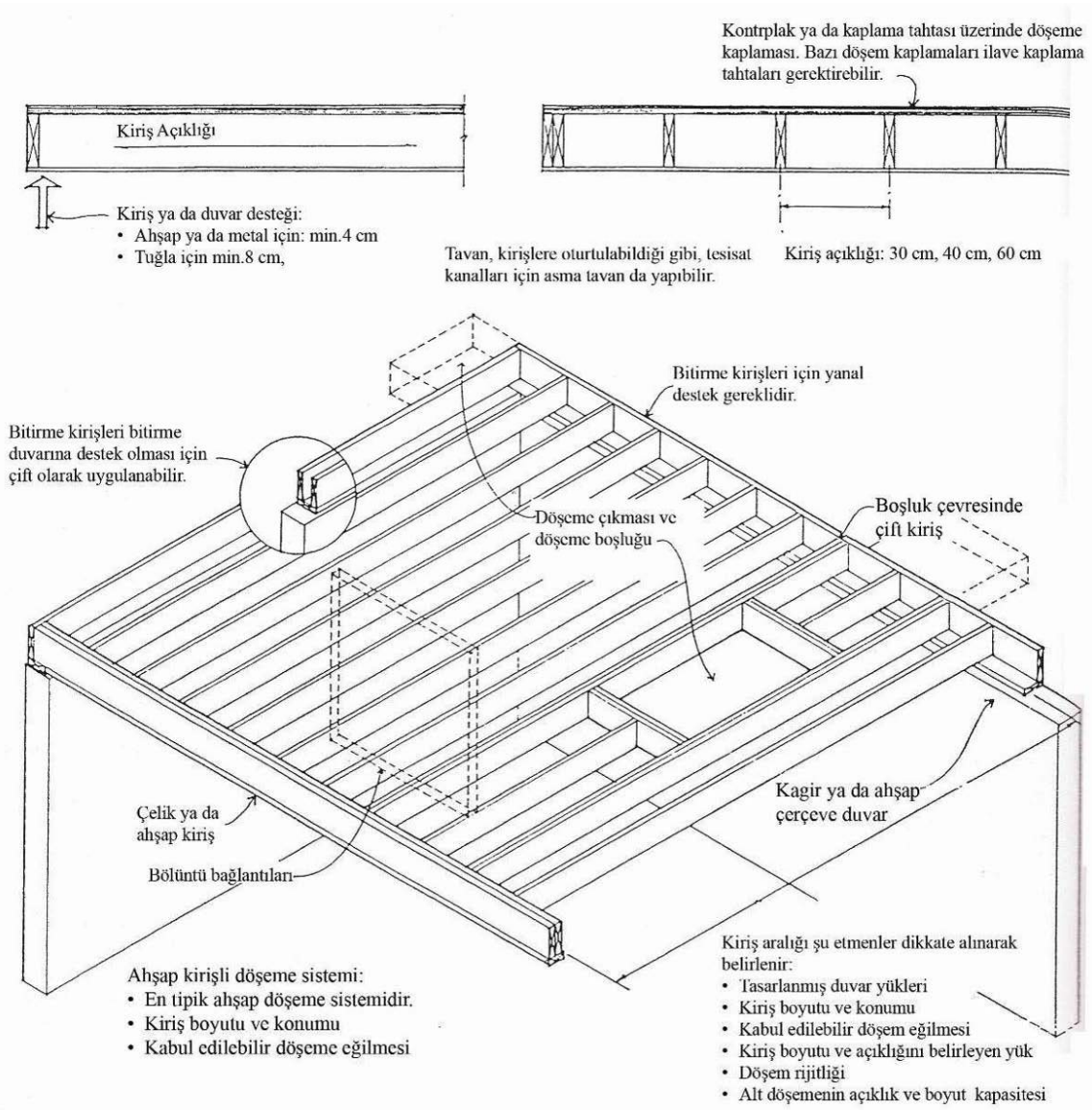
Döşeme tabliyesi altındaki toprak sıcaklığı denizin 600-1800 cm derinliğindeki deniz suyu sıcaklığına eşittir. Toprak sıcaklığı atmosferik etmenler ile değişmemektedir. Temel duvarına yakın toprak sıcaklığı, toprağın üst yüzeyindeki sıcaklık tarafından etkilenir. Eğer toprak kar tarafından korunmuyor ise bazı bölgelerde toprakta oluşan don olayı, yüzeyden 120 cm derinlere etki edebilir (Forest Products Laboratory Forest Service, 1979).

3.2 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Döşeme Kuruluşu

Ahşap platform çerçeve sistemde döşemeler, yapı duvarlarının sabitlendiği, yapıyı yanıl yüklerle karşı destekleyen ve üstten gelen yükün iletilmesinde önemli bir görevi olan bir elemandır.

3.2.1 Döşemelerde Açıklıkların Geçilmesi

Ahşap platform çerçeve sistemde açıklıkların geçilmesi; belirli kurallar ve etmenler dikkate alınarak boyutlandırılmış ahşap döşeme kirişlerinin, belirli aralıklar bırakılarak sıralanması ile elde edilir. Şekil 3.25’de açıklık geçen döşeme sistemi ve uygulama boyunca dikkate alınması gerekli olan noktalar gösterilmiştir.



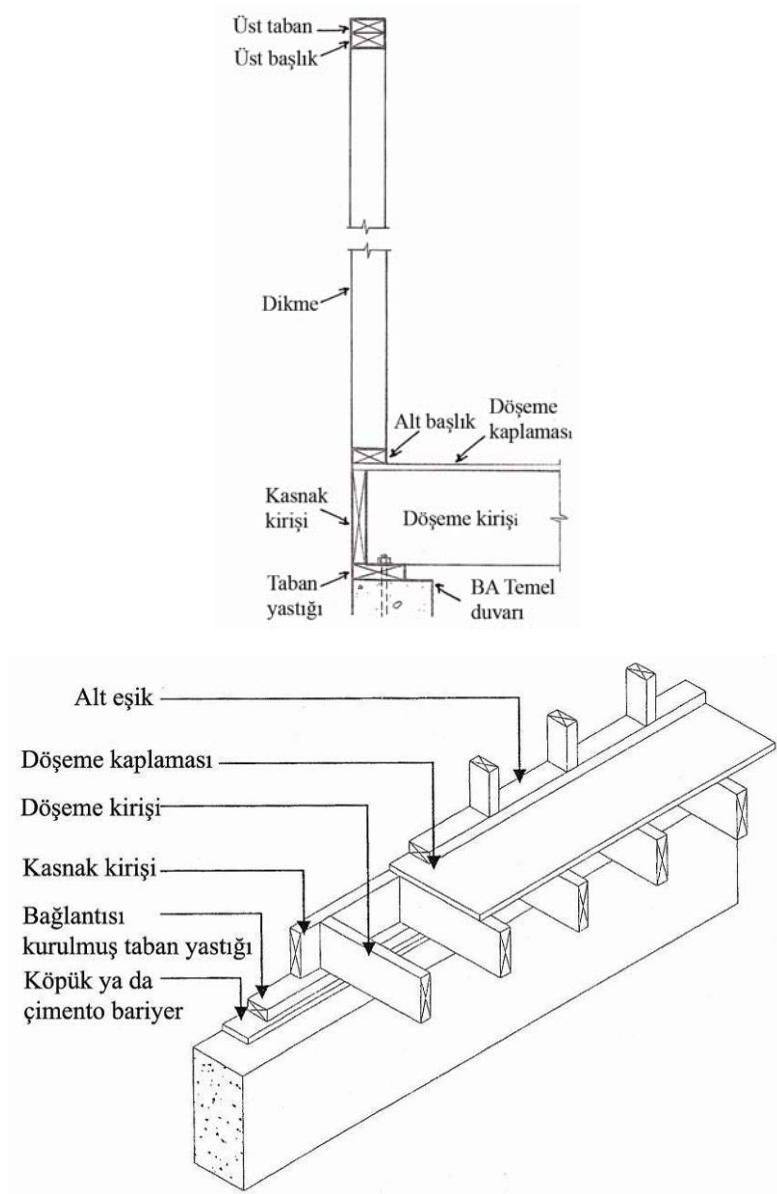
Şekil 3.25 Ahşap platform çerçevede döşeme sistemi (Ching, 1991)

3.2.2 Döşeme Türleri

Ahşap platform çerçeve sistemde döşemeler; zemin kat ve normal kat döşemesi olmak üzere iki temel başlık altında değerlendirilebilir.

3.2.2.1 Zemin ve Bodrum Kat Döşemesi

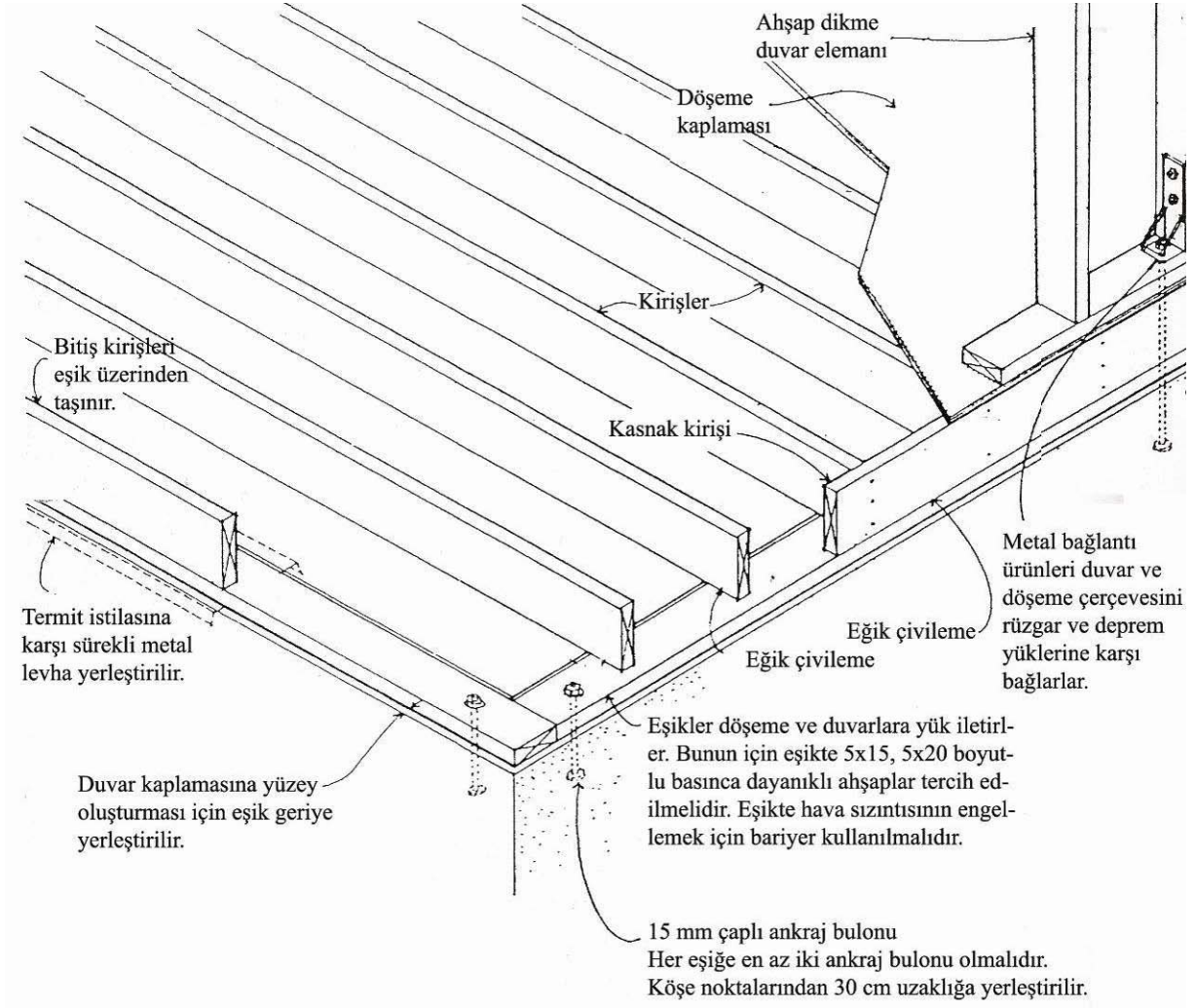
Platform çerçevede zemin kat döşemesi, taban yastığı bağlantısı ya da döşeme kirişinin temel içerisine yerleştirilmesi, taban yastığının temel duvarına bağlanması veya taban yastığının temel duvarı içerisine yerleştirilmesi ile gerçekleştirilir. Taban yastığı ve diğer taşıyıcı elemanların (döşeme kirişleri, kasnak kirişi, döşeme tabliyesi, alt eşik gibi) uygulaması Şekil 3.26'da gösterilen biçimde gerçekleştirilir (Derinöz, 2006).



Şekil 3.26 Taban yastığının temel duvarına uygulanması (Thallon, 2000), (Allen, 1999)

Temel duvarı ile ahşap dikme arasındaki bağlantı, OSB ya da kontrplak ile temel silmesi arasında taban yastığına bağlanarak kullanılan bağlantı ürünü ile sağlanır. Duvar yüzeyinde kullanılan OSB ya da kontrplak levhalar yapı köşelerinde ve ısı yalıtım levhaları arasında yer alır. Temel seviyesinde yarım duvar kullanılması ile temel kazım maliyetinin azaltılması amaçlanmaktadır.

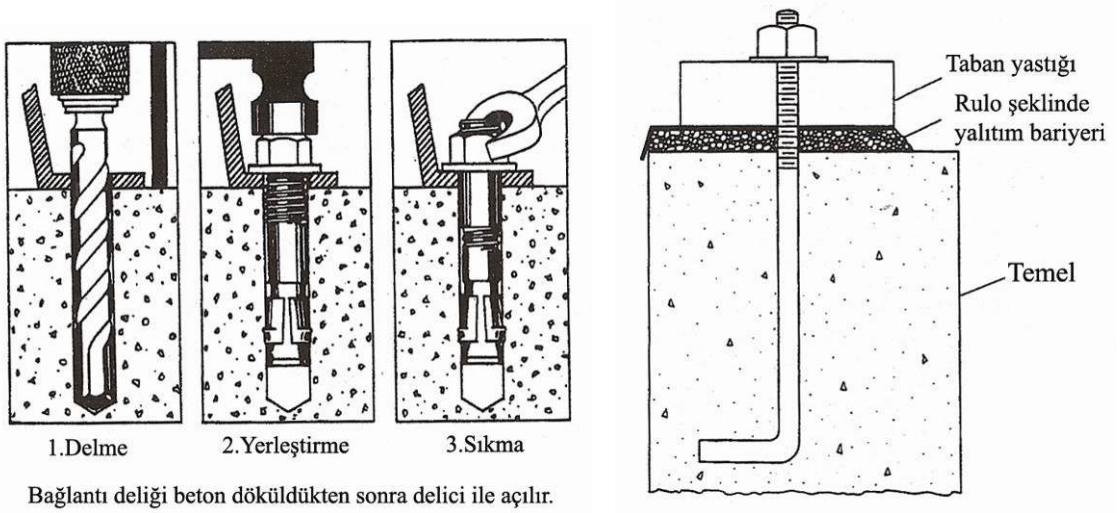
Bu uygulama, betonarme ya da beton blok yöntemi ile oluşturulan temellerde gerçekleştirilir. Bu sistem, yukarıda da belirtildiği gibi, döşemeye ait kiriş ve kasnak kirişine yüzey oluşturmak için taban yastığının temel duvarına bağlantı ürünleriyle bağlanması ile oluşturulur. Şekil 3.27’de temel duvarına bağlantı ürünleri ile oluşturulan döşeme örneği gösterilmektedir.



Şekil 3.27 Taban yastığının temel duvarına bağlanarak döşeme oluşturması (Ching, 1991)

Hazırlanan temel duvarı üzerine, zemin ya da bodrum kat döşeme plağı uygulama sürecinin ve duvar ile kurulan sistemin net anlaşılması için; duvar üzerine bağlanan taban yastığı ve taban yastığı ile ilişkilendirilen döşeme bağlantı yöntemlerinin açıklanması gereklidir.

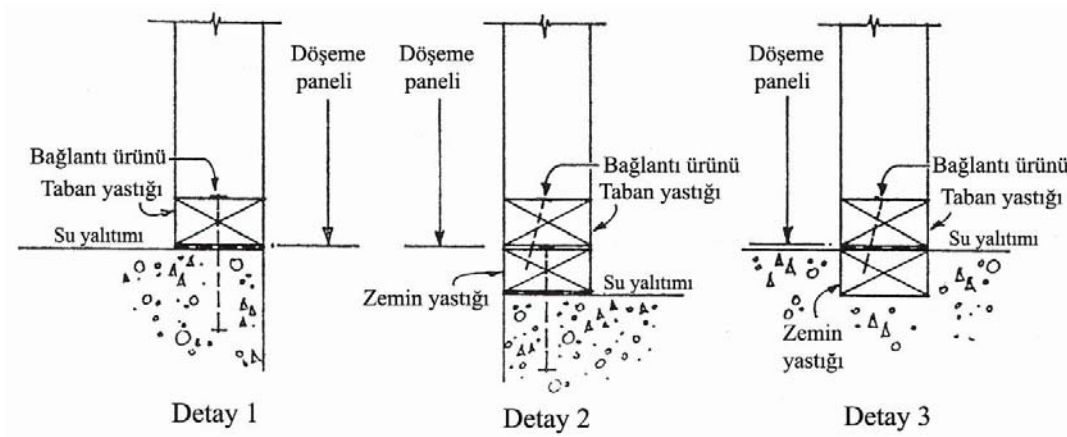
Taban yastığı, temel duvarı üzerine konan ilk ahşap parçadır. Temel duvarı ve ankraj bulonlarının hazırlanması sonrasında, duvar üzerinde taban bariyeri uygulanır (Baird, 1972). Bu bariyer içeri girebilecek nem ve böceklerin engellemesi için kullanılır. Bunun için rulo şeklinde üretilen ürünler tercih edilir ve sürekli olarak duvar üzerine serilir. Yalıtım ürünlerinin duvar köşelerinde 5'er cm üst üste binmesine dikkat edilmelidir. Taban yastığı, yapı çerçevesinin temelden kayması ya da rüzgar yükü nedeniyle havalanmasının engellenmesi için mutlaka temel duvarına bağlanmalıdır. Bu bağlantının kurulmasında çok çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerin tamamı, temel duvarının delinip taban yastığının sabitlenmesini sağlayan bağlantı ürünü ile uygulanır (Şekil 3.28).



Şekil 3.28 Yastığın temel duvarına bağlanması (Miller, 2003, www.nascor-tr.com)

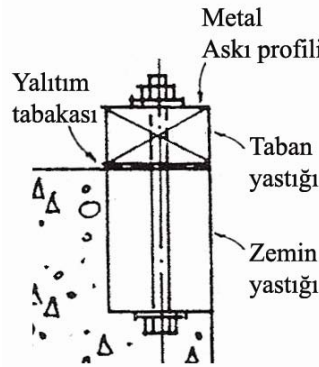
Kullanılan bağlama yöntemleri, kullanılan bağlantı ürünlerinin tipi, boyutları ya da detay içerisindeki yerinin değişiklik göstermesine göre şekillendirilmiştir. Bu yöntemler; (Baird, 1972):

1. Taban yastığı dış etkenlere karşı koruyucu madde ile kaplanmalıdır. Bağlantı ürünleri dübelin çakılması sonrasında açılan deliğe yerleştirilir. Buradaki bağlantı ürünleri 125 – 150 mm uzunluğunda ve $\varnothing$ 9.5mm -15 mm çapında olabilmektedir (Şekil 3.29).



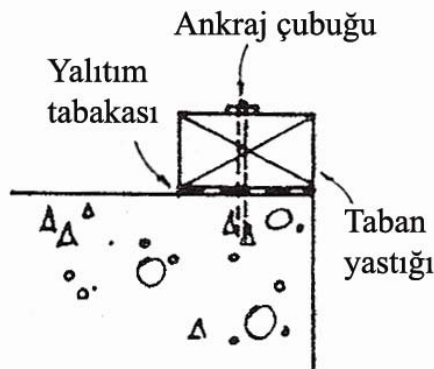
Şekil 3.29 Taban yastığında bağlantı ürünü ve uygulama süreci (Baird, 1972)

2. Taban ahşabında bağlantı ürünü olarak 150-200 mm uzunluğunda ve $\varnothing$ 9.5mm -12.7 mm çapında ters asılan metal ürünlerin kullanılması diğer bir yöntemdir (Şekil 3.30).



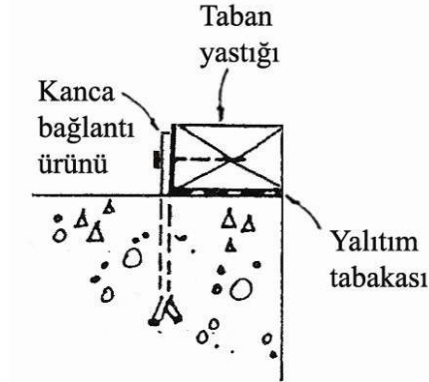
Şekil 3.30 Taban yastığında ters asılan bağlantı ürünü kullanılması (Baird, 1972)

3. Açılan delikte ankraj çubuğu kullanılabilir (Şekil 3.31). Bu işlem öncesinde, betonda kullanılan agrega yapısıyla çubuk boyutları arasındaki ilişki dikkate alınmalıdır. Bunun için üreticilerinden teknik destek alınmalıdır.



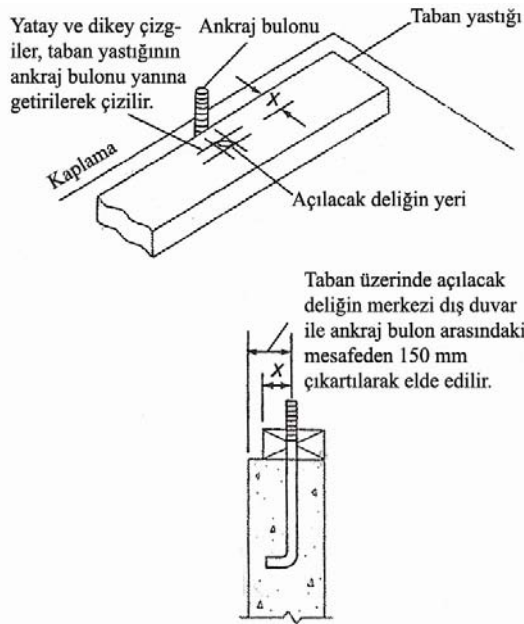
Şekil 3.31 Taban yastığında ankraj çubuğu kullanılması (Baird, 1972)

4. Çok çeşitli form ve boyutlarda üretilen ters asılan kancaların bağlantı ürünü olarak kullanılması da mümkündür (Şekil 3.32).



Şekil 3.32 Taban yastığında ters asılan kanca kullanılması (Baird, 1972)

Taban yastığının bağlantısı için bağlantı ürünlerinin çok sık yerleştirilmesi gerekli değildir. Yerel standart ve yönetmeliklere göre değişiklik gösterse de, bağlantı ürünü yaklaşık 120 cm ara ile yerleştirilir. Bağlantı ürünü taban yastığına tam oturmalıdır. Bunun için taban yastığına delik yerinin işaretlenmesi yapılacak ilk işlemdir. Daha sonra bağlantı ürünü, ankraj bulonu yanına paralel olacak şekilde getirilir. Yardımcı olması için kare biçiminde çizgi taban yastığı üzerine işaretlenir. Taban üzerinde açılacak deliğin merkezi, dış duvar ile bağlantı ürünü arasındaki mesafeden 150 mm çıkartılarak elde edilir. Açılacak delik, bağlantı ürününden 5 mm daha geniş tutulmalıdır. Bu sayede taban yastığının deliğe daha kolay yerleşmesi sağlanır (Şekil 3.33), (Miller, 2005).

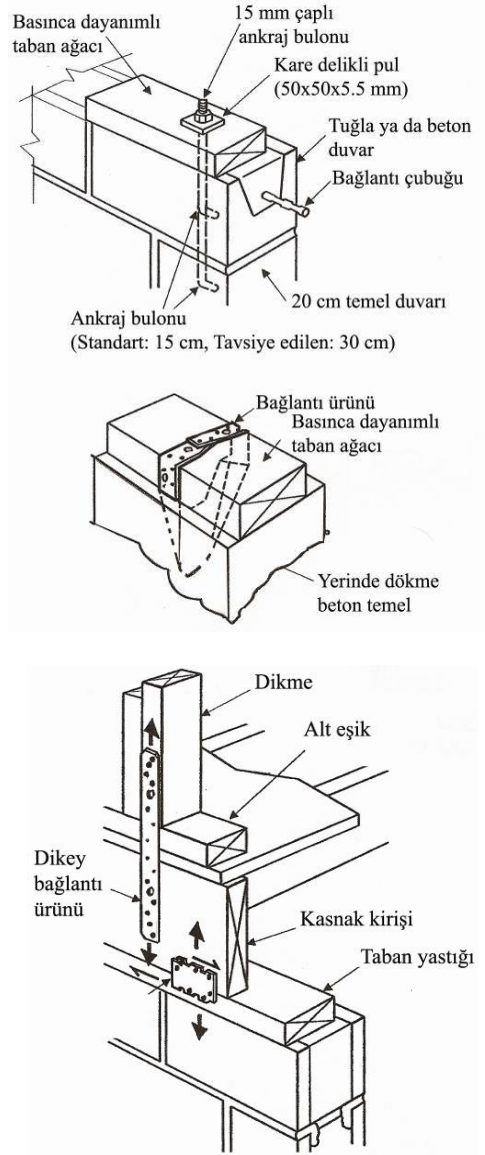


Şekil 3.33 Taban yastığına bağlantı ürünü yerinin belirlenmesi işlemi (Miller, 2003)

Sonrasında taban yastığı, bağlantı ürünü üzerine konur, deliğin boyutu ve konumu kontrol edilir. Kontrolden sonra taban yastığı çıkartılır ve yerine taban bariyeri ve termit engelleyici tabaka yerleştirilir. Tekrar taban yastığı; bağlantı ürününe geçirilip, pul ve somun çubuğa yerleştirildikten sonra, bulon sıkıştırılarak yerine sabitlenir.

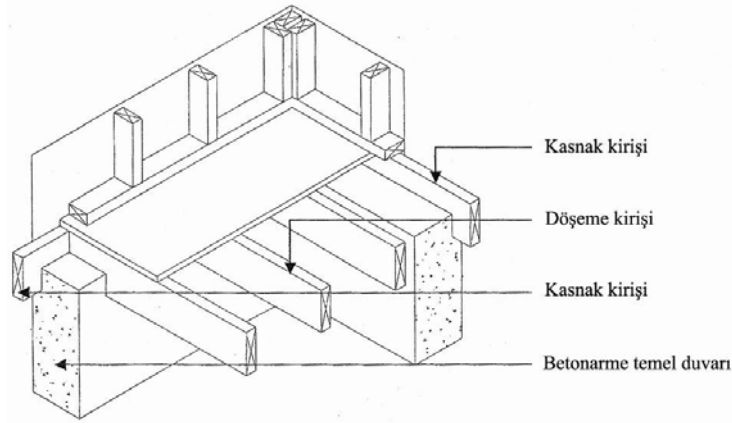
Taban yastığının sağlamlığı ve temel duvarı boyunca aynı kotta olduğu kontrol edilir. Temel duvarında tespit edilen ve taban yastığının yatay kotunda bozulmalara neden olan boşluklar; ahşap takozlar, derz dolgu harcı ya da çimento ile doldurulur.

Rüzgar yükü nedeniyle yapıda oluşan yukarı kalkma etkisi, kullanılacak metal plakalar ile engellenebilir. Duvar dikmelerinin taban ahşabına bağlantısı yatay ve düşey bağlantı ürünleri ile gerçekleştirilebilir (Şekil 3.34).



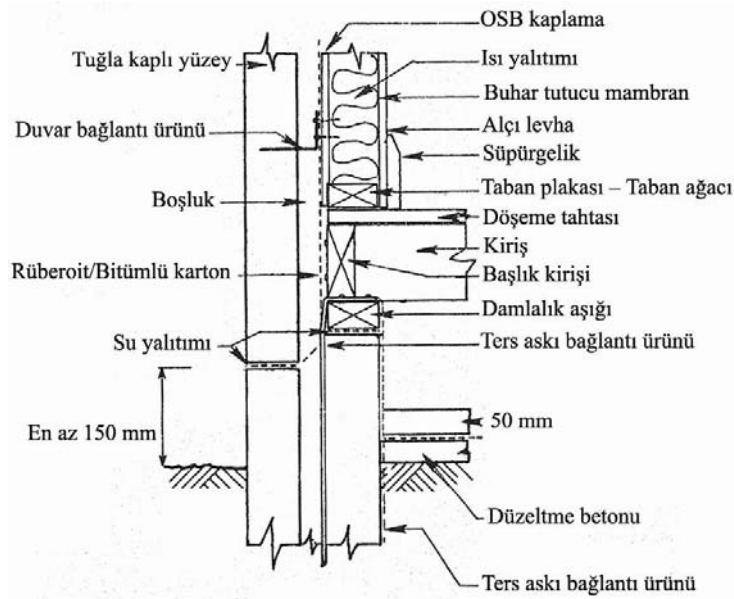
Şekil 3.34 Yatay ve düşey bağlantı ürünleri (Emergency Man. Agency,1979)

Diğer bağlantı yöntemi olan taban yastığını temel içerisine yerleştirilme yöntemi ise sadece yerinde dökme beton ile oluşturulan temellerde uygulanır. Döşeme ve kasnak kirişleri beton dökülmeden önce sabitlenir. Döşeme çerçevesi geçici olarak temel kalıplarıyla desteklenir ve kot verilmesi için takoz kullanılır. Kasnak kirişi ve döşeme kirişlerinin bitişi, beton bitişi için kalıp oluşturur. Döşeme ve kasnak kirişlerinde uygun bağlantı sağlanması için kirişler betonun 2/3'ü kadar yerleştirilmelidir (Şekil 3.35), (Sherwood, 1989), (MNHA, 1997).



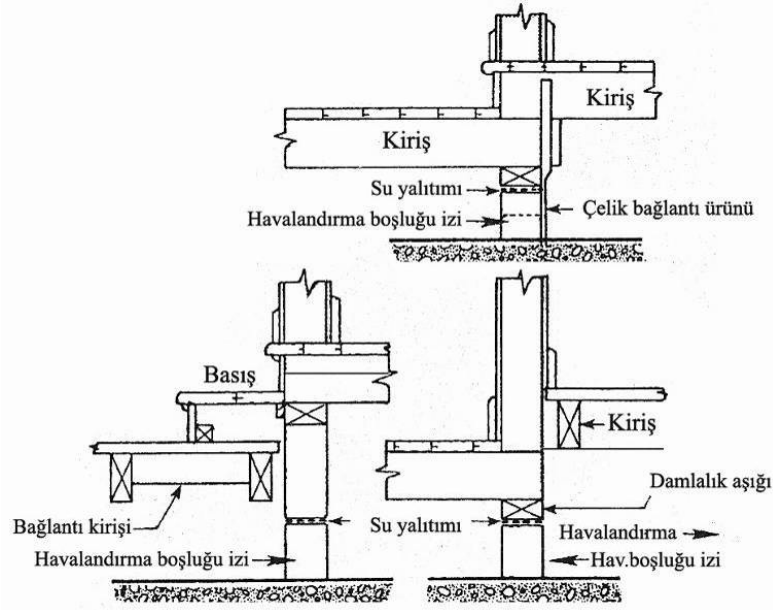
Şekil 3.35 Taban yastığının temel içerisine gömülmesi (Thallon, 2000)

Ahşap çerçeve yapılar çoğunlukla Şekil 3.36'da gösterilen döşeme detayına göre uygulanır. Temel döşeme plağı; üsten gelen yüklerin dağılmasında önemli bir görevi olan dikmelere yüzey oluşturan ana taşıyıcının bir parçasıdır. Bu yüzden döşeme plağı ve duvar bileşenleri, temel duvarı üzerine galvanize edilmiş çelik bağlantı ürünleriyle bağlanmalıdır (Porter ve Tooke, 2002).



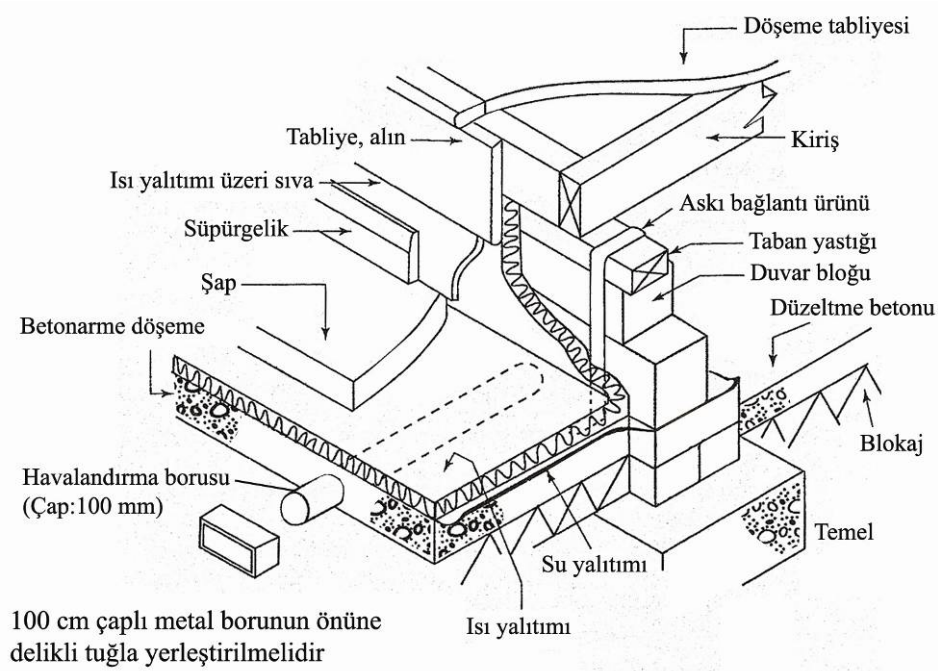
Şekil 3.36 Bağlantı ürünleri ile elde edilmiş döşeme kesiti (Porter ve Tooke, 2002a)

Basamaklandırılmış döşemeler, iç mekan ile dış mekan arasında kot farkının olduğu durumlarda uygulanır. Döşeme üzerinde oluşturulan döşeme kirişlerinin sayısı ve bağlantı şekli, dikkate alınan ve tasarımı etkileyen yüksekliğe göre ayarlanmaktadır (Şekil 3.37).



Şekil 3.37 Kademelendirilmiş döşeme uygulaması (Porter ve Tooke, 2002a)

Basamakla oluşturulmuş döşemelerin altında hava sirkülasyonunun sağlanması için, döşeme boşluğunda en az 10 cm çapında metal boru, yerinde dökme beton içerisine gömülür (Şekil 3.38).

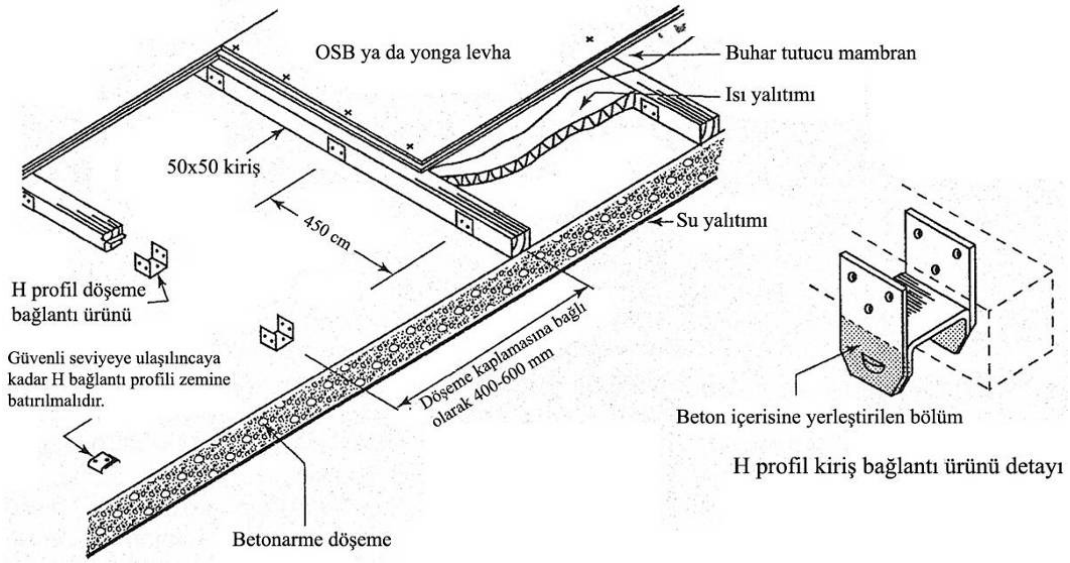


Şekil 3.38 Havalandırılma için kullanılan metal boru (Porter ve Tooke, 2002a)

Döşeme plakası ahşabın çalışmasına izin vermemektedir. Beton zemin üzerine bağlanan ahşabın çalışmasına izin verilmesi şu yöntemlerle sağlanabilir (Porter ve Tooke, 2002a):

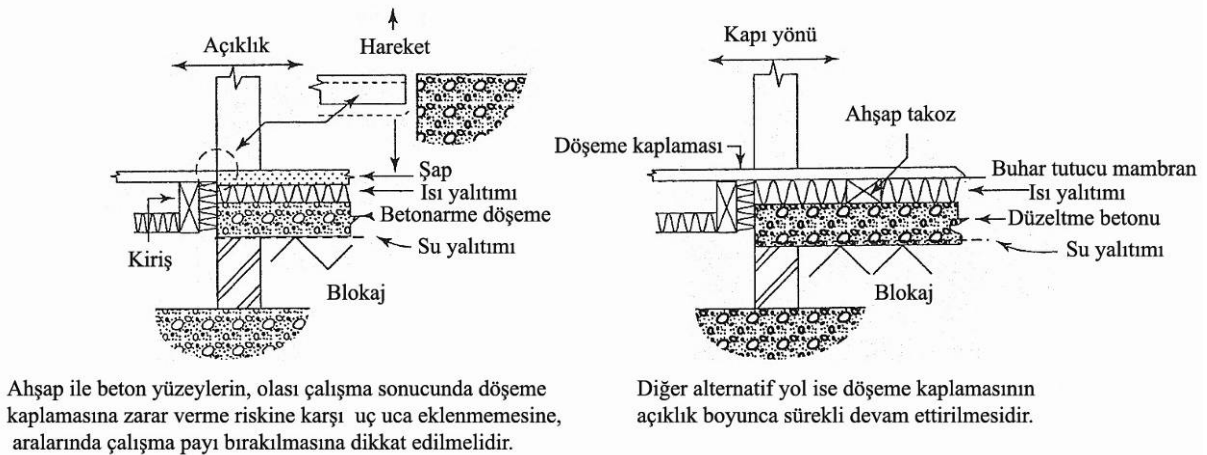
1. Ahşap elemanların, beton döşemeye yerleştirilen metal ürünler üzerine sabitlenmesi.
2. Ahşap elemanların beton döşemeye yerleştirilen ahşap takozlar üzerine sabitlenmesi.

Şekil 3.39’da ahşap kirişlerin üzerine sabitlendiği metal ürünlerin, beton dökülmeden önce yerine yerleştirilmesi görülmektedir. Metal bağlantı ürünleri; beton üzerinde dolaşırken tehlike oluşturmayacak ve boyutlandırılmış ahşap parçalar için yeterli derinlikte olmalıdır.



Şekil 3.39 Ahşap kirişlerin sabitlendiği bağlantı ürünleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Kapı çıkışlarında ya da açıklıklarında nem veya üzerine binen yük nedeniyle ahşap kaplamalarda meydana gelen yıpranmaların etkisini azaltmak için, Beton-Ahşap ve Ahşap-Ahşap döşemelerin birleşim detayı şekil 3.40’da gösterildiği gibi uygulanmalıdır.

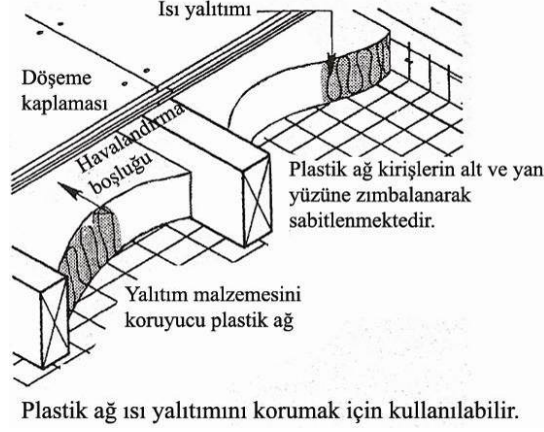


Ahşap ile beton yüzeylerin, olası çalışma sonucunda döşeme kaplamasına zarar verme riskine karşı uç uca eklenmemesine, aralarında çalışma payı bırakılmasına dikkat edilmelidir.

Diğer alternatif yol ise döşeme kaplamasının açıklık boyunca sürekli devam ettirilmesidir.

Şekil 3.40 Ahşap - beton döşemelerde uygulanan birleşim detayı (Porter ve Tooke, 2002a)

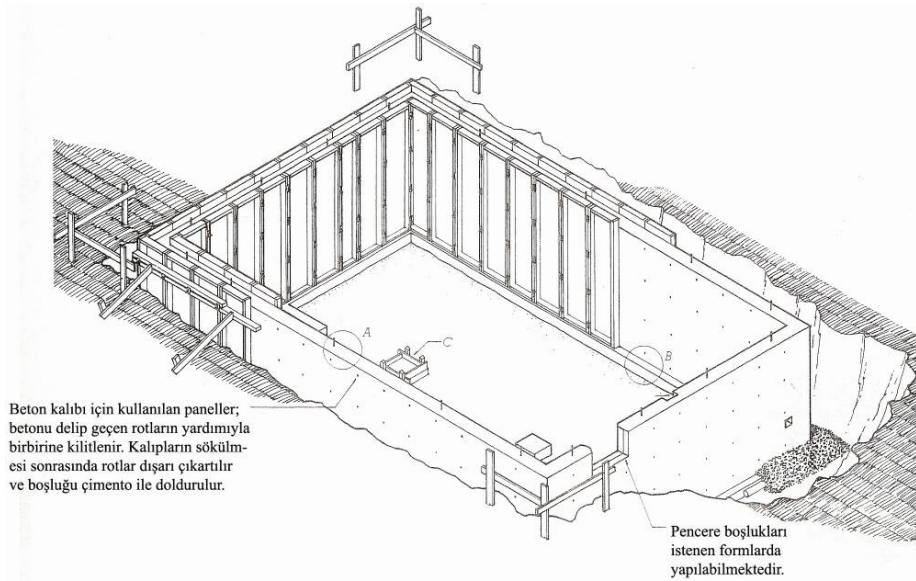
Yapının, temel çatı ve duvarlarında soğuk mevsimlerde sıcak havanın kaçışını engellemek için, yüksek yoğunluklu taş yünü, cam yünü gibi yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır. Sıcak mevsimlerde aynı yalıtım malzemesi yapı içini serin tutmaktadır. Şekil 3.41’de temel betonuna oturan döşemede uygulanan ısı yalıtımı gösterilmektedir.



Şekil 3.41 Temel betonunda uygulanan ısı yalıtımı (Porter ve Tooke, 2002a)

Betonarme temellerde döşeme-zemin ilişkisi, yukarıda da açıklandığı gibi, toprağın jeolojik yapısı ve barındırdığı zemin suyu miktarına göre belirlenir. Tespit edilen bu tür doğal veriler ışığında betonarme temeller için, iki temel döşeme tipinden birine karar verilir. Bu döşeme tipleri;

1. Yerinde dökme beton, betonarme bodrum oluşturan döşeme (Şekil 3.42).
2. Yerinde dökme beton, betonarme platform oluşturarak zemine oturan döşeme (Şekil 3.43)’dir.



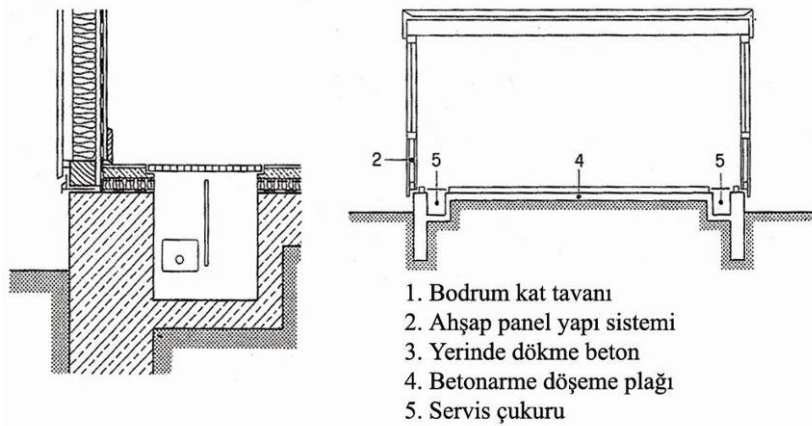
Şekil 3.42 Betonarme bodrum oluşturan döşeme kuruluşu (Allen, 1999)

Betonarme bodrum oluşturan döşemelerde, kazım sonrasında oluşturulan betonarme bina yükünün toprağa iletilmesi sağlanmakta ve üst kat duvarları için yüzey oluşturmaktadır. Duvarlar; terazi ile tespit edilen noktalardan çekilen ipler referans alınarak yükseltilir. Duvar kotunun belirlenmesi için de duvar iç yüzeyi farklı bir renkle işaretlenir.



Şekil 3.43 Ahşap platform yapı için betonarme zemin hazırlığı (Swamidas, 2005a)

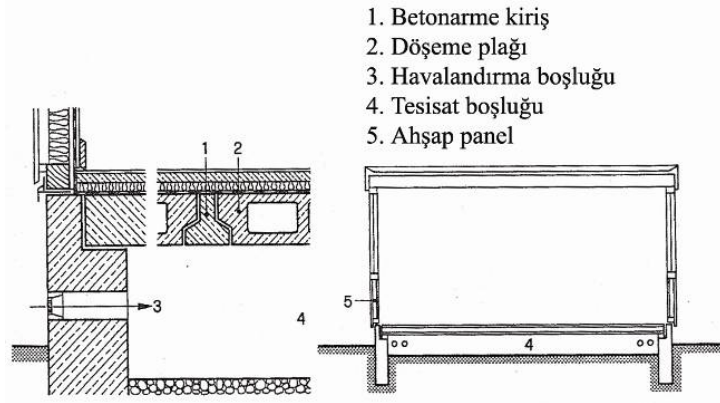
Yapı içerisinde bodrum kata ihtiyaç duyulmamışsa ya da zeminin jeolojik verileri bodrum kata izin vermiyorsa, ahşap çerçeve yapı betonarme zemin üzerine yapılır (Şekil 3.43). Yapıya ait teknik tesisatlar üstü kapatılan servis çukurunda çözülmektedir (Şekil 3.44).



Yerinde dökme betonarme zemin, yapının yerleştirileceği altyapıyı oluşturur.

Şekil 3.44 Betonarme platform oluşturarak zemine oturan döşeme kuruluşu (Wiley, 1996)

Prekast döşeme plağı ile oluşturulan temeller, betonarme duvarlar üzerine döşeme plağının bindirilmesi ile uygulanmaktadır. Bu tip döşemeler zaman ve işçilikten kazandırmaktadır. Ayrıca üzerindeki boşluklar, yapıya tesisatın geçirilmesine olanak tanımaktadır (Şekil 3.45).

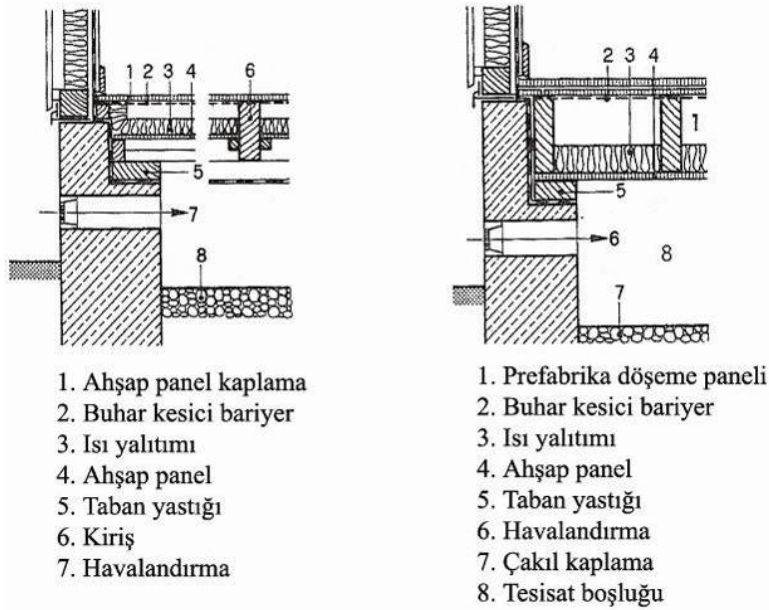


Prekast döşeme plağı ile oluşturulan Betonarme temeldir. Bu tip uygulamalarda temel duvarları betonarmedir. Döşeme plağı prekast olarak duvarlara oturtulur. Oluşturulan plak, zaman ve işçilikten kazandırmaktadır. Ayrıca üzerinde bulundurduğu boşluklar yapı tesisatının geçmesine imkan tanımaktadır.

Şekil 3.45 Betonarme temelde prekast döşeme uygulaması (Wiley, 1996)

Ahşap döşeme sistemi; ahşaptan yapılmış döşeme kaplamalarını taşıyan ahşap kirişlerin betonarme duvarlar üzerine yerleştirilmesi ile oluşturulur. Kirişler arasında ısı yalıtımını taşıyan ya direkt kirişe ya da kirişe bağlanan takozlara sabitlenen paneller vardır (Şekil 3.46).

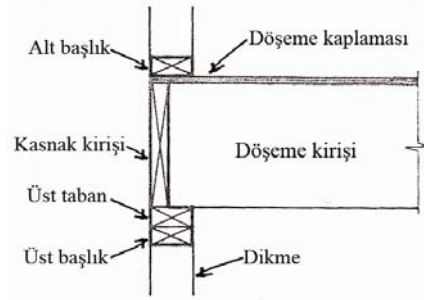
Yerinde dökme temelde ahşap döşeme sisteminin oluşturulması. Ahşaptan yapılmış döşeme kaplamasını taşıyan ahşap kirişler, betonarme döşeme üzerine yerleştirilir. Kirişler arasında ısı yalıtımını taşıyan, kirişlere ya da takozlara bağlanan paneller vardır.



Şekil 3.46 Betonarme temelde ahşap döşeme uygulaması (Wiley, 1996)

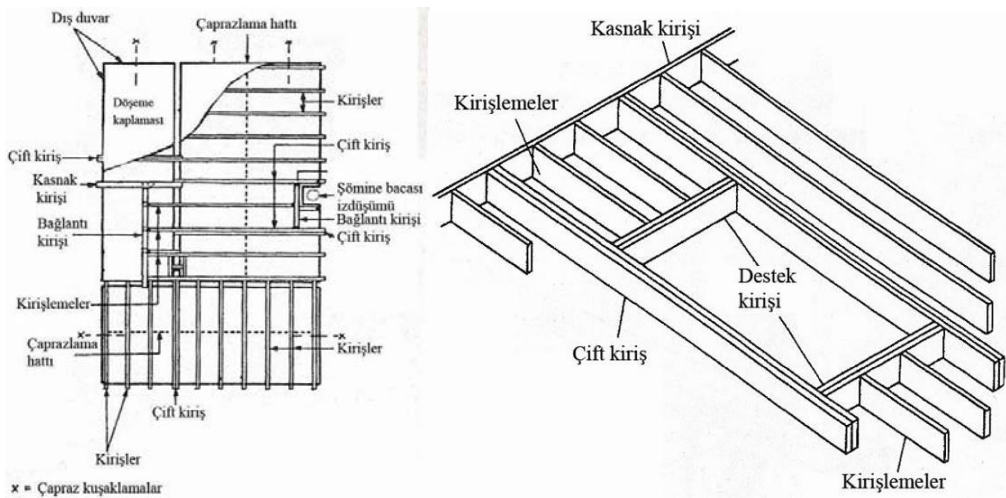
3.2.2.2 Normal Kat Döşemesi

Normal kat döşemesi yapıdaki hareketli ve hareketsiz yükleri taşıyan yatay düzlemlerdir. Sistem; döşeme kirişleri, döşemeyi yatay yüklere karşı destekleyen yatay ya da diyagonal kuşaklamalar ve döşeme üzerindeki merdiven, tesisat ya da baca boşluğunun çevresindeki çift kirişlerden oluşur (Şekil 3.47, 3.48). Bu elemanların belirlenmesi, sistemin en ekonomik biçimde ve mukavemetinin en sağlam olacak şekilde tasarlanması ile mümkün olabilir.



Şekil 3.47 Uygulaması tamamlanmış normal kat döşeme kesiti (Allen, 1999)

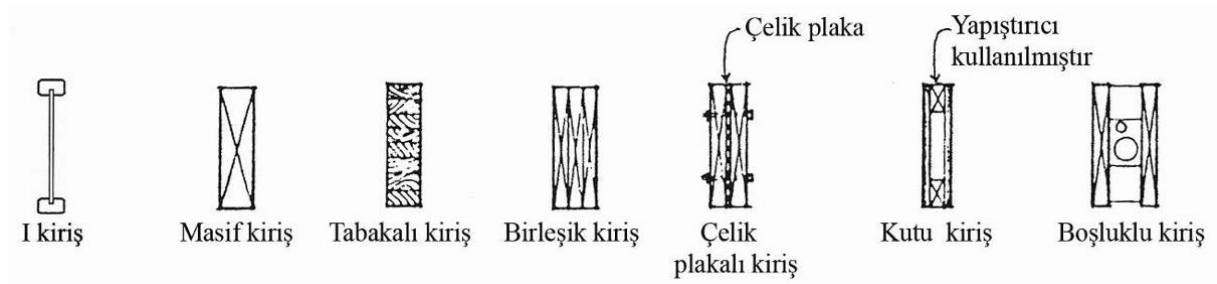
Normal kat döşemesi kolon ve kirişlerin oluşturduğu ızgara üzerine uygulanır. Bu sistemde daha büyük ve sayıca az elemanlar ile daha büyük açıklıkların geçilmesi mümkündür. Ayrıca döşeme kaplaması ile tavan elemanlarında aşırı eğilme ve titreşim yapacak, hasar verecek etkiler, kullanım ile ilgili olduğundan eğilme hareketi kontrol edilmesi gerekli olan bir etken haline gelir (Ching, 1991). Döşemelerde açıklıklar merdivenler ya da bacalar için kullanılır ve çevresi çift kirişler ile desteklenir. Kullanılan çift kiriş ile kasnak kirişi arasında döşemenin eğilmesini engelleyen destek kirişleri vardır (Şekil 3.48). Tüm bu parçalar sabitlenmeden önce, master kullanılarak yerlerinin işaretlenmesi uygulamadan daha sağlıklı sonuçların alınmasını sağlar.



Şekil 3.48 Normal kat döşemesinde kiriş düzeni (Miller, 2005), (Porter ve Tooke, 2002a)

3.2.3 Döşemelerde Kullanılan Ahşap Kiriş Türleri

Çerçeve yapılarda kullanılan döşeme türleri; ahşap I, masif veya lamine (tabakalı) kirişler ve makaslardan oluşur (Avlar, 2003). Bu taşıyıcı kirişler; tamamen ahşap türevli malzemelerden üretilmektedir. Bu kirişlerin, en, boy, yükseklik değerleri, kullanım yerine ve taşıyacağı yük miktarına göre farklılık gösterir. Ahşap kirişlerde yapılan düzlemlerde; tek parça, birleşik, tabakalı, çelik plakalı, kutu kiriş, boşluklu kiriş elde edilmektedir. Şekil 3.49'da Ahşap yapıda kullanılan ahşap kiriş çeşitleri gösterilmiştir. (Ching, 1991).



Şekil 3.49 Ahşap yapıda kullanılan kiriş çeşitleri (Ching, 1991)

3.2.3.1 Ahşap I Kirişler

1960'lı yıllarda kullanılmaya başlanan ve yapı içerisindeki ya da malzemenin bünyesindeki nem oranının değişiklik göstermesiyle, bünyesinde eğilmeler meydana gelen ahşap kirişlere alternatif olarak sunulabilecek Ahşap I kirişler, fabrika ortamında üretilip, hazır olarak şantiye ortamına getirilen kirişlerdir. Genellikle I formunda hazırlanan bu kirişler, yapıda döşeme kirişi ya da çatı mertegi olarak kullanılır (Şekil 3.50).



Şekil 3.50 Hazır olarak üretilen I formulu ahşap kiriş (Swamidass, 2005)

Bu kirişlerin üst ve alt başlığı ince levhanın montajı için yivlenmiş lamine ya da bütün ahşaptan üretilir. İki başlık arasındaki levha bir cm kalınlığında kontrplak veya OSB (Yönlendirilmiş yonga levha) levhadır. Hazırlanan bu levha tutkallandıktan sonra açılan yuvalara oturtulur. Sonrasında yapışması için üst ve alttan basınç uygulanır. Gövde rijitliğini artırmak için ayrıca bir önlem almaya gerek yoktur (Miller, 2005), (Şekil 3.51).

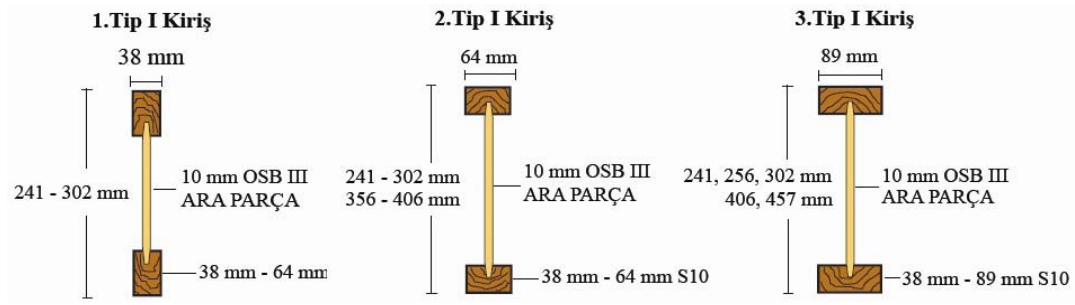


Şekil 3.51 Uygulaması tamamlanmış I kiriş örneği (www.yourepair.com)

Döşeme ve çatılarda kullanılan I kirişlerin yapıdan istenen ek mukavemeti gösterebilmesi için lamine kaplı kirişler tercih edilebilir. Buna rağmen hazır ahşap kirişlerin sahip olduğu bazı avantajlar vardır. Bu avantajlar şunlardır:

1. Diğer kiriş türlerine göre daha hafiftir.
2. Daha çok ağırlık taşıma kapasitesine sahiptir.
3. Titreşimlere karşı daha stabil yapıdadır.
4. ~ 900 cm uzunluğa kadar üretilmesi mümkündür.
5. İşçilik ve malzeme giderleri düşüktür.

Kaba döşeme tabliyesinin montajı, normal döşemelerde uygulanan yöntemle yapılır. Hazır kirişler I formundan dolayı kenar kirişi olarak yapı çevresinde kullanılamaz. Ahşap I kirişlerin yüzeyi kaplamalar ile kapatılabilir. Bu tipteki ahşap kirişlerin metal üzengi bağlantısı ile uygulanması mümkündür (Miller, 2005). Şekil 3.52’de üç farklı kiriş tipi ve bu kirişlere ait boyutlar açıklanmıştır.



Şekil 3.52 I kiriş tipleri ve boyutları (www.nascor-tr.com)

Yukarıda verilen standart I kiriş boyutlarına göre şu sınıflandırma yapılabilir (www.nascor-tr.com):

1. **1. Tip I kiriş:** Yükseklikleri 240 mm ile 406 mm arasında olan kirişlerin alt ve üst başlıkları 38x64 mm'dir. Boyutları ve açıklık geçebilme özeliği açısından 40x250 mm ve 40x300 mm masif ahşap kirişlerle aynı özelliklere sahiptir.
2. **2. Tip I kiriş:** Yükseklikleri 240 mm ile 406 mm arasında olan fakat alt ve üst başlıkları kılıcına 38x64 mm olan kirişlerdir. Bu tip kirişler, özellikle yapı ve hafif ticari yapı projelerinde kullanılır.
3. **3. Tip I kiriş:** Yükseklikleri 240 mm ile 457 mm arasında olan, alt ve üst başlıkları 89x38 mm olan kirişlerdir. Öncelikle ticari uygulamalar da olmak üzere, çatı atkı ihtiyaçları için de uygun olan kirişlerdir.

Ahşap I kirişlerde tesisat, kirişin içerisinden geçmek zorunda olacağı için kiriş rastgele delinmemeli ve taşıyıcılık riske edilmemelidir (Şekil 3.53)

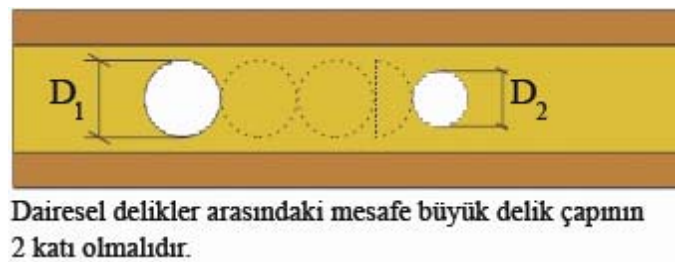


Şekil 3.53 I kiriş içerisinden geçirilen elektrik tesisatı (www.nascor-tr.com)

Tablo 3.3 I Kirişi dörtgen delik tablosu (www.nascor-tr.com)

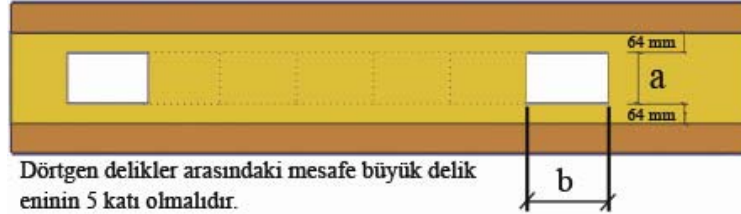
I KİRİŞ DÖRTGEN DELİK TABLOSU (HY=2.0 Kn/m ² , ÖY=0.5 Kn/m ²)								
Kiriş yüksekliği (mm)	Kiriş Açıklığı (m)	Dairesel Delik Çapı (mm)						
		38	50	75	100	125	150	160
		Taşıyıcı kenar ile delik merkezi arasındaki en az mesafe						
241	2,00	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	2,50	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	3,00	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	3,50	0,305	0,305	0,376	0,552	...	...	...
	3,70	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	3,99	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	4,00	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	4,25	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	4,50	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
	4,69	0,305	0,305	0,305	0,305	...	...	...
302	2,00	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305
	2,50	0,305	0,305	0,305	0,305	0,306	0,305	0,305
	3,00	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,416	0,503
	3,50	0,305	0,305	0,305	0,305	0,427	0,666	0,753
	4,00	0,305	0,305	0,305	0,305	0,677	0,916	1,003
	4,49	0,305	0,305	0,344	0,648	0,919	1,159	1,246
	4,50	0,305	0,305	0,305	0,305	0,520	0,819	0,928
	4,84	0,305	0,305	0,305	0,305	0,690	0,990	1,098
	5,00	0,305	0,305	0,305	0,305	0,359	0,719	0,849
	5,15	0,305	0,305	0,305	0,305	0,436	0,796	0,926
	5,50	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,452
	5,68	0,305	0,305	0,305	0,305	0,306	0,368	0,541

En yakın taşıyıcı duvar ile bir dörtgen delik arasındaki mesafe her iki tabloda verilen ölçülerden daha az olmamalıdır. Kiriş ara parçasında açılacak dairesel veya dörtgen deliklerin en çok ölçüsü deliğin alt ve üstü ile yakındaki kiriş alt-üst parçası arasında en az 7 mm kiriş ara parçası bırakacak şekilde olmalıdır. Kiriş ara parçasında delik açarken, kiriş alt-üst parçaları kertilmemeli ve zedelenmemelidir. Kiriş ara parçasında birden fazla delik açılması gerektiğinde, dairesel deliklerin arasındaki mesafe, en büyük delik çapının en az 2 katı olmalıdır (Şekil 3.55).



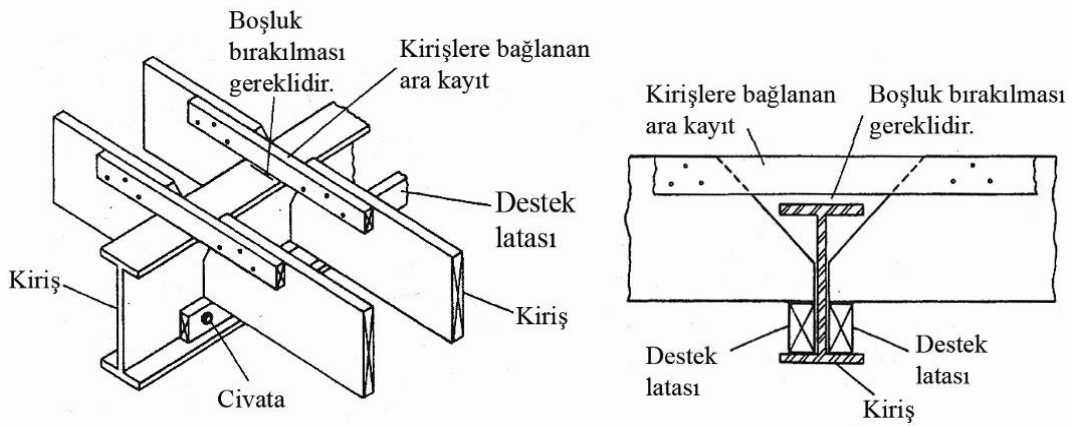
Şekil 3.55 Dairesel deliklerin arasındaki mesafe (www.nascor-tr.com)

Dörtgen deliklerin arasındaki mesafe, en geniş dörtgen delik eninin en az 5 katı olmalıdır. 38 mm çapındaki delik, doğrudan bir taşıyıcı duvar üzerinde olmamak kaydı ile kiriş ara parçasının herhangi bir yerinde olabilir. Birden fazla delik açılması durumunda, yukarı değinildiği gibi, dörtgen delikler arasındaki mesafe en büyük delik çapının en az 2 katı olmalıdır (Şekil 3.56), (www.nascor-tr.com).



Şekil 3.56 Dörtgen deliklerin arasındaki mesafe (www.nascor-tr.com)

Döşemede I kirişin çelik tercih edilmesi de mümkündür. Bunun gerçekleşmesi öncesinde döşeme kirişlerinde temiz bir bitişin elde edilmesi için kiriş pahlanır. Çelik kirişin alt bölümüne, döşeme kirişinin bağlantısında taban oluşturacak destek latası yerleştirilir ve son olarak döşeme kirişleri 5x10 cm yatay bağlantı parçalarıyla bağlanır (Miller, 2005), (Şekil 3.57).



Şekil 3.57 Çelik kirişe bağlanan döşeme kirişi (Miller, 2005)

3.2.3.2 Ahşap Masif Kirişler

Yapılarda mekanların geniş tercih edilmesinden kaynaklanan açıklılıklar tek parça masif kiriş kullanımını olumsuz yönde etkiler. Masif ahşap döşemede, tek parçalı kirişlerin boyutlarına göre açıklılıklar; 5x15 cm boyutlu kiriş için 240 cm, 5x15 cm boyutlu kiriş için 240 cm, 5x20 cm boyutlu kiriş için 340 cm, 5x25 cm boyutlu kiriş için 430 cm, 5x30 cm boyutlu kiriş için 520 cm'dir (Avlar, 2003). Tablo 3.4'de ahşap yapıda kullanılan kirişlerin boyutları verilmiştir (Kay, 1944).

Tablo 3.4 Standart ahşap masif kiriş kesitleri (Kay, 1944)

STANDART AHŞAP KESİTLERİ (cm)			
5x8	5x20	8x15	10x13
5x10	5x23	8x18	10x15
5x13	5x28	8x20	10x20
5x15	8x10	8x23	10x23
5x18	8x13	8x28	10x28

Ahşap masif kiriş uygulamalarında kuşaklama adı verilen bir yöntem uygulanmaktadır (Bkz. 3.2.4.2 kuşaklamalar). Bu yöntem; kiriş aralarının ahşap veya çelik çapraz bağlantı elemanlarıyla birleştirilmesi ya da aralarının kısa ahşap masif parçalarla doldurulması ile oluşturulur. Bu nedenle günümüzde, tek parçalı masif kirişlerin yerine I kirişler tercih edilmektedir (Ching, 1991).

3.2.3.3 Ahşap Lamine Kirişler

En az üç ahşap parçanın lifleri paralel olacak şekilde tutkalla birleştirilmesiyle oluşan elemana tutkallı ahşap, parçaları tutkalla birleştirilerek yapılmış tabakalı dolu gövdeli ahşap elemana da tabakalı (lamine) kiriş adı verilir (Hasol, 1993).

Tabakalı ahşap teknolojisinin üstün özelliklerinden biri, ahşabın kendi doğal boyutlarından büyük boyutlarda tek bir yapı elemanı olarak üretimidir. Büyük boyutlardaki yapı elemanı üretimi için uç eklemeleri yapılmaktadır. Tabakaların uç eklemelerinde en çok uygulanan yöntem kurtağzı şeklinde birleştirmedir. Tutkallı ve çivi basınçlı birleştirmede parçaların tutkallanan bölümlerine çiviler yardımıyla basınç uygulanır. Birleşimin yapıldığı bölümün kısalması, yük taşıma kapasitesini azaltmaksızın, ahşap ve yapıştırıcıdan ekonomi sağlar (Götz, 1989).

Tabakların yapıştırılmasında gerekli kalite düzeyinin sağlanabilmesi için yapıştırıcı seçimi çok önemlidir. Ürünlerde bölümsel olarak meydana gelebilecek ayrılmalar, kalitenin düşmesine ve tehlike oluşumuna neden olur. Bu nedenle, kullanılan ahşap cinsi için uygun yapıştırıcı ürünün kullanılması gerekir (Baker ve Yeager, 1974).

Tabakalar, bağlayıcı uygulandıktan sonra, yapı elemanının formuna uygun hazırlanmış kalıplara alınır. Bu kalıplar, havalı kilitlerle kilitlenir ve belirli bir basınç altında preslenir. Bu işlemin sonunda elemanlar bitirme işlemleri için hazır hale getirilmiş olur. Tabakalı elemanlar tek tek taşınıp şantiyede montajı yapılabildiği gibi, ön montaj işlemi yapıp şantiyeye taşınması da söz konusu olabilir.

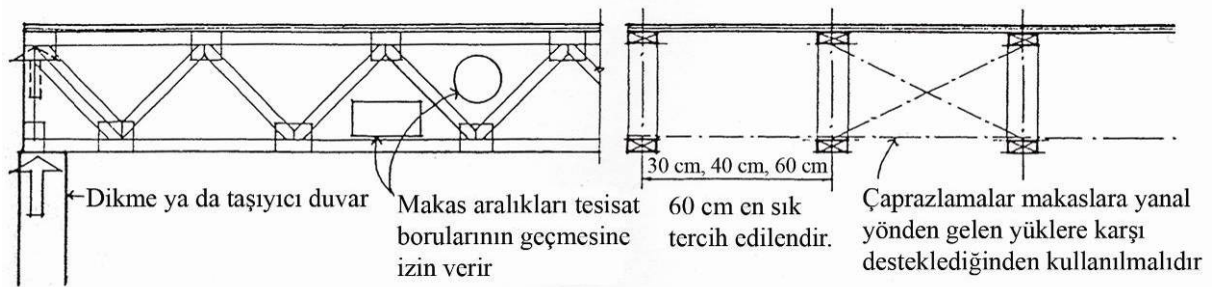
Kirişlerin üretimi; düz kiriş, trapez kiriş, eğrisel kiriş ve kemer kiriş biçiminde yapılmaktadır. Bu kirişlerin boyutlandırılması sürecinde dikkate alınması gerekli olan değerler Tablo 3.5’de verilmiştir (Vural, 2000).

Tablo 3.5 Tabakalı kirişlerin boyutlandırılmasına yardımcı değerler (Vural, 2000)

	DÜZ KİRİŞLER	TRAPEZ KİRİŞLER	EĞRİSEL KİRİŞLER	KEMER KİRİŞLER
KİRİŞ GENİŞLİĞİ (cm)	8.0 - 22.0	8.0 - 22.0	8.0 - 22.0	...
KİRİŞ YÜKSEKLİĞİ (cm)	6.2 - 220.9	6.2 - 220.6	6.2 - 220.6	...
KİRİŞ UZUNLUĞU (m)	25	35	30	...
OPTİMUM AÇIKLIK (m)	25	35	30	100
NEM ORANI	% 12 - 15	% 12 - 15	% 12 - 15	% 12 - 15

3.2.3.4 Ahşap Makas Kirişler

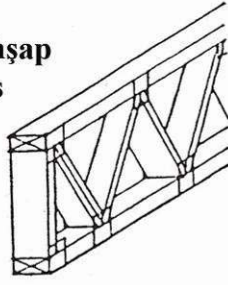
Büyük açıklıkların geçilmesinde ahşap makaslar kullanılabilir. Bu elemanlar; alt başlık, üst başlık ve ahşap veya çelik dikey ve çapraz desteklerle düzenlenir. Makaslarda kiriş yüksekliği açıklığının 1/18’i kadar alınır. Döşeme makas yükseklikleri, 5 cm’lik artışlarla 30 cm ile 70 cm arasında değişebilir (Şekil 3.58), (Avlar, 2003).



Şekil 3.58 Ahşap makas kirişlerin düzenlenmesi (Ching, 1991)

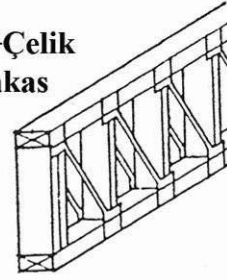
Makasların yerleştirilme aralıkları ise; 30, 40, 60 cm olarak değişmektedir. En çok kullanılan 60 cm aralıklı yerleştirilmesidir. Bu kirişler tesisat kolaylığı ve hafiflik yönünden avantajlıdır, montajda kolaylık ve yapı maliyetinin daha düşük olmasını sağlar (Ching, 1991). Şekil 3.59’da ahşap yapılarda kullanılan makas kiriş tipleri ve özellikleri açıklanmıştır.

Ahşap başlık+Ahşap diyagonal Makas



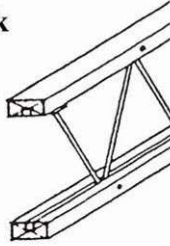
50x100 mm başlık ve kiriş gövdelerinde çelik bağlantı elemanları. Orta açıklıklar için uygundur.

Ahşap başlık+Çelik diyagonal Makas



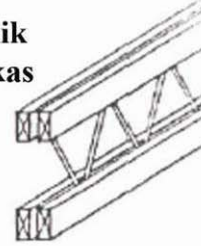
Ahşap başlıklar ve çelik dikme ve çaprazlamalar. Orta ve geniş açıklıklar için uygundur.

Ahşap başlık+Çelik diyagonal çubuk Makas



50x80 mm başlık ve 10 mm kontrplak kiriş gövdesi. Orta boy ve küçük açıklıklar içindir. Ahşap başlıklar ve 30-40 mm çaplı çubuk çaprazlamalar. Orta ve geniş açıklıklar için uygundur.

Ahşap çift başlık+Çelik diyagonal çubuk Makas



2x(50x150 mm) ahşap başlıklar ve çelik tüp çaprazlamalar. Orta ve geniş açıklıklar için uygundur.

Şekil 3.59 Ahşap makas tipleri ve özellikleri (Ching, 1991)

Tablo 3.6'da makaslı kirişlerin döşeme tablosu yer almaktadır. Bu tablo ön tasarım için kullanılmaktadır. Kiriş açıklığı "60 cm x Makas yüksekliğini" geçmemelidir. Ölçüler, yerleştirme, geçilebilir açıklık, taşıyıcılık koşulları ve makas özellikleri için statik hesap yapılmalıdır (Ching, 1991).

Tablo 3.6 Makas kirişlerin boyutlandırılmasına yardımcı değerler (Ching, 1991)

HAREKETLİ YÜK	2.5 kg/m ²			3.5 kg/m ²		
Kiriş açıklığı (cm)	30	40	60	30	40	60
Kiriş yüksekliği (cm)						
30	711	640	518	579	528	457
35	803	691	569	650	589	503
40	869	752	610	716	650	538
45	930	803	655	782	711	579
50	986	843	691	843	752	620
60	1067	935	762	930	833	671

3.2.4 Döşeme Çerçevesinin Oluşturulması ve Montajı

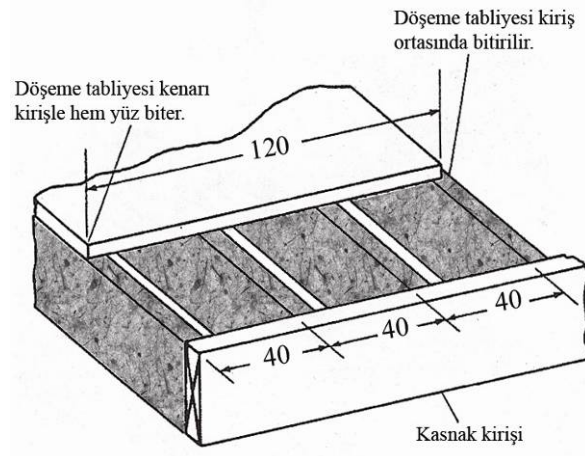
Döşeme çerçevesi, ahşap yapılarda üstten gelen yükün dikmelere aktarılmasında görevi olan, yapı çevresi boyunca devam eden yastıklar ya da yastık ile çift olarak tasarlanmış diğer bir kiriş (kasnak kirişi) üzerine oturtulmuş ve döşeme tabliyesi için bir düzlem oluşturan yapı elemanıdır.

3.2.4.1 Kiriş Açıklığının ve Döşeme Boşluğunun Uygulama Süreci

Taşınan döşemenin daha sağlam olarak desteklenmesi ve marangozun standart ölçülerde çalışması için, kiriş aralığı çoğunlukla 40 cm'dir. Diğer yandan bu açıklık 30 cm ya da 60 cm de olması mümkündür. Belirlenen bu açıklık, kirişlerin üstten gelen yükleri taşımasına izin vermelidir. Üst kat döşeme kirişlerinin kesit boyutları aşağıda belirtilen ölçütler dikkate alınarak hesaplanır (Porter ve Tooke, 2002a), (Ching, 1991):

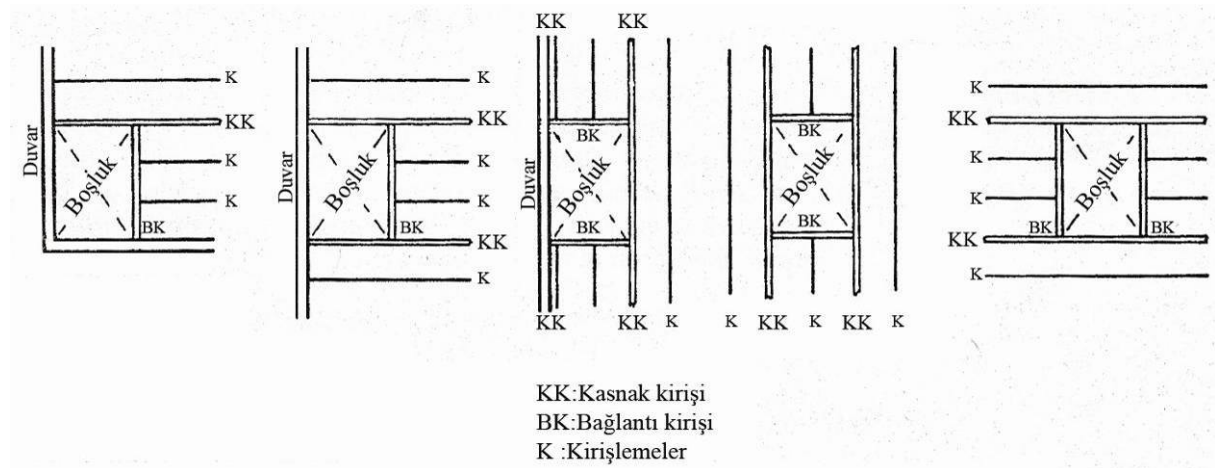
1. Ahşabın cinsi
2. Kirişler tarafından taşınan yükün miktarı
3. Kirişlerin arasındaki mesafe
4. Maksimum açıklık
5. Esneklik modülü
6. Eğilme oranı ve basınç değerleri
7. Doğru yükleme koşulları
8. Bağlantı türü
9. Dönme sınırı

Modüler açıklık 30, 40 ya da 60 cm olarak belirlenir. Bu açıklık ölçüsü, 120x240 cm ahşap döşeme levhalarının, oluşturulan boşluğa tam olarak oturmasını sağlar. Bunun sonucunda, sadece döşemelerde değil, çatı, duvar, tavan ya da ince işlerin malzeme kesim ve uygulama sürecinde fazla malzeme kaybı engellenebilir (Miller, 2005). Uygulanacak kirişlerin oturacağı yer, kasnak kirişi üzerine işaretlenir (Şekil 3.60).



Şekil 3.60 Ahşap kirişlerin yerleştirilmesi (Miller, 2005).

Kasnak kirişi, kirişlerin bittiği noktaya yerleştirilen yapı elemanıdır. Diğer bir ifade ile kasnak kirişi, döşeme üzerinde oluşturulan açıklığı çevreleyen kısa kesimli kirişleri desteklemek için belirli düzende bir araya getirilen kiriştir (Porter ve Tooke, 2002a).



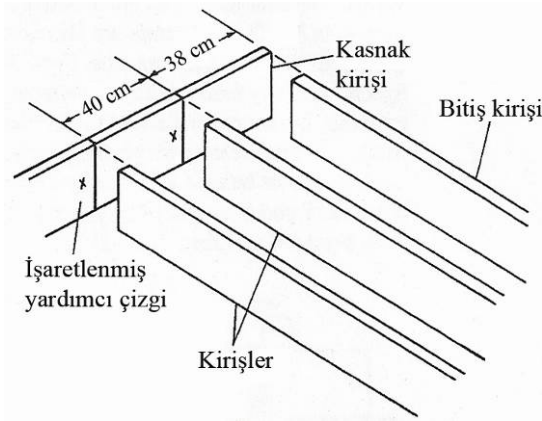
Şekil 3.61 Ahşap dikmelerde farklı düzenlemeler (Porter ve Tooke, 2002a)

Şekil 3.61’de ise ahşap dikmelerde farklı düzenlemeler gösterilmektedir. Bu farklı düzenlemelerde belirli bir düzen içinde kullanılan her bir elemanın özel bir görevi vardır. Bu elemanları ve görevleri şunlardır:

1. Kasnak Kirişi (KK): Duvar dikmeleri tarafından desteklenir. Bağlantı kirişlerinin bağlanması için yüzey oluşturur.
2. Bağlantı Kirişi (BK): Kasnak kirişleri arasında ya da kasnak kirişi ile duvar dikmesi arasında bağlantıyı sağlayan kirişlerdir.
3. Kirişlemeler (K): Bağlantı kirişi ile duvar dikmesi, kasnak kirişleri ya da duvar dikmesi ile kasnak kirişi arasında bağlantıyı sağlayan elemanlara denir.

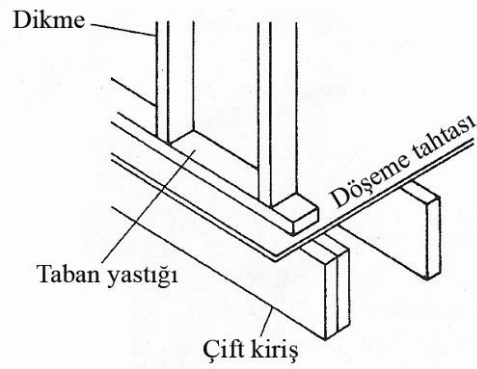
Kasnak kirişi ve bağlantı kirişi yük aktarımına bağlı olarak döşeme kirişlerine göre daha çok gerilmeye maruz kalır. Bu bakımdan uygulanacak bu elemanlar normal döşeme kirişlerinden 25 mm daha kalın olmalı ya da yan yana getirilip birleştirilen kirişler kullanılmalıdır

Kirişlerin kurulma süreci, döşemeyi destekleyen kirişlerin yerleştirilmesi ve çivilenmesi ile gerçekleştirilir. İlk olarak kasnak kirişi yerine yerleştirilir. Sonrasında döşeme kirişleri belirlenen boyutlarda kesilir. Bu kirişler kasnak kirişi üzerinde işaretlenen yerlere yerleştirilir ve çivilenir (Şekil 3.62), (Miller, 2005).



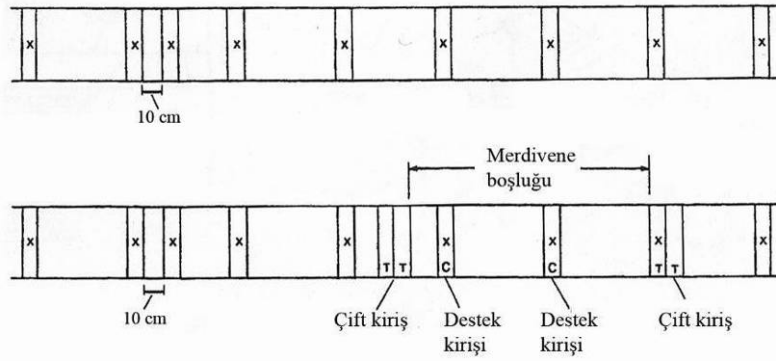
Şekil 3.62 Kasnak kirişi üzerine kiriş yerinin işaretlenmesi (Miller, 2005)

Ahşap yapılarda kullanılan kirişler iki durumda çift olarak uygulanır. Bunlardan ilki, eğer kirişler duvarları ya da döşeme üzerindeki bir açıklığı destekliyor ise, destekleyen bu kirişler çift olarak birbirine sabitlenir (Şekil 3.63).



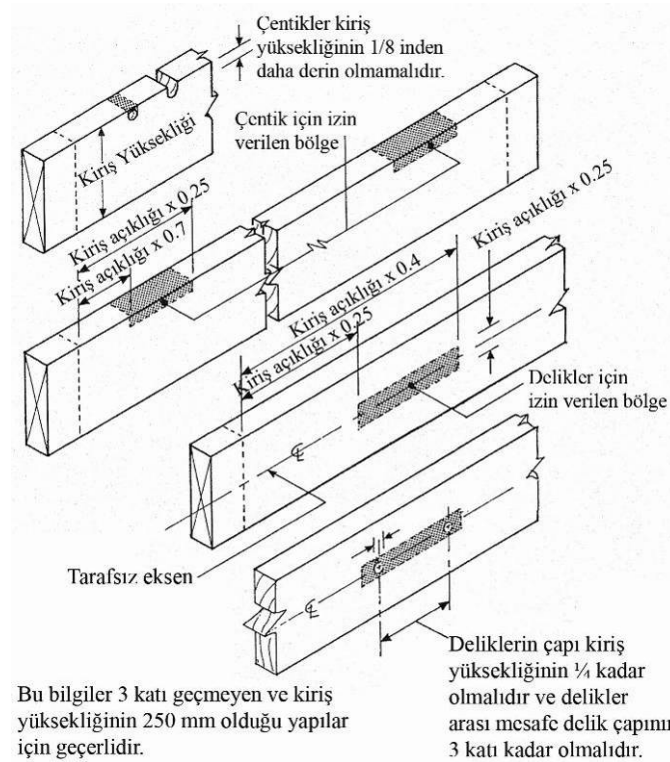
Şekil 3.63 Duvarı destekleyen kirişlerin çift olarak uygulanması (Miller, 2005)

Şekil 3.64’de gösterilen yöntem diğer çift kiriş yöntemidir. Bu yöntemde yapıda gereksinim duyulan havalandırma ve tesisat boruları için gerekli olan alan, çift kirişler arasında bırakılan min.10 cm’lik boşluk ile elde edilir. Burada kullanılan kirişlerin çift olması ile kirişlerin yük iletimine destek olmasının yanında, yapıda istenen yangın bariyerinin elde edilmesi de sağlanır (Miller, 2005).



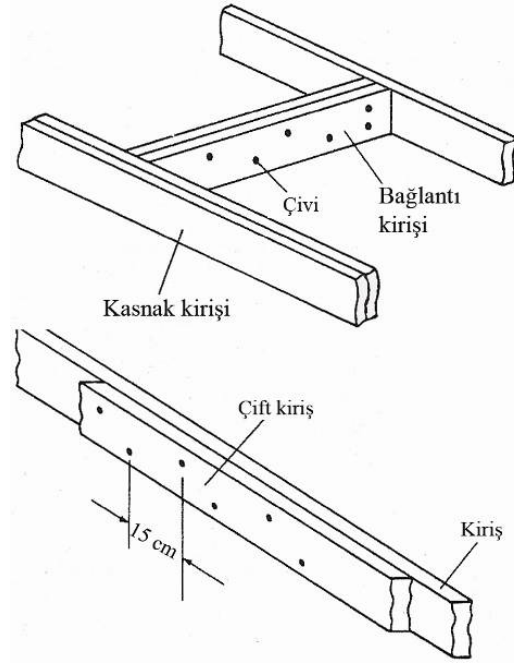
Şekil 3.64 Döşeme boşluğu ve tesisat boruları için uygulanan çift kirişler (Miller, 2005)

Zemin kat döşemesinden farklı olarak, servis elemanların uygulamaları ya döşemeye paralel olarak döşeme altından ya da içerisinden geçirilir. Döşeme kirişlerinde açılacak boşluk ya da çentikler için kullanılacak boşluklar, kiriş toplam boyutuna yansıtılmalıdır. Tarafsız eksen referans alınarak kablonun geçeceği boşluk açılır. Şekil 3.65’de açılacak delik ve çentiklerin uygulama süreci ve dikkat edilmesi gerekli olan noktaları açıklanmıştır (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 3.65 Kirişlerde açılacak boşluk ve çentiklerin uygulaması (Porter ve Tooke, 2002a)

Döşeme boşluğunun olduğu yerlerde çift kiriş kullanılır. Kasa kirişi ile döşeme kirişi arasında üst ve alttan 15'er cm ara ile uygulanmış çiviler ile sabitlenir (Şekil 3.66), (Miller, 2005).



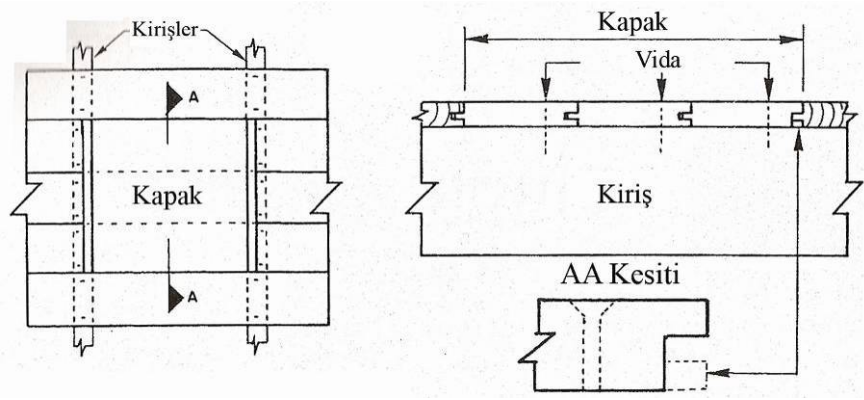
Şekil 3.66 Çerçevenin çivilenmesi (Miller, 2005)

Döşeme altı servis boru ve kablolarının geçirilmesi için kullanılmaktadır. Bu kablo ve borular döşeme altında açıkta bırakılmamalı, kutu profil ya da koruyucu kılıf ile koruma altına alınmalıdır. Şekil 3.67’de döşeme kirişlerine açılan boşluktan geçirilerek oluşturulan servis elemanları görülmektedir.



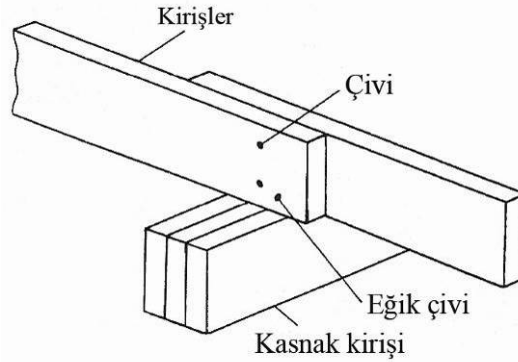
Şekil 3.67 Döşeme kirişlerinden geçirilen servis elemanları (Batur, 2004)

Servis elemanlarının gizlendiği bölgede, olası tamirat ve servis için gerekli boşluk unutulmamalıdır. Bu süreçte döşeme alt boşluğunun insanın çalışabileceği kadar derinlikte olmasına, bu müdahale yerlerinin merdiven altı gibi dolaşımın az yoğun olduğu yerlerde bulunmasına dikkat edilmelidir. Servis elemanlarının döşeme üzerine yerleştirilmeden önce, müdahale kapağının nerede olacağı belirlenmelidir. Bu yapılmazsa döşeme tabliyesinde onarım yapılması gerekli olabilir (Şekil 3.68).



Şekil 3.68 Döşeme üzerindeki müdahale kapağı (Porter ve Tooke, 2002a)

Döşeme kirişlerinin kesim işleminin en basit yolu, gönyesinde kesilen iki kirişin, kasnak kirişi üzerine bindirilip çivilenmesi ile gerçekleştirilir (Şekil 3.69). Bu uygulama öncesinde kirişlerin doğru aralıklarla yerleştirilmiş olduğuna dikkat edilmelidir.

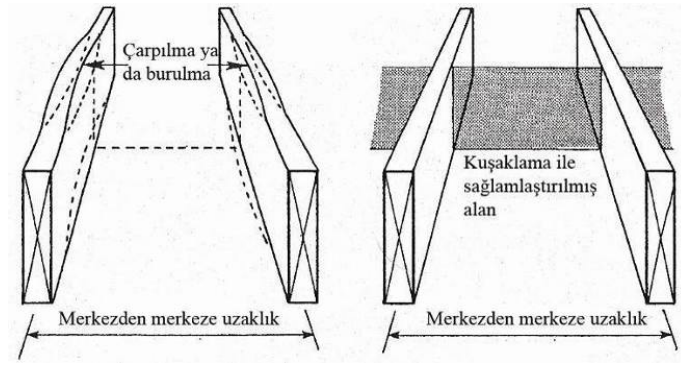


Şekil 3.69 Kirişlerin kasnak kirişi üzerine oturtularak bağlanması (Miller, 2005)

3.2.4.2 Kuşaklamalar

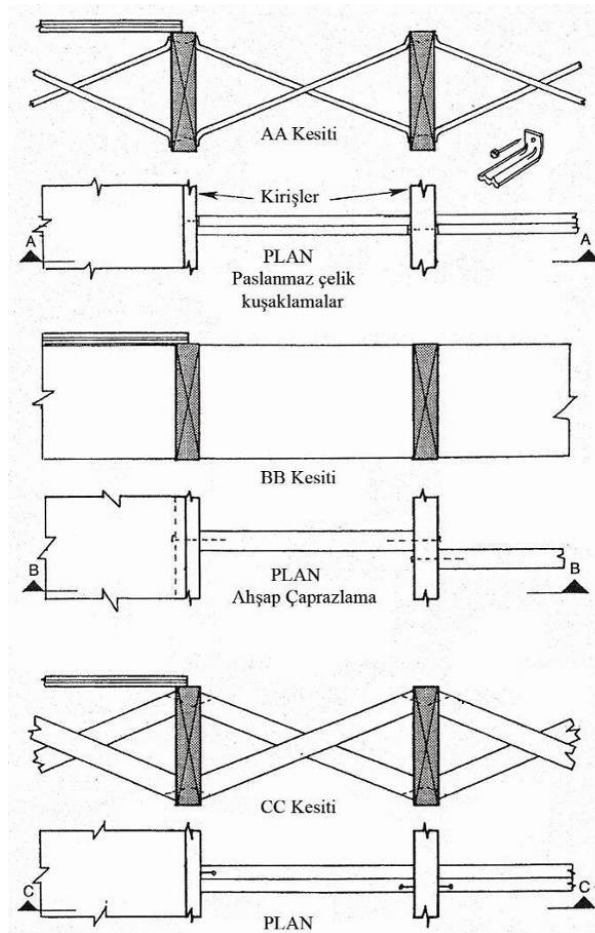
Kuşaklamalar, döşeme kirişlerinin uzunluğu doğrultusunda meydana gelen dönme ya da burulma etkisine karşı döşeme tabliyesine destek olan, kiriş açıklığının 40 cm'den çok olduğu döşemelerde kullanılan yapı elamanlarıdır (Şekil 3.70). Bu burulmaya engel olunması için, döşeme kirişleri arasına dik ya da çapraz parçalar (3x4 cm, 3x5 cm) yerleştirilmelidir. Döşemede oluşabilecek burulmanın ve titreşimin engellenmesi için kullanılan kuşaklamalar üstten ve alttan 10 mm boşluk bırakılarak sabitlenmelidir.

Kuşaklamalar açıklığı 210 cm'i geçen döşemelerde tercih edilir. Döşeme açıklığı arttıkça kullanılması gereken kuşaklama sayısı da artar. Örneğin 425 cm döşeme boşluğunda bir adet kuşaklama gerekirken, 500 cm boşluk için bu sayı ikiye çıkmaktadır (Kay, 1944).



Şekil 3.70 Kirişlerin burulmaya karşı desteklenmesi (Porter ve Tooke, 2002a)

Kiriş aralarına sabitlenen kuşaklamalar, kirişlerin boyutlarına ve kiriş arasındaki boşluğa göre boyutlandırılır. Eğer kiriş yükseklik/genişlik oranı beşden fazla olursa, kiriş uzunluğu kiriş yüksekliğinin altı katına eşittir (BS 5268-2: 2002). Kuşaklamalar tek parça ahşap ve çelik olmak üzere iki tipte elemanlarla üretilmektedir. Bu ürünlerle üretilen kuşaklamaların uygulama şekli ve yeri Şekil 3.71’de, çelik kuşaklamaya ait uygulama örneği Şekil 3.72’de gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a).

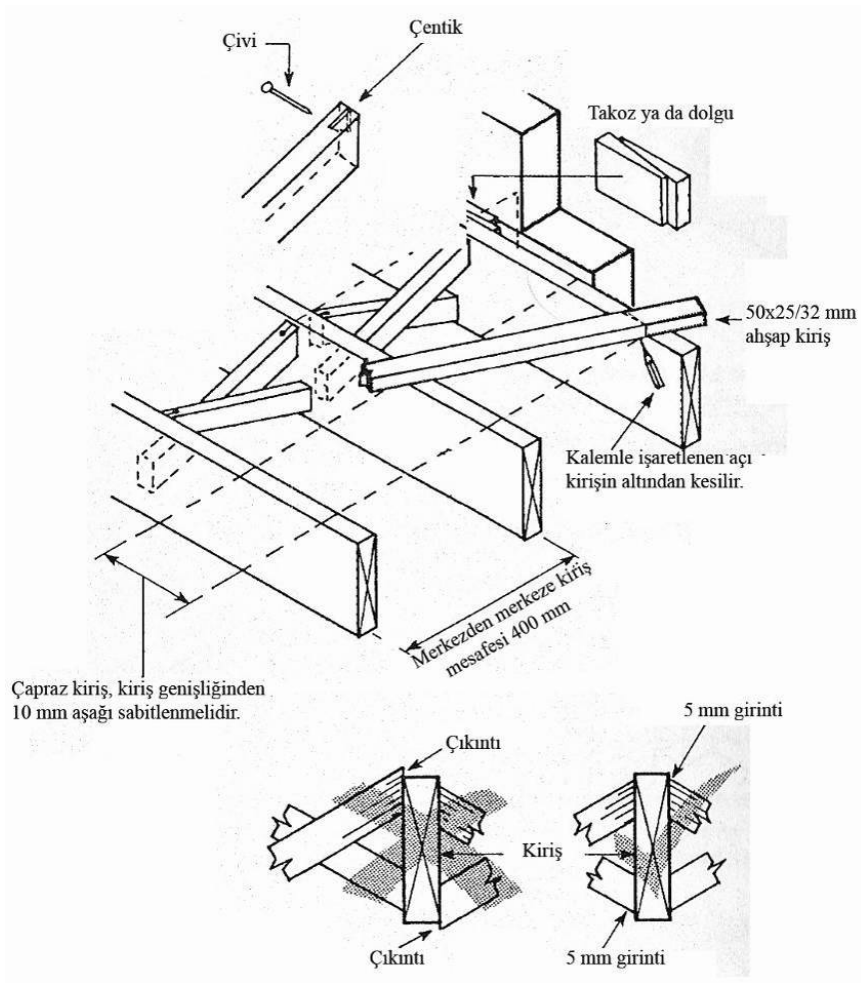


Şekil 3.71 Farklı ürünlerle üretilen kuşaklamalar (Porter ve Tooke, 2002a)



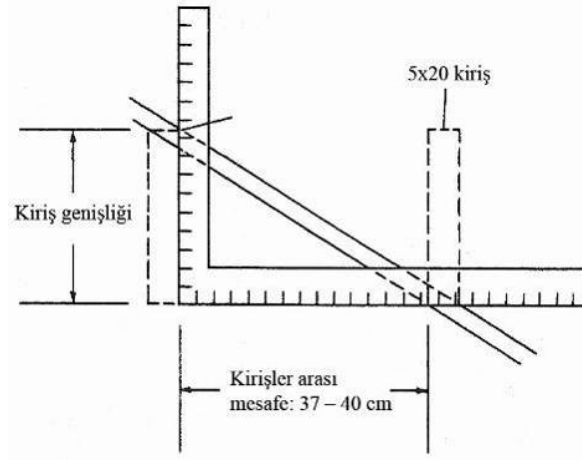
Şekil 3.72 Döşeme kirişleri arasında çelik kuşaklamanın kullanılışı (Swamidas, 2005a)

Bu yöntemlerden yapısal olarak etkili olmakla birlikte malzeme ve maliyet açısından gideri en çok olan yöntem çapraz kuşakların kullanıldığı yöntemdir. Bu yöntemin kesiliş ve uygulanış biçimi Şekil 3.73’de gösterilmiştir.

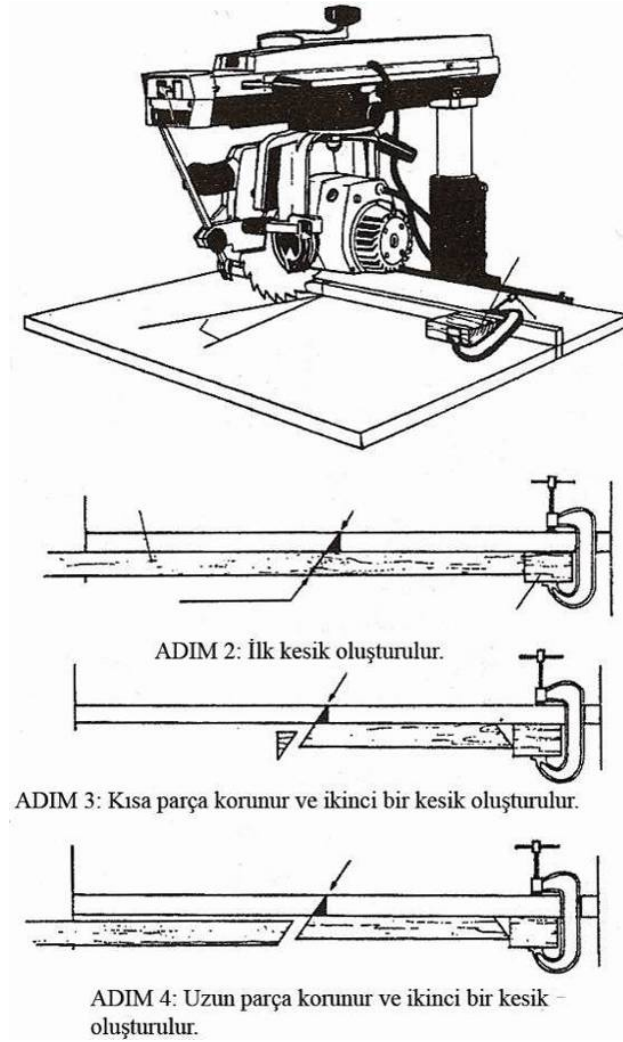


Şekil 3.73 Çapraz kuşakların kesiliş ve uygulanış süreci (Porter ve Tooke, 2002a)

Kuşaklamaların çoğu 3 cm ya da 5 cm ahşaptan elde edilir. Kiriş aralarına yerleştirilen bu elemanların doğru açı ile kesilebilmesi için Şekil 3.74’de gösterilen biçimde gönye ya da 3.75’de gösterilen biçimde elektrikli aletler kullanılır (Miller, 2005).



Şekil 3.74 Doğru açıda kesim için gönyenin kullanılması (Miller, 2005)



Şekil 3.75 Doğru açıda kesim için elektrikli testerenin kullanılması (Miller, 2005)

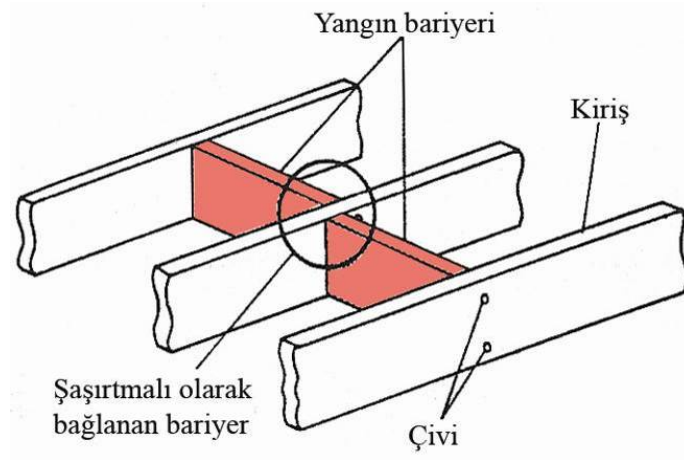
Yukarıda açıklanan yöntemlerden biri kullanılarak doğru açıda hazırlanan kuşaklamalar kirişe sabitlenmeden önce iki şeye dikkat edilmelidir:

1. Kuşaklamanın yüzeye doğru açıda oturması için kirişler boyunca tebeşirle referans çizgisi çekilmelidir.
2. Sabitlemede kullanılan çiviler, kuşaklama üzerine kiriş arasına yerleştirilmeden önce belirli miktarda çakılmalıdır.

Kuşaklamaların döşeme kaplamasına yüzey oluşturması için öncelikle üst bölüm çakılmalıdır. Döşeme tabliyesinin oturtulması sonrasında alt bölüm yerine çivilenmelidir (Miller, 2005).

3.2.4.3 Yangın Bariyeri

Yangın bariyeri yangının duvar ve döşemeler arasında kat boyunca ilerlemesine engel olmak amacıyla duvar dikmeleri ya da döşeme kirişleri arasına sabitlenen elemanlardır. Şekil 3.76'da gösterildiği gibi yangın bariyerleri kasnak kirişinin üzerine ya da yakınına şaşırtmalı olarak sabitlenir. Şaşırtma işlemi bariyer için gerekli olan çivi yüzeyinin elde edilmesi için gereklidir (Miller, 2005).



Şekil 3.76 Döşemede uygulanan yangın bariyeri (Miller, 2005)

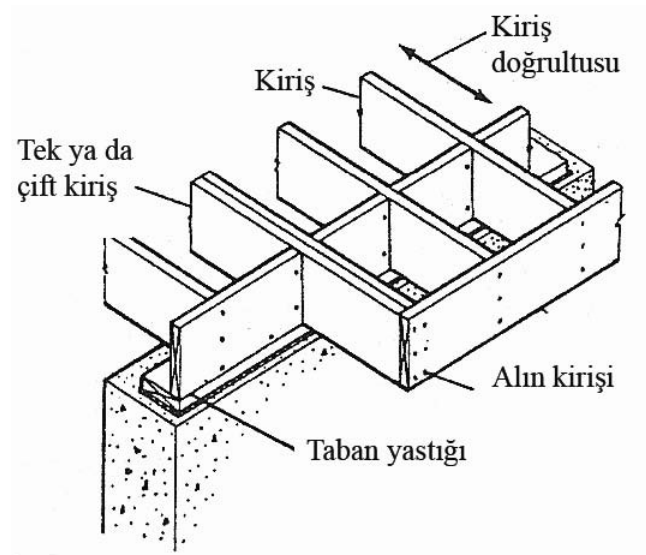
3.2.4.4 Konsol Döşemeler

Yapı cephesinde özel görsel etkiler oluşturmak amacıyla kullanılan saçak, balkon, cumba gibi elemanlar yardımıyla oluşturulan döşemelerdir. Ahşap yapılarda ek kirişler kullanılmadan oluşturulan konsol çıkma mesafesi en fazla 60 cm'dir (Şekil 3.77), (Miller, 2005).

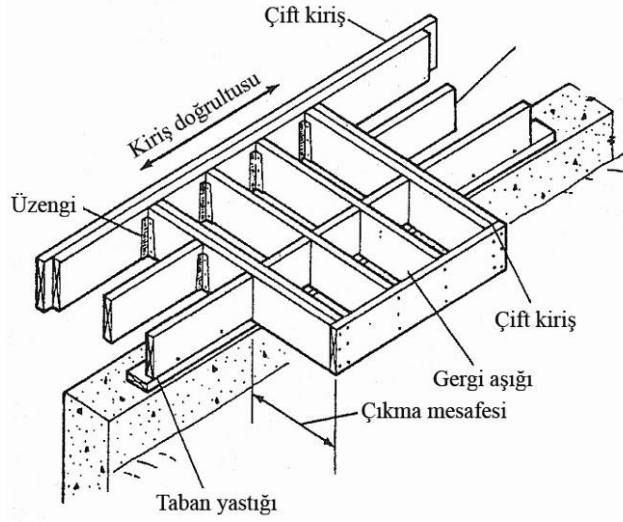


Şekil 3.77 Konsol olarak çalışan döşeme örneği (www.fireengineering.com)

Konsolları taşımak amaçlı oluşturulan kirişlerin uygulaması konsol kirişlerinin döşeme kirişlerine paralel veya dik yönde olmasına göre iki tipte gerçekleştirilir. Şekil 3.78’de paralel uygulama, Şekil 3.79’da ise dik uygulama örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.78 Konsol kirişlerinin döşeme kirişlerine paralel uygulaması (Miller, 2005)



Şekil 3.79 Konsol kirişlerinin döşeme kirişlerine dik uygulaması (Miller, 2005)

3.2.5 Döşeme Alt Kaplaması

Uygulama sırasında dikme ve kesme işleminin az olmasından dolayı Yonga levha kullanılabilecek en ideal döşeme alt kaplama örtüsüdür. Kiriş üzerine çivileme ya da tutkallama yoluyla bağlanan levhalar düz bir yüzey oluşturur. Bu ise bitmiş döşemenin kolay ve düz uygulanmasını sağlar. Levhalar birbirine daha sağlam bağlanması için birbirine geçmeli olarak üretilebilir ve uygulanabilir (Şekil 3.80), (Miller, 2005).



Şekil 3.80 Döşeme levhalarının uygulanması (www.nascor-tr.com)

Kuru koşullarda kullanılan yük taşıyıcı yonga levhalar hizmet sınıfı 1 koşulları altında yapısal amaçlı kullanıldığı zaman, Tablo 3.7’de verilen mekanik özellikler ve yoğunluğa dair karakteristik değerler uygulanır (TS EN 12369-1/Mart 2005).

Tablo 3.7 Kuru koşullarda kullanılan yonga levha özellikleri (TS EN 12369-1/Mart 2005)

Kalınlık mm	Karakteristik yoğunluk (kg/m ³) ve mukavemet (N/mm ²) değerleri					
t_{nom}	Yoğunluk	Eğilme	Çekme	Basınç	Levha makaslama	Düzlemsel makaslama
	ρ	f_m	f_t	f_c	f_v	f_r
6 < x ≤ 13	650	15,0	9,4	12,7	7,0	1,9
13 < x ≤ 20	600	13,3	8,5	11,8	6,5	1,7
20 < x ≤ 25	550	11,7	7,4	10,3	5,9	1,5
25 < x ≤ 32	550	10,0	6,6	9,8	5,2	1,3
32 < x ≤ 40	500	8,3	5,6	8,5	4,8	1,2
x > 40	500	7,5	5,6	7,8	4,4	1,0

Kalınlık mm	Ortalama sıklık değerleri, N/mm ²		
	Eğilme	Çekme ve basınç	Levha makaslama
t_{nom}	E_m	E_t, E_c	G_v
6 < x ≤ 13	3500	2000	960
13 < x ≤ 20	3300	1900	930
20 < x ≤ 25	3000	1800	860
25 < x ≤ 32	2600	1500	750
32 < x ≤ 40	2400	1400	690
x > 40	2100	1300	660

Nemli koşullarda kullanılan yük taşıyıcı yonga levhalar hizmet sınıfı 1 koşulları altında yapısal amaçlı kullanıldığı zaman, Tablo 3.8’de verilen mekanik özellikler ve yoğunluğa dair karakteristik değerler uygulanır (TS EN 12369-1/Mart 2005). Hizmet sınıfı 2 koşulları yapısal amaçlı olarak kullanıldığı zaman, Tablo 3.15’de verilen mekanik özellikler ve yoğunluğa dair karakteristik değerler hizmet sınıfı ve yükleme süresi her ikisi için ENV 1995-1-1’e göre uyarlanmalıdır.

Tablo 3.8 Kuru koşulları kullanılan yonga levha özellikleri (TS EN 12369-1/Mart 2005)

Kalınlık mm	Karakteristik yoğunluk (kg/m ³) ve mukavemet (N/mm ²) değerleri					
t_{nom}	Yoğunluk	Eğilme	Çekme	Basınç	Levha makaslama	Düzlemsel makaslama
	ρ	f_m	f_t	f_c	f_v	f_r
6 < x ≤ 13	650	16,5	10,5	14,1	7,8	1,9
13 < x ≤ 20	600	15,0	9,5	13,3	7,3	1,7
20 < x ≤ 25	550	13,3	8,5	12,8	6,8	1,7
25 < x ≤ 32	550	12,5	8,3	12,2	6,5	1,7
32 < x ≤ 40	500	11,7	7,8	11,9	6,0	1,7
x > 40	500	10,0	7,5	10,4	5,5	1,7

Kalınlık mm	Ortalama sıklık değerleri, N/mm ²		
	Eğilme	Çekme ve basınç	Levha makaslama
t_{nom}	E_m	E_t, E_c	G_v
6 < x ≤ 13	4400	2500	1200
13 < x ≤ 20	4100	2400	1150
20 < x ≤ 25	3500	2100	1050
25 < x ≤ 32	3300	1900	950
32 < x ≤ 40	3100	1800	900
x > 40	2800	1700	880

Tablo 3.9’da ise Yonga levhalar kalınlık değerleriyle, bu değerlere karşılık gelen m^2 başına düşen yük miktarı gösterilmiştir (Underwood ve Chiuni, 2007).

Tablo 3.9 Yonga levha kalınlık, ağırlık tablosu (Underwood ve Chiuni, 2007)

Kalınlığı (mm)	Ağırlığı (N/m^2)
11	71.9
12 ve 13	81.4
15 ve 16	100.5
18 ve 19	119.7
29	181.9

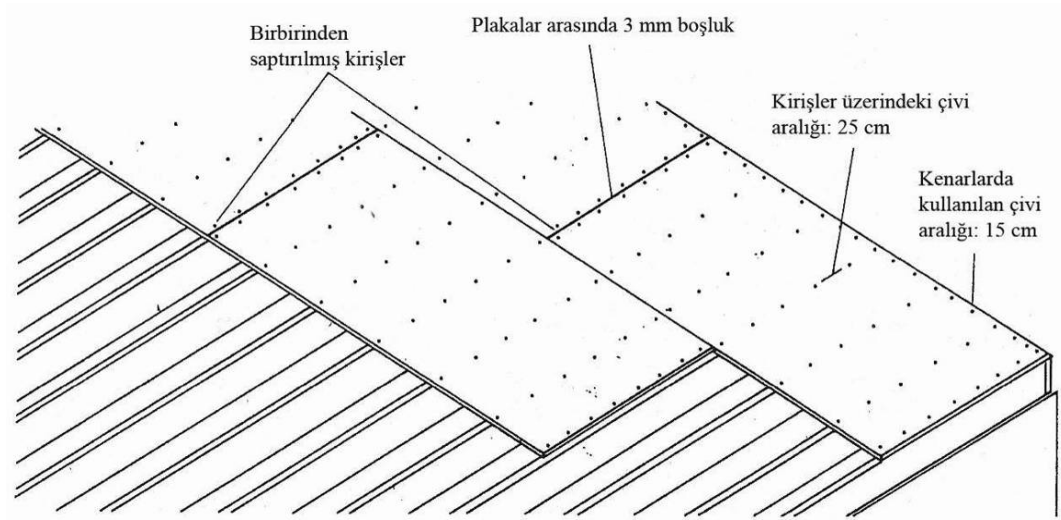
Döşeme plağı çeşit olarak değişiklik gösterse de uygulama açısından genellikle aynı yöntemler kullanılmaktadır. Bu süreçte, yapı dışı köşe noktası başlangıç noktası olarak kabul edilir. Döşeme plakları üzerindeki lif yapısı kirişlere dik yönde olacak biçimde yerleri şaşırtılarak yerleştirilir.

Döşeme plaklarının şaşırtılması daha stabil yapıya sahip döşemenin elde edilmesi içindir. Uygulayıcı döşemeyi uygularken döşemenin genleşme ve büzülmesini dikkate almalıdır. Bunun için döşeme plakları arasında boşluk bırakılması gereklidir. Plakalar çivileme ve tutkallama yöntemleri olmak üzere iki yöntem ile kiriş üzerine sabitlenir.

Plakalar bünyesinde barındırdığı nem (%16) ile üretilir ya da üretim sırasında bünyesine emdiği nem ile uygulanır. Bu bakımdan ahşap panellerin uygulama sürecinde, nemin etkisiyle oluşan gerilmelere karşı, plaka aralarında 3 mm boşluk bırakılmalıdır.

Gerekli olan bu açıklığın uygulama sürecinde dikkate alınmaması kirişlere bağlanmış panellerin bağlantı noktalarında ya da panellerin kendisinde hasara neden olabilir. Plakalar ile oluşturulan çatı ve döşeme kaplamalarında, ısı kaçışlarının engellenmesi için, panellerin iyi bağlanmasını sağlayan lamba-zıvana yöntemi kullanılmalı, sonrasında panel aralarına silikon uygulanmalıdır (Underwood ve Chiuni, 2007).

Plakaların yapı dışından içine doğru yerleştirilmesi tamamlandıktan sonra, çivileme işlemi 8 mm çaplı çivi ile başlanır. Bu süreçte plaka genişliği 15 cm ise iki adet çivi, 15 cm’den geniş ise üç adet çivi çakılır. Bitişlerde oluklu levhaların kirişe çakılması sonrasında, fazlalık payı testere ile kesilir (Şekil 3.81), (Miller, 2005).



Şekil 3.81 Plakaların döşeme kirişlerine olan bağlantısı (Miller, 2005)

Çivileme sürecinde, plaka kalınlığına bağlı olarak, kullanılan çivilerin aralık ölçüleri ve dikkate alınması gerekli olan maksimum açıklık değerleri Tablo 3.10’da gösterilmiştir (Underwood ve Chiuni, 2007).

Tablo 3.10 OSB levha kalınlık ile çivi aralık değerleri (Underwood ve Chiuni, 2007)

Min. panel kalınlığı (mm)	Mak. Kiriş aralığı (mm)	Yapı kenarında uygulanan çivi aralığı (mm)	Yapı iç yüzeyinde uygulanan çivi aralığı (mm)
11	406	150	300
12	406	150	300
15	508	150	300
18	610	150	300

TS EN 1995-1-2: 2004 tarihli standartta panellerde uygulanan bağlantı detayları için gerekli olan kurallar belirtilmiştir. Bu kurallar şunlardır:

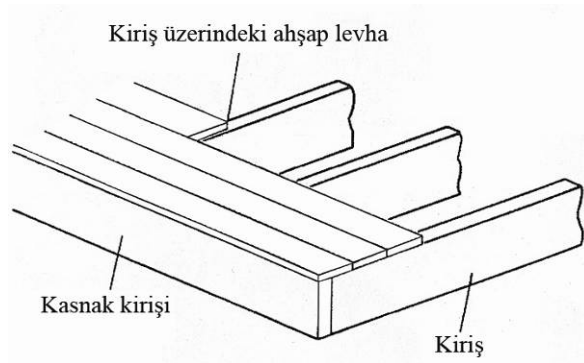
1. Plaklar ahşap çerçeveye ya da takoza bağlanmalıdır.
2. Ahşap plakaların bağlantısı için kullanılan çivi ve vidanın yapı çevresi boyunca aralıkları 150 mm ve 250 mm olmalıdır. Yük taşıyan plakalar için uygulanan aralık, bağlantı ürünü çapının 8 katına eşit olmalıyken, yük taşımayan plakalar için ise 6 katına eşit olmalıdır.
3. Vidalarda plaka köşeleri boyunca uygulanan aralık 200 mm, yapı ortasında uygulanan ise bu aralık 300 mm’den büyük olmamalıdır.
4. Alçı levhayı destekleyen bağlantı ürünlerinin saplanma derinliği (l_a) en az 10 mm olmalıdır.

Günümüzde, gelişen yapı teknolojisine paralel olarak yapıştırma için kullanılan malzemeler de gelişmiş, buna paralel olarak yapı genelinde ve döşemelerde daha sık kullanım alanı bulmuştur. OSB levhalarda çivi ve tutkalın birlikte kullanılması ile diğer kaplamalara göre daha az ses meydana gelmektedir (Şekil 3.82).



Şekil 3.82 Levhaları yapıştırma işlemi (Allen, 1999)

Döşeme alt kaplamasının oluşturulması için ahşap tahta kullanılması da mümkündür. Bu uygulama yönteminde döşeme platformu, ahşap tahtaların kirişler üzerine diyagonal olarak dizilip, sabitlenmesi ile elde edilir (Şekil 3.83). Zaman ve maliyet açısından kayıp fazla olsa da, tahtaların kirişler üzerine belirli bir açıda yerleştirilmesinden dolayı döşeme daha kararlı bir yapıdadır. Bu bakımdan kaba döşemenin temiz döşeme olarak kullanıldığı yapılarda, bu uygulama tipi tercih edilir (Miller, 2005).



Şekil 3.83 Ahşap tahtaların kiriş üzerine uygulaması (Miller, 2005)

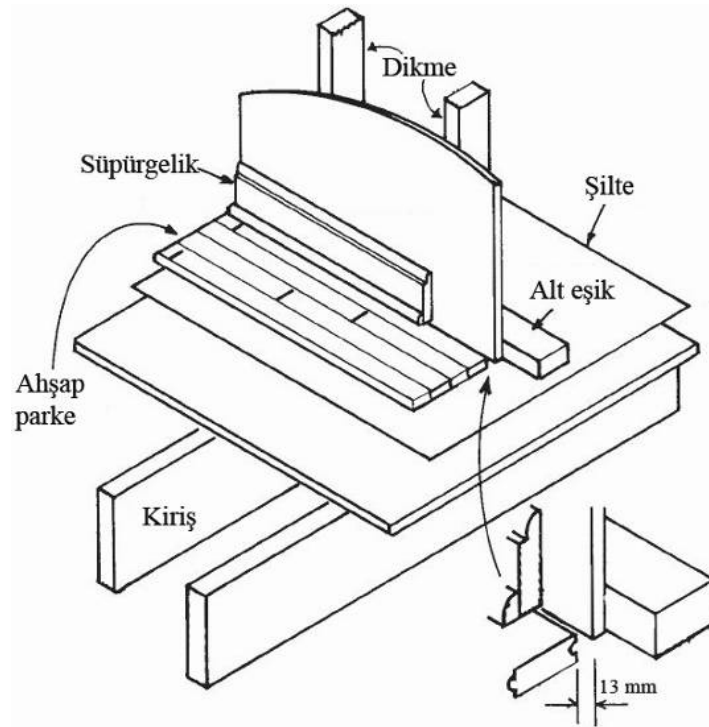
Çapraz elemanların sabitlenmesi sonrasında, hazırlanan kirişler üzerine, çerçeveyi destekleyen ve üzerine bitmiş döşeme malzemesi uygulanan döşeme alt kaplaması sabitleme işlemi gerçekleştirilir. Döşeme alt kaplaması için çok sayıda malzeme kullanılmakla birlikte en çok tercih edileni, suya karşı dirençli OSB levhadır.

Sunta, mdf gibi levhalar kullanılan diğer malzemelerdir. Kirişler ve alt döşeme alt kaplaması kurgusu standartlara uygun inşa edildiği takdirde yatay yüklere direnç gösterirler (Ching, 1991). Tablo 3.11’de döşeme alt kaplamasını oluşturan kaplamaların kalınlık, boyut ve açıklık değerleri verilmiştir.

Tablo 3.11 Alt döşeme kaplama kalınlık, boyut ve açıklık tablosu (Ching, 1991)

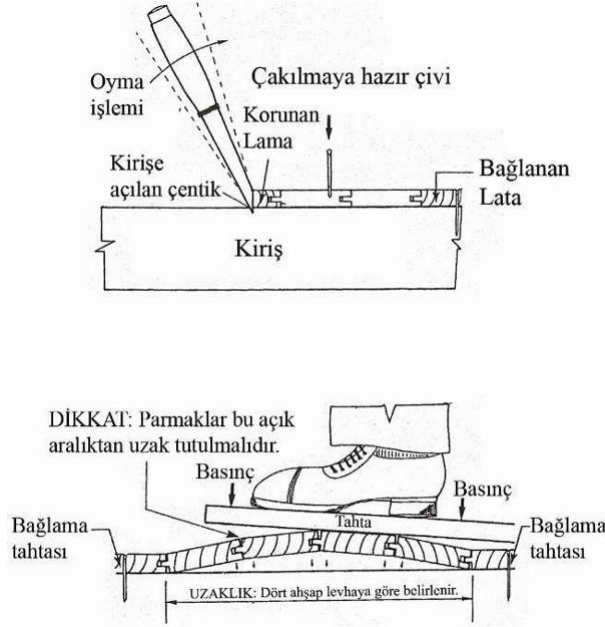
ALT DÖŞEME SINIFI	KALINLIK (mm)	PANEL BOYUTU (cm)	AÇIKLIK (cm)
1. ve 2. derece yapı ve panellere göre	12/20	80/40	40
	3/5-12/20	90/40	40
	12/20-8/10-18/20	105/50	50
	8/10-18/20	120/60	60
Amerikan panel ve ahşap birliği (APA) standartlarına göre	12/20	40	40
	12/20-8/10	50	50
	8/10-18/20-3	60	60
	28/20	120	120

Bu levhalar kirişler üzerine doğru açıyla ve levha üzerinde tamamen kaybolacak boyutlarda çift çivi kullanılarak yerleştirilir. Bu çivilerin uzunluğu, döşeme kalınlığının 2,5 katı olmalıdır. İlk döşeme levhası duvardan 13-15 mm boşluk (bu boşluk daha sonra süpürgelik ile kapatılacaktır) bırakılarak çivilenmelidir (Şekil 3.84), (AWC, 2001).

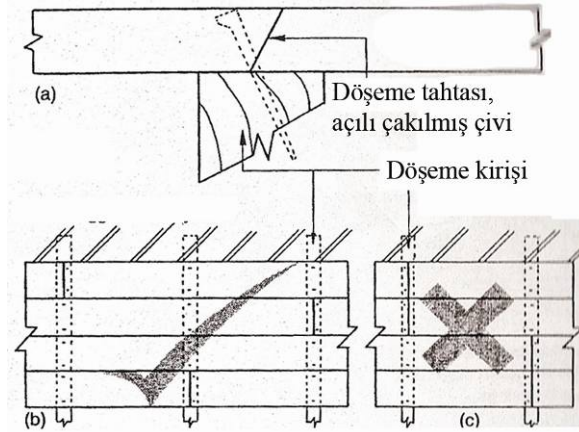


Şekil 3.84 Döşeme levhası ile duvar arası boşluğun kapatılması (AWC, 2001)

Etkili bir yöntem olmasa da günümüzde, kaplamaların oyularak ve basınç uygulanarak yerleştirilebilmesi de mümkündür (Şekil 3.85). Tercih edilen bu işlem öncesinde, panele bağlanan çivilerin tam olarak kirişlere denk gelmesine dikkat edilmelidir. Bunun için kirişlere çakılacak çivilerin yerinin marangoz tarafından, önceden kalem ya da tebeşir ile belirlenmesi gereklidir (Şekil 3.86).

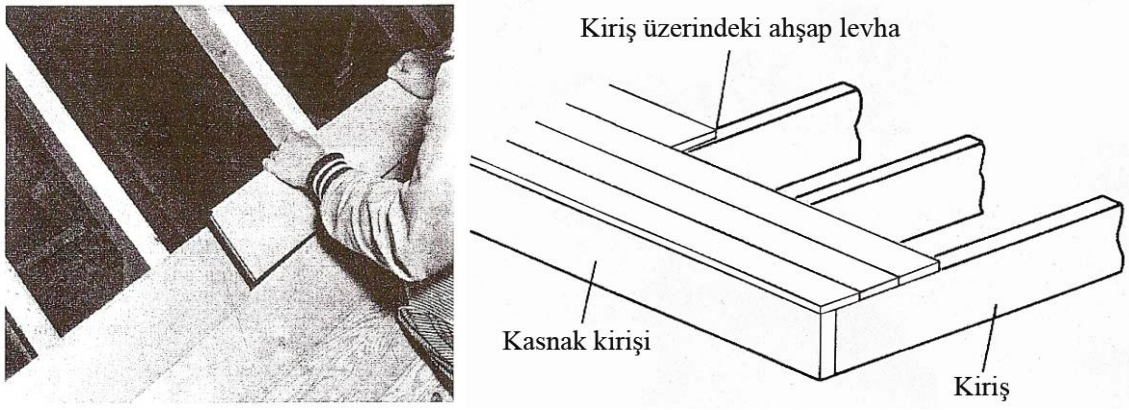


Şekil 3.85 Levha yerleştirmesi için oyma ve basınç yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002a)



Şekil 3.86 Levhaların şaşırtma ve çivilenme işlemi (Porter ve Tooke, 2002a)

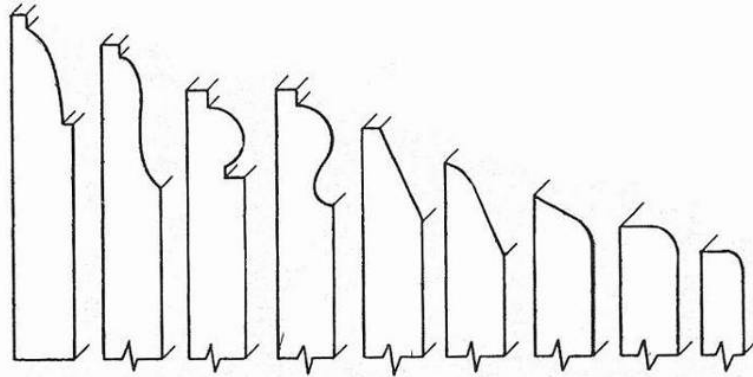
Diğer bir yöntemse bitmiş döşemenin tabaka olarak serileceği uygulamalar için uygun olan, ahşap levhaların kirişlere dik olarak uygulandığı kaplama yöntemidir. Bu yöntemde, kullanılan levhalarda ahşabın çalışmasına izin verecek boşluklar bırakılmalıdır. Ayrıca kullanılan levhaların oluklu yapılması, oluşan bağlantının daha sağlam olmasını sağlar (Şekil 3.87).



Şekil 3.87 Kirişlere dik ve oluklu olarak yerleştirilmesi (Miller, 2005)

3.2.6 Süpürgelikler

Duvar kaplaması işleminin tamamlanması sonrasında süpürgelik montajına başlanır. Süpürgelikler çeşitli profillerde üretilir ve profillerden biri hazırlanan projenin niteliğine göre seçilir ve uygulanır (Şekil 3.88). Süpürgelikler hazırlanan döşeme ile duvar arasında bitişi sağlamak ve döşemede oluşan hava akımını kesmek için tercih edilmektedir.

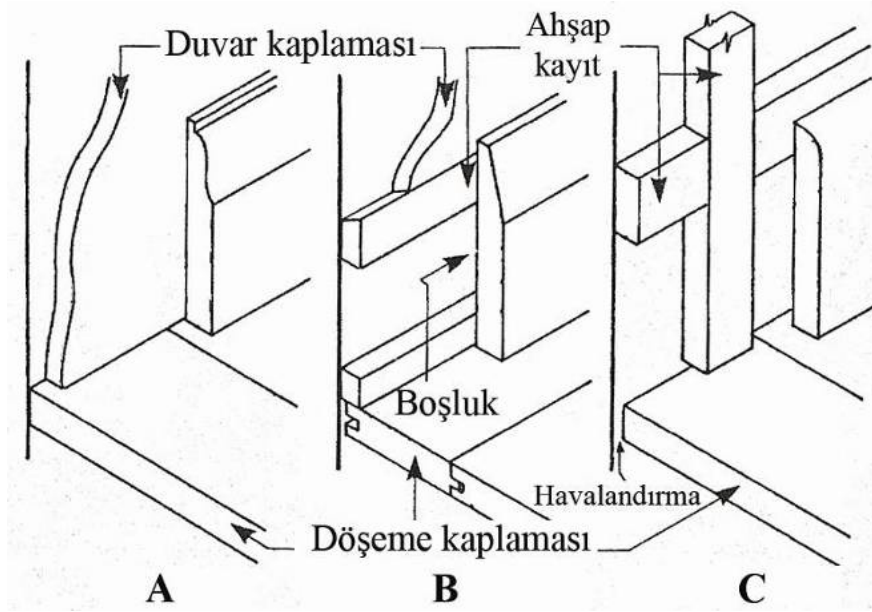


Şekil 3.88 Çeşitli şekillerde üretilmiş süpürgelik profilleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Süpürgelik duvar için koruyucu kapak görevi görüyor olsa da bu ürün duvara sıkı sıkıya bağlanmamalıdır. Bağlantı süreci aşağıda sıralanan uygulama yöntemleriyle gerçekleştirilir (Porter ve Tooke, 2002a):

1. Kenet yöntemi ile bağlantı (Tavsiye edilmemektedir.)
2. Kayıt kullanılarak oluşturulan bağlantı
3. Direkt çivileme ile oluşturulan bağlantı
4. Tuğla çivileri ile oluşturulan bağlantı
5. Plastik yapıştırıcılar ile oluşturulan bağlantı

Şekil 3.89’da B ve C kodlu çizimde süpürgeliğin sabitlenmesi için kayıtların kullanılması gösterilmiştir. Bu kayıt sayesinde döşemenin havalandırılması için gereksinim duyulan boşluk elde edilir.



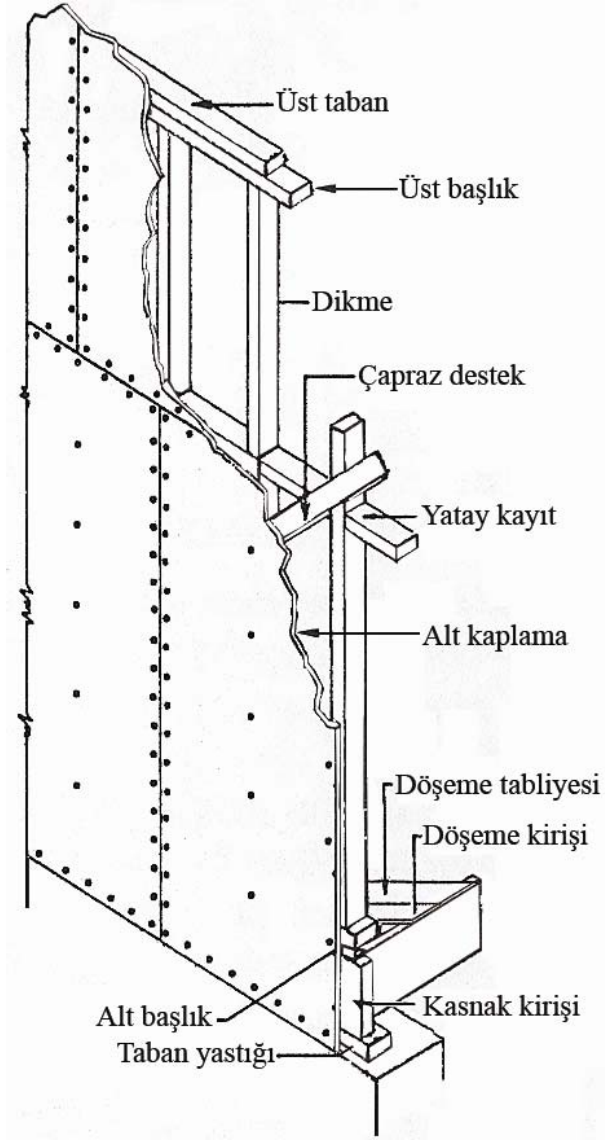
Şekil 3.89 Süpürgeliğin kayıt kullanılarak bağlanması (Porter ve Tooke, 2002a)

3.3 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Duvar Kuruluşu

3.3.1 Dış Duvar Çerçevesinin ve Duvar Boşluğunun Oluşturulması ve Montajı

Ahşap platform çerçeve sistemde duvarlar döşeme tabliyesi üzerine sabitlenir. Duvarların uygulanması çerçevenin yapılması ile başlar. Bu çerçeve, alt ve üst başlıkların dikmelerle birbirine bağlanması ile oluşturulur. Oluşturulan çerçeve çatının kendi yükünü ve çatıya sonradan eklenen hareketli-hareketsiz yükleri taşıyacak kadar sağlam olmalıdır.

Çerçevenin döşeme üzerine yatay konumdan dik konuma getirilmesi sonrasında, döşeme tabliyesine sabitlenir. Sonrasında yalıtım tabakası, dış kaplama ve doğramalar takılarak duvar kullanılır duruma getirilir. Şekil 3.90’da duvar çerçevesine sabitlenen duvar alt kaplaması gösterilmiştir.



Şekil 3.90 Duvar çerçevesinin kuruluşu (Miller ve Miller, 2005)

Duvarın uygulama süreci şu basamakların uygulanması ile gerçekleştirilir (Miller ve Miller, 2005):

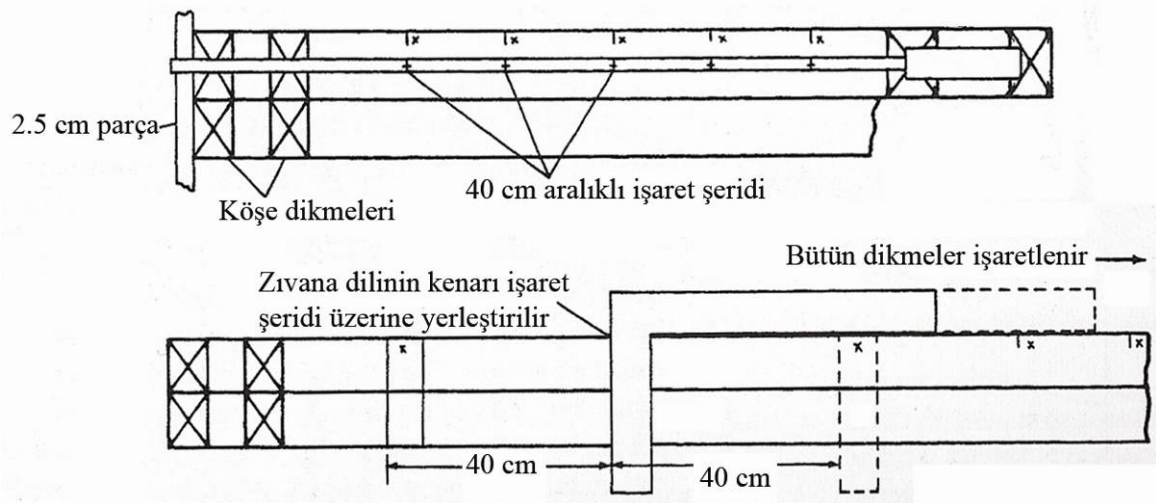
1. En uzun dış duvara ait alt ve üst başlığı oluşturulan ahşaplar hazırlanır.
2. Dikme yerleri işaretlenir ve dikmeler hazırlanır.
3. Dikmeler alt ve üst eşiğe bağlanır (Duvar çerçevesi fabrikada yapılır).
4. Duvar yatay konumdan dik konuma getirilir.
5. Döşeme tabliyesi sabitlenir.
6. Diğer kenara ait duvar eşiği sabitlenir.
7. Uygulama süreci tekrarlanır (2-5).

8. Tüm kenarlardaki duvarlar sabitlenir.
9. Çatı duvar üzerine sabitlenir.
10. Dış duvarlar alt kaplama ile kapatılır.
11. Dış duvar doğramaları takılır.
12. Dış cephe kaplaması uygulanır.
13. Doğrama – Kasa pervazları uygulanır.

Duvara ait tüm parçalar uygulama öncesinde planlanmalıdır. Marangoz uygulama öncesinde alt - üst başlık ve dikme parçalarının nereye ait olduğunu bilmelidir. Buna yardımcı olması için başlık ve dikmelerin yerlerini belirleyici düzenlemeler dikkate alınmalıdır.

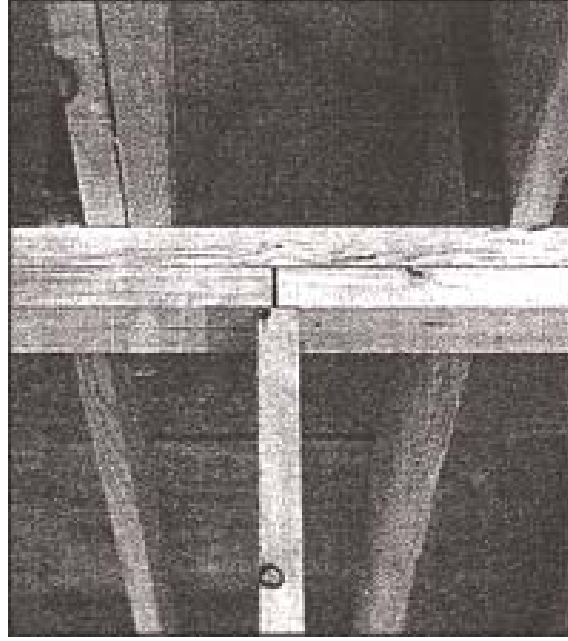
Duvarın oturacağı alt sınır boyunca, 5 cm genişliğinde ahşap kayıt döşeme tabliyesi üzerine sabitlenir. Alt başlık olarak isimlendirilen bu kayıt, kapı boşluğunun olduğu bölümlerde kesintiye uğratılmalıdır. Ancak dar ve küçük kapıların olduğu bölümlerde başlığın devam ettirilmesi de mümkündür (Miller ve Miller, 2005).

Alt başlığın yerleştirilmesi sonrasında üst başlık olarak adlandırılan kayıt, duvar üst bölümünde düzenlenir. Bu süreçte alt başlıkla üst başlığın aynı zaman diliminde ve aynı düzlemde uygulanmasına dikkat edilmelidir. Bunun sağlanması için Şekil 3.91’de gösterilen yöntem kullanılabilir.



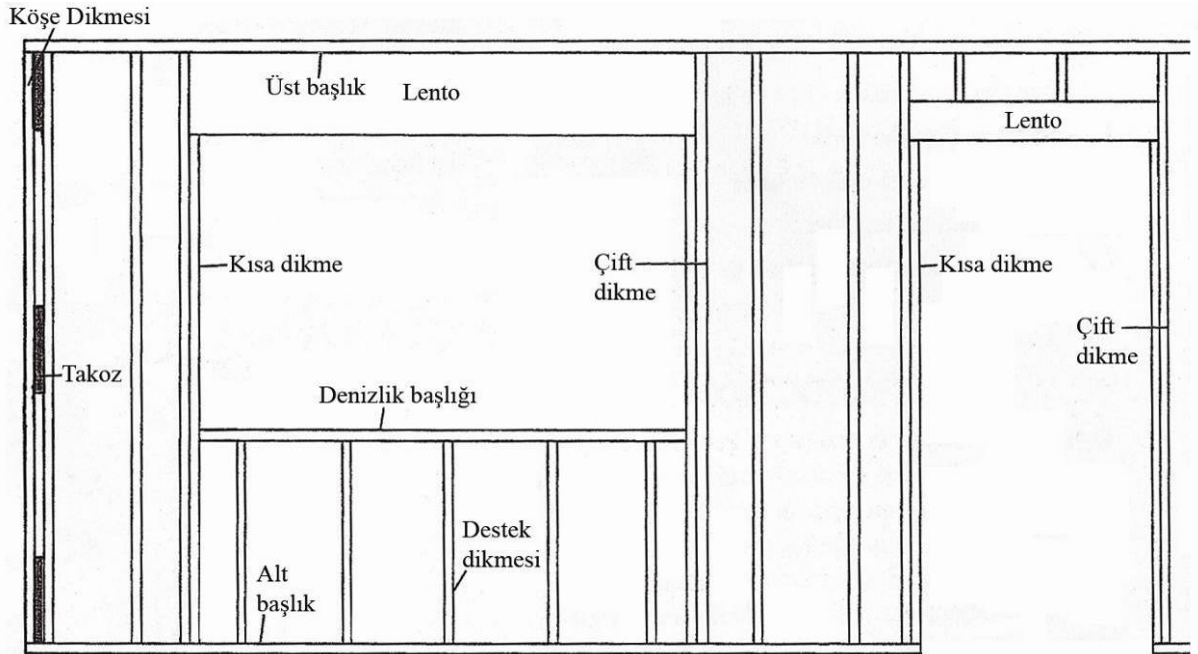
Şekil 3.91 Alt ve üst başlıklara yönelik birleştirme yöntemi (Miller ve Miller, 2005)

Üst ve alt başlığın diğer başlıklarla olan birleşiminin boşluk kalmadan yapılmasına ve bu birleşimin dikme üzerine gelmesine dikkat edilmelidir. Şekil 3.92’de de görüldüğü gibi, bu uygulamanın birleştirilmeden yapılması duvar kesitinin zayıflamasına neden olabilir.



Şekil 3.92 Farklı üst başlığın birleştirilmeden uygulanması (Miller ve Miller, 2005)

Duvar çevresinde çeşitli tiplerde ve isimlerde dikmeler kullanılır. Örneğin alt ve üst başlık arasındaki dikmeye tam boy dikme denirken, alt başlık ile pencere üst lentosu arasındaki dikmeye kısa dikme denir. Bunun yanında pencere denizlik başlığının bel vermesini engellemek için, alt başlıkla denizlik arasında, destek dikmesi olarak adlandırabilen dikmeler kullanılabilir. Şekil 3.93’de duvar kesiti üzerinde duvara ait parçalar açıklanmıştır.



Şekil 3.93 Duvar ögesini oluşturan yapı elemanları (Miller ve Miller, 2005)

Kaplama malzemesine çivi yüzeyi oluşturan duvar dikmeleri arasındaki boşluk standarttır ve boşluğun ölçüsünü dikmelerin kapatılmasında kullanılan levha belirler. Bu boşluk genellikle 40 cm olmakla birlikte 60 cm de olabilmektedir. Uygulama öncesinde alt ve üst başlığa, merkezden merkeze dikme yerlerinin işaretleme sürecinde gönyenin kullanılması bu işlemin daha doğru yapılmasını sağlar (Miller ve Miller, 2005).

Duvarların, taşıyıcılık yönünden ekstra olarak ahşap dikme veya aks aralıklarıyla inşa edilmesi gerekli olabilmektedir. Ayrıca bu ürünler kullanılacak kaplama ürününün genişlik ve uzunluklarına bağlı olarak değişebilir. Çerçevelerinde kullanılan dikmeler genelde 5x10 cm'dir. Ancak daha fazla ısı yalıtımı sağlamak için, tesisat döşemi için ve 425 cm'den daha yüksek duvar oluşumlarında 5x15 cm veya daha büyük boyutlar kullanılabilir. Isı yalıtımı, buhar kesici, mekanik ve elektrik döşemi çerçevenin içinde yer alır (Avlar, 2003). Duvar kesişme noktalarında farklı uygulama yöntemleri yer almaktadır. Duvar boşluklarının yanında dikmeler iki adet kullanılmaktadır. Duvar boşluğunun üst bölümünde düşey çift başlık düzenlenebileceği gibi geniş duvar boşlukları için değişik düzenlemeler de yapılabilir.

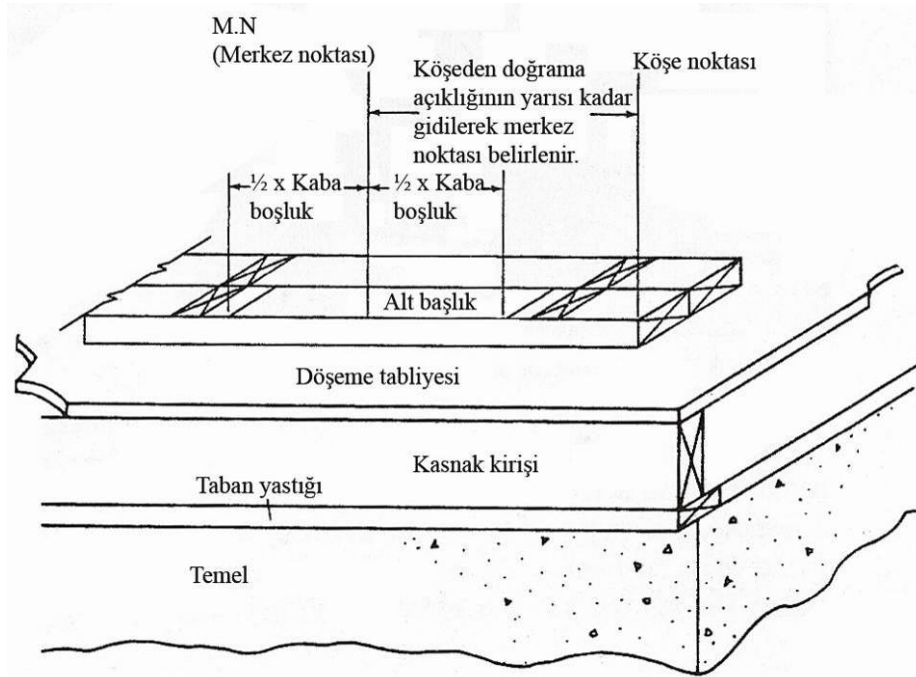
Çerçevelerin stabilitesinde, rijit alt kaplama veya diyagonal elemanlar kullanılabilir. Alt kaplama uygulaması, levha veya masif ahşap biçiminde olabilir. Bu alt kaplama, iskeletin taşıyıcı dikmelerine her 15 cm'de bir çivilenmelidir.

Levhaların yatay olarak konumlandırıldığı uygulamalarda, levhaların yatay kenarları iskelet içinde kurgulanan yatay kayıtlara monte edilmektedir. Bu düzenlemede lif levhalar da kullanılabilir. Lif levhalar, en az 13 mm kalınlıkta ve ağırlıkları 650 kg/m^3 olmalıdır. Bu levhalar diğer kaplamalara karşı daha az etkilidir. Bu uygulamada levhalar, en az 120 cm. genişliğinde olmalıdır. Levha genişliğinin yüksekliğine oranı 1/2'den fazla olmalıdır. Köşelerden en az 60 cm sonra duvar boşluğu oluşturulmalıdır. Eğer iki cidarlı levha kullanılırsa, rijitlik artmaktadır. Çerçevenin dış yüzeyinde üst üste gelen veya çerçevenin iki yüzünde kullanılabilen bu levhaların derzleri üst üste getirilmemelidir (Avlar, 2003).

Daha sonraki adım, çerçeve üzerindeki kapı – pencere boşluğunun belirlenmesidir. Bu boşluk dikme boşluğundan farklı olarak belirlenir ve uygulanır. Kaba boşluk olarak adlandırılan bu boşluk plan üzerinde farklı biçimlerde ifade edilir. Burada önemli olan bu ölçünün duvar çerçevesine doğru aktarılmasıdır. Diğer önemli nokta ise, ahşap ve Alüminyum doğramalar için uygulanacak kaba boşluk ölçüsünün, doğrama çalışma ve silikon payı dikkate alınarak belirlenmesi gerekliliğidir. Bu amaç için uygulayıcı ya da marangozun kullanabileceği hazır tablolar hazırlanmıştır.

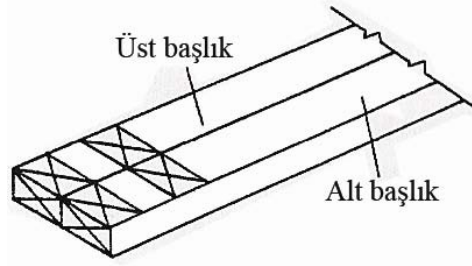
Ancak bu tablonun olmadığı durumlarda kullanılacak doğramaya ait kaba boşluk, verilen doğrama genişliğinin 5 cm, yüksekliğinin 8 cm fazlası alınarak hesaplanır. Örneğin, üretici firma tarafından üretim ölçüleri 80x100 cm olarak verilen bir doğramanın kaba boşluğu 85x108 cm'dir. Alt başlık üzerinde doğrama açıklığının belirlenmesi şu şekilde yapılmaktadır (Miller ve Miller, 2005):

1. Duvar ya da dikme köşesi referans alınır.
2. Köşeden istenen kaba boşluğun orta noktası kadar ölçülür. Bu nokta merkez noktası anlamına gelen "M.N" olarak adlandırılır.
3. Merkez noktasından, kaba boşluğun yarısı kadar ölçülür. Belirlenen noktalar, kısa dikme anlamına gelen "K.D" olarak adlandırılır.
4. "K.D" olarak adlandırılan bu noktalara duvar sisteminde, alt başlık ile silme arasında kullanılan dikmeler getirilir ve sabitlenir. Şekil 3.94'de alt başlık üzerinde doğrama açıklığının uygulaması gösterilmiştir.



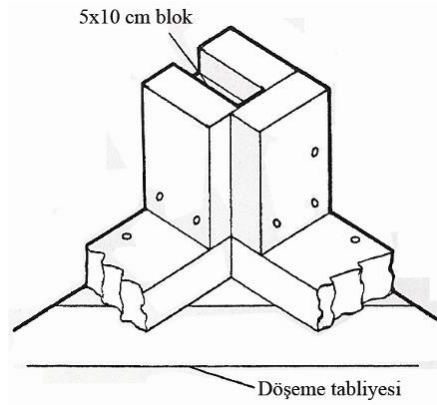
Şekil 3.94 Alt başlıkta kaba boşluğun belirlenmesi (Miller ve Miller, 2005)

Duvarların sağlam bir şekilde birbirine bağlanması köşelerde kullanılan çift dikmeler ile gerçekleştirilebilir. Duvarda dikme yerlerinin belirlenmesine duvar köşesinden başlanır. İlk duvara ait köşe noktasının belirlenmesi, köşeden duvar kalınlığı gidilip boşluk genişliğinin "B" olarak alt başlık üzerinde gösterilmesi sonrasında, tekrar dikme genişliği belirtilir (Şekil 3.95), (Miller ve Miller, 2005).



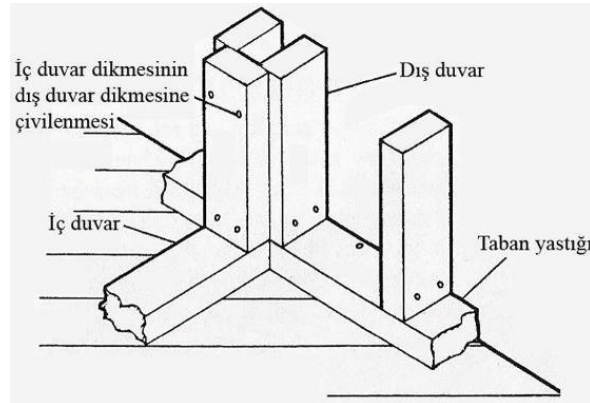
Şekil 3.95 İlk duvara ait köşe noktasının belirlenmesi (Miller ve Miller, 2005)

Bu işlem sonrasında başlangıç köşesi olarak isimlendirilen köşeye ait dikmeler ve iki dikme arasındaki boşluğu destekleyen ayırıcı takoz sabitlenerek ilk duvarın elde edilmesinin yanında duvarın daha stabil olması amaçlanır. Bunun yanında, iç ve dış yüzeyde kullanılacak plakalar için çivileme yüzeyi elde edilir. İkinci ve diğer duvara ait dikmelerin çift olması gerekli değildir. Bu köşelerdeki dikmeler Şekil 3.96’da gösterildiği şekliyle tasarlanıp, uygulanabilir.



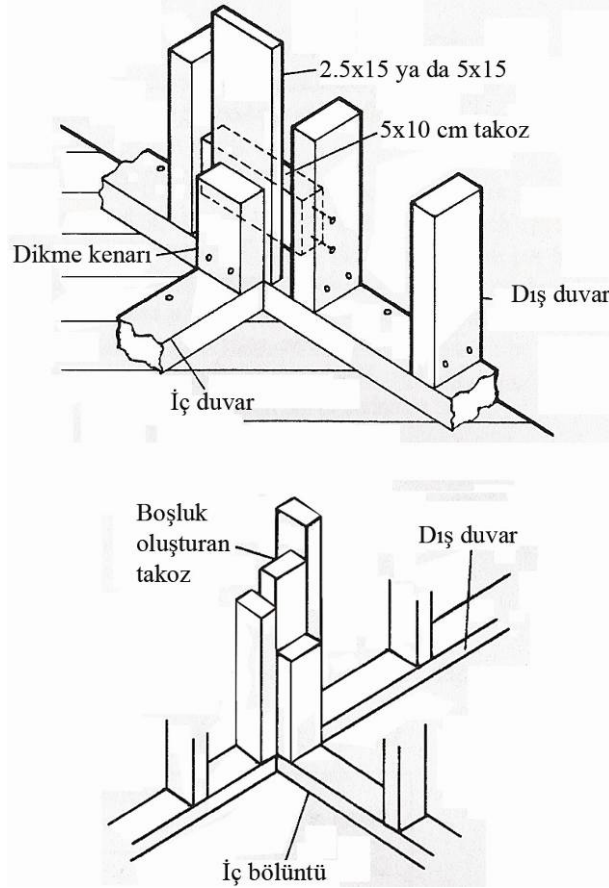
Şekil 3.96 Platform çerçevede köşe birleşimi (Miller ve Miller, 2005)

Yapılarda kullanılan iç duvarlara bölücü duvar denir. Bölücü duvara ait dikmelerin, dış duvara ait dikmeler ile birleşimi Şekil 3.97’de gösterildiği gibi, dış kenar dikmelerinin arasında 4 cm boşluk bırakılarak çift olarak tasarlanır ve uygulanır (Miller ve Miller, 2005).



Şekil 3.97 Duvar dikmesinin boşluk bırakılarak uygulanması (Miller ve Miller, 2005)

Bu uygulama sonrasında iç bölüntüye ait dikme dış duvara ait dikmelere sabitlenir. Dış duvara ait dikmelerin çift olması, bölüntüye ait dikme için çivileme yüzeyi oluşturmak içindir. Bölücü duvar dikmesi dış duvar dikmelerinden 2 cm geride başlatılmalıdır. Bu şekilde iç bölüntü kaplamasının montajı için yüzey elde edilir. Şekil 3.98’de bölücü duvar diğer uygulama yöntemleri gösterilmiştir.

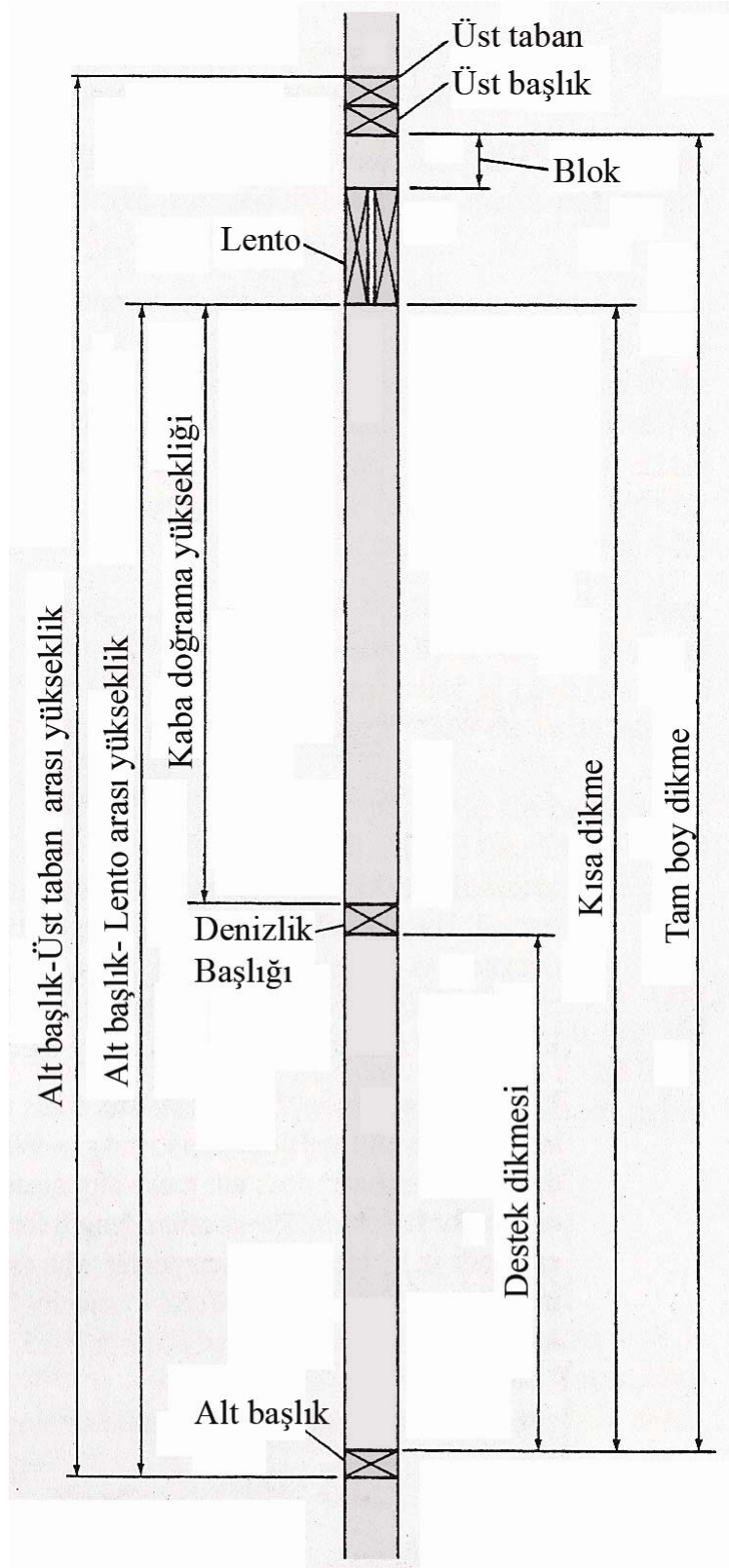


Şekil 3.98 Diğer dış duvar bağlantı yöntemleri (Miller ve Miller, 2005)

Duvara ait dikmenin kesiminden önce, dikmeye ait kesin ölçünün marangoz tarafından belirlenmesi gereklidir. Bu süreçte üç yöneme başvurulabilir (Miller ve Miller, 2005):

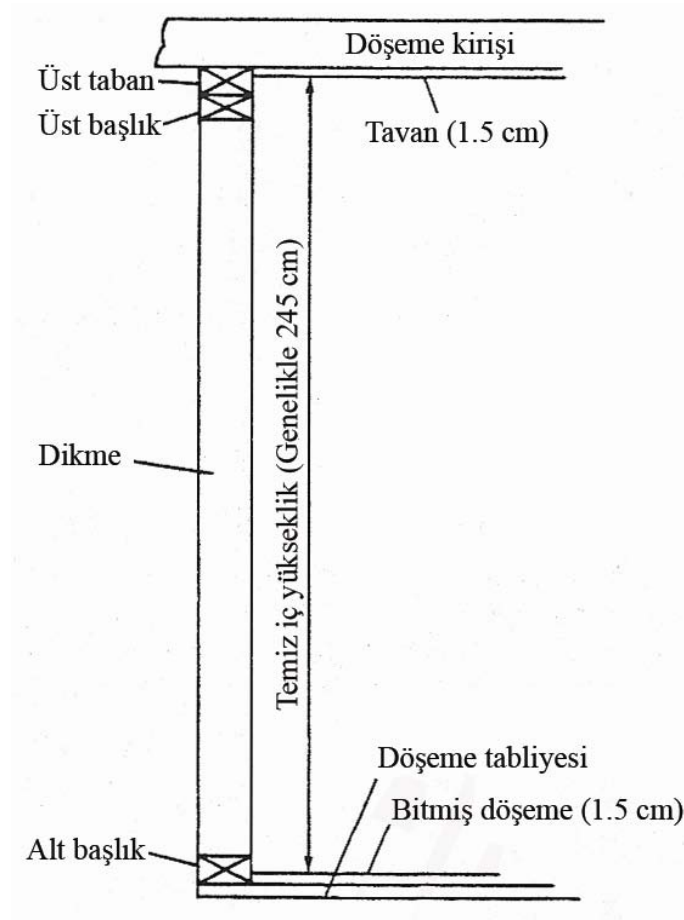
1. Master çubuk hazırlanabilir.
2. Uygulamayı yapan marangoz tarafından net dikme uzunluğu belirlenir.
3. Önceden kesilmiş hazır dikmeler kullanılabilir.

Dikme uzunluğunu bulmak için kullanılabilecek ilk yöntem, master çubuğunun kullanılmasıdır. Dikmeye benzeyen 5 cm kalınlığında çubuğa, duvar kesimine ait değerlerin aktarılması ile elde edilen yükseklik dikme yüksekliğidir. Kat mastarı olarak adlandırılan bu çubuk Şekil 3.99’da gösterildiği şekilde hazırlanır.



Şekil 3.99 Kat masterının hazırlanması (Miller ve Miller, 2005)

Dikme uzunluğunun bulunmasında kullanılan diğer yöntem ise marangoz tarafından yapılan aritmetik hesaplamadır. Şekil 3.100’de bu yöntem açıklanmıştır.



Şekil 3.100 Dikme uzunluğunun hesaplanması (Miller ve Miller, 2005)

Bu işlem şu şekilde gerçekleştirilir: Döşeme üzerinden tavan altına olan yükseklik 245 cm'dir. Tavan ve bitmiş döşeme kaplaması ile bu yükseklik 247 cm'dir. Üst ve alt başlık yüksekliği toplamı yaklaşık 12 cm'dir. Elde edilen yükseklikten, başlık yüksekliğinin çıkartılması ile dikme yüksekliği elde edilir. Yani; $247 - 12 = 235$ cm duvar dikmesine ait yüksekliktir (Miller ve Miller, 2005).

Dikmelerin tezgahta kesilip, şantiye ortamına hazır olarak getirilmesi de mümkündür. Bu yöntemde dikmeye ait ondalık ve kesilme payı dikkate alınarak belirlenecek bir uzunluk sözü konusu olduğundan dikkatli sipariş verilmelidir. Genellikle dikmeler 235 cm olarak kesilir.

Dikmelere ait boşluğun yeri taban yastığı üzerinde belirlenir. Bu işlemde kaba açıklığın master üzerine aktarılması ile gerçekleştirilmesi daha sağlıklı sonuçlar alınmasını sağlar.

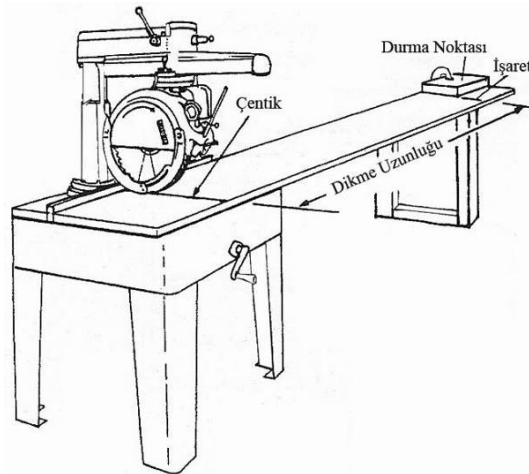
Kısa dikme, duvar alt başlığı ile boşluk lentosu arasında kullanılan dikmedir. Boşluk üzerinde kullanılan lento, üst duvar yükünün aktarılmasında görev yapar. Bu bakımdan kullanılan lentonun sağlam olarak sabitlenmesi gereklidir. Kısa dikmeye ait yükseklik taban yastığı ile boşluk arasındaki mesafe kadardır.

Duvar boşluğunda kullanılan lentonun genişliğini aks aralığı belirler. Tablo 3.12’de kaba boşluk için gerekli olan minimum ahşap boyutları verilmiştir. Lentolar üstten gelen yükün aktarılmasını sağladığından, çift olarak uygulanırlar. Uygulama süresince duvar kesitinde meydana gelebilecek genleşme ve titreşimler dikkate alınmalı, bu amaçla lento için gerekli olan yalıtım önlemleri sağlanmalıdır.

Tablo 3.12 OSB levha kalınlık ile çivi aralık değerleri (Underwood ve Chiuni, 2007)

Kaba Boşluk Genişliği (cm)	Min.Ahşap Boyutu (cm)	
	Tek kat (cm)	Çift ve daha fazla kat (cm)
90	5x10	5x10
105	5x10	5x15
120	5x15	5x15
135	5x15	5x15
150	5x15	5x15
180	5x15	5x20
240	5x20	5x25
300	5x25	5x20
365	5x30	5x30

Duvarlara ait dikmelerin kesilmesi öncesinde kaç adet dikme gerektiği hesaplanır. Dikmelerin hızlı bir şekilde kesilmesi, bir defada kesilmesine bağlıdır. Bunun için testere hazırlanır, öncelikle tam boy dikmeler, kesik dikmeler ve sonrasında destek dikmeleri kesilir. Son olarak lento ve denizliğe ait ahşaplar kesilir. Kesim işlemi için kullanılan testere iki türdedir. Bunlardan ilki Şekil 3.101’de gösterildiği şekliyle tezgah olarak kullanılan testeredir. Diğeri ise Şekil 3.102’de gösterilen taşınabilir spiral testeredir.



Şekil 3.101 Tezgah olarak kullanılan testere örneği (Miller ve Miller, 2005)



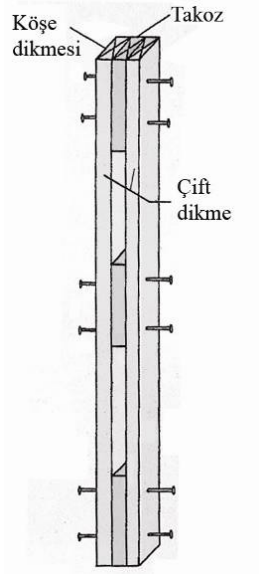
Şekil 3.102 Taşınabilir spiral testere örneği (www.gettyimages.com)

Duvara ait alt ve üst başlık aralarında 10 cm bırakılarak paralel konuma getirilir. Bu konumdayken başlıklar üzerine dikme aralıkları x olarak işaretlenir. İşaretlenen bu sınırlar dikkate alınarak, dikmeler yan yana sıralanır (Şekil 3.103).



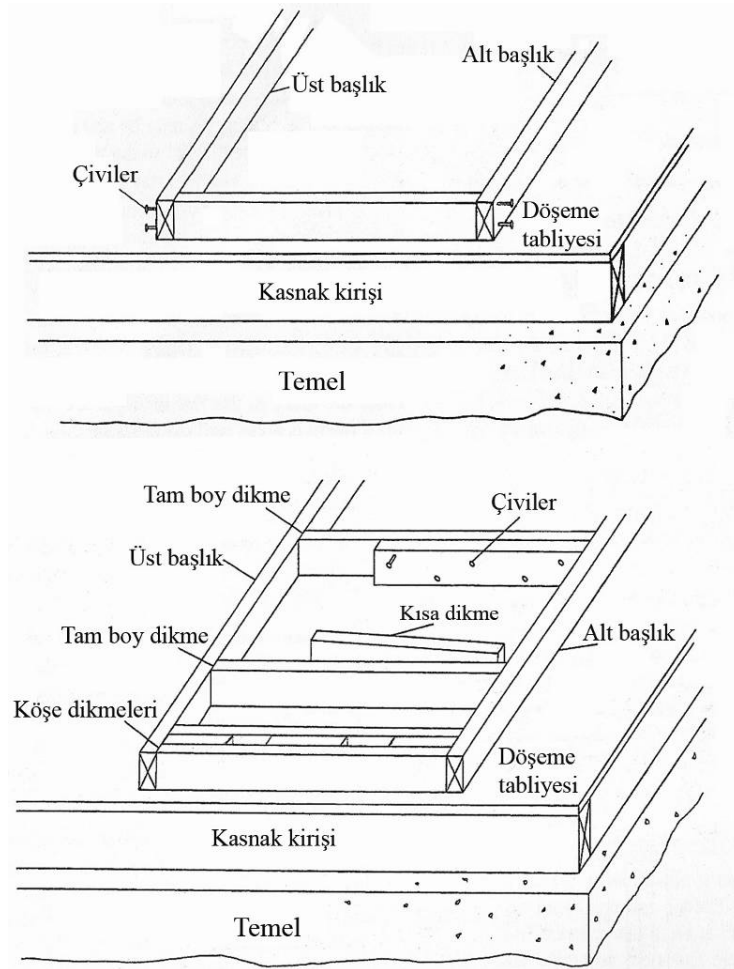
Şekil 3.103 Dikmelerin belirlenen aralıklara göre yan yana getirilmesi (www.ybboston.org)

Bu sıralamanın belirlenen yatay ölçülere göre doğru şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Sonrasında alt ve üst başlıklar dikmelerle birleştirilir. Duvar köşe dikmelerinin çivilenmesi öncesinde, dikme aralarında kullanılan 40 cm boyunda ara takozlar kesilir ve dikmelerin başına, ortasına ve sonuna yerleştirilir. Bu işlem sonrasında köşe dikmeleri takozlara çiviler ile bağlanır (Şekil 3.104), (Miller ve Miller, 2005).



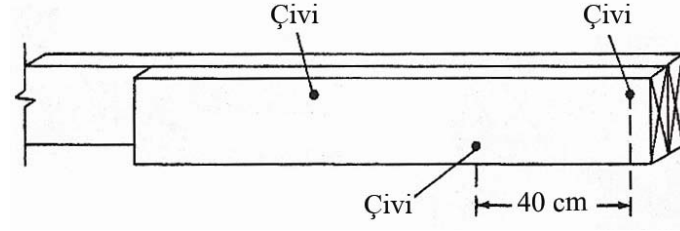
Şekil 3.104 Köşe dikmelerinin hazırlanması (Miller ve Miller, 2005)

Belirlenen mesafeye göre dikmeler dizilir, bitiş yerleri çiviler ile sabitlenir. Şekil 3.105’de bu uygulama süreci açıklanmıştır.



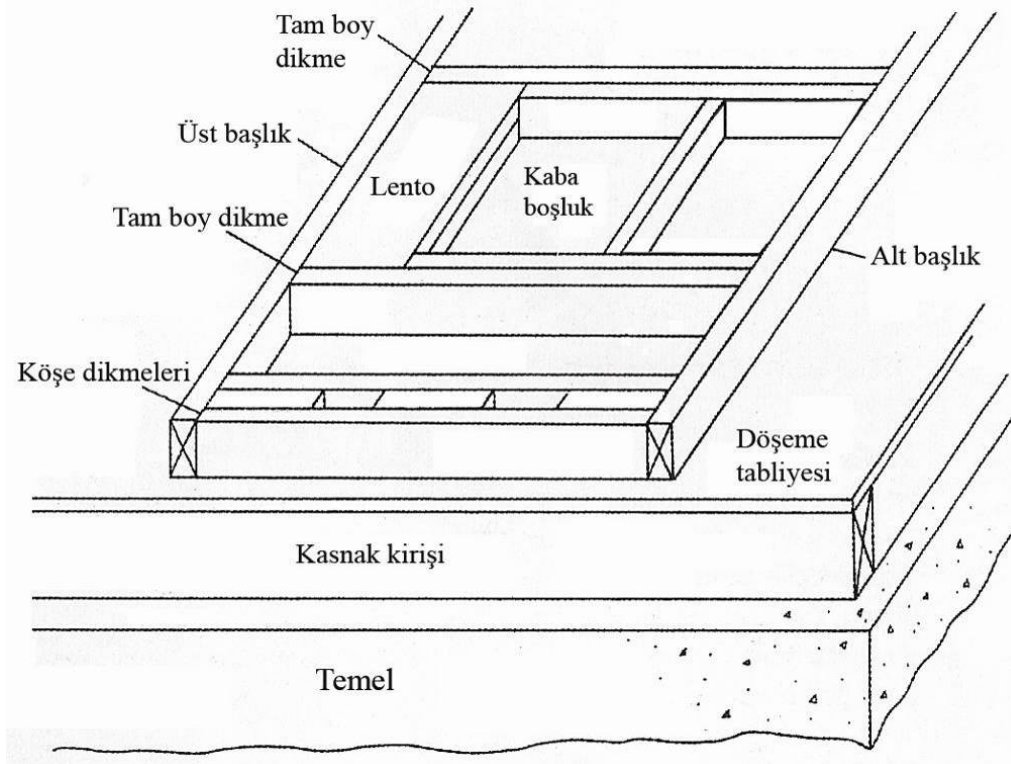
Şekil 3.105 Tam boy dikmelerin çivilenme işlemi (Miller ve Miller, 2005)

Kısa dikmelerin tam boy dikmelere olan bağlantısı öncesinde kaba boşluk kontrol edilir. Sonrasında kesik dikmeler boy dikmelere çivilenir. Bu işlemde kullanılan çiviler dikme üzerinden olacak şekilde, 40 cm ara ile yerleştirilir (Şekil 3.106).



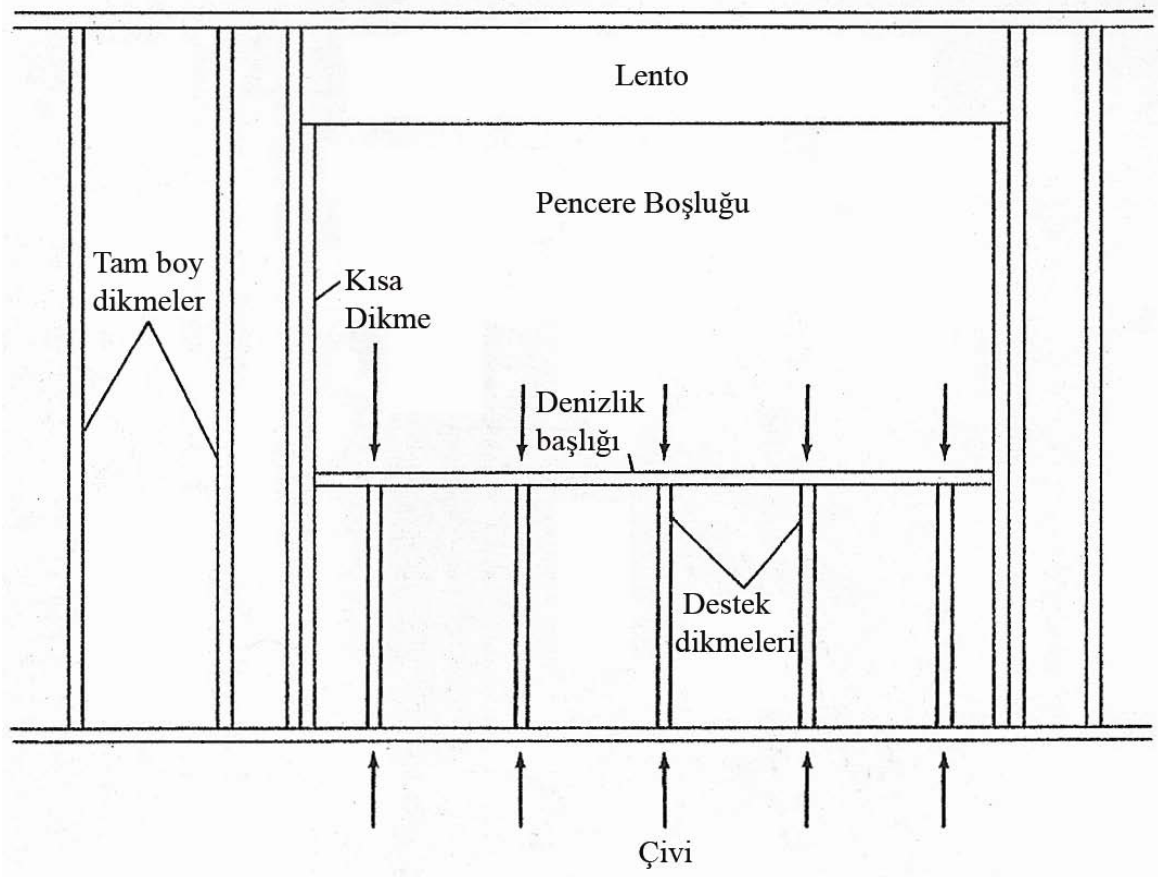
Şekil 3.106 Kısa dikmenin boy dikmeye bağlantısı (Miller ve Miller, 2005)

Daha sonra kaba doğrama ait lentonun sabitleme işlemine geçilir. Dikmelere gömme çivilerle gerçekleştirilen bu işlem sırasında, bağlantı ürününün dikmelere tam olarak girmesine dikkat edilmelidir. Denizlik başlığı ise kısa dikmeler arasına bağlanır (Şekil 3.107).



Şekil 3.107 Duvarla lento ve denizlik başlığının uygulanması (Miller ve Miller, 2005)

Daha sonra kaplama tahtası için çivileme yüzeyi oluşturan destek dikmelerinin montaj işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem dikmelerin alt başlık ve denizlik başlığına çivilenmesi ile tamamlanır (Şekil 3.108).



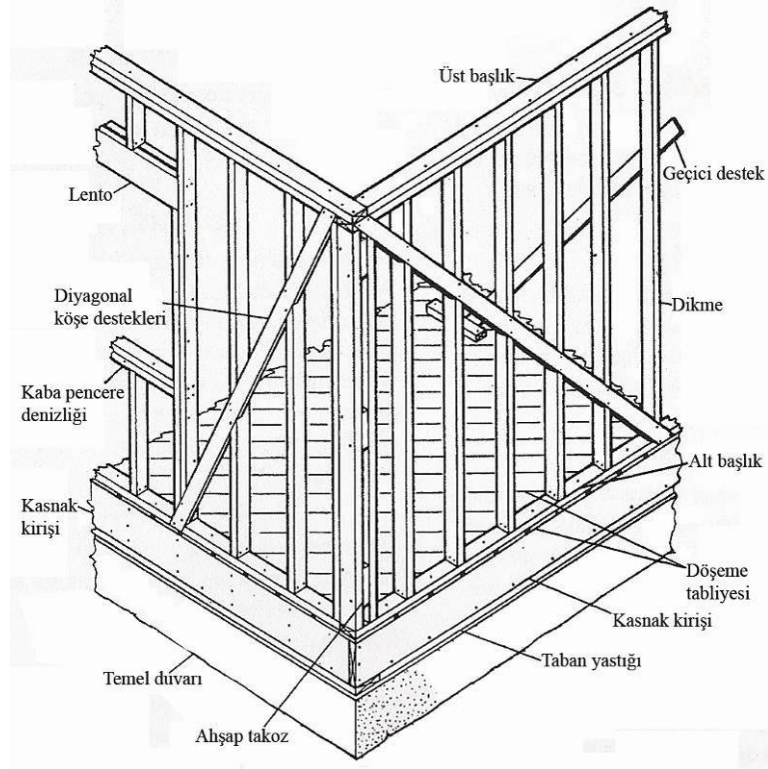
Şekil 3.108 Destek dikmelerinin çivilenmesi işlemi (Miller ve Miller, 2005)

Duvar çerçevesini yatay kuvvetlere karşı koruyan köşe desteklerinin montajı, duvarın dik konuma getirilmesi öncesinde gerçekleştirilmelidir. Bu destekler iki şekilde uygulanır (Miller ve Miller, 2005):

1. OSB levha ile oluşturulan köşe destekleri
2. Diyagonal köşe destekler

İlk yöntem OSB levhaların kullanılmasıdır. OSB levhalar diyagonal payandalara göre daha pahalı olmasına rağmen zaman ve işçilik bakımından maliyeti düşüktür.

İkinci yöntem ise 2,5x4 cm ahşap kullanılarak oluşturulan diyagonal desteklerdir. Diyagonallerin dikmeler üzerinde geride bağlanması ile, dış duvar kaplamasının aynı yüzde olması sağlanır. Yüzeyle oluşturulacak açı herhangi bir değerde olabilmekle birlikte, bu açının 45° olması tercih ve tavsiye edilir. İstenen açığa uygun olarak dikme başlarının kesilmesi sonrasında her köşe için iki adet çivi kullanılarak montaj tamamlanır (Şekil 3.109).



Şekil 3.109 Diyagonal desteklerin montajı (Miller ve Miller, 2005)

Duvarın çerçevesinin ayağa kaldırılma işleminde ise, üç farklı yöntem kullanılır:

1. Duvar çerçevesinin insan gücüyle kaldırılması
2. Duvar çerçevesinin kriko yardımıyla kaldırılması
3. Duvar çerçevesinin vinç yardımıyla kaldırılması (Şekil 3.110)



Şekil 3.110 Duvar ve çatı çerçevesinin vinç yardımıyla kaldırılması (www.gettyimages.com)

İlk işlem olarak marangoz, alt eşiğe dikme aralıklarına göre, dikme yerlerini işaretler. Hava tabancası kullanılarak dikmeler sabitlenir (Şekil 3.111).



Şekil 3.111 Dikme yerlerinin belirlenmesi ve dikmenin sabitlenmesi (Allen, 1999)

Dikme ve çift kirişlerin kesim işleminin diğer marangozlar tarafından gerçekleştirilmesi ve çerçeve içine montajı sonrasında, çerçeve dik konuma getirilir (Şekil 3.112) ve döşeme üzerine çivilenir (Şekil 3.113). Dikmeler arasında görülen yatay kayıtlar duvar kaplamasına yüzey oluşturmak için kullanılır (Allen, 1999).



Şekil 3.112 Çerçevenin dik konuma getirilmesi (www.gettyimages.com)

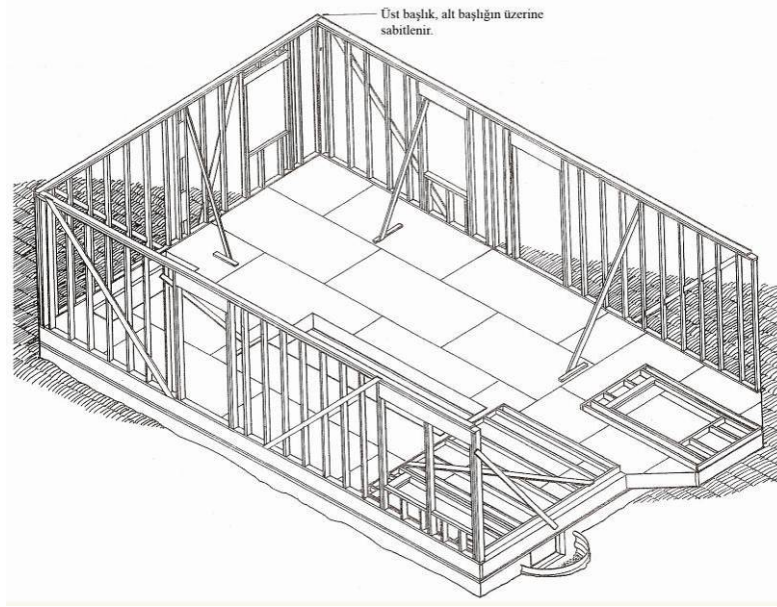


Şekil 3.113 Çerçevenin dik konuma getirilmesi ve zemine sabitlenmesi (www.ybboston.org)
Ayağa kaldırılıp dik konuma getirilen duvar çerçevesi daha önce hazırlanan delikler kullanılarak bağlantı ürünleriyle bağlanır. Rüzgar ve diğer yanal yüklere karşı diyagonaller ile desteklenir (Şekil 3.114). Çerçeveye destek olan bu elemanlar, üst kat döşeme veya çatı çerçevesinin duvarlar üzerine bağlanmasıyla birlikte çıkartılır



Şekil 5.114 Duvar çerçevesinin geçici diyagonallerle desteklenmesi (www.gettyimages.com)

Dikme ve çift kirişlerin kesim işleminin diğer marangozlar tarafından gerçekleştirilmesi ve çerçeve içine montajı sonrasında, alt döşeme kaplamaları ilk duvar çerçevelerinin montajı için yüzey oluşturur. Hazırlanan çerçeveler sabitleneceği yere getirilir ve zemine monte edilir (Şekil 3.115).



Şekil 3.115 Çerçevenin desteklerle desteklenmesi ve montajı (Allen, 1999)

Duvar alt kaplaması, duvarın dik konuma getirilmesi sonrasında yapılabileceği gibi, bu işlem öncesinde de tamamlanabilir. Duvar alt kaplamasının sonradan yapıldığı yöntemin çatı çerçevesinin bağlanma sürecini uzattığı bu nedenle başta döşeme kaplaması olmak üzere diğer taşıyıcı elemanların iklimsel etmenlere açık olacağı unutulmamalıdır.

Alt kaplama malzemesi shingle, ahşap, OSB levha, plastik alçı levha olabilir. Bu malzemelerin çivi ya da havalı zımba ile bağlanması mümkün olmakla birlikte, bu işlemin uygulanması öncesinde üreticiden bilgi alınması tavsiye edilir.

Duvarın dik konuma getirilmesi öncesinde, dış duvarların ve iç bölüntülerin plan düzlemindeki izleri döşeme tabliyesi üzerine tebeşirle çizilmelidir. Bu çizim işlemi dış duvarların iç yüzeyi dikkati alınarak yapılmalıdır. Dik konuma getirilme işleminin gerçekleştirilmesi öncesinde ekipman, insan gücü ve destek için kullanılacak ahşabın miktarı tespit edilmeli, uygulamanın yapılacağı alanda hazır bulundurulmalıdır.

Aynı çerçeve sistemi ve uygulama yöntemine sahip olsa da döşeme tabliyesi üzerinde yükseltile duvar tipleri de vardır. Duvar çerçevesinin bağlantı ürünleriyle bağlanması öncesinde, duvarın terazide olmasını sağlamak için anahtar kalıbın kullanılması tavsiye edilir (Şekil 3.116).



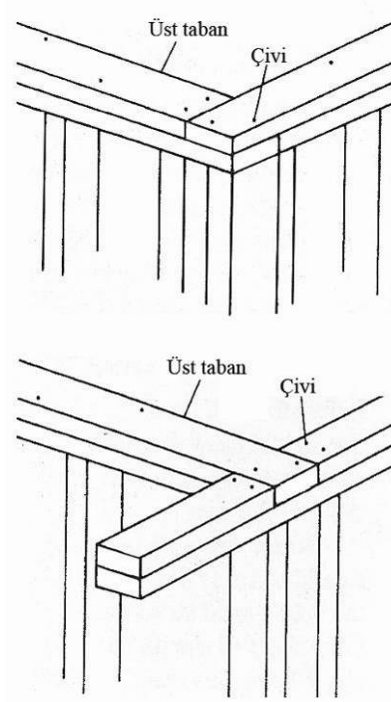
Şekil 3.116 Duvar çerçevesinin teraziye alınması (www.gettyimages.com)

Terazide olduğuna emine olduktan sonra, duvar çerçevesi döşeme tabliyesi üzerine, çatı makasları da duvar çerçevesi üzerine bağlantı ürünleriyle sabitlenir (Şekil 3.117).



Şekil 3.117 Duvar çerçevesi ile çatı makaslarının bağlanması (www.gettyimages.com)

Diğer duvar çerçevelerinin de dik konuma getirilip sabitlenmesi sonrasında, köşe noktalarda ve duvar düzlemlerinde rijitlik sağlamak amacıyla üst taban kullanılır ve Şekil 3.118’de görüldüğü şekliyle çivilenir.



Şekil 3.118 Üst tabanın sabitlenmesi (Miller ve Miller, 2005)

Çerçevenin oluşturulması sonrasında uygulanan rijit paneller ya da diyagonal biçimde yerleştirilen kaplama tahtası; duvar rijitliğinde istenen sürekliliği sağlamaktadır. Birçok yapımcı, kaplama tahtasını çerçeve üzerinde dikleştirilmeden uygulamaktadırlar. Dikmeler üzerinde sabitlenen 4x9 cm ahşap ya da çelik diyagonallerin kullanıldığı sistemlerde, strüktürel anlamda çerçeveye destek sağlamayan sadece yalıtım görevi gören daha ince panellerin kullanılması da mümkündür (Şekil 3.119), (Allen, 1999).



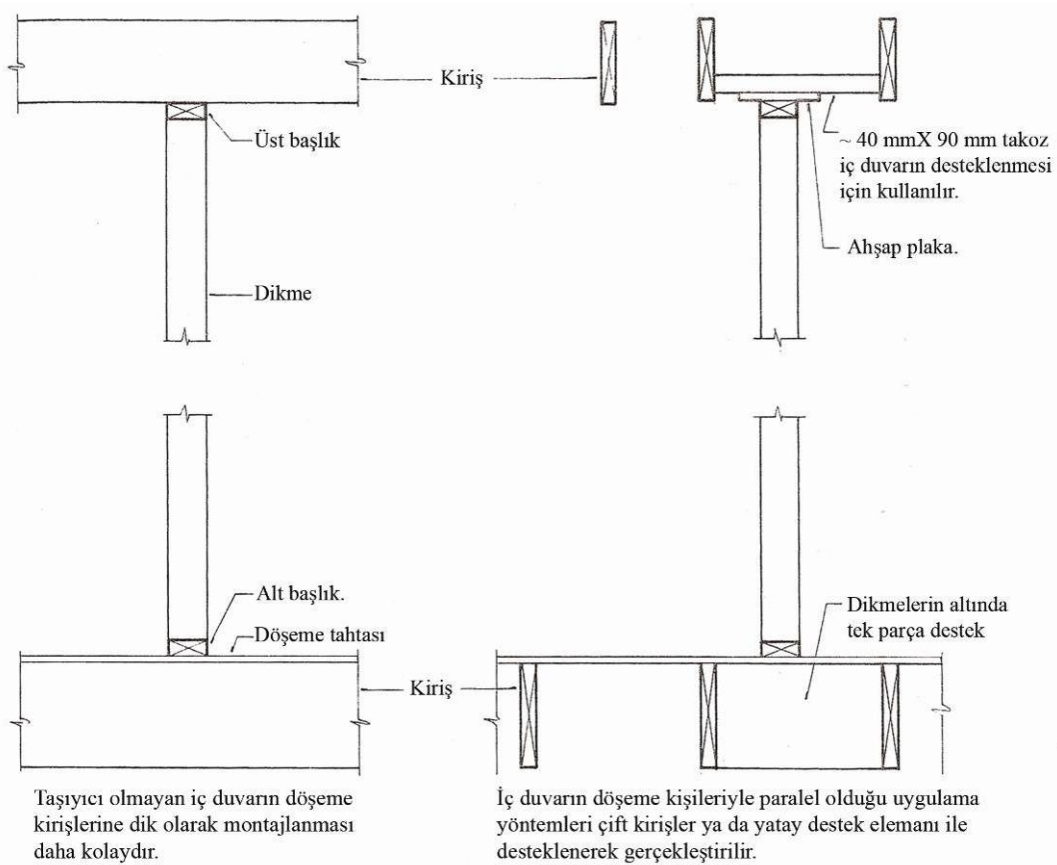
Şekil 3.119 Çerçevede yalıtım görevi gören ince panellerin kullanılması (Allen, 1999)

3.3.2 İç Duvar Çerçevesinin ve Duvar Boşluğunun Oluşturulması ve Montajı

İç Duvarlar ya da iç bölüntüler dış duvarlar ile aynı yapım yöntemine göre uygulanır ve dış duvarlara göre daha yüksektir. Yapı elemanı olarak çatıdan gelen yükü taşımadığından, üst başlığın üzerinde üst taban kullanılması gerekli değildir. Buna rağmen çatı yükünün daha çabuk iletilmesi için çoğu uygulayıcı iç duvarları da taşıyıcı olarak tasarlamakta ve uygulamaktadır. Bu ise, malzeme ve zaman kaybına neden olabilmektedir. Bu bakımdan, özellikle makas kirişlerin kullanıldığı çatılarda, iç bölüntülere yük iletilmediği dikkate alınmalı ve uygulama bu doğrultuda yapılmalıdır.

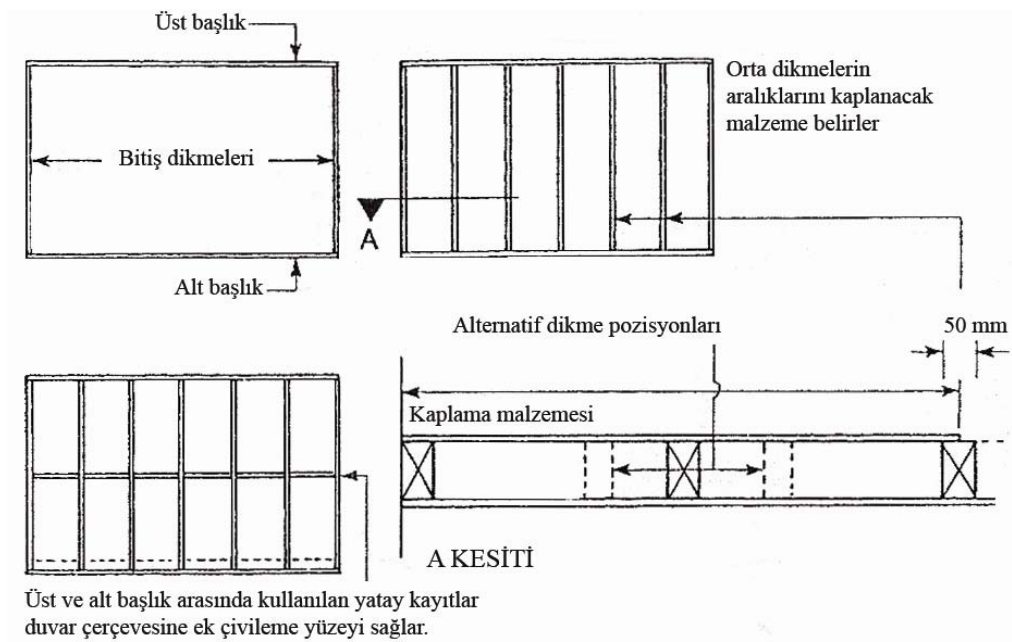
İç duvarlara ait dikmelerin kesim işlemi, dış duvarda uygulanan yöntem ve sıraya göre gerçekleştirilir. Bu süreçte takip edilmesi gerekli olan kuralın, önce en uzun dikmenin kesilmesi, en son olarak en kısa dikmelerin hazırlanması şeklinde olduğu belirtilebilir.

İç duvarların köşelerinde oluşturulan detay da dış duvarlarla benzerlik gösterir. Köşelerde kullanılan ve duvar kaplamasına çivi yüzeyi oluşturan takozların daha küçük olması mümkündür. Taşıyıcı olmayan iç bölme duvarları için çerçeve detayı Şekil 3.120’de açıklanmıştır (Allen, 1999).

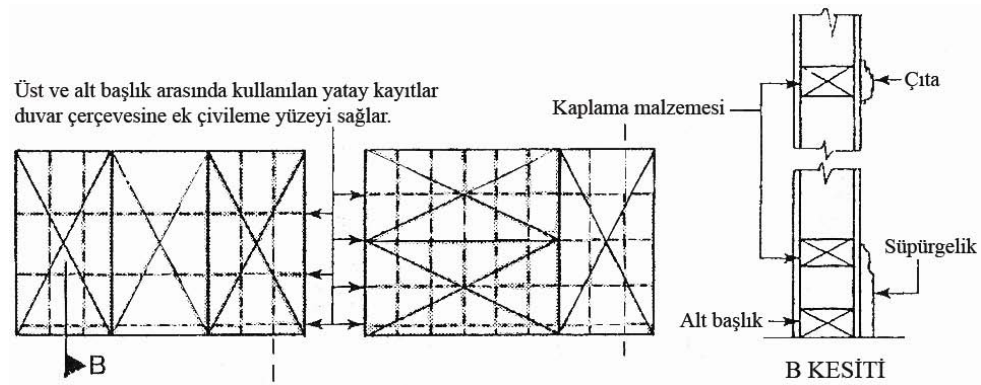


Çerçeveye ait başlık kapıya ait boşluk bölümleriyle kesintiye uğratılır. Standart duvar kalınlığı 8 cm olmasına rağmen, bu genişlik bazı durumlarda değişebilir. Duvardan tesisat borularının geçirilmesi planladığında, bu genişlik yetersiz olacağından daha geniş dikmelerle ya da sonradan eklenen profillerle duvar genişliğinin artırılması mümkündür. Duvarda olması istenen delikler, duvarlar için özel gereksinimleri gerekli kılar (Allen, 1999).

Duvar çerçevesi dikme olarak adlandırılan yapı elemanları ve üst – alt başlıktan oluşur. Kullanılan dikme boyutları 75x38mm veya 75x50 mm olabilir. Çerçeve içinde kullanılan iç dikmelerin aralıklarını duvarda kaplanacak malzeme belirler (Şekil 3.121), (Porter ve Tooke, 2002a).

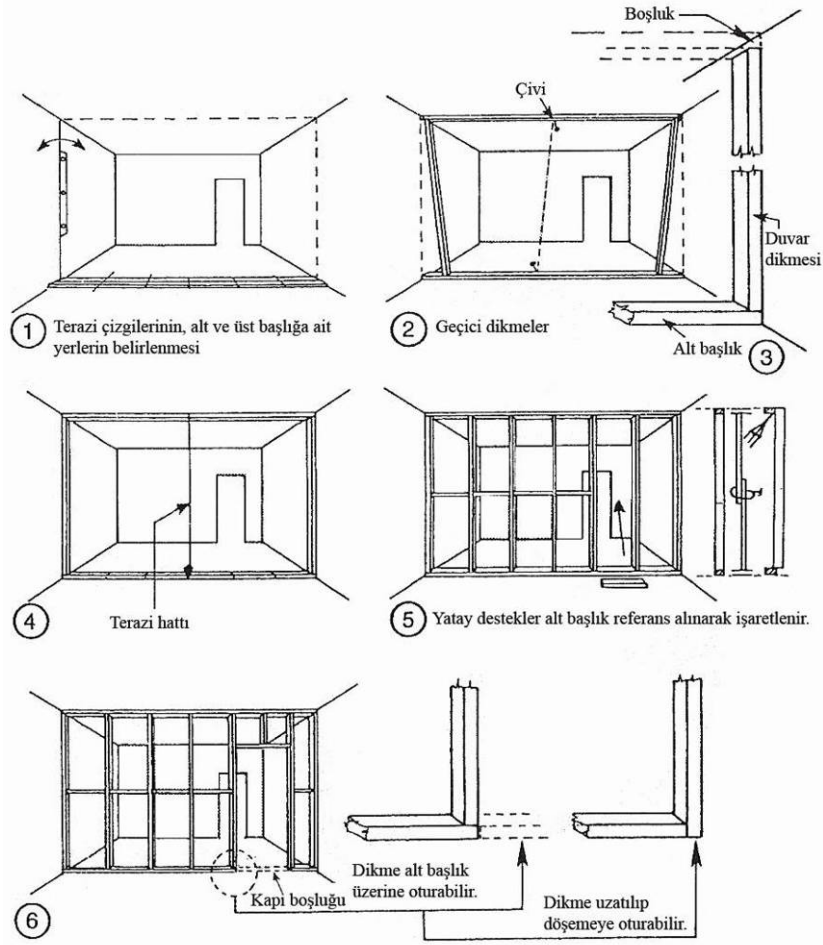


Oluşturulan iç çerçevelerin bölüntülerini desteklemek ve kaplamalar ve ek çivileme yüzeyi oluşturmak için destek elemanları kullanılır (Şekil 3.122).



Dış duvarlar arasına yerleştirilen iç duvarların kuruluş aşamaları şu şekildedir (Şekil 3.123), (Porter ve Tooke, 2002a):

1. Dış duvarlar referans alınarak, üst ve alt başlıklar sabitlenir. Alt başlığın uzunluğu arasında fark varsa referans alınması gerekli olan uzunluk üst başlığın uzunluğudur. Bu aşamada iç duvara ait başlık döşemeye sabitlenir ve dikmelere ait aralıklar belirlenir.
2. Üst başlığın tavana sabitlenmesi bu aşamada gerçekleştirilir. Üst başlık sağ ve soldan geçici destekler ile desteklenebilir. Eğer orta noktaya destek gerekli ise çivi ile sağlamlaştırılarak kullanılması tavsiye edilir.



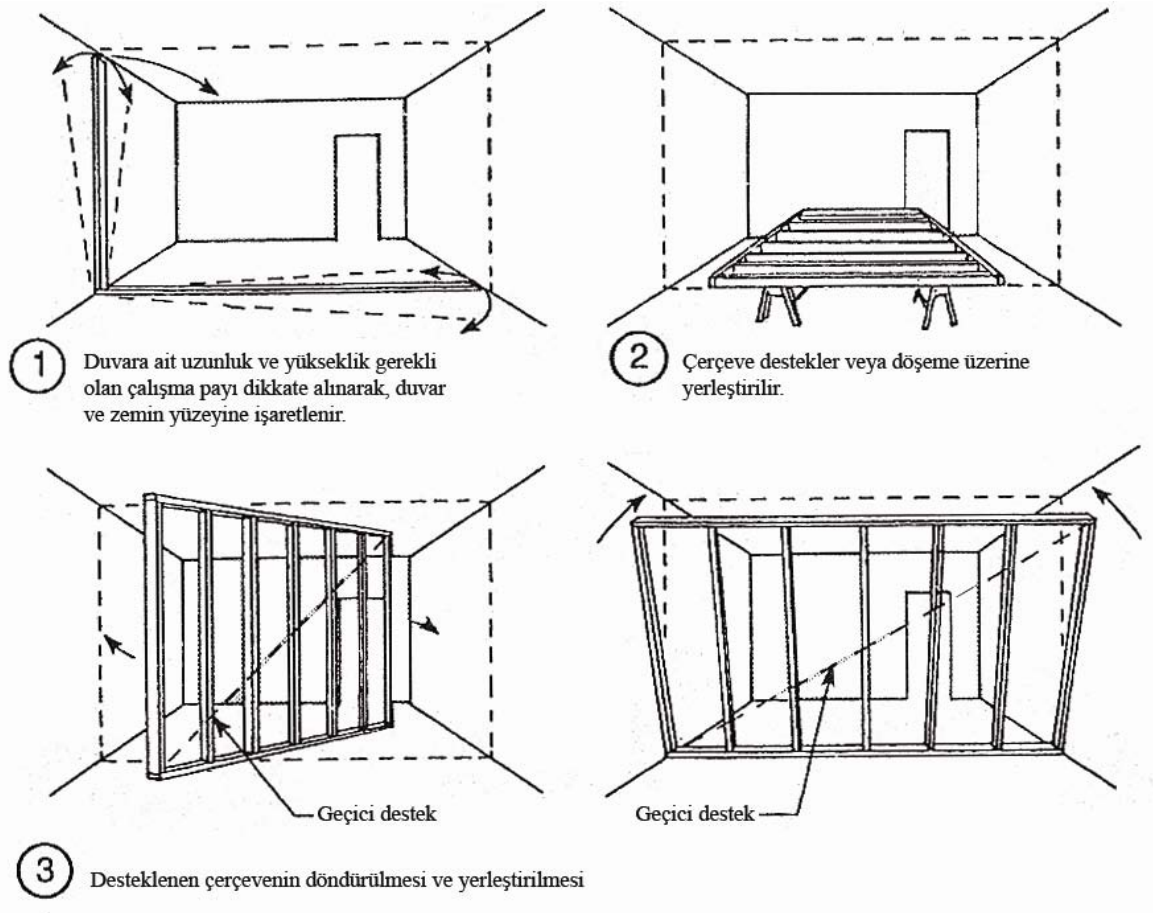
Şekil 3.123 İç Duvara ait kuruluş aşamaları (Porter ve Tooke, 2002a)

3. İlk olarak, duvar tarafındaki en son dikmeler sabitlenebilir. Bu aşamada dikme üzerinde, ahşabın çalışmasını ve üst başlığa kolay oturmasını sağlayacak boşluk bırakılmalıdır. Duvarla tavan arasında, dikmenin terazide olmasını engelleyici bir çıkıntının olmadığına emin olduktan sonra dikme yerine itilir ve tavana sabitlenir.

4. Dış çerçeve oluşturulduktan sonra, dikmelere ait yerlerin terazide olup olmadığı kontrol edilir. Bu uygulama başarılı ise, dikmeler sabitlenmeye başlanır.
5. Dikmelerin sabitlenmesi sonrasında yanıl destekler dikme aralarına montajlanır. Desteklere ait kot alt başlıktan alınır.

İç duvara ait çerçevenin hazır olarak montajı da mümkündür. Bu uygulama süreci, şu başlıklar dikkate alınarak gerçekleştirilir (Şekil 3.124), (Porter ve Tooke, 2002a):

6. Alt başlık ve dikme boyları uygulama sırasında yerine oturması ve çalışma payının sağlanması için ölçülenden daha kısa tutulmalıdır.
7. Uygulamaya ait tüm uzunluk ve yükseklikler bilindikten sonra, çerçeve destek veya zemin üzerinde kurulur.
8. Uygulanan duvar çerçevesinin döndürülmesi ve kaldırılması sonrasında yerine sabitlenir. Bu işlemin gerçekleştirileceği mekan uygun ise, çerçeveyi destekleyen geçici elemanlar da kullanılabilir.



Şekil 3.124 Önceden montajlanmış duvar çerçevesinin montajı (Porter ve Tooke, 2002a)

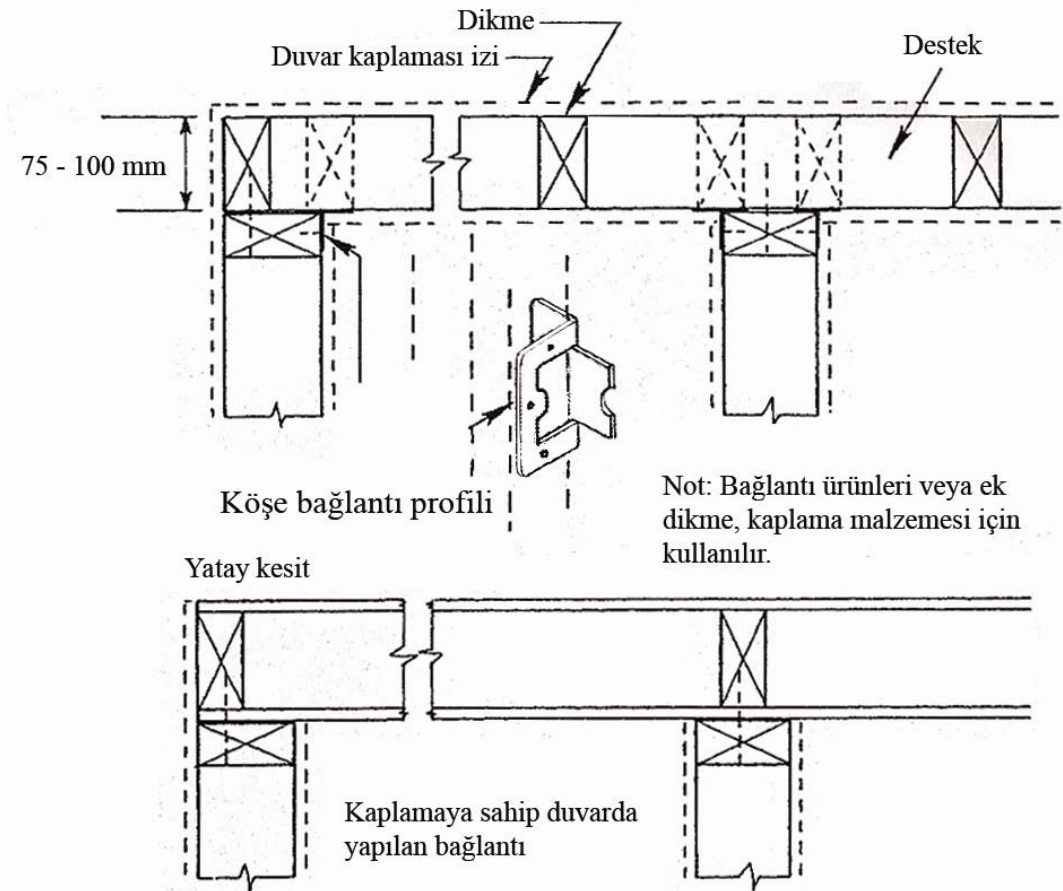
Çerçevenin oluşturulması için elemanlar uç uca eklenebilir, kertilebilir veya çeşitli bağlantı ürünleri kullanılabilir.

Dikmelerin tam boy devam etmediği veya üst-alt açıklıkların tasarlandığı uygulamalar hariç, alt başlıkta üst başlık için kullanılan bağlantı ürünleri kullanılır. Dikme için kullanılan geçici destekler, bağlantı uygulamasının kolaylaşmasına yardımcı olur.

Duvar yanındaki en son dikme hariç yatay destekler, dikmeler arasına eğik çivilerle sabitlenen, sistemi sağlamlaştıran elemanlardır. Bu görevinin yanında yatay destekler kullanılan duvar kaplaması için çivileme yüzeyi oluşturarak duvara sabitlenmesini sağlar.

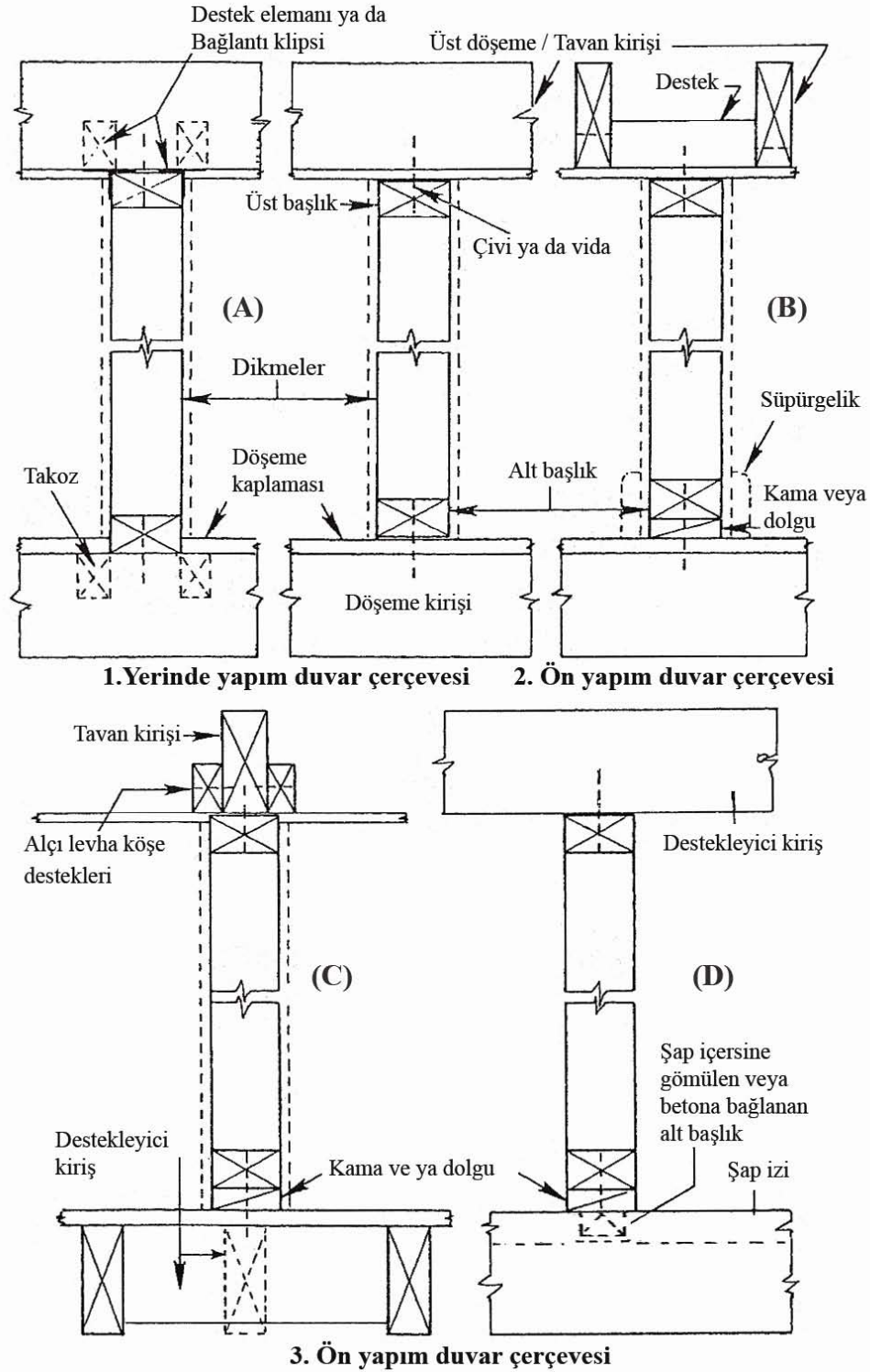
Yatay destekleri sabitlerken çivilerin açılı yerleştirme sırasında sıçrayarak, uygulayıcı ve çevreye zarar verme riskine karşı gerekli önlem alınarak çalışılmalıdır.

Dikmenin dikmeyle veya destek elemanının dikmeyle olan bağlantısı iki türlü olabilir. Bunların ilki köşelerde bağlantı ürünü kullanılabilir, diğeri ise fazladan bir dikme kullanılması ile bağlantı oluşturulur. Diğer yandan eğer duvarda kaplama uygulanmışsa desteğe gerek duyulmadan bağlantı yapılabilir (Şekil 3.125), (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 3.125 Çerçeve köşe ve ek yeri bağlantısı (Porter ve Tooke, 2002a)

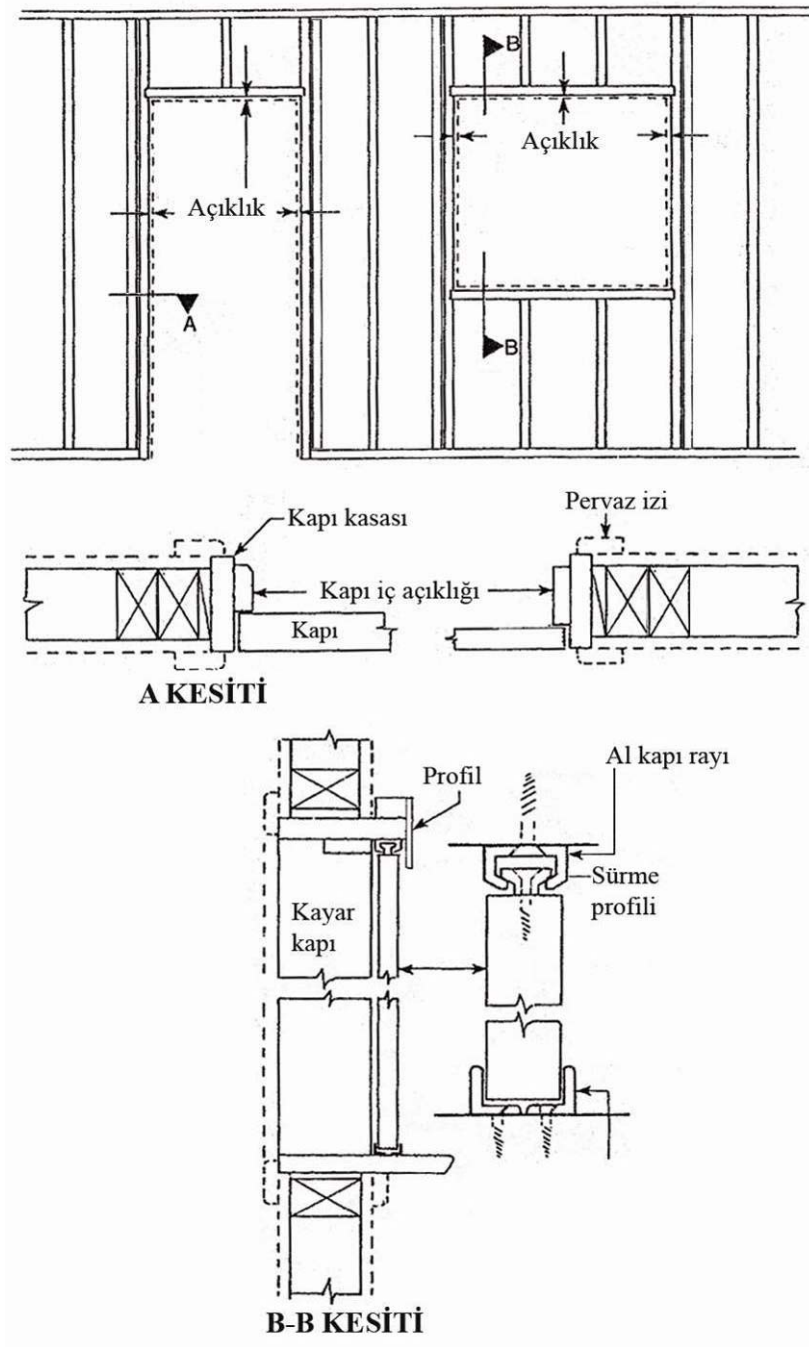
Şekil 3.126.a'da döşeme ve tavan kaplamasının montajından önce ve sonra, doğru açıyla kirişlere yerleştirilen plakalara bağlanan dikmeler görülmektedir. Şekil 3.126.b'de önceden yapılmış çerçevenin kaldırılıp sabitlenmiş şekli gösterilmiştir. Üst başlık, tavan kirişleri arasını sağlamlaştırmak için kullanılan desteğe bağlanmıştır.



Şekil 3.126 Çerçevenin duvar ve tavana bağlantı yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Şekil 3.126.c’de ise hazır üretilmiş duvar çerçevesinin üst başlıktan çivi veya bağlantı profili ile tavan kirişine, alt başlıktan ise döşeme kirişlerini destekleyen ek kirişe bağlantısı gösterilmiştir.

Duvarda oluşturulan boşluk, yapının pencere, kapı, servis kapısı v.d gereksinimlerinin karşılanması içindir. Tasarlanan boşluk, oluşturulan detaya göre takoz veya dolgu ile desteklendikten sonra doğrama ile doldurulur. Şekil 3.127’de bu uygulama süreci, doğramalara ait plan, kesit ve görünüş üzerinde açıklanmıştır.



Şekil 3.127 İç duvarlarda doğrama açıklığının oluşturulması (Porter ve Tooke, 2002a)

3.3.3 Kapılar ve Uygulama Süreci

Kapılar, kapı çerçevesi ve diğer elemanlar yapının tamamlayıcı bir ögesi olmasının yanında mahremiyet, yalıtım, görüş v.d yaşamsal gereksinimlerin karşılanmasında katkıda bulunan bileşendir (Porter ve Tooke, 2002b).

Kapılar bulundukları yer ve işlevine göre değerlendirilmelidir. Örneğin dış kapılar için malzeme ve kesit kararları, güvenlik ve iklim koşulları değerlendirilerek alınırken, yangın kapıları için farklı, iç kapılar için ise daha farklı özellikler aranmalıdır (Porter ve Tooke, 2002b). Ahşap platform çerçeve sistemde iç kapıların montajı şu sırayla gerçekleştirilebilir (Allen, 1999):

1. Daha önceden oluşturulan kapı boşluğuna kasa montajı yapılır (Şekil 3.128).



Şekil 3.128 Kasanın montajı (Allen, 1999)

2. Kasanın montajı tamamlandıktan sonra gönye ile kontrol edilir. Tutkal sürülerek pervaz parçaları yerleştirilir (Şekil 3.129).



Şekil 3.129 Pervazın tutkallanması (Allen, 1999)

3. Tutkallanma işleminden sonra pervaz kapı çerçevesine çivilenir (Şekil 3.130).



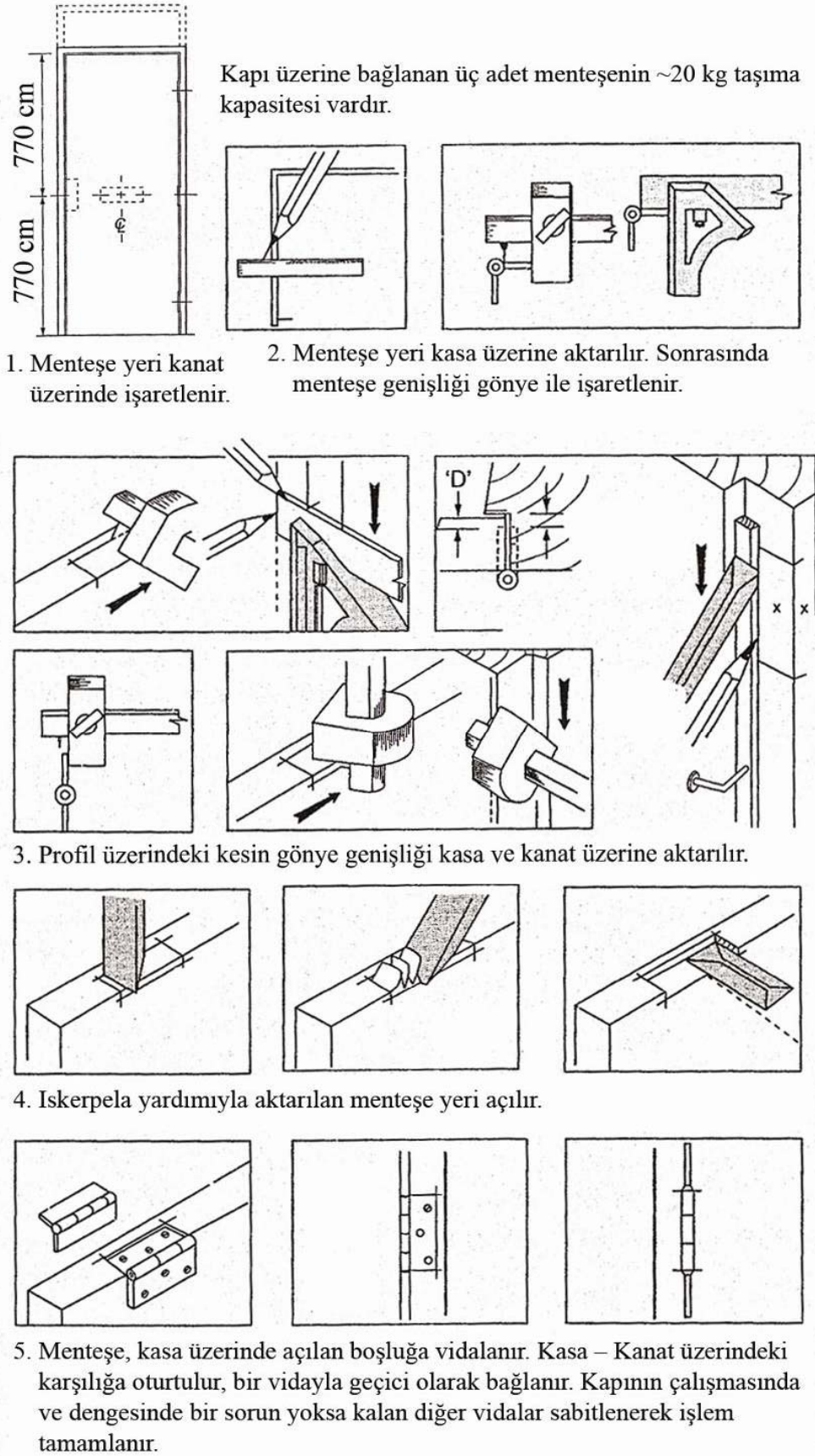
Şekil 3.130 Pervazın kapı çerçevesine çivilenmesi (Allen, 1999)

4. Daha sonra pervazın üst bölümü duvara çivilenir (Şekil 3.131).



Şekil 3.131 Sövenin üst kısmı duvara çivilenmesi (Allen, 1999)

Hazırlanan kapı çerçevesinde kasanın kanatla olan birleşimi, işaretlenen menteşe yerinin oyulması sonrasında menteşenin önce kanada sonra kasaya sabitlenmesi ile gerçekleştirilir. Şekil 3.132’de kasa kanat arasında kullanılan menteşenin bağlanma aşamaları gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002b).



Şekil 3.132 Kapı üzerine menteşenin sabitlenmesi (Porter ve Tooke, 2002b)

3.3.4 Pencereleer ve Uygulama Süreci

3.3.4.1 Açılışlar ve Pencere Tipleri

Pencere doğramaları genellikle kızılçam veya beyazçam kullanılarak üretilir. Üretim sürecinde bileşene ait elemanların birleştirilmeden veya birleştirildikten sonra pencerenin dış etmenlere karşı koruma altına alınmalıdır. Üretilen pencere tek veya çift eksenli, yatay ve düşey pivot, kayar v.d şekilde üretilebileceği gibi pencerenin güvenliğinin veya temizliğinin sağlanması için birden fazla açılım özelliğine sahip olarak üretilebilir. Ahşap platform çerçeve sistemde pencerelerin dıştan montajı şu sırayla gerçekleştirilebilir (Allen, 1999):

1. Uygulayıcı, pencerenin yerleşmesinden emin olmak için montaj öncesi boşluğun boyutlarını ve gönyede olup olmadığını kontrol etmelidir (Şekil 3.133).



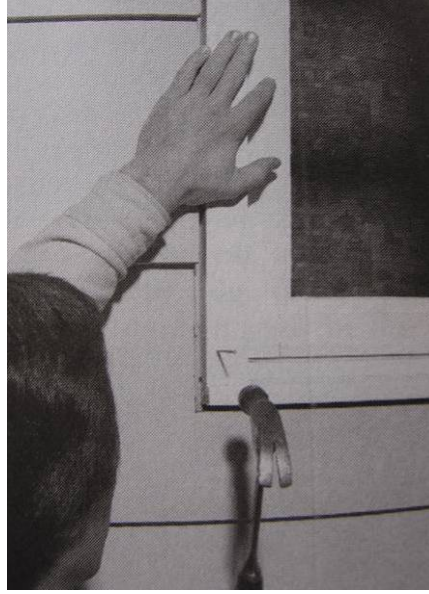
Şekil 3.133 Boşluğun boyutları ve gönyenin kontrol edilmesi (Allen, 1999)

2. Fabrika yapımı kasa ve kanadıyla pencere ögesi, açılan boşluğa yerleştirilir ve ortalananarak sabitlenir (Şekil 3.134).



Şekil 3.134 Pencere açılan boşluğa yerleştirilmesi ve sabitlenmesi (Allen, 1999)

3. Bir adet bitirme çivisi kasanın aşağı noktalarından, duvar çerçevesine doğru çakılır (Şekil 3.135).



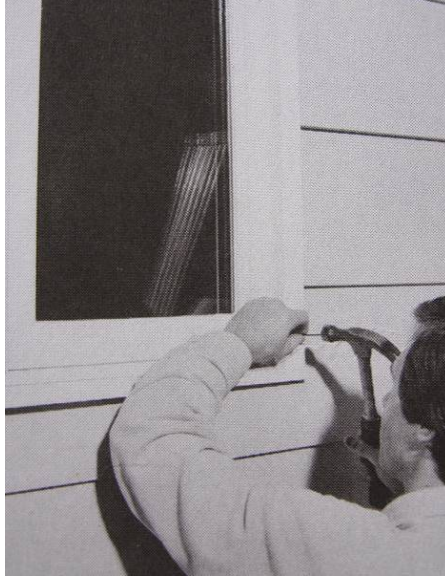
Şekil 3.135 Bir adet bitirme çivisinin çakılması (Allen, 1999)

4. Denizliğin terazide olup olmadığı su terazisiyle kontrol edilir. Dengede değilse, yüzeyi zımparalanarak dengeye getirilir (Şekil 3.136).



Şekil 3.136 Denizliğin terazide olup olmadığının kontrol edilmesi (Allen, 1999)

5. Pencere tamamen dengeye getirildiğinde, pencere diğer köşesinden çivilenir. Böylelikle pencere istenen düzgünlüğün elde edilmesiyle sabitlenmiş olur (Şekil 3.137).



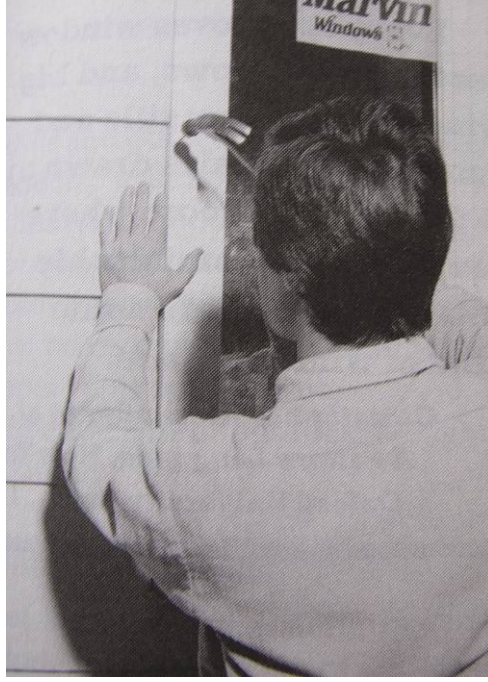
Şekil 3.137 Pencerenin dengeye getirilmesi ve köşesinden çivilenmesi (Allen, 1999)

6. Montaj sonrasında, kasa dikmesinin terazide olup olmadığı terazi ile kontrol edilir. Montaj ve nakliyat sırasında doğrama üzerinde eğriliklerin oluşabilmesine karşı bu işlem önemlidir (Şekil 3.138).



Şekil 3.138 Kasa dikmesinin terazide olup olmadığının kontrol edilmesi (Allen, 1999)

7. Kasa dikmesinin ortasına, pencerenin boşlukta sabitlenmesi için bir adet çivi çakılır (Şekil 3.139).



Şekil 3.139 Pencerenin boşlukta sabitlenmesi için bir adet çivi çakılması (Allen, 1999)

8. Çivinin çakılması öncesinde, pencere kasasının terazide olup olmadığı üste yakın yerden kontrol edilir (Şekil 3.140).



Şekil 3.140 Kasasının terazisi üste yakın yerden kontrol edilmesi (Allen, 1999)

9. Yapının içinde, pencere denizliğini tam olarak desteklemek için çeşitli yerlerde takozlar kullanılır. Birçok marangoz, istenen desteğin düz bir zeminde olması için, karşılıklı iki takoz kullanmayı tercih eder (Şekil 3.141).



Şekil 3.141 Pencere denizliğinin desteklemesi için takozların kullanılması (Allen, 1999)

10. Dikmelerin her iki alt, orta ve üst noktaları, kasanın dik kalması için, takozlarla desteklenir (Şekil 3.142).



Şekil 3.142 Kasanın dik kalması için takozlarla desteklenmesi (Allen, 1999)

11. Isı kaybı ve hava sızıntısını önlemek için pencere arasındaki boşluk, yalıtım amaçlı silikonlanır. Boşlukların köpükle doldurulup yalıtımın bu şekilde yapılması da mümkündür (Şekil 3.143).



Şekil 3.143 Yalıtımın sağlanması için boşluğun silikonlanması (Allen, 1999)

12. Su yalıtımın sağlanması için bileşenle, dış kaplama arasında sızdırmazlık macunu kullanılır (Şekil 3.144).



Şekil 3.144 Dış kaplama ile pencere arasında derz macunun kullanılması (Allen, 1999)

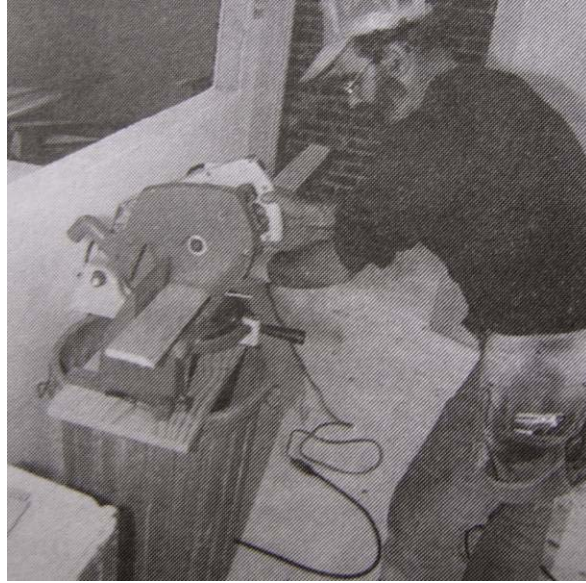
Ahşap platform çerçeve sistemde pencerelerin içten montajı şu sırayla gerçekleştirilebilir:

1. Pervaz genişliği işaretlenir (Şekil 3.145).



Şekil 3.145 Pervaz genişliği işaretlenmesi (Allen, 1999)

2. Pervaz belirlenen genişlikte kesilir (Şekil 3.146).



Şekil 3.146 Pervazın belirlenen genişlikte kesilmesi (Allen, 1999)

3. Pervaz çivilenir (Şekil 3.147).



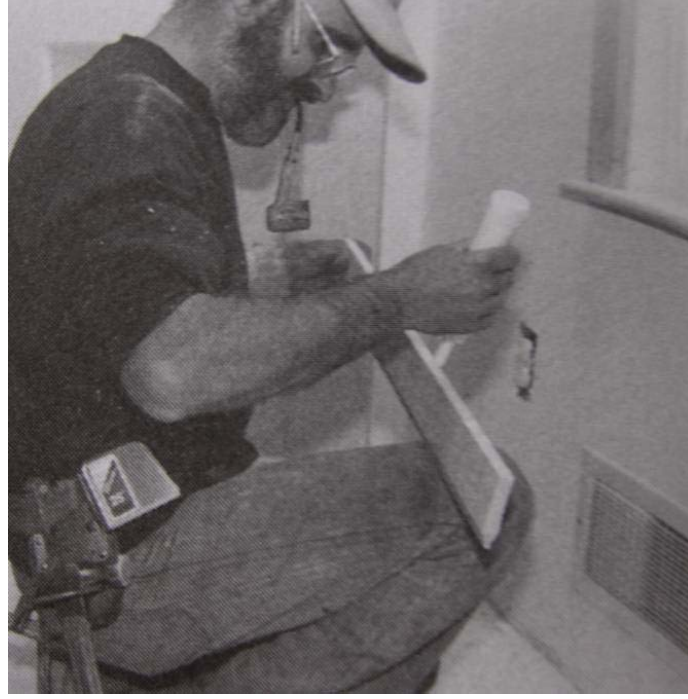
Şekil 3.147 Pervazın çivilenmesi (Allen, 1999)

4. Kalıba dökülmüş tabliyenin köşelerinin tel testereyle kalıba uygun şekilde kesilmesiyle, istenen form düzgün şekilde tamamlanır (Şekil 3.148).



Şekil 3.148 Tabliye köşelerinin tel testereyle kesilmesi (Allen, 1999)

5. Tabliye tutkallandır (Şekil 3.149).



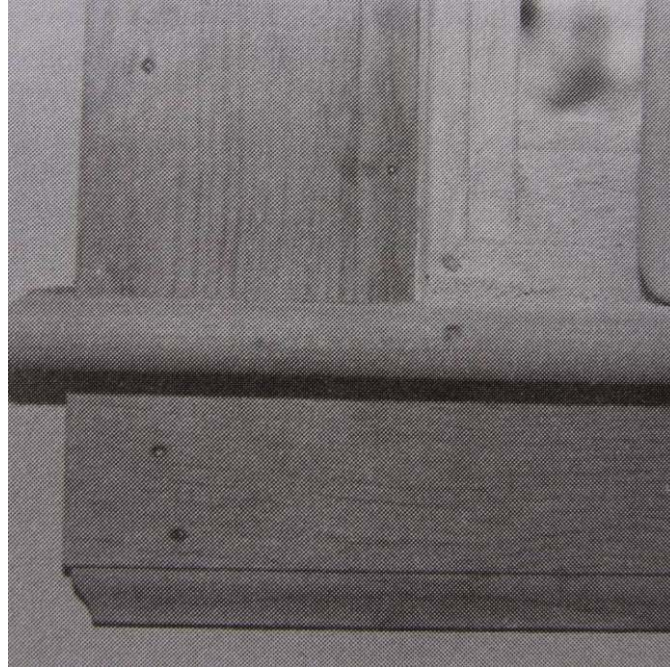
Şekil 3.149 Tabliyenin tutkallanması (Allen, 1999)

6. Çivilenen tabliye geçici olarak çubukla desteklenir (Şekil 3.150).



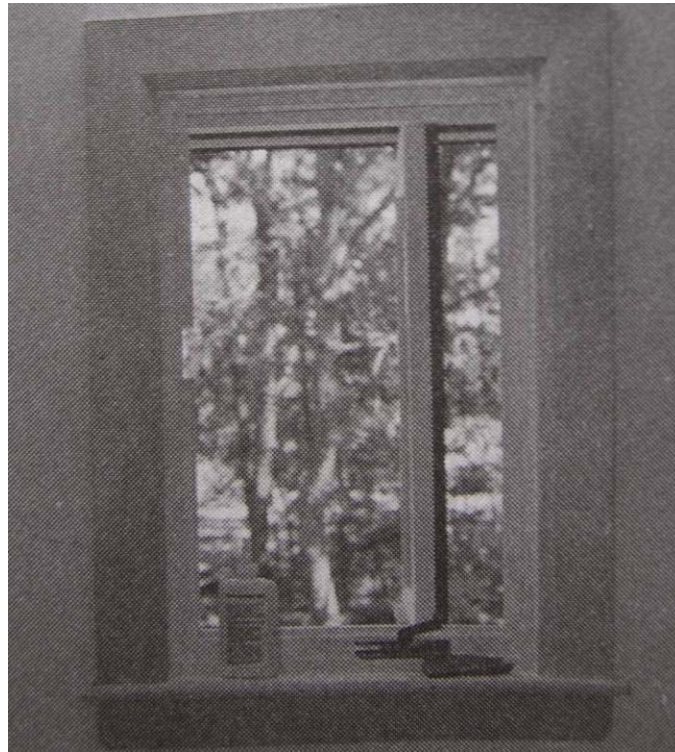
Şekil 3.150 Çivilenen tabliyenin geçici olarak çubukla desteklenmesi (Allen, 1999)

7. Tabliyenin bitiş detayı oluşturulur (Şekil 3.151).



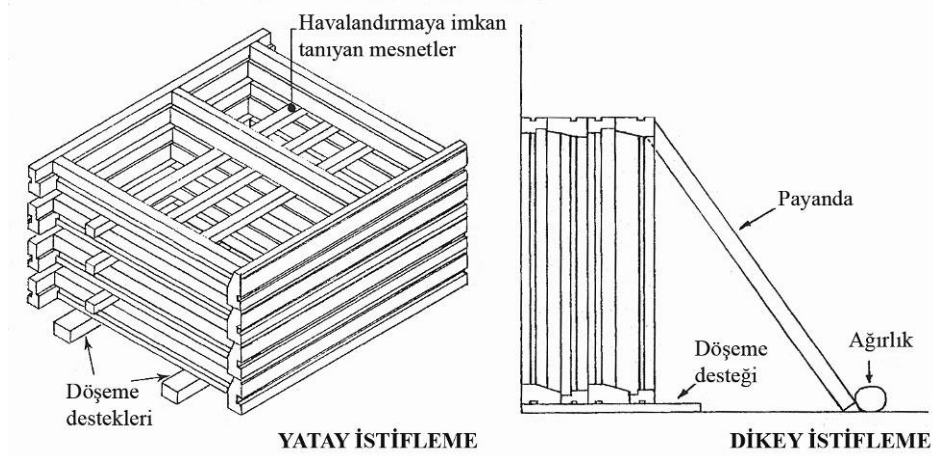
Şekil 3.151 Tabliyenin bitiş detayının oluşturulması (Allen, 1999)

8. Pervazı hazırlanan pencere doldurulmaya ve boyanmaya hazırdır (Şekil 3.152).



Şekil 3.152 Doldurulmaya ve boyanmaya hazır olan pencere (Allen, 1999)

Sahaya getirilen pencere düz veya sırt sırta istiflenebilir. Yatay ve düşey olarak uygulanabilen istif yöntemlerinde, yatay istif tercih edilecekse pencerenin havalandırılması, düşey istif tercih edilecekse pencerelerin devrilmesine engel olması için payandalar ile desteklenmesi unutulmamalıdır. Şekil 3.153’de sahaya getirilen pencerelerin istif yöntemleri gösterilmiştir



Şekil 3.153 Pencerelerin istiflenme yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002b)

Pencerelerin istif yapılırken burulma riski dikkate alınmalıdır. Tercihen kapalı ortamda istif yapılmalıdır. Bu mümkün değilse pencere istifini kötü hava koşullarına karşı koruyan aynı zamanda hava sirkülasyonuna izin veren plastik örtü ile örtülmesi gereklidir.

Diğer yandan özenli bir üretim süreci sonrasında yerine takılan pencere ve kapılar, yanlış şantiye uygulamaları sonucunda sıva, boya, kırım gibi diğer inşaat faaliyetlerinden hasar görebilmektedir. Kapı ve pencerelerin - garanti kapsamı dışında değerlendirilen- bu tür zararlardan korunması için geçici koruma kaplamasının kullanılması önerilir. Şekil 3.154’de pencere kenarlarında geçici koruma kaplamasının uygulanması gösterilmiştir.

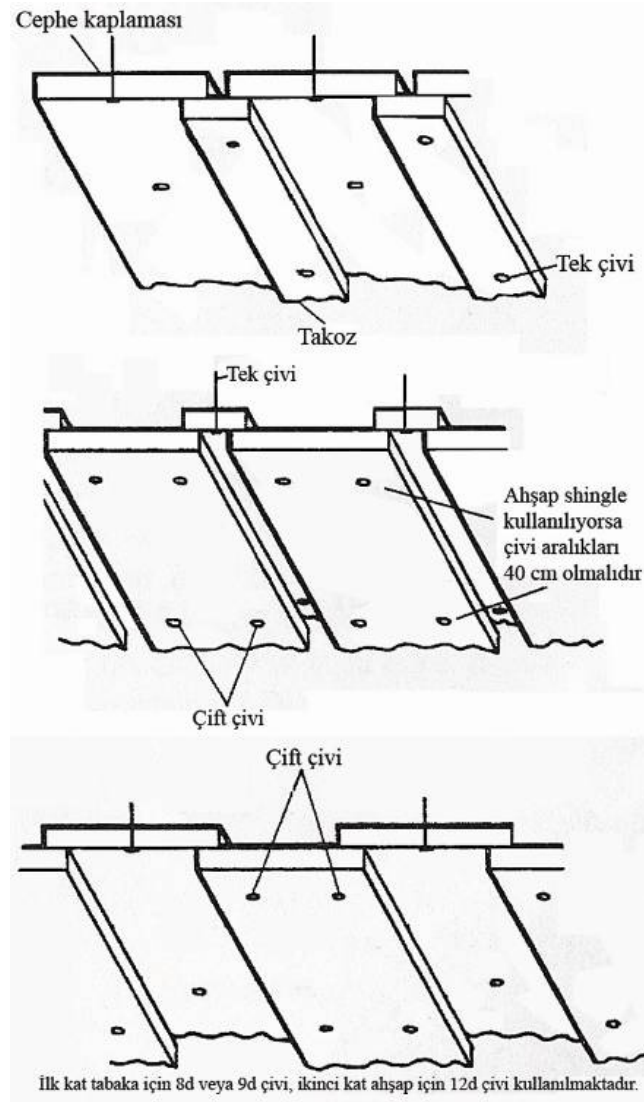


Şekil 3.154 Pencere kenarlarında geçici koruma kaplaması uygulaması (www.arbor.com.tr)

3.3.5 Dış Duvar Kaplamaları

Dış cephe kaplaması duvar dış kaplaması üzerine sabitlenir. Yapı cephesini iklim etkilerine ve darbelere karşı korumanın dışında, yapının güzel görünmesini sağlar. Kaplama için birçok ürün kullanılabilir. Birlikte genellikle tek çeşit ürün tercih edilir. Bunun yanında yapı cephesinin birden fazla ürün kullanılarak tasarlanması da mümkündür.

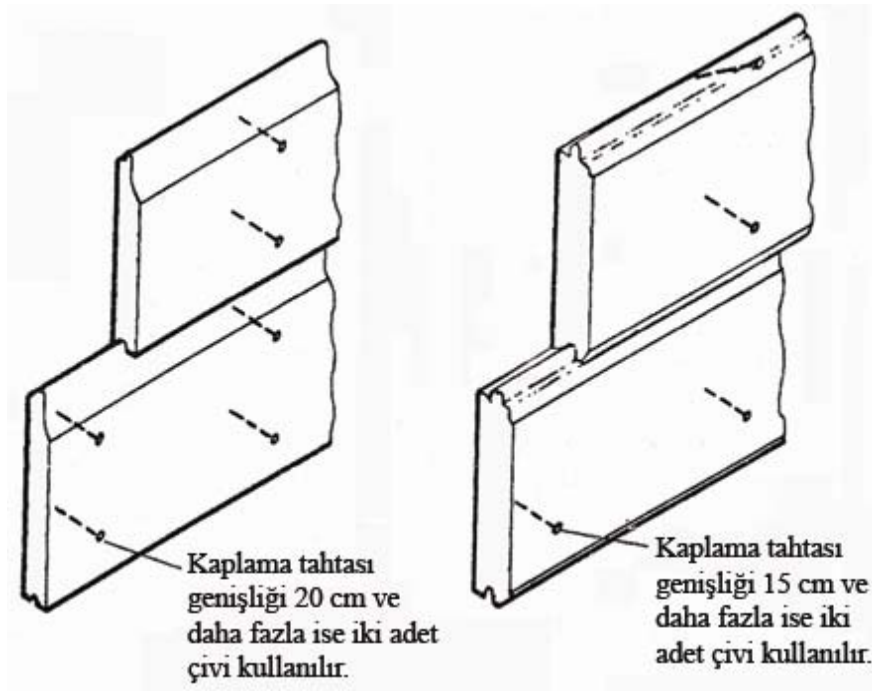
Dış cephe kaplaması ahşap ve ürünler olması durumunda düz ya da açılı yerleştirilmesinin yanında bini geçme yöntemi kullanılarak da döşeme üzerine yerleştirilebilir. Dış cephe kaplamasının dikey olarak uygulanması ile düz yönde fakat girinti ve çıkıntı oluşturan cephe dokusu elde edilir. Şekil 3.155’de düşey olarak uygulanan cephe sisteminin farklı uygulama tipleri ve bağlantı özellikleri açıklanmıştır.



Şekil 3.155 Düşey cephe uygulama tipleri (Miller ve Miller, 2005)

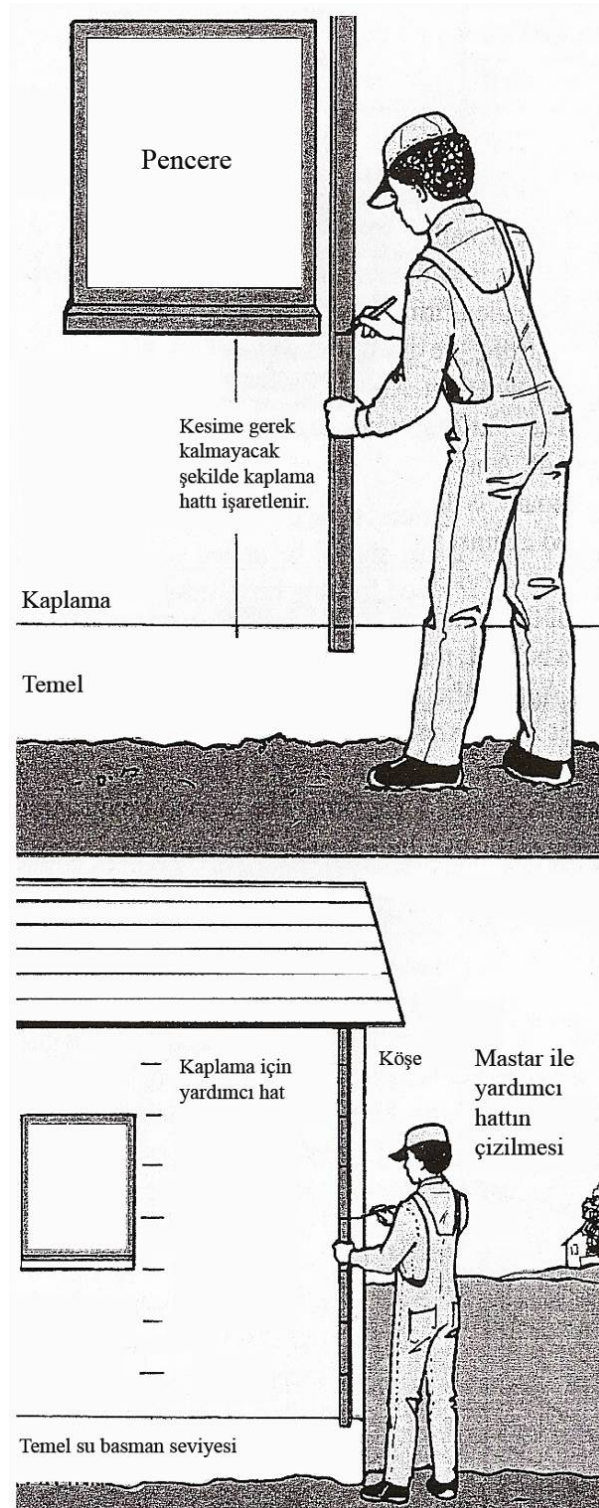
Ahşap kaplamaların açılı yerleştirilmesi kullanılan ürünün alt bölümünün üst bölümünden daha kalın yapılarak elde edilir. Bu tip üst üste bindirilerek uygulanan cephelerde bini bölümü min. 25 mm olmalıdır. 250 mm genişliğe sahip kaplamada ise bu mesafe ~ 40 mm olması tavsiye edilir (Miller ve Miller, 2005).

Düz ve eğimli yerleştirilen ahşap cephe kaplamasından farklı olarak bini geçme yöntemi kullanılarak da kaplamaların sabitlenmesi mümkündür. Kaplama ürününün üzerindeki dişlerin, aynı boyuttaki boşluklarla birleştirilerek uygulanan bini yöntemi, cephe sisteminin birbirine daha iyi oturmasını ve neme karşı daha dirençli olmasını sağlar. Şekil 3.156'da bini yöntemiyle uygulanmış cephe kaplaması örnekleri gösterilmiştir.



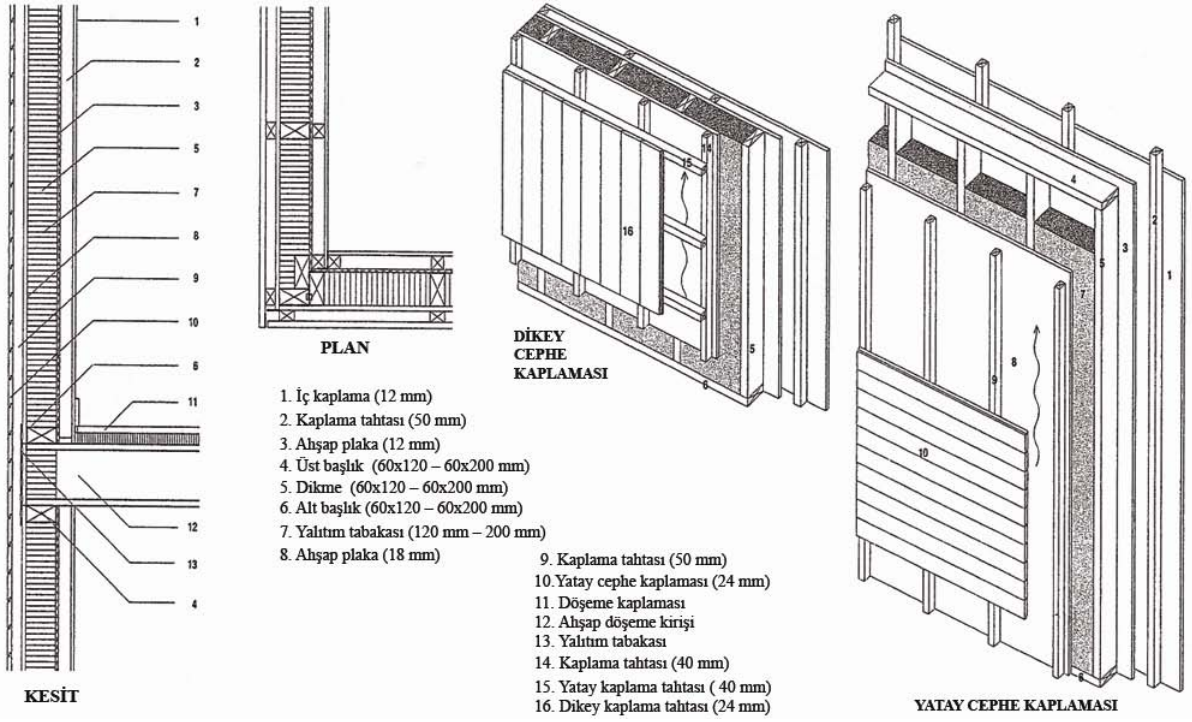
Şekil 3.156 Bini kaplaması uygulaması (Miller ve Miller, 2005)

Cephe kaplamasının uygulaması öncesinde master ve cephe kaplamasına ait genişliğin cephe yüzeyine çizilmesi önerilir. Bu uygulama işlemi subasman seviyesinin belirlenmesi ve çizilmesi sonrasında duvar boşluğu etrafında ve yapı köşesinde bu çizgiler çizilir. Yapı cephesi çok uzun ise köşelere ek olarak cephe ortasında da bu hat uygulanır (Şekil 3.157).



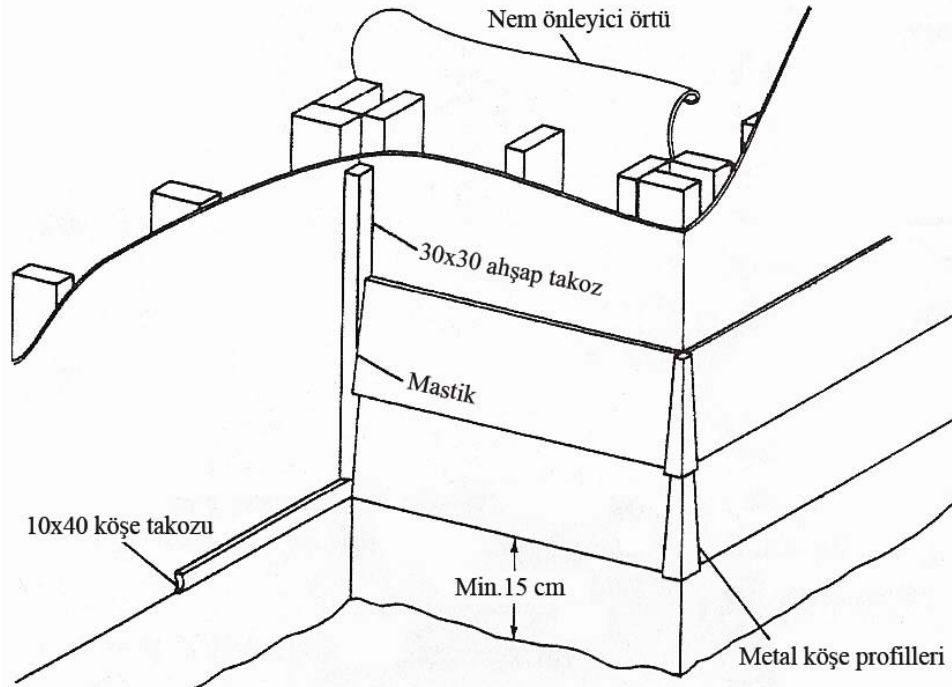
Şekil 3.157 Yapı cephesine yardımcı hattın çekilmesi (Miller ve Miller, 2005)

Yardımcı hattın kullanılmasına rağmen cephe kaplamasının uygulama sürecinde yapılabilecek küçük hataların özellikle pencere ve kapı pencere üst noktalarında kaplama sayısı ve aralıklarında değişiklik oluşturabileceği unutulmamalıdır. Ahşap cephe kaplamasında duvar katmanlarını gösteren duvar kesiti Şekil 3.158’de gösterilmiştir (Deplazes, 2005).



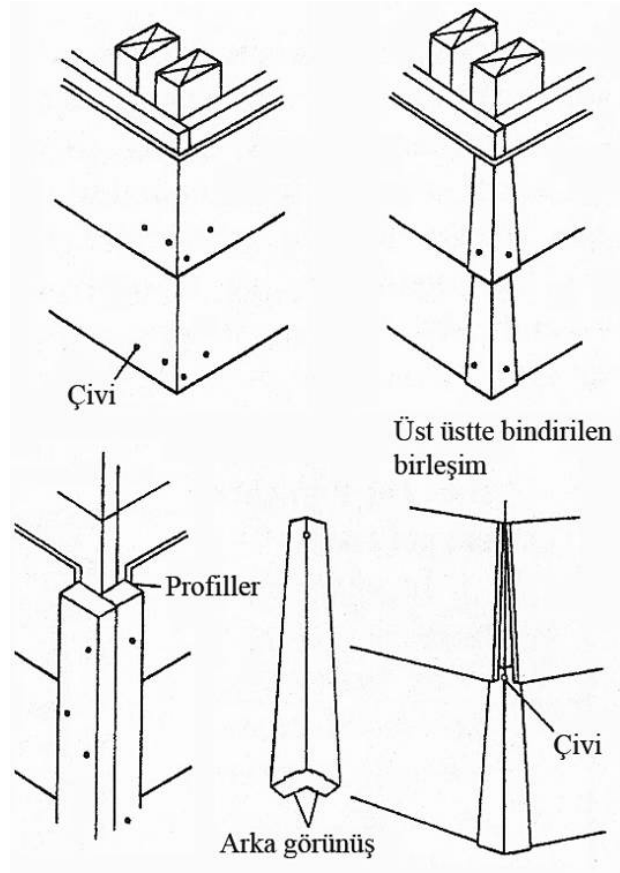
Şekil 3.158 Ahşap cephe kaplamasında duvar kesiti (Deplazes, 2005)

Yapı köşesinde ise metal ya da ahşap köşe profilleri kullanılır. En çok kullanılan yöntem ahşap profilin kullanılmasıdır. 20x20 ahşap takozun köşeye sabitlenmesinden sonra, kaplama tahtası takozun üzerine sabitlenir ve suya karşı korunum sağlanması için aralarına silikon uygulanır (Şekil 3.159), (Miller ve Miller, 2005).



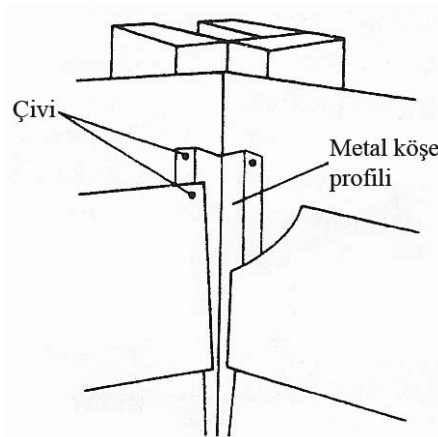
Şekil 3.159 Yapı köşesinde ahşap takozun kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Bu uygulama sürecinde köşeler için üretilen profillerin kullanılması mümkün olduğu gibi, bu işlemde farklı olarak bini yöntemi ile ahşapların yapı köşelerine uygulanarak bitişlerin oluşturulması mümkündür (Şekil 3.160).



Şekil 3.160 Yapı cephesinde oluşturulan köşe bitişleri (Miller ve Miller, 2005)

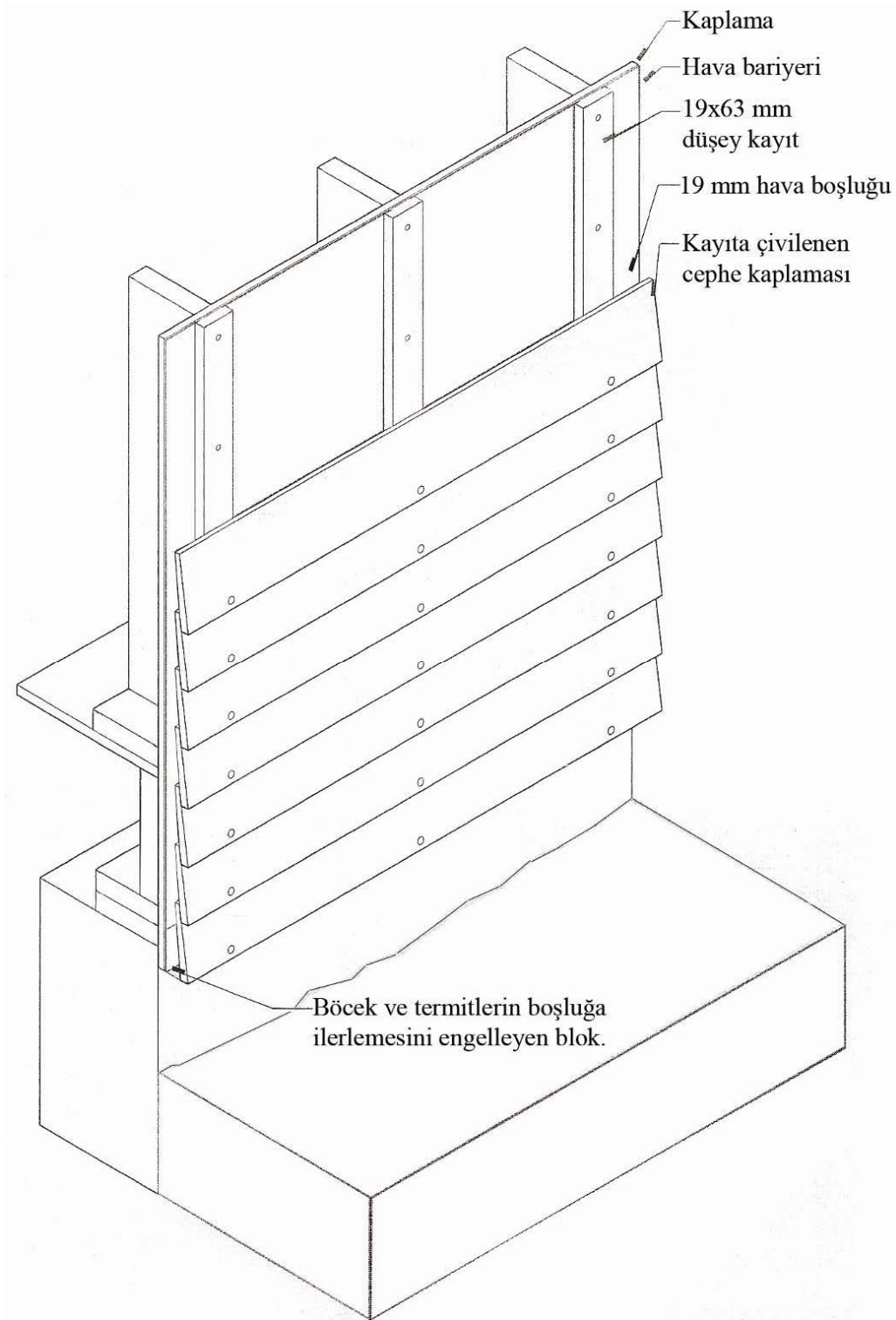
Yapı köşesinde metal profilin uygulama süreci ahşap takoz ile aynıdır. Köşede kullanılan metal profilin sabitlenmesi sonrasında, ahşap kaplamalar birleştirilir ve arası silikon ile doldurulur (Şekil 3.161).



Şekil 3.161 Köşede metal profilin kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

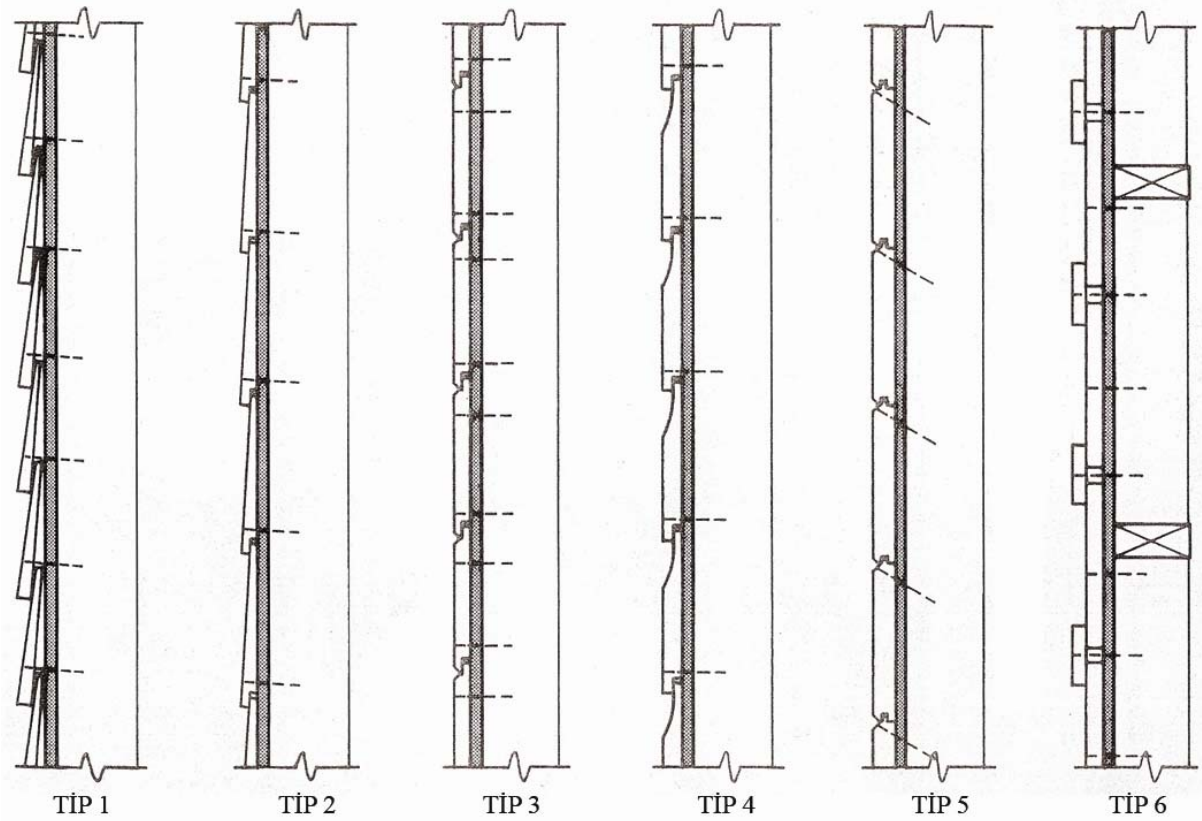
3.3.5.1 Ahşap Cephe Kaplamaları

Ahşap cephe kaplamasına ait uygulamada çivilerin sisteme tutunmasına yardımcı ek parçalara gereksinim duyulmadan direkt kullanılması mümkündür. Şekil 3.162’de yatay yönde uygulanan ahşap kaplamaya ait duvar kesiti gösterilmiştir.



Şekil 3.162 Ahşap dış cephe kaplamasına ait kesit (Allen, 1999)

Kuzey Amerika’da, yatay kaplama tahtası koruma örtüsünün üzerine çivilenirken, bu işlem Avrupa’da; kaplamanın, dikmelerin üzerine yerleştirilen dikey ahşap destekler üzerine çivilenmesi ile gerçekleştirilmektedir Baş bölüm, genel çivilerle bitirme çivileri arasında olan kaplama çivileri; yüzeye tutunma ve görünüm arasında dengeli bir birliktelik sunar. Kaplama çivileri paslanmaya karşı galvenizlenmeli ve paslanmaz çelik ya da metaldan yapılmalıdır. Çivileme işlemi, kaplamanın her bir parçasının genleşme ya da rötreye yapmayacak şekilde gerçekleştirilmelidir (Allen, 1999).



Şekil 3.162 Ahşap dış cephe kaplama türleri (Allen, 1999)

Şekil 3.163’de birden çok ahşap kaplamadan altısı gösterilmektedir. Bu kesitlerin ilk dördü, dikey yönde uygulanırken beşinci sıradaki bini yöntemiyle uygulanmış cephe kesiti yatay ve düşey yönde uygulanması mümkündür. Altıncı tip ise düşey yönde uygulanabilir. Şekil 3.164’de Marangozun havalı tabanca kullanarak dikey yönde uyguladığı cephe kaplaması gösterilmiştir. Kesik çizgilerle gösterilen çiviler cephe kaplamasının büzülme ve genişleme etkisi dikkate alınarak ve yeterli bağlantı için minimum 38 mm cephe içerisine girmelidir.



Şekil 3.164 Cephe kaplamasının dikey yönde uygulanması (Allen, 1999)

3.3.5.2 Shingle Cephe Kaplamaları

Estetik karar ve gereksinimler dışında herhangi bir boya kullanılmaksızın sedir ya da kızılçam çoğu ahşap pul kaplamalarda kullanılan ahşap cinsleridir. Bu sisteme ait iki farklı köşe detayı vardır. Yapı köşeleri ve birçok kaplamanın kesilerek uygulandığı açıklıklar başta olmak üzere, shingle ahşap kaplamaların uygulanması yoğun işgücü ve mesai gerektirmektedir. Tipik bir panelin boyutu 60x24.5 cm'dir. Büyük panellerin kullanıldığı uygulamalar, panellerin tek tek uygulandığı yöntemlere göre işgücü ve genel masrafların azalmasını sağlamaktadır (Allen, 1999). Şekil 3.165'de ahşap shingle kaplamanın asfalt türevi yalıtım malzemesinin üzerine uygulaması gösterilmektedir.



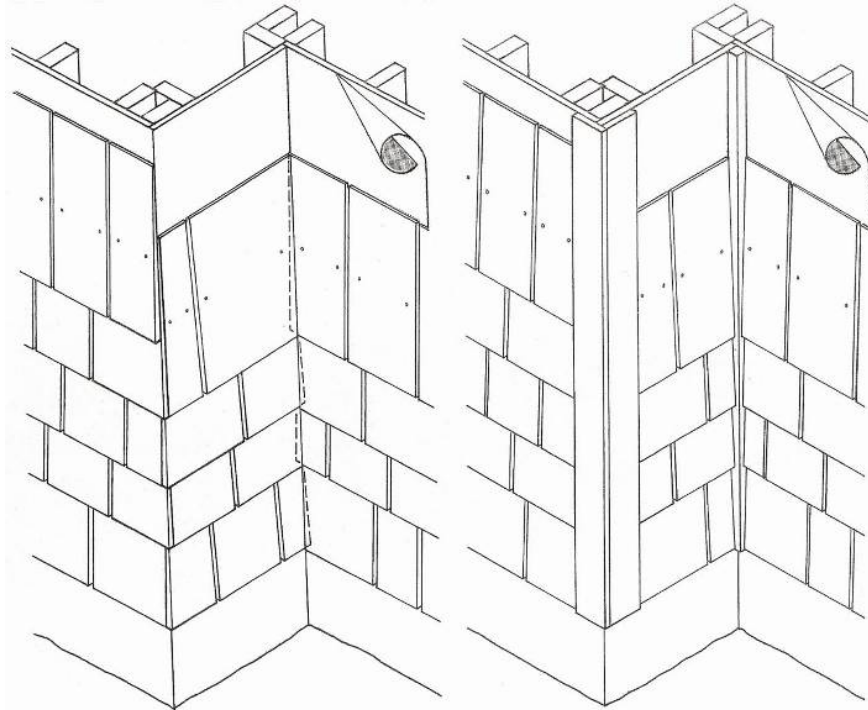
Şekil 3.165 Shingle kaplamanın uygulanması (Allen, 1999)

Şekil 3.166’da platform çerçeve sistemde uygulanan ahşap shingle kaplama örneği gösterilmiştir. Bu uygulamada dikkate alınması gerekli olan nokta, kaplamanın yüzeyinde yağmur suyunu uzaklaştırabilmesidir.



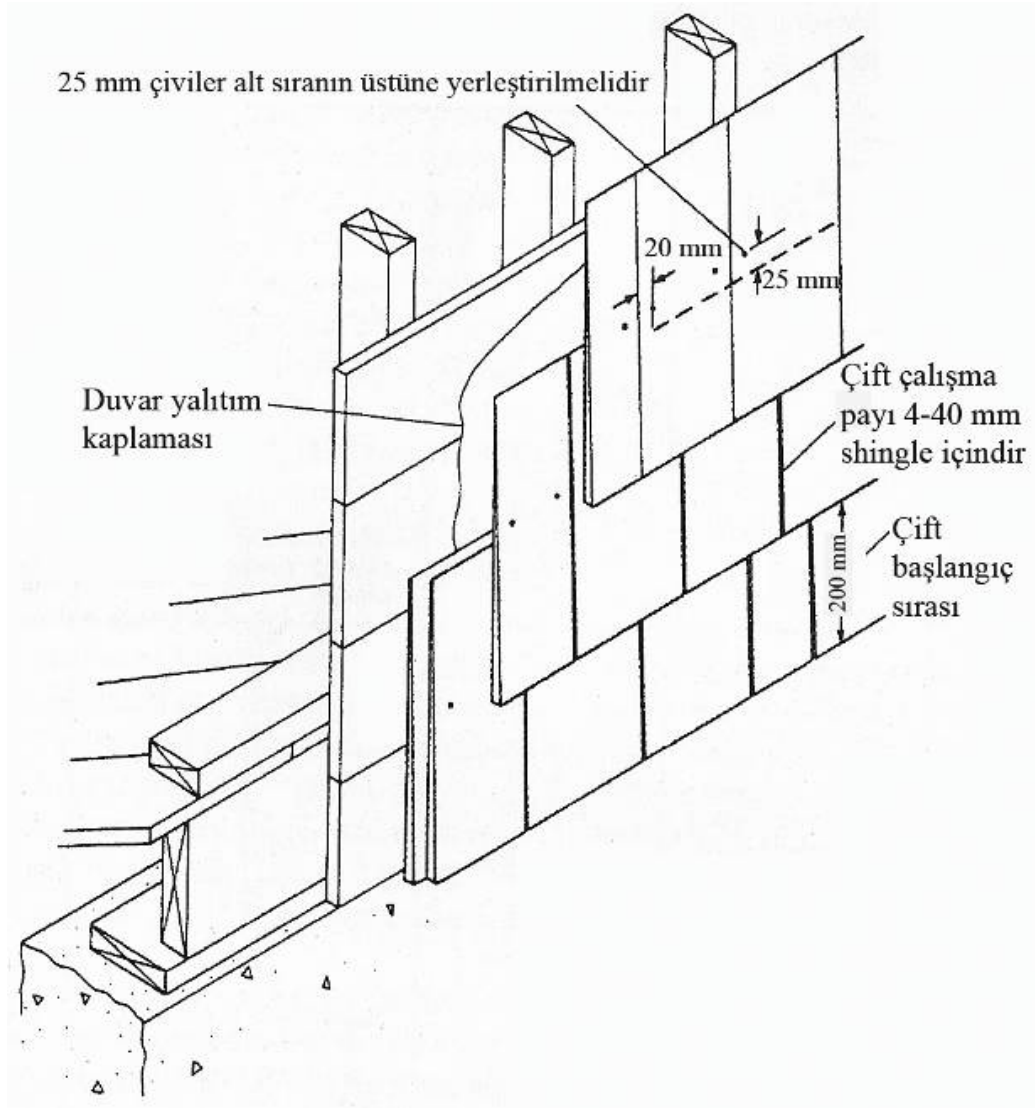
Şekil 3.166 Shingle kaplama uygulaması (Slavid, 2005)

Ahşap shingle kaplamasına ait köşe bitişleri Şekil 3.167’de gösterilmiştir. Bu köşe bitişinde malzeme ve zaman gideri fazla olsa da, temiz işçilikle uygulanması durumunda, sürekliliğin ve cephede istenen etkinin daha kaliteli ve kolay elde edilmesi mümkündür. Bu uygulama diğerine göre daha hızlı gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3.167 Shingle kaplama köşe bitişleri (Allen, 1999)

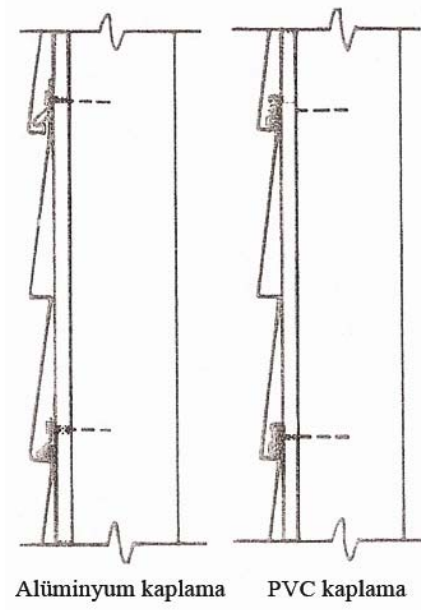
Şekil 3.168’de ahşap yapı cephesinde kullanılan ahşap shingle kaplama uygulamasına yönelik kurallar verilmektedir.



Şekil 3.168 Shingle kaplama detayı (Miller ve Miller, 2005)

3.3.5.3 Metal ve Plastik Cephe Kaplamaları

Boyanmış ahşap; her 3-6 yılda bir kazınıp yeniden boyanmadıktan sonra çekiciliğini kaybeder ve çürümeye eğilimli bir hale gelir. Genellikle ahşap kaplamaların taklidi olan Alüminyum ya da vinil kaplamalar, bünyesinde çürüme oluşturmeyen ve çürüme riskine karşı 20 yıla yakın garanti sunan malzemelerdir. Buna rağmen Alüminyum malzemelerin soğuk iklimlerde etkili yalıtım sağlayamaması, bu malzemenin bünyesel sorunudur (Allen, 1999). Şekil 3.169’da Alüminyum ve PVC cephe kaplamasına sahip cephe kesiti gösterilmiştir. Bu tip malzeme ile üretilmiş cepheler yatay ahşap cephe kaplamasını görsel olarak kopyalamak amacıyla geliştirilmiştir. Her iki cephe tipinde de birleşim ürünleri cephe içinde gizlenmiştir.



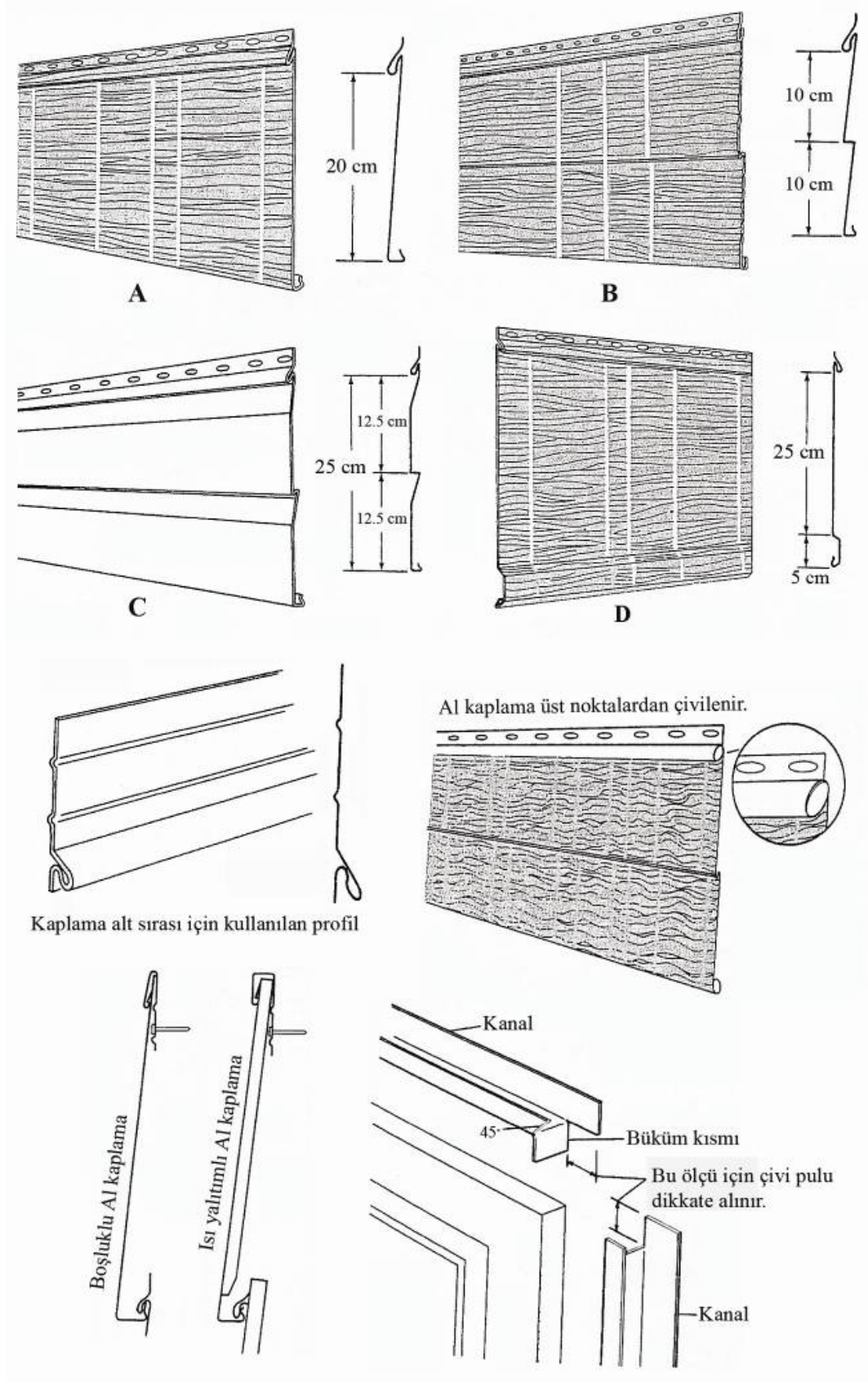
Şekil 3.169 Alüminyum ve PVC cephe kaplamasına sahip cephe kesiti (Allen, 1999)

Şekil 3.170’de ise ısı yalıtım üzerine Alüminyum cephe kaplamasının uygulanması gösterilmektedir. Yapının köşesinde ve kapı-pencere kenarlarında, kaplama birleşimlerini gizleyen profiller kullanılmıştır.



Şekil 3.170 Isı yalıtım üzerine Al cephe kaplamasının uygulanması (www.nascor-tr.com)

Şekil 3.171’de, ahşap yapı cephesinde genellikle tercih edilen çeşitli Alüminyum kaplamalar ve özellikleri açıklanmıştır (Miller ve Miller, 2005).



Şekil 3.171 Çeşitli Alüminyum kaplama (Miller ve Miller, 2005)

3.3.5.4 Sıva Cephe Kaplamaları

Portlant çimentosu katkılı sıva kaplamalar, hafif çerçeve sistemli yapılar için ekonomik, dayanıklı ve yangın dayanımlı bir malzemedir. Şekil 3.172’de rabbitz teli üzerine sıva püskürtülmesi işlemi gösterilmektedir. Bu süreçte sağdaki işçi basınçla sıva püskürtürken, sol taraftaki işçi püskürtülen sıvayı masterlamaktadır.

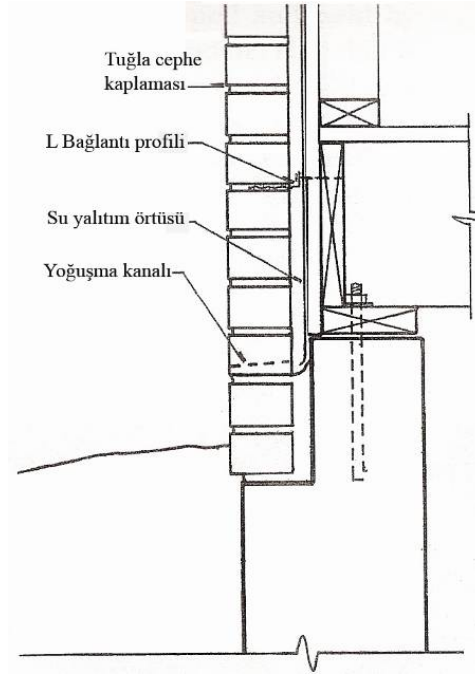


Şekil 3.172 Rabbitz teli üzerine sıva püskürtülme işlemi (Allen, 1999)

3.3.5.5 Tuğla Cephe Kaplamaları

Kaplama üzerine montajlanan metal profil, tuğlanın düşerek yapıdan uzaklaşmasına engel olurken, çerçeve ile tuğla arasında diletasyon oluşturarak iki sistemin farklı çalışmasını sağlamaktadır.

Şekil 3.173’de ahşap platform çerçeve sistemde tuğla kaplama detayı gösterilmiştir. Kesitte gösterilen yoğuşma boşluğu, tuğla ile ahşap levha arasına biriken buharın tahliyesi için kullanılır. Bu boşluk en az 25 mm olabilmesine rağmen, 50 mm olması, tuğla için kullanılan sıvanın hareket edip, kanalı tıkamaması adına, sistemden daha iyi sonuç alınmasını sağlar (Allen, 1999).



Şekil 3.173 Tuğla cephe kaplamasına sahip yapı örneği (Allen, 1999)

3.3.6 İç Duvar Kaplamaları

Tesisat işlerinin tamamlanması sonrasında (Bkz. Bölüm 4) duvarların iç kaplamaları ile döşeme ve tavanların alçıpan levhalar ile kaplanması işlemine geçilir (Şekil 3.174), (www.nascor-tr.com).



Şekil 3.174 İç duvarda alçıpan uygulaması (www.nascor-tr.com)

Duvarın içeriden alçıpan ile kapatılması sonrasında tercihe göre kağıt kaplama veya saten alçı üzeri boya kaplaması tercih edilebilir (Şekil 3.175).



Şekil 3.175 İç duvarda saten alçı uygulaması (www.nascor-tr.com)

Tüm bu uygulamalar direkt alçıpan üzerine yapılmaktadır. Islak mekanlarda suya karşı dayanıklı alçıpan tercih edilmelidir. Bu mekanlarda seramik kullanılabilir (Şekil 3.176).

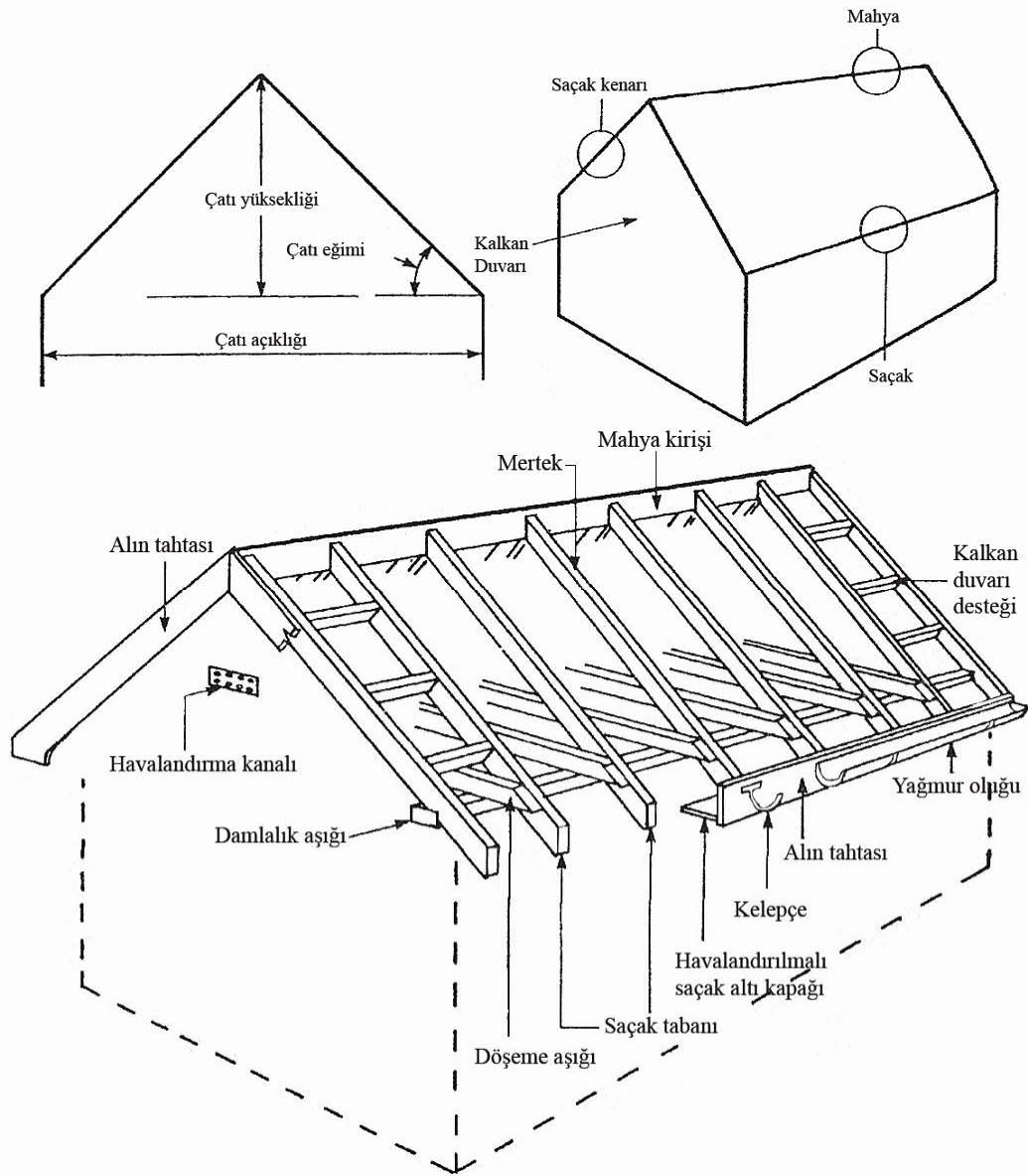


Şekil 3.176 İç duvarda seramik uygulaması (www.nascor-tr.com)

3.4 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Çatı Kuruluşu

3.4.1 Çatı Çerçevesinin Oluşturulması ve Uygulanması

Çatı yapı tasarımının tümünde ele alınmalı, duvarların üzerine sabitlendiğinden çatı ve duvarın birbirini tamamlayan elemanlar olduğu unutulmamalıdır. Çatının boyutu, yerleşimi, görünümü yapım sürecini ve diğer elemanlarla olan yapısal ilişkisini belirleyen unsurlardır. Dört metreyi geçen açıklığa ve %10'dan fazla eğime sahip bir çatıya ait terimler ve açıklamalar Şekil 3.177'de verilmektedir (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 3.177 Geleneksel çatıya ait terminolojiler (Porter ve Tooke, 2002a)

Tablo 3.13'de çatıya ait terimlerin, Tablo 3.14'de çatıya ait bölümlerin ve Tablo 3.15'de ise çatıya ait parçaların açıklamaları verilmiştir.

Tablo 3.13 Çatıya ait terimler (Porter ve Tooke, 2002a)

BÖLÜM / İÇERİK	AÇIKLAMA
EĞİK ÇATI	Damlalık aşığı ile mahya arasında merteklerin orta desteğe gereksinim duymadan oluşturulan çatıdır.
AŞIKLI ÇATI	Damlalık aşığı ile mahya arasında merteklerin yatay çatı kirişleriyle desteklenerek oluşturulan çatıdır.
ÇATI AÇIKLIĞI	Çatıda damlalık aşıkları arasındaki mesafeye çatı açıklığı denir.
ÇATI YÜKSEKLİĞİ	Damlalık aşıkları arasındaki mesafenin orta noktası ile mahya arasındaki dikey uzunluğa çatı yüksekliği denir
ÇATI EĞİMİ	Çatı yüksekliğinin açıklığa oranına çatı eğimi denir

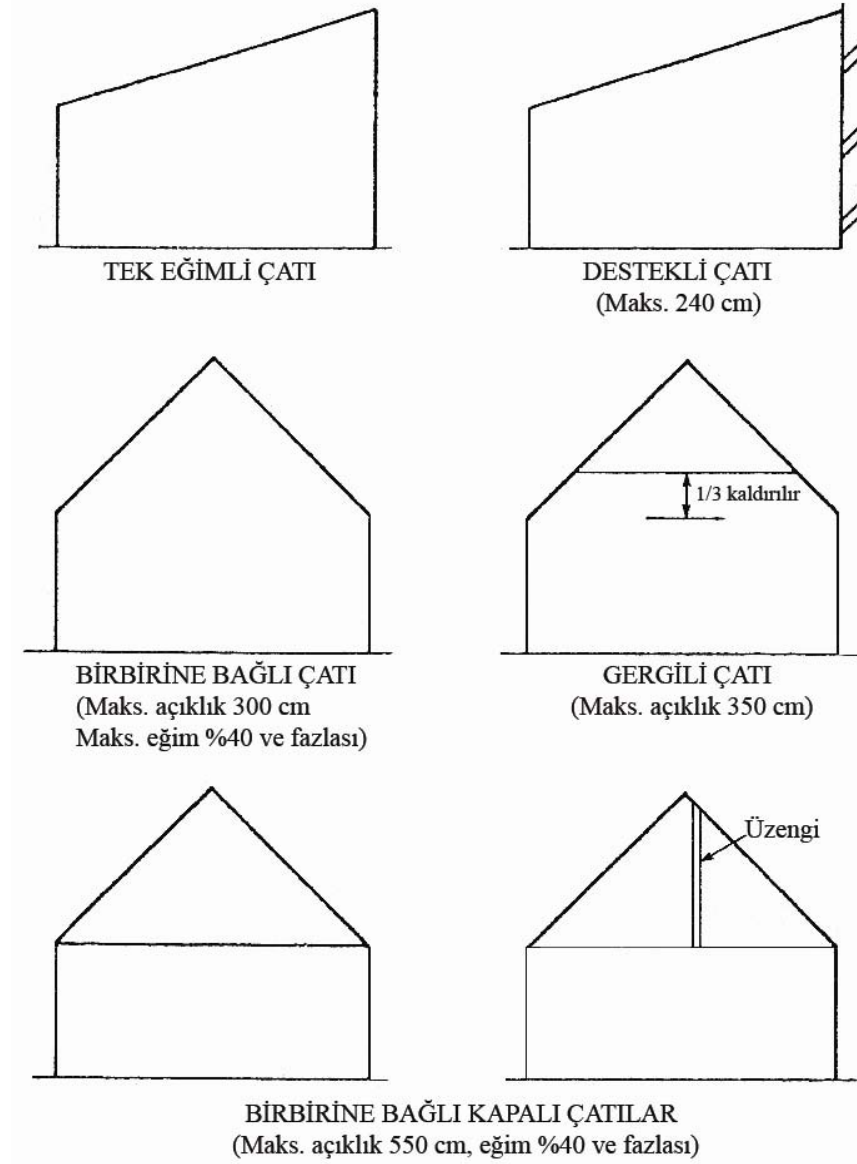
Tablo 3.14 Çatıya ait bölümler (Porter ve Tooke, 2002a)

BÖLÜM / İÇERİK	AÇIKLAMA
MAHYA	Çatının en uç noktasına denir.
KALKAN DUVARI	Yapının çatı yüzünü oluşturan duvarın üçgen parçasına kalkan duvarı denir.
SAÇAK	Çatı eğiminin dış duvarlarla birleştiği alt kısmına saçak denir.
SAÇAK KENARI	Çatının kalkan duvarında çıkma yaptığı bölüme saçak kenarı denir.

Tablo 3.15 Çatıya ait parçalar (Porter ve Tooke, 2002a)

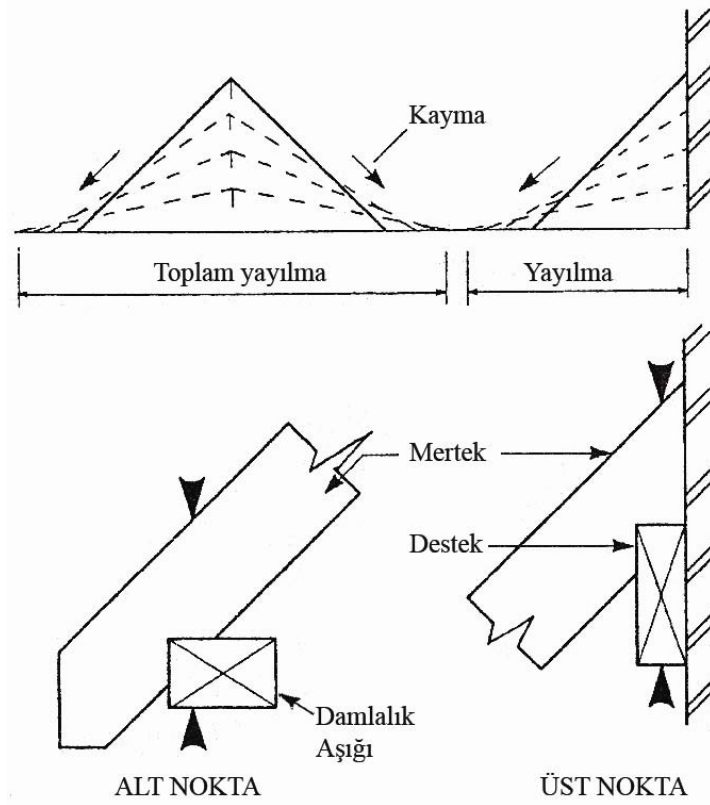
ELEMAN	AÇIKLAMA
MAHYA KİRİŞİ	Çatıda mahyayı oluşturan ve merteklerin üst kısmının bağlandığı levhadır
MERTEK	Damlalık aşığı ile mahya kirişi arasında bağlanan ve çatı alt kaplamasına yüzey oluşturan taşıyıcılardır
KALKAN DUVARI DESTEĞİ	Çatının kalkan duvarında çıkma yaptığı bölüme saçak kenarı denir.
DAMLALIK AŞIĞI	Mahya ve döşeme aşığının bağlandığı ve çatı yükünü duvarlara aktaran ahşap profildir.
ALIN TAHTASI	Mahya kirişi ve merteğin kapatılmasında kullanılan dikey elemandır.
SAÇAK ALTI KAPAĞI	Saçak altının kapatılmasında kullanılan yatay levhadır
DERE	Çatı da toplanan yağmur ya da karsuyunu yağmur borusuna ileten plastik, ahşap, metal profildir.

Şekil 3.178’de eğimli çatının oluşturma yöntemleri ve geçilebilen maks. açıklıklar açıklanmıştır. Çerçeve de kullanılan elemanların boyutları geçilen açıklığa, çatının eğimine ve formuna bağlıdır.

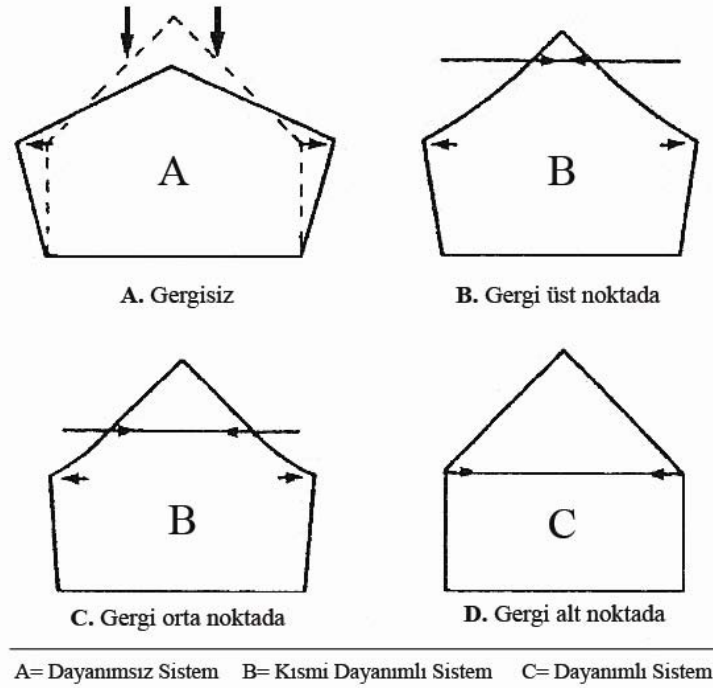


Şekil 3.178 Eğimli çatı oluşturulması ve maks. açıklıklar (Porter ve Tooke, 2002a)

Birbirine bağlı kapalı çatılarda açıklık 250 cm’i geçerse, çatı çerçevesinin üzengi ve bağlayıcılarla desteklenmesi gerekebilir. Aksi durumda çerçeve mesnet noktalarında gerilim oluşur ve çerçevenin dengesi bozulur. Eğer çatının formu tek tarafa yaslanmışsa veya Şekil açıklığı fazla, birbirine bağlı eğimli ise ve bağlantı noktalarını destekleyen elemanlar yok ise bu ise bu tip çatılarda kayma meydana gelir. Kaymanın engellenmesi için, çatı mertek ve mahyadaki sehimin oluşmaması için, mertekin başlangıç ve bitiş noktaları damlalık aşıklarıyla desteklenir (Şekil 3.179), (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 3.179 Kaymayı engellemek için damlalık aşığı kullanılması (Porter ve Tooke, 2002a)
Bu olayın prensip olarak açıklanmasına yardımcı olması için, çatı çerçevesinin gergisiz ve çeşitli noktalara bağlanan gergi ile sergilediği davranışlar Şekil 3.180’de gösterilmiştir.



Şekil 3.180 Çerçevenin gergili ve gergisiz davranışları (Porter ve Tooke, 2002a)

Şekil 3.180’de gösterilen grafiğin sergilediği davranışlar şu şekilde açıklanabilir:

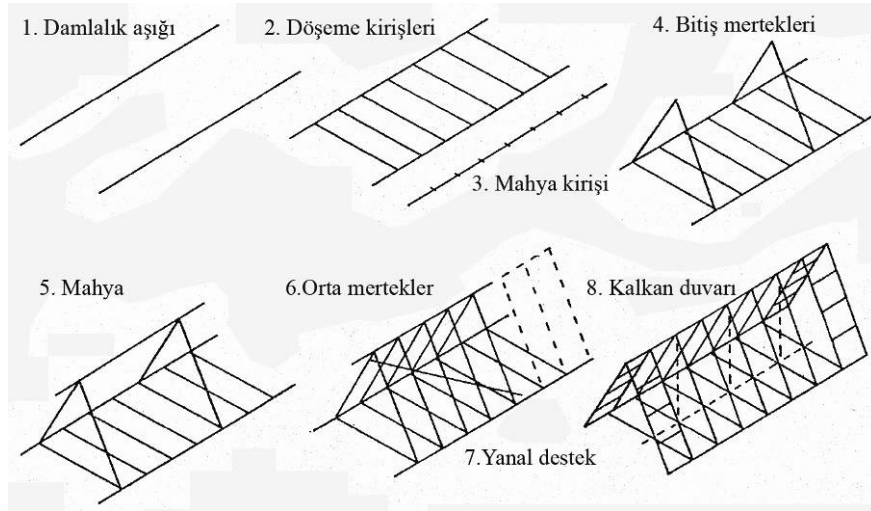
(Şekil 3.180.a) Gerginin kullanılmadığı durumda statik olmayan durum ve duvarların ötelenmesi çok net olarak görülmektedir.

(Şekil 3.180.b) Gerginin üstten bağlandığı durumlarda duvarların dışarı doğru hareketi devam eder.

(Şekil 3.180.c) Gergi ortadan bağlandığında çatı çerçevesi daha stabil hale gelir.

(Şekil 3.180.d) Gerginin alt noktadan bağlanması ile oluşan hareketin engellenmesi ile çerçeve daha stabil hale gelir.

Çatıya ait uygulama süreci şu şekilde açıklanabilir. Öncelikle damlalık profili çift gergi üzerine konur ve bağlantı ürünleriyle bağlanır. Uygulanacak çatı tavana sahipse döşeme kirişleri, değilse mertek yerleri işaretlenir. Kirişler yerleştirilir, damlalık aşığı üzerine sabitlenir ve birbirleriyle paralel olduğu kontrol edilir. Mahya kirişi üzerine merteklerin ya da tavan kirişlerinin yerleri işaretlenir. Mahyanın yüksekliği dikkate alınarak iki çift mertek sabitlenir. Bu işlem süresince iskele kullanılmalıdır. Altta mahya hizalanır ve yukarı, mertekler üzerine yerleştirilmesi sonrasında bitiş merteklerine montajlanır. Sonrasında çatı çerçevesi ve boyutu dikkate alınarak belirlenen sayıda mertekler, mahya ile damlalık aşığına bağlanır. Bu uygulama süresince merteklerin terazide olmasına dikkat edilmelidir (Porter ve Tooke, 2002a). Bu kontrol yapıldıktan sonra çerçeve merteklere bağlanan diyagonaller ile desteklenir ve pozisyonu belirlendikten sonra mertek ile kalkan duvar arasında bağlantıyı sağlayan çerçeve oluşturulur ve sabitlenir. Gereksinim duyulduğunda bağlayıcı ve askı kullanılabilir (Şekil 3.181).

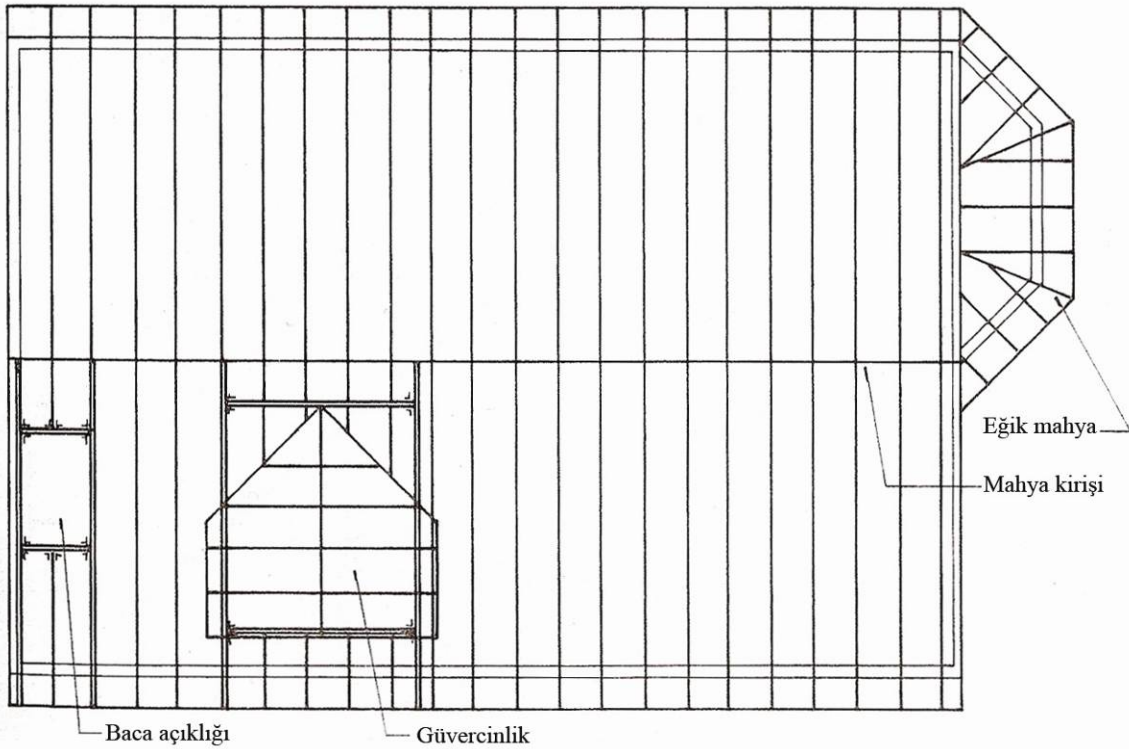


Şekil 3.181 Geleneksel eğimli çatının kuruluş aşamaları (Porter ve Tooke, 2002a)

Karışık planlı ve hacimli yapıların kapanması için, aşağıdaki çatı çeşitleri kullanılmaktadır. Kırma ya da beşik çatılar, üçgen makasın oluşması için tavan kirişiyle desteklenmesi gereklidir. Eğer tasarımcı, çatının eğimini görmek isterse, döşeme kirişi yerine mahya noktasında gerekli desteği sağlayacak mahya kirişi ya da taşıyıcı duvar kullanılmalıdır.

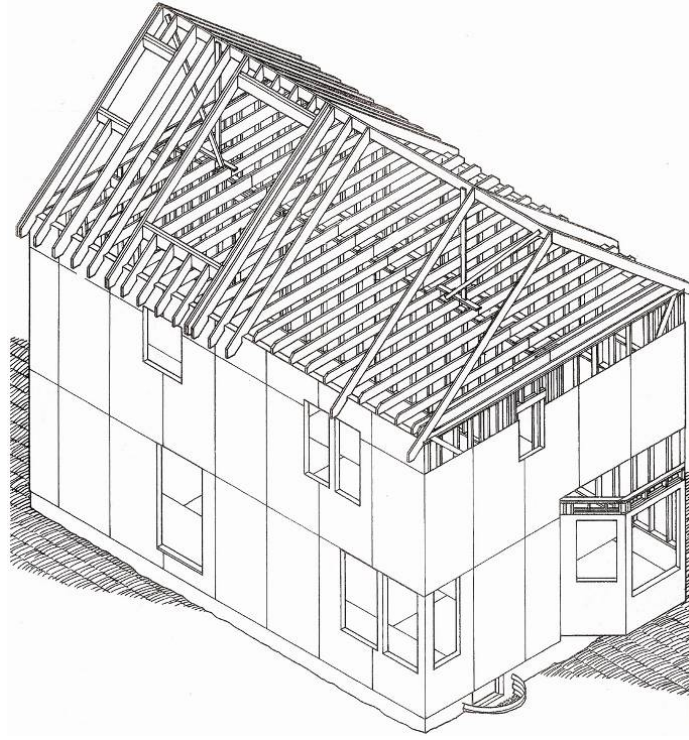
Çatıda kullanılan aşığın uzunluğu, üzerini kapattığı alanın dikey ve düşey uzunluklarına bağlı olduğundan kesin olarak çizimlerde gösterilmemektedir. Çatı eğimine göre belirlenmiş aşık uzunluğuyla yatay yüzey uzunluklarını gösteren tablolar günümüzde kullanılmaktadır

Dere ve sırt, çatıda mertevin konumu ve açısı bakımından trigonometrik zorluklar içerse de bu sorun tecrübeli uygulayıcılar tarafından gerek geleneksel yöntemler ile gerekse bu tablolar kullanılarak çözülebilir. Şekil 3.182’de kalıp işlemleri bitirilip üretimi tamamlanmış çatı çerçevesine ait plan örneği gösterilmiştir. Çatı penceresi ve baca için oluşturulan boşluklar çift kasnak kirişi ve mertek ile desteklenmelidir. Daha sonra, çatı penceresi ayrı bir strüktür olarak çatının eğimine oturtulmalıdır.



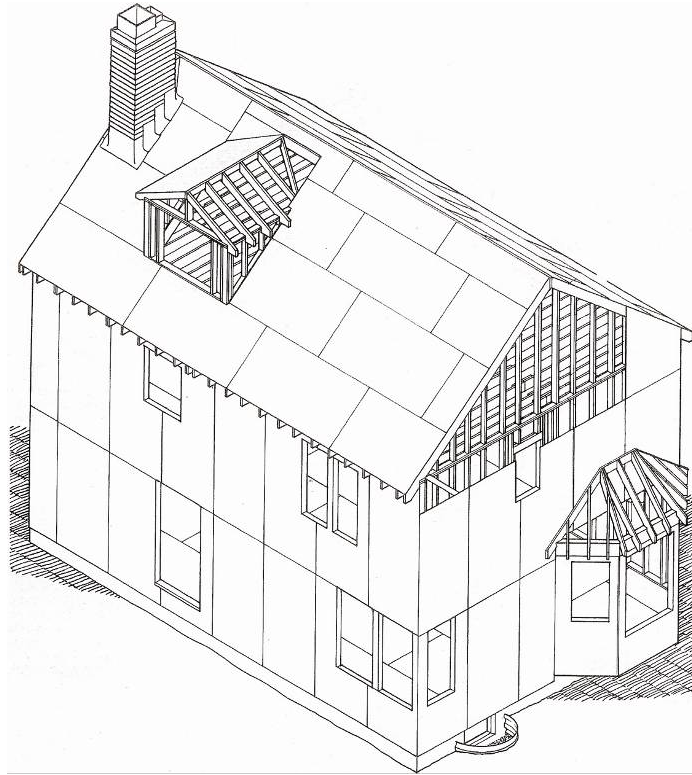
Şekil 3.182 Üretimi tamamlanmış çatı çerçevesine ait plan örneği (Allen, 1999)

Çatı çerçevesine ait döşeme kirişleri ikinci kat duvarların üzerine yerleştirilir. Açıklıkların etrafındaki kirişler çift olarak tasarlanır. Şekil 3.183’de uygulaması tamamlanmış merteklere ait perspektif gösterilmiştir (Allen, 1999).



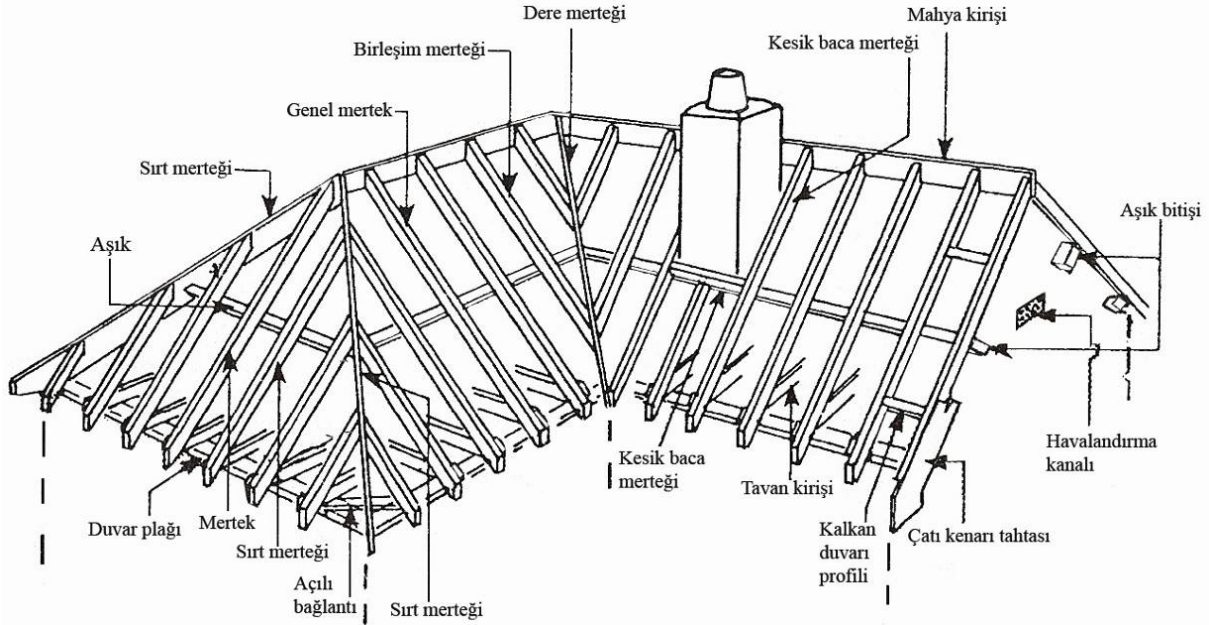
Şekil 3.183 Merteklerin sabitlendiği çatıya ait perspektif (Allen, 1999)

Yapıya ait çerçeve, çatıya, kalkan duvarına ve çatı penceresine ait kaplamanın yerleştirilmesi ve sabitlenmesi ile tamamlanır. Şekil 3.184’de OSB kaplamanın uygulandığı çatı çerçevesine ait perspektif gösterilmiştir.



Şekil 3.184 OSB kaplamanın uygulandığı çatı çerçevesine ait perspektif (Allen, 1999)

Mertekler köşe dere merteği ya da sırt merteğine belirli açılarda bağlanırlar. Bu açının sabit olması için kenarları 25 cm, hipotenüsü 43 cm olan ikizkenar mastar kullanılır. Kalkan duvarlarından çıkıntı konsol yaparak oluşturulan alın, alın ile eğik mahya merteğine dik sabitlenen mertekler ile de oluşturulur. Bu süreçte kullanılan mastar ve tamamlanmış çatı çerçevesine ait perspektif Şekil 3.185’de gösterilmiştir (Allen, 1999).



Şekil 3.185 Kırma çatıya ait yapı elemanları (Porter ve Tooke, 2002a)

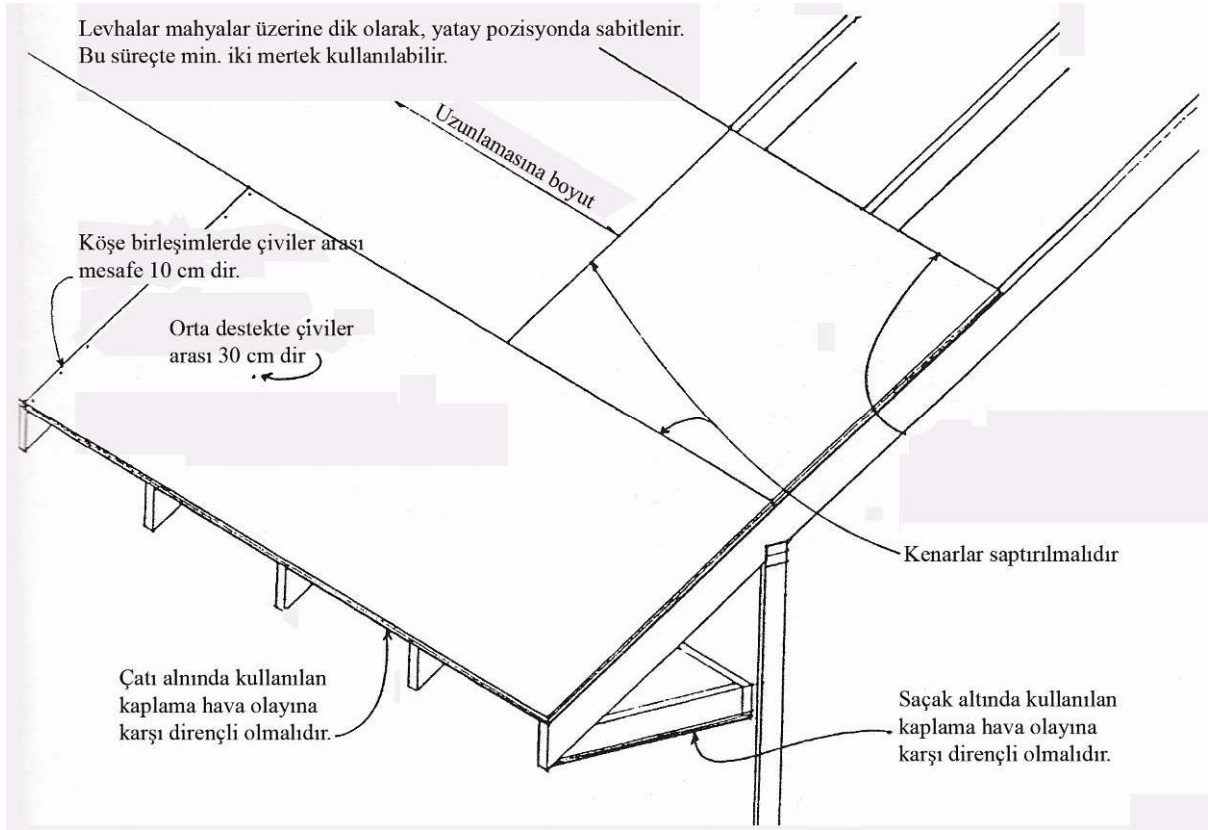
Konu başında açıklanan çatılar kısa açıklıklara göre çerçeveselendirilmiştir. Daha geniş açıklıklar söz konusu olduğunda, kullanılan merteklerde eğilme veya strüktürel olarak kayma oluşabilir. Bu gibi istenmeyen bir durumu engellemek için üç yol vardır (Porter ve Tooke, 2002a):

1. Mertek kesit kalınlığı artırılabilir (Bu yöntem pratik olmamakla birlikte, zaman ve maliyet kaybı fazladır.)
2. Damlalık aşığı ile mahya kirişi arasında yatay aşık kullanılabilir.
3. Yerinde yapılan standart mertekler yerine aynı sıra ve sayı dikkate alınarak, hazır makas mertekler kullanılabilir (Hazır makas çatılar).

Beşik çatıdan farklı olarak kırma çatı; saçak seviyesinin belirli hatta devam ettiği ve ortak noktada birleşen çatıdır. Çatı deresini oluşturan merteğe dere merteği denir. Dere merteğine kesilerek sabitlenen merteğe birleşim merteği denir. Çatı sırtını destekleyen merteğe ise sırt merteği denir.

Çatı merteklerinin hesaplanması için çatı yüksekliğinin çatı açıklığına bölünmesi gereklidir. Merteklerin boyutu, çatı yüksekliğinin mm cinsinden değerinin çatı açıklığının yarısına bölünmesi ile elde edilir. Bu yöntemin dışında, pisagor bağıntısının kullanılması istenen uzunluğun daha kesin ve kolay şekilde bulunmasını sağlar.

Merteklerin üzeri çatı çerçevesine sağlamlık katmak ve çatı kaplamasına bir yüzey oluşturmak için OSB veya kontrplak levha ile kaplanır. Şekil 3.186’da mertekler üzerine sabitlenen levhanın uygulama süreci ve bu süreçte dikkate alınması gereken noktalar açıklanmıştır (Ching, 1991).



Şekil 3.186 Mertekler üzerinde uygulanan levhalar (Ching, 1991)

3.4.2 Çatı Taşıyıcıları ve Uygulama Süreci

3.4.2.1 Hazır Ahşap I Kirişler

Çatı çerçevesinin uygulama sürecinde mertek olarak tek parça kerestenin kullanılabileceği gibi hazır I kirişler de kullanılabilir. Şekil 3.187’de çatı çerçevesinde I kirişlerin kullanılması gösterilmiştir.



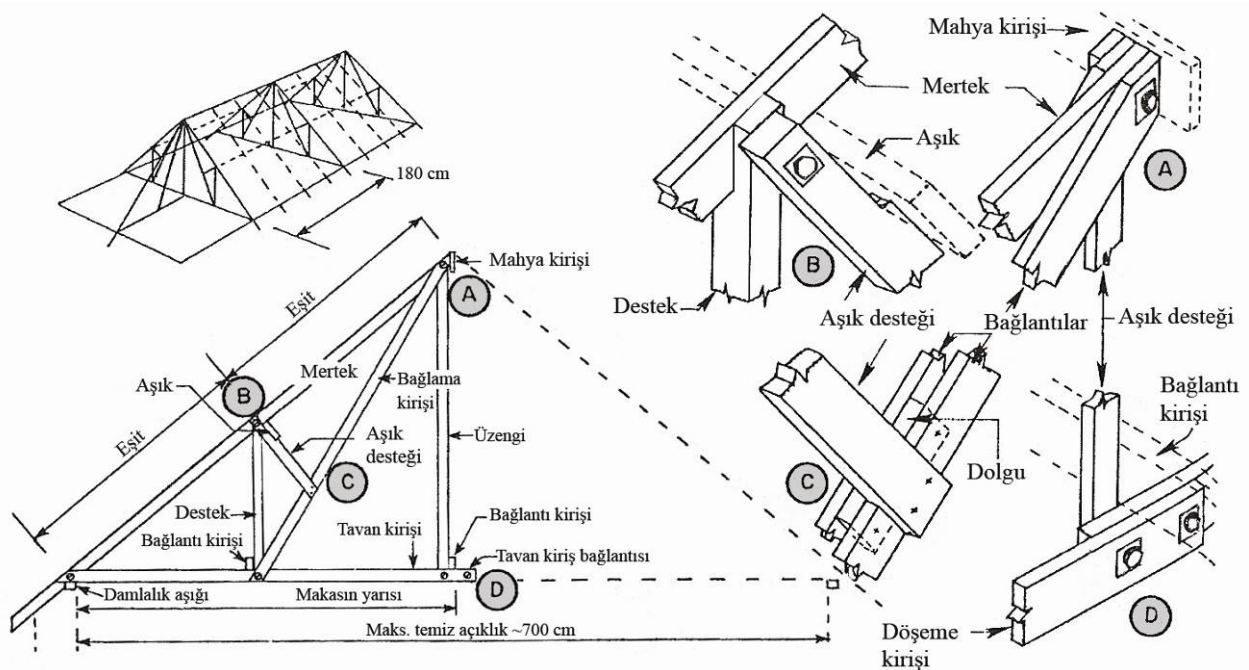
Şekil 3.187 Çatı çerçevesinde I kirişlerin kullanılması (www.nascor-tr.com)

3.4.2.2 Hazır Ahşap Makaslar ve Uygulama Süreci

Çatı makası, üzerine gelen yükleri taşımak için üçgenlerden oluşan bir yapı birleşeni olup alt ve üst başlıkları çatı ve tavan sınırlarını oluşturur. Gövdeyi oluşturan dikmeler ise üçgenleri oluşturarak makasa yapısal bir dayanım verir ve büyük açıklıkların geçilmesini sağlar. Ahşap çatı makasları, ABD, Kanada ve dünyanın diğer bölgelerinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Konvensiyonel taşıyıcı sistemin yerini alan çatı makaslarının platform çerçeve yapılarda kullanımı; ABD’de %58’e ulaşmıştır. Statik hesapların her türlü yük ortamına göre, bilgisayar programları tarafından yapılabilmesi, hiçbir başka malzeme yani yapışkan, çivi, vida gereksinimi olmadan üretim imkanı sağlaması, üretimin son derece hızlı yapılması, üretimden çıkan ürünün hemen montaja hazır olması, hafif olması ve bu sebepten nakliyesinin ve montajının kolay yapılması, hafifliği nedeniyle temel beton hesaplarının ve giderinin ekonomik olması, inşaat sahasına hazır olarak gelen malzemenin şantiyede moloz ve çevre kirliliği oluşturmaması, klasik sistemlerde 40 cm veya 50 cm aks aralığı yerine 60 cm aks aralığında tasarı imkanı sağlaması, iyi olarak nitelendirilebilecek ısı ve ses yalıtımı sağlaması, sadece dış duvarlar üzerine oturtularak iç duvarlara gereksinim olmadan yapıların kapatılabilmesi, taşıyıcı olmayan iç duvarların isteğe bağlı olarak yerleştirilmesi, yapının bitiş süresinin kısa olması, konsol ve saçak detaylarının makaslar içinde beraber çözümlenmesi, çatı arası odası tasarlanabilmesi elemanın sunduğu avantajlar olarak sıralanabilir.

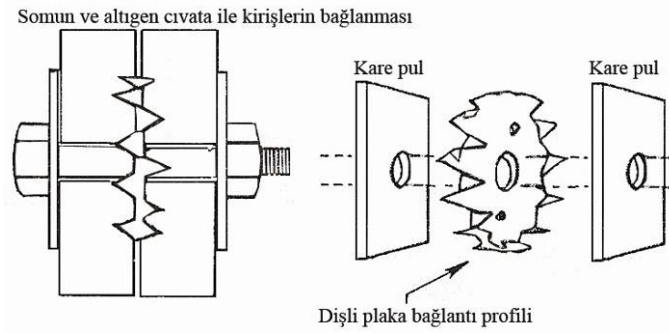
Çatıda makaslar birbirine kuşaklar ve atkılar yardımıyla bağlandıktan sonra, sağlamlığı “OSB” adı verilen ahşap yönlendirilmiş yonga levha kaplanarak sağlanmaktadır. Bu levhanın üzerine her türlü çatı kaplaması uygulanabilmektedir. Günümüzde hafiflik ve uygulama bakımından tercih edilen çatı örtü malzemesi ise “asfalt shingle” adı verilen uzun ömürlü bir malzemedir. Çatıda eğim %25’ten az ise ahşap yonga levha üzerine su yalıtıcı örtü uygulaması yapılmakta ve sonrasında kaplama malzemesi serilebilmektedir (www.nascor-tr.com).

Yük taşıyan duvarlar arasında, damlalık aşığının oluşturulamadığı durumlarda veya çatı açıklığının geniş ve kesintiye uğratılmadan kullanılması istenirse hazır makaslar kullanılabilir. Çatı açıklığına 180 cm ara ile yerleştirilen makas kirişlerin 45 cm aralıklar halinde yerleştirilen aşıklar ile bir sistem oluşturulması da mümkündür. Şekil 3.188’de hazır makas kirişlerin kurulumu ve bu sisteme ait elemanların montajı açıklanmıştır (Porter ve Tooke, 2002a).

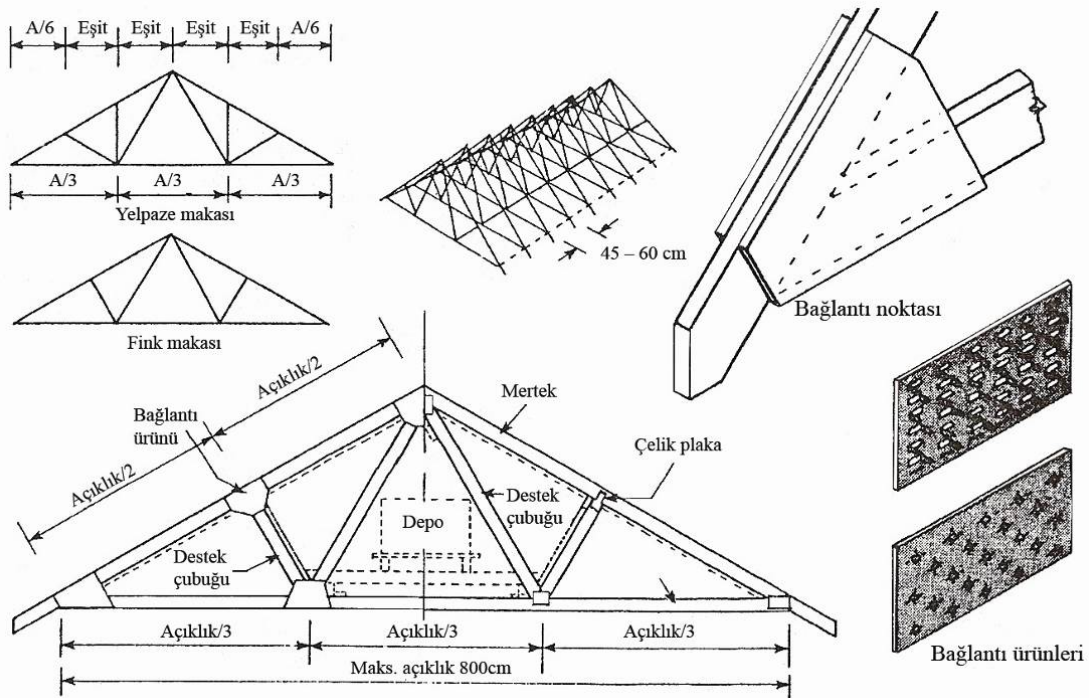


Şekil 3.188 Hazır makasın kuruluşu ve bu sisteme ait elemanlar (Porter ve Tooke, 2002a)

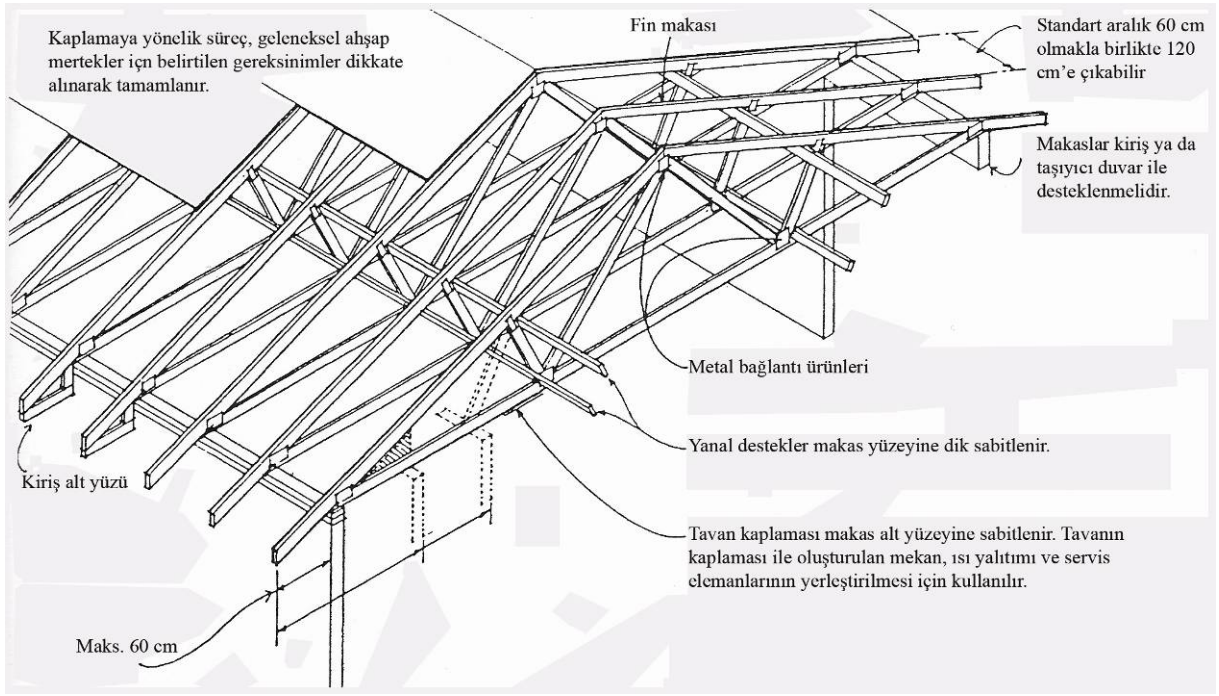
Hazır makasa ait kirişlerin birbiriyle olan bağlantısı Şekil 3.189’da gösterildiği gibi dişli plaka bağlantı profili ve destekleyici kare pullar ile gerçekleştirilir. Plakaya ait dişlerin ahşap içerisine batırılmasından sonra, belirlenen çapta altıgen somun ve civata ile bağlantısı yapılarak sıkıştırılır.



Şekil 3.189 Dişli plaka bağlayıcı ile gerçekleştirilen bağlantı detayı (Porter ve Tooke, 2002a) Otuz yılı aşkın süredir önemli projelerde kullanılan hazır makaslar, uygulayıcılar tarafından çatıda tercih edilen ve kullanılan prefabrike elamanlardan olmuştur. Hazır çatı makasının kurulumu ve sisteme ait elemanların özellikleri Şekil 3.190’de açıklanmıştır. Hazır merteklerin 45 – 60 cm ara ile yerleştirilmesi sonrasında döşeme kirişleriyle bağlanır. Merteklerin boyutlandırılması çatı açıklığı, çatı eğimi ve çatıya etkileyen yük dikkate alınarak gerçekleştirilir.

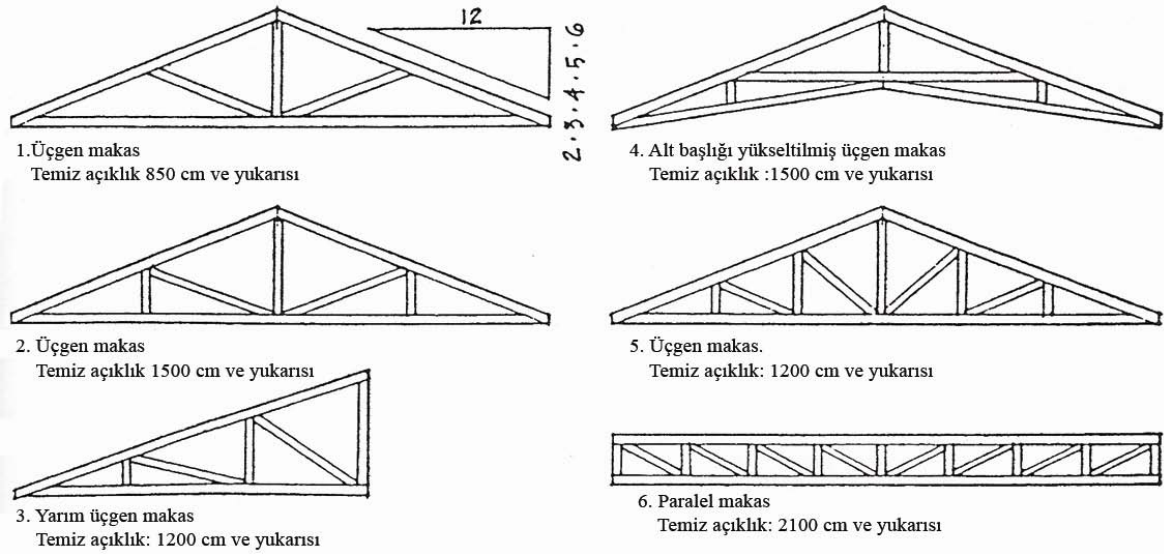


Şekil 3.190 Hazır çatı makasının kurulumu ve elemanları (Porter ve Tooke, 2002a) Ahşap makaslar basınç ve gerilme kuvvetlerine karşı direnim göstermesi için genellikle 5x10 cm veya 5x15 cm ahşap parçalarla üretilir. Bu elemanlar 550 cm’i geçen açıklıklarda ve dikdörtgen planlı yapılarda genellikle “fin makası” tipinde kullanılır. Şekil 3.191’de fin makası ve uygulamaya yönelik bilgiler açıklanmıştır (Ching, 1991).



Şekil 3.191 Fin makası ve uygulamaya yönelik bilgiler (Ching, 1991)

Şekil 3.192’de Hazır ahşap makas tipleri ve geçilebilen açıklıklar belirtilmiştir.

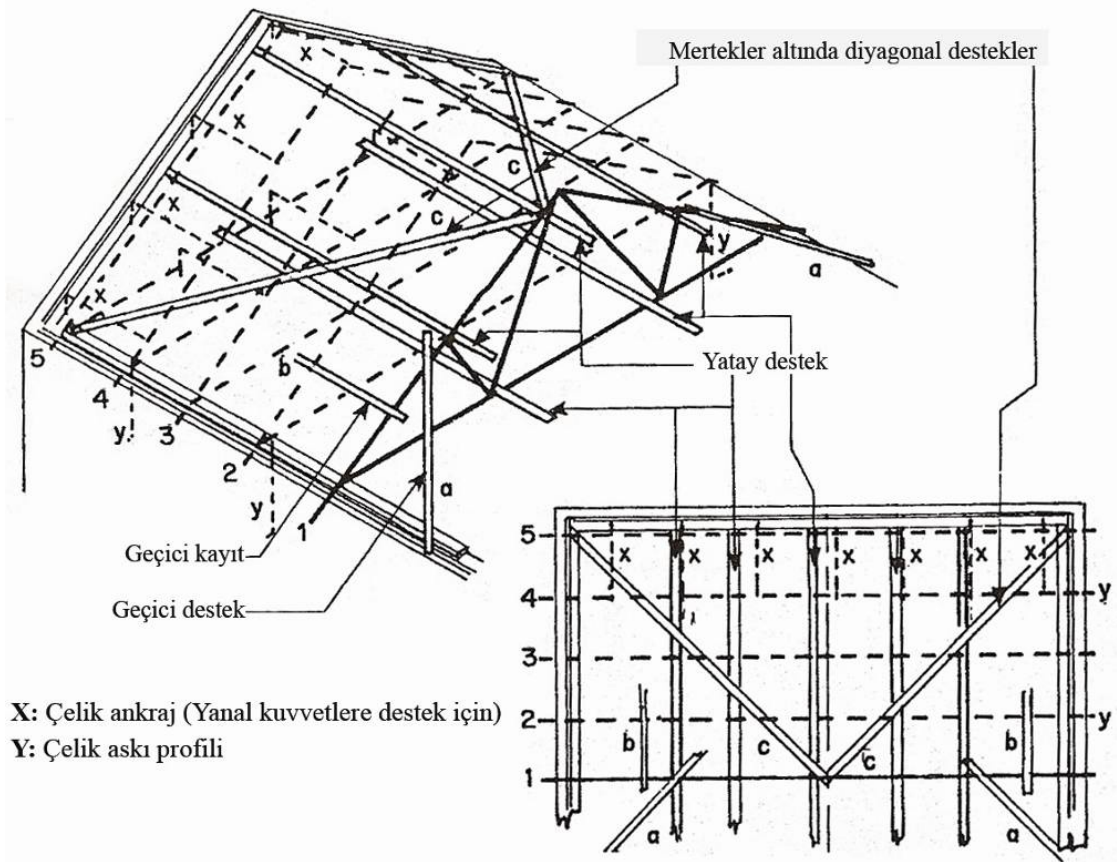


Şekil 3.192 Hazır ahşap makas tipleri ve açıklıkları (Ching, 1991)

Hazır ahşap makas makasların uygulama ve kontrollerinin fabrika ortamında yapılması sonrasında şantiye getirilmesi ve damlalık aşığı üzerine sabitlenmesi geleneksel yapım yöntemlerine göre sistemin en önemli avantajıdır. Bu elamanların şantiye ortamına ulaştırılması sırasında zarar görmemesi için çalışma sahasına indirilirken insan gücü yerine mekanik aletler kullanılmalı ve sonrasında dikkatli istiflenmelidir. Şekil 3.193’de çatıya insan gücü ile çıkartılan çatı makası görülmektedir.

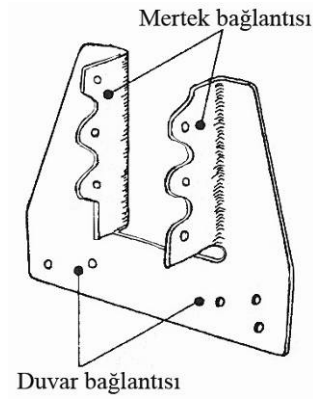


Şekil 3.193 Çatıya insan gücü ile çıkartılan çatı makas (www.ybboston.org)
Hazır makaslara ait uygulama süreci Şekil 3.194’de verilmektedir.



Şekil 3.194 Ahşap makasın uygulama aşaması (Porter ve Tooke, 2002a)

1. Damlalık aşığı üzerinde hazır mertegen işaretleneceği yerler belirlenir. Mertegen bağlanması için Şekil 3.195'deki çelik bağlantı ürünü kullanılır.



Şekil 3.195 Çelik bağlantı ürünü (Porter ve Tooke, 2002a)

2. Diyagonal desteğin (c) kalkan duvarına ulaştığı yer referans alınarak ilk makas kalkan duvar üzerine yerleştirilir.
3. Makaslar şaküle getirilir ve (a) ile gösterilen geçici destek ile desteklenir.
4. İkinci makas sabitlenir. Makası ve döşeme kirişini destekleyen geçici destek (c) ile desteklenir (Şekil 3.196).



Şekil 3.196 Sabitlenen ilk makas ve destekler (www.ybboston.org)

5. Diğer makaslar aynı şekilde sabitlenir.
6. Geçici destekler (c) ile makas altları ve damlalık aşığı desteklenir.
7. Tüm yatay ve diyagonal desteklerin sabitlenmesi ile sistem tamamlanır (Şekil 3.197).



Şekil 3.197 Makaslar ile oluşturulan çatı sistemi (www.ybboston.org)

Daha küçük üretim payına sahip uygulayıcılar özellikle şekil ve boyut bakımından farklı özellikler taşıyan duvarların üretiminde, fazla maliyet ve zaman riskini dikkate almalıdır. Duvar hattı boyunca, mertekler arasına yatay olarak yerleştirilen blokların delikli olması, çatı katı için gerekli olan hava sirkülasyonu içindir. Duvar dikmeleri arasındaki yatay kayıtlar, OSB levhanın montajına destek olabilecek yüzeyin elde edilmesini sağlar. Mertekler üzerine yerleştirilen levhalar, havalı tabanca kullanılarak sabitlenir (Şekil 3.198).



Şekil 3.198 OSB levhanın çerçeve üzerine sabitlenmesi (www.ybboston.org)

Hazır merteklerin birbiri ile olan bağlantısı çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Bunlardan ilki ve geleneksel olanı OSB plakaların çivilenerek kullanılmasıdır. Diğer yöntemler daha modern olmakla birlikte iki türdür. Bunlardan ilki üzerindeki boşluklarda çivi kullanılarak sabitlenen çelik plakadır. Diğer ise montaj kalıbı kullanılarak ve kirişler üzerine basınçla bağlanan dişli çelik plakadır. Ahşap çerçeve yapılarda uygulanan yangın duvarı, metal bağlantı profili, yanmaz yalıtım malzemesi ve alçı levha ile oluşturulur. Yangın duvarında kullanılan profilleri bağlamak için kullanılan bağlantı ürünleri yangın sırasında, bitişik yapı duvarından ayrılmayacak ve kolay zarar görmeyecek özellikte olmalıdır. Şekil 3.199’da bitişik iki yapıya ait çatı arasında yangın duvarının uygulanması gösterilmiştir (Allen, 1999).

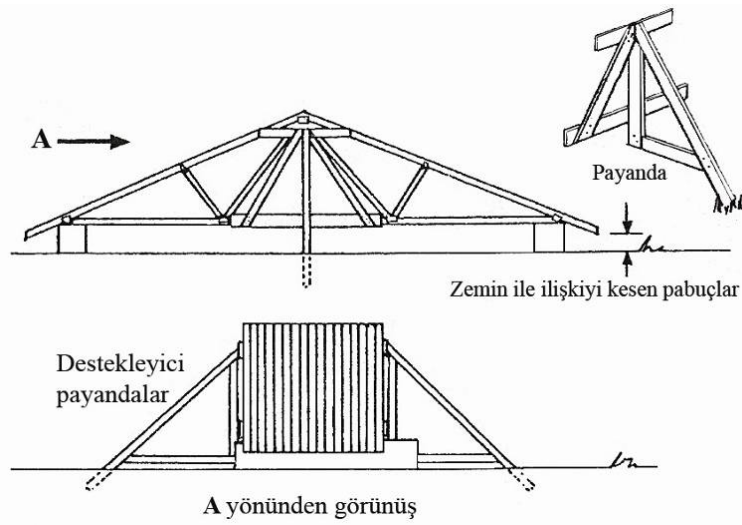


Şekil 3.199 Bitişik iki yapıya ait çatı arasında yangın duvarının uygulanması (Allen, 1999)

3.4.3 Çatı Taşıyıcılarının Depolanması

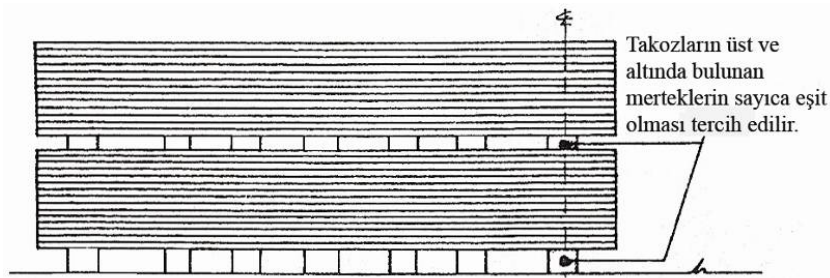
Hazır merteklerin depolama alanında bozulmaya maruz kalma ihtimali var ise veya bünyesindeki nem oranı %22’nin altında ise bu elemanların depolanmasında daha dikkatli olunması gereklidir. Çünkü hazır makasların bünyesinde oluşan bozulmalar; destek elemanların sırasının bozulmasına ve oluşturduğu dönme eksenini nedeniyle yanlış bir pozisyon almasına neden olabilir. Bu elemanların uygulama sürecinde fazla sıkılması durumunda malzemenin çalışması nedeniyle yapısal bozulmalara neden olabileceği unutulmamalıdır.

Makas merteklerin bünyesinde oluşan nem, bu elemanların çalışma sahasında kötü hava koşullarına karşı yeterince korunmaması veya koruma örtüsünün havalandırılmamasından dolayı oluşan yoğuşma nedeniyle olur. Bunun yanı sıra merteklerin zeminden etki edebilecek nem riskini ortadan kaldırmak amacıyla bu elemanların zemin ile olan ilişkisinin kesilmesine dikkat edilmelidir. Bu iki etmen dikkate alınarak merteklerin depolama işlemi gerçekleştirilir. Bu süreçte bu amaçla iki yöneme başvurulabilir. Bunlardan ilki ve tercih edileni dikey depolama yöntemidir. Dikey olarak yerleştirilen makasların payandalarla desteklenmesi ile gerçekleştirilir. Zeminden gelen etkiyi kesmek için makas köşelerine taşıyıcı bariyerler konur (Şekil 3.200), (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 3.200 Hazır makasların dikey depolanması (Porter ve Tooke, 2002a)

Diğer depolama yöntemi ise hazır merteklerin yatay olarak sıralanması ile elde edilir. Bu süreçte merteklerin üzerine konduğu taşıyıcı takozların, istifin merkezine yakın yerleştirilmesine dikkat edilmelidir (Şekil 3.201).

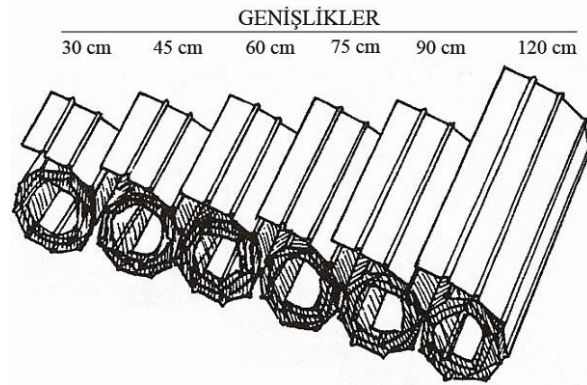


Şekil 3.202 Yatay yönde yerleştirilen hazır makaslar (Porter ve Tooke, 2002a)

Depolama işleminin bitirilmesinden sonra istifin iklim olaylarından etkilenmemesi için koruyucu örtü ile kapatılması gereklidir. Nemin hazır mertekleri etkilememesi için örtü altının havalandırılması unutulmamalıdır.

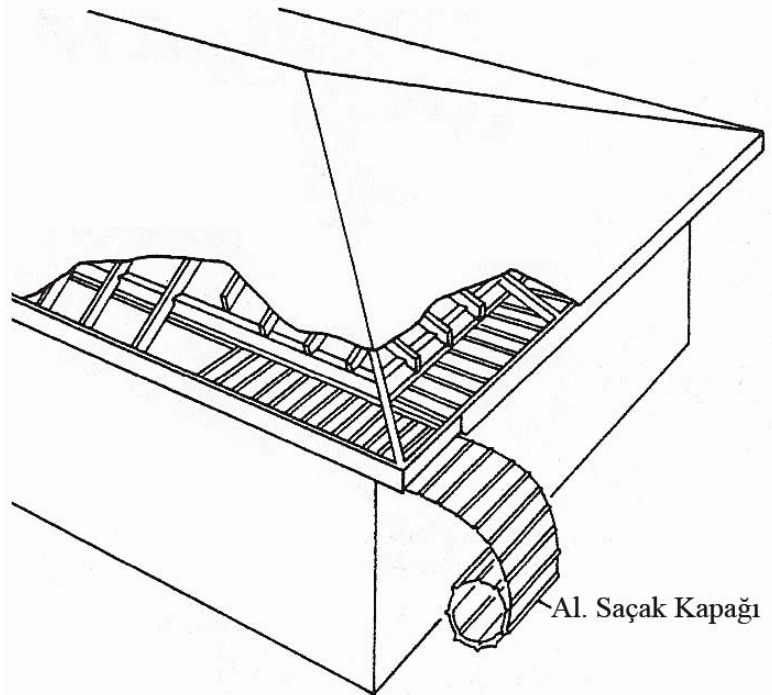
3.4.4 Ayrıntı Ürünleri ve Çatı Saçakları

Çatı saçak altının kapatılması için kullanılması için kullanılabilecek malzeme olarak 10 mm kalınlığında OSB levha veya aynı kalınlıkta karton levhalar gösterebilse de bu malzemenin her iklimde uygulanamaması ve bakım gerektiriyor olması, saçak altlarının kapatılması için Alüminyum'un tercih edilmesini sağlamıştır. Alüminyum saçak alt örtüsü 1500 cm uzunlukta ve 30, 45, 60, 75, 90 ve 120 cm genişliklerde rulo olarak üretilen malzemedir (Şekil 3.203), (Miller ve Miller, 2005)



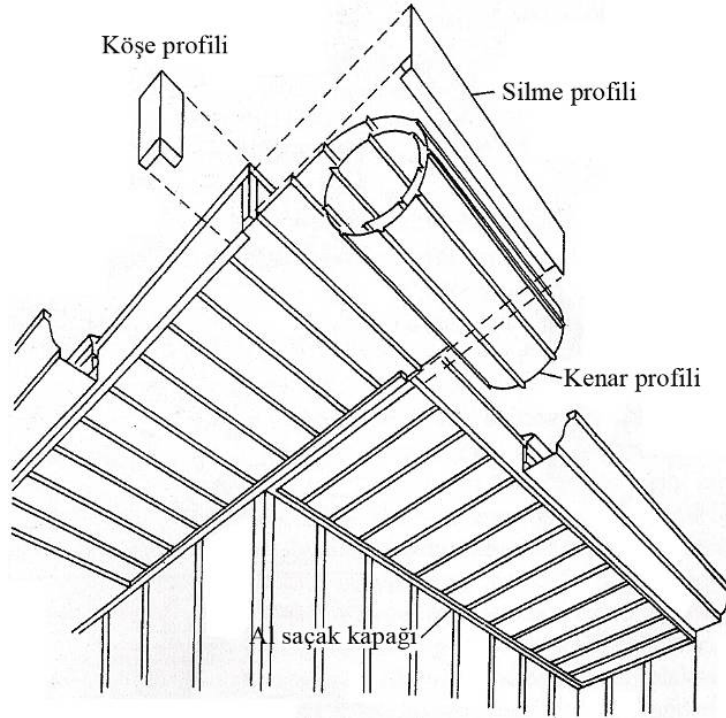
Şekil 3.203 Alüminyum saçak alt örtüsü çeşitleri (Miller ve Miller, 2005)

Kullanılan saçak alt örtüsü, Şekil 3.204'de gösterildiği gibi saçak kenarlarından sokularak ve kaydırılarak yerleştirilir.



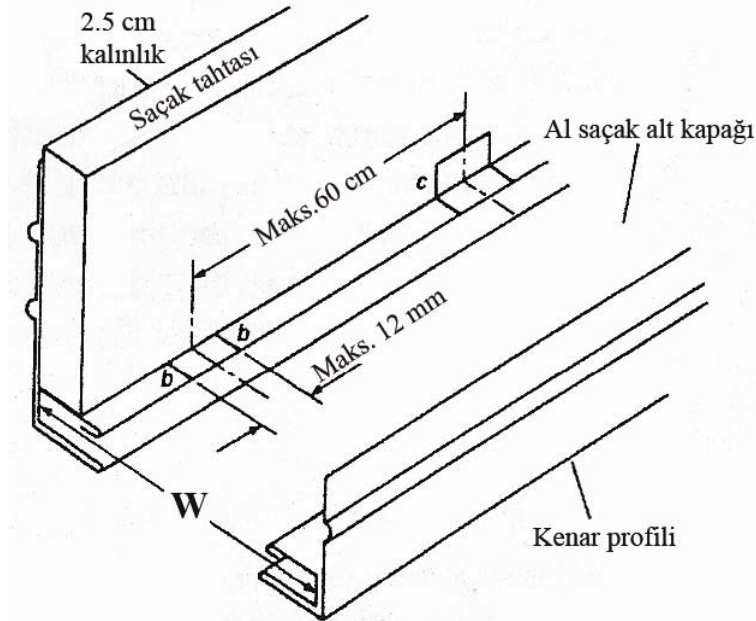
Şekil 3.204 Saçak alt örtüsü kapağının yerleştirilmesi (Miller ve Miller, 2005)

Ahşap kapaktan farklı olarak, Alüminyum kapaklar için kullanılan köşe ve kenar profilleri saçak altının daha temiz görünmesi için önemli bir detaydır. Şekil 3.205’de Alüminyum kapağın köşe ve kenarlarında kullanılan profiller gösterilmiştir.



Şekil 3.205 Alüminyum kapak köşelerinde kullanılan profiller (Miller ve Miller, 2005)

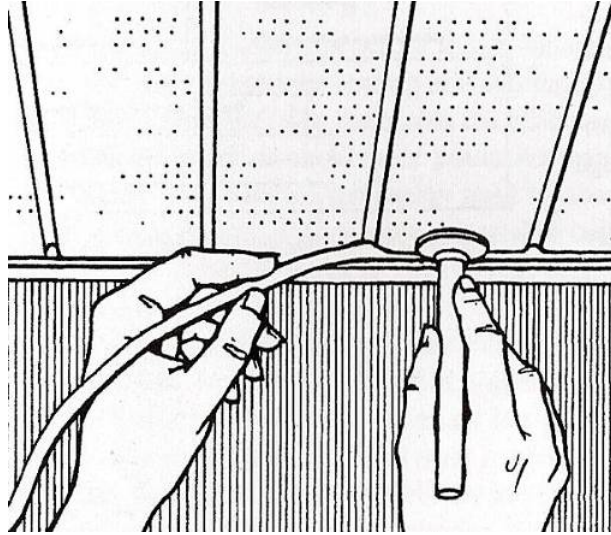
Şekil 3.206’da saçakta kullanılan kenar profilinin uygulama sürecinde dikkat edilmesi gerekli olan boyutları ve uygulama yöntemi gösterilmiştir.



$$W = \text{Al saçak kapağı genişliği} + (\text{Min. 10mm, Maks. 20 mm})$$

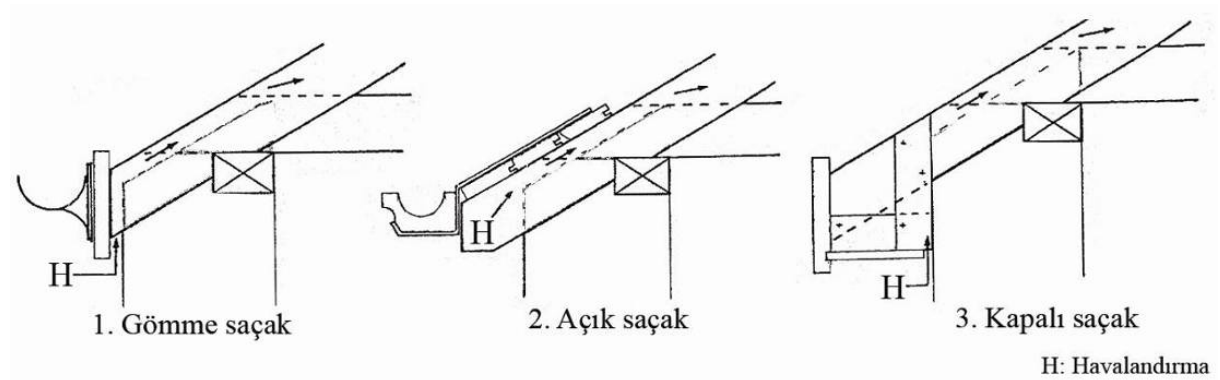
Şekil 3.206 Friz profilinin uygulama yöntemi ve boyutları (Miller ve Miller, 2005)

Alüminyum saçak kapağının yerleştirilmesi sonrasında kapak kenarları, rüzgarda titrememesi için plastik şerit ile doldurulmalıdır (Şekil 3.207). Kullanılan Alüminyum kapağın delikli olarak üretilmiş şeklini de bulmak mümkündür. Bu tip kapağın kullanılması çatı arasının havalandırılmasına yardımcı olur.



Şekil 3.207 Alüminyum kapak kenarlarının şerit ile doldurulması (Miller ve Miller, 2005)

Saçaklar alın tahtasına sabitlenen metal, ahşap ya da plastik yağmur oluğu yardımıyla çatıda biriken suyun yapıdan uzaklaştırılmasına yardımcı olurlar. Saçaklar üç farklı şekil ve yöntemde uygulanabilir (Şekil 3.208), (Porter ve Tooke, 2002a).



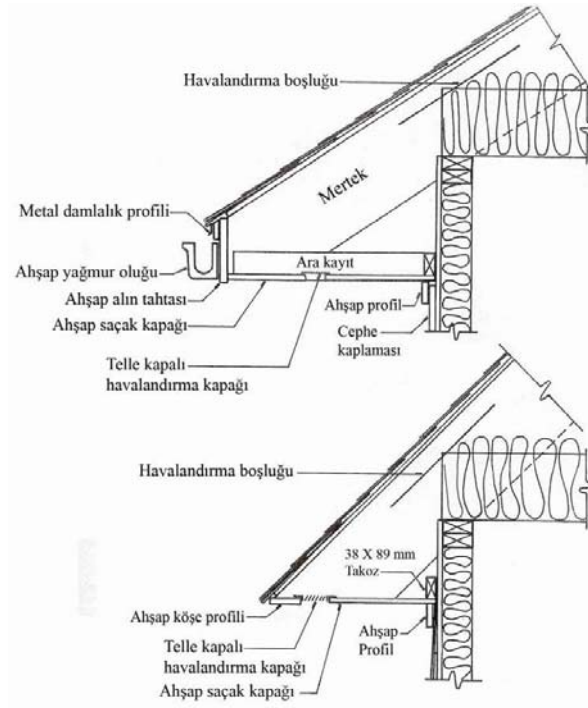
Şekil 3.208 Saçak uygulama yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Havalandırma boşluğu çatı alnından 25 mm daha uzun yapılır ve dış duvar üzerinde tasarlanır. Alın tahtası yağmur oluğunu taşıması için bu yüzeye çivilenir. Saçak önüne yağmur oluğu sabitlenir. Açık saçaktan farklı olarak, saçak altı kapakla kapatılır. Yağmur oluğu saçak önünde tasarlanan kapalı kutu içerisinde tasarlanabilir (Şekil 3.209), (Porter ve Tooke, 2002a).



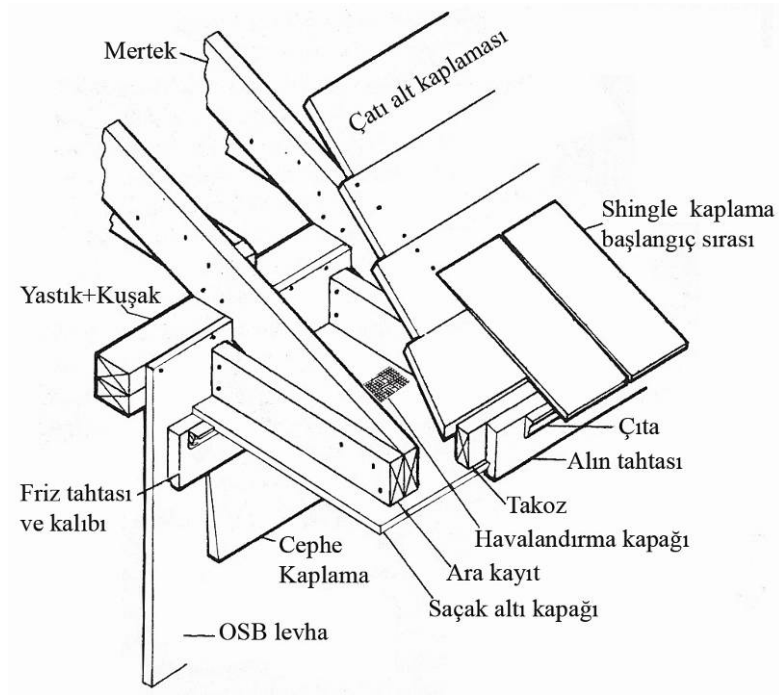
Şekil 3.209 Uygulanmış saçak örneği (www.nascor-tr.com)

Çatı üstünün kapatılması öncesinde, çatı saçağı ve eğim tahtasının tamamlanması gerekir. Yağmur oluğu, saçağın çürümesine engel olmak için saçak yüzeyinden boşluk bırakılarak sabitlenmelidir. Çıkma mesafesi tasarımcı tarafından belirlenir ve tasarım aşamasında ahşap yağmur oluğu yerine plastik veya metal oluk da tercih edilebilir. Şekil 3.210'da ahşap saçak ve oluk ile oluşturulan çatı detayı açıklanmıştır.



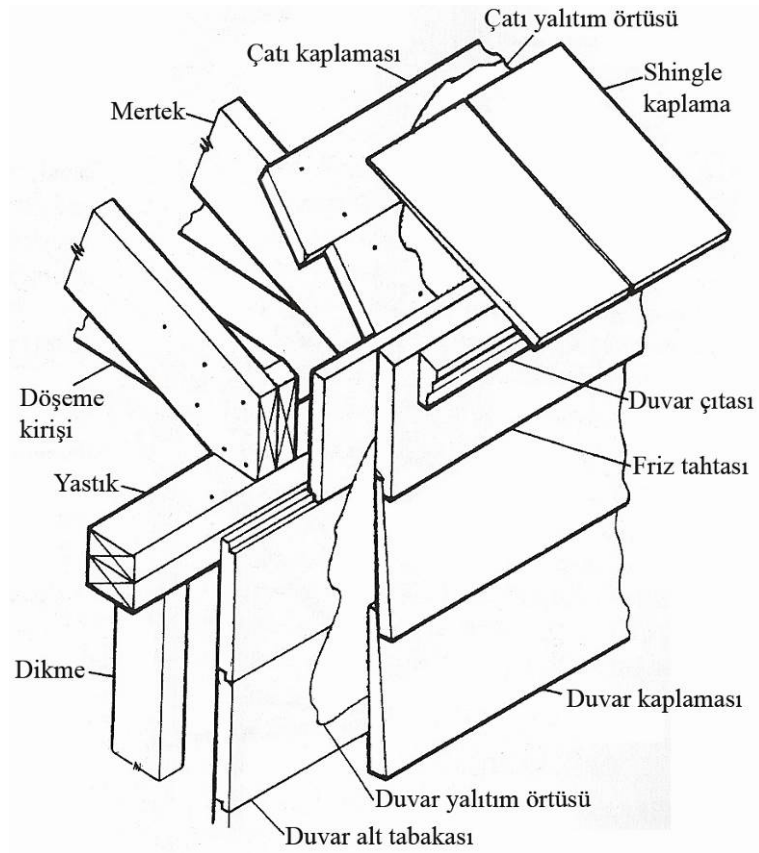
Şekil 3.210 Ahşap saçak ve oluk ile oluşturulan saçak detayı (Allen, 1999)

Şekil 3.211’de tipik kutu korniş çerçevesine ait detay gösterilmiştir:



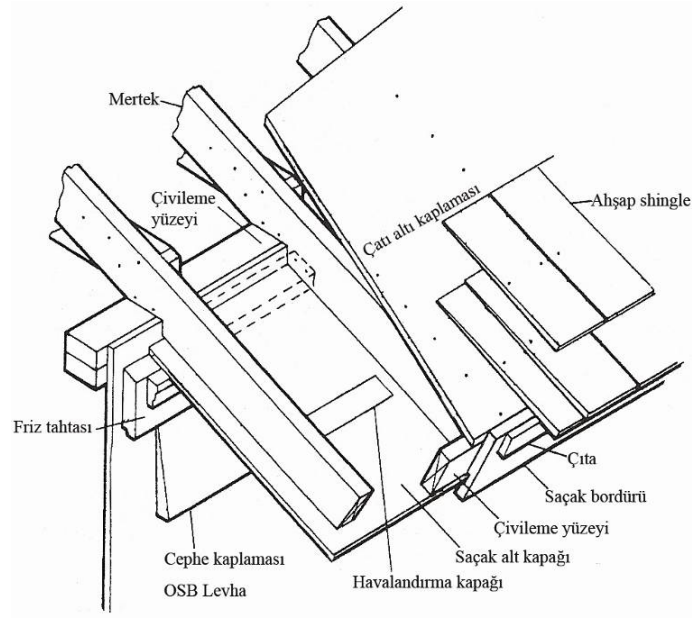
Şekil 3.211 Tipik kutu korniş çerçevesine ait detay (Miller ve Miller, 2005)

Şekil 3.212’de çatıda kapalı korniş uygulaması gösterilmiştir:



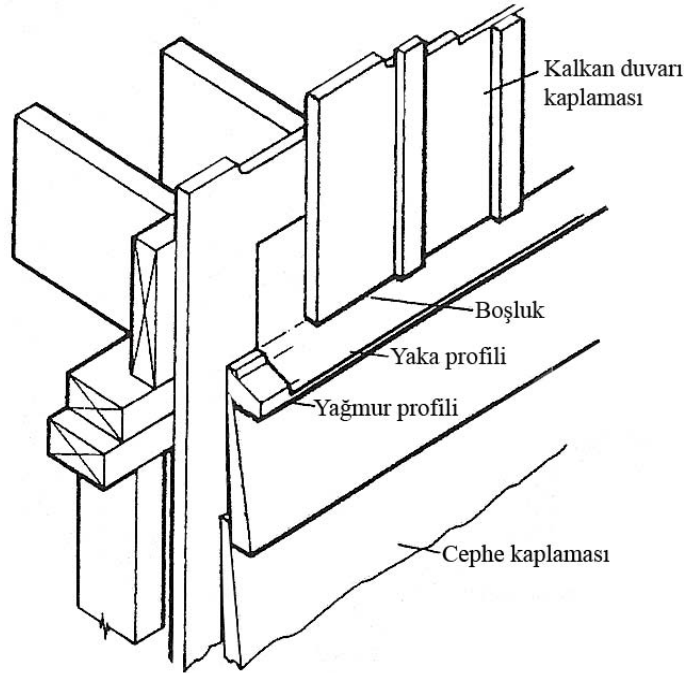
Şekil 3.212 Çatıda kapalı korniş uygulaması (Miller ve Miller, 2005)

Şekil 3.213’de standart eğimli korniş uygulaması gösterilmiştir:



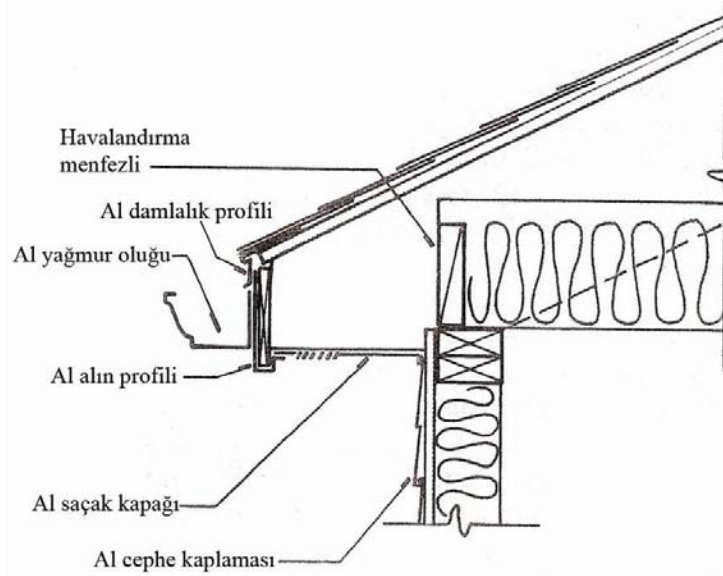
Şekil 3.213 Standart eğimli korniş uygulaması (Miller ve Miller, 2005)

Şekil 3.214’de Çatıda kalkan duvarı detayı gösterilmiştir:



Şekil 3.214 Çatıda kalkan duvarı detayı (Miller ve Miller, 2005)

Bu uygulama dik çatı tiplerinde uygulanır ve yağmura duvarlar boyunca sürülmesi prensibine göre detaylandırılır. Şekil 3.215’de ise Alüminyum kullanılarak tamamlanan saçak detayıdır. Bu detayda tavan arasının havalandırılması için ahşap blok profil kullanılmıştır.



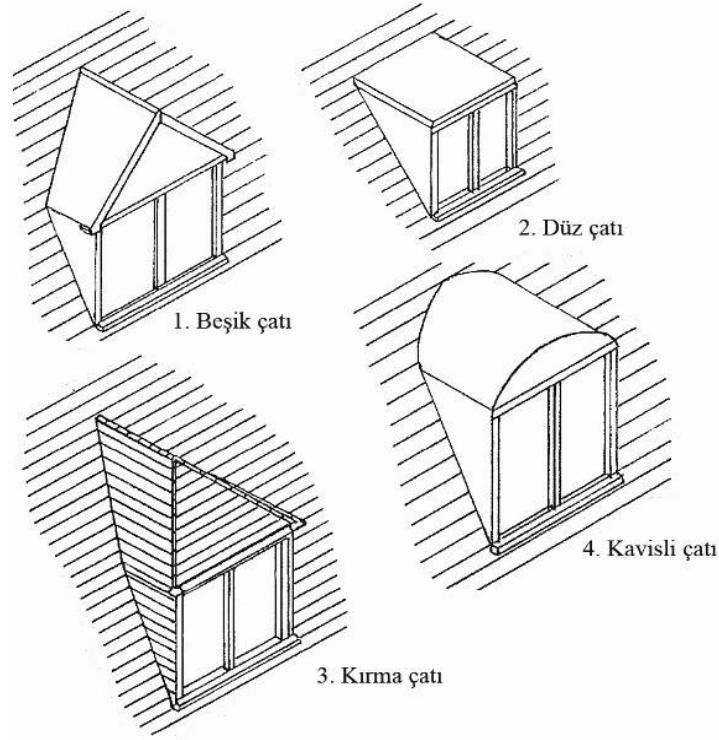
Şekil 3.215 Al kullanılarak oluşturulan saçak detayı (Allen, 1999)

Bazı tasarımcılar saçak ve yağmur oluğunu yapı cephesinde temiz görünümü elde edilmesi için tercih etmeyebilmektedirler. Bu kötü tercihin yapı cephesinde, pencere ve kapı profillerinde çürüme, akıntı izi veya erken bozulmalara neden olabilme ihtimali vardır. Saçak ve alın tahtasının tasarım sürecinde, tasarımcı şu noktaları dikkate almalıdır (Allen, 1999):

1. Saçak ve alın tahtası uygulaması sonrasında montajı yapılan cephe kaplamasının, saçak ve alın ile kolay birleşebilmelidir.
2. Çatı kaplaması köşe bitişleri yağmur suyunun, yağmur profili ya da kaplama boyunca ilerlemesine izin verecek şekilde tasarlanmalıdır.
3. Çatı kaplama altının havalandırılması için saçaklarda havalandırma kapağı ya da menfezi bulundurulmalıdır.
4. Yağmur suyunun ya da erimiş kar suyunun altındaki strüktüre ve malzemelere zarar vermeden yapıdan uzaklaştırılması için gerekli önlemler alınmalıdır.

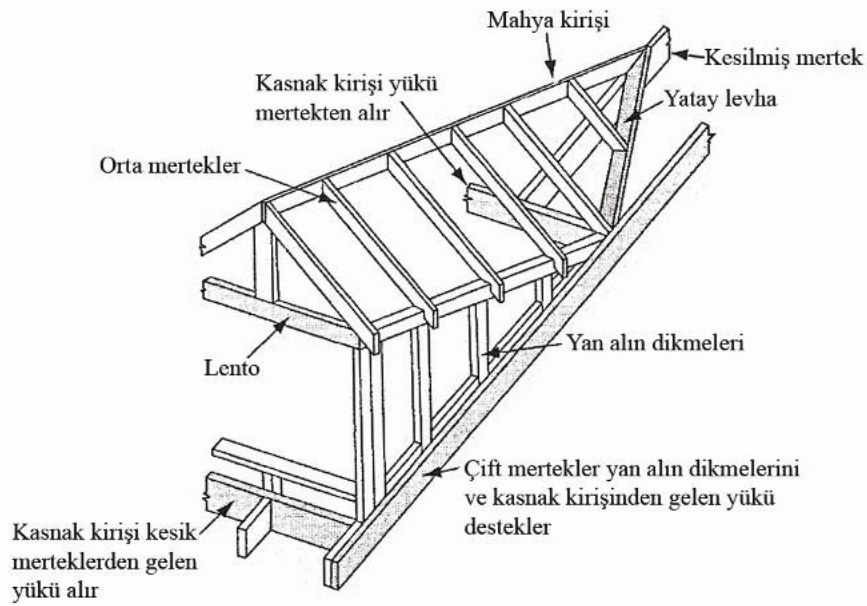
3.4.5 Çatı penceresi

Çatı eğimine dik olarak tasarlanan, çatı altındaki mekanın aydınlatılması için kullanılan penceresidir. Mevcut yapı üzerinde kullanılacak bir pencere söz konusu olduğunda, yapı cephesinde ve görsel çevrede değişikliğe neden olacağından yerel hukuk normları açısından bu tür görsel değişikliğe izi verilip verilmediği araştırılmalıdır. Yeni bir yapıda uygulanacak pencerenin çatısı düz, beşik, kırma veya kavisli olarak tasarlanabilir. Şekil 3.216’da pencere çatısı için gerçekleştirilebilecek uygulama tipleri gösterilmiştir.



Şekil 3.216 Çatı penceresine ait çatı uygulamaları (Porter ve Tooke, 2002b)

Çatı üzerine binen fazladan yük nedeniyle çatı pencereleri, çift olarak tasarlanmış mertek döşeme kirişi ile uygulanmalıdır. Çift olarak tasarlanamayacak ise kesit kalınlığının artırılması (örn. 75cm) gerekebilir. Pencerede kullanılan çift mertekler, çift dikmeler ve çatı üst sistemi ile desteklenir. Beşik çatıyı destek için kullanılan yapı elemanları Şekil 3.217’de açıklanmıştır.

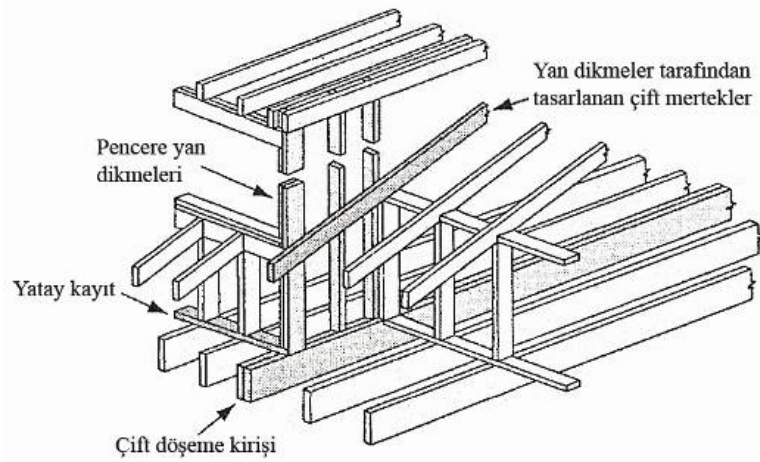


Şekil 3.217 Çatı penceresine ait yapı parçaları (Porter ve Tooke, 2002b)

Mevcut çatının kullanılarak pencere uygulama aşamaları şu şekildedir (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Açıklığın belirlenmesi için çatı üzerine mertekler dizilir.
2. Mertekler dizilerek çatıda boşluk oluşturulur.
3. Açıklık kenarlarına uygulanmak üzere damlalık aşığı ve çift dikmeler kesilir ve sabitlenir.
4. Pencereye ait çatının ön yüzünün desteklenmesi için kasnak kirişi sabitlenir.
5. Yan alın dikmeleri kesildikten sonra damlalık aşığı üzerine sabitlenir.
6. Mahya desteği ve kirişi sabitlenir.
7. Pencereye ait ortak mertekler kesilir ve sabitlenir.

Kasnak kirişleri ise açıklığın sağlanmasının yanında, kullanılacak kaplama tahtası için yüzey oluşturulmasına da yardımcı olur. Pencereye ait çatının düz çatı olarak tasarlanması isteniyorsa, Şekil 3.218’de gösterildiği gibi yan alında çift dikmelerin kullanılmasının yanında, çatı kirişlerinin de çift olarak tasarlanması gereklidir.



Şekil 3.218 Pencere çatısının düz çatı olarak uygulanması (Porter ve Tooke, 2002b)

Çift döşeme kirişine sahip düz çatılı pencere uygulaması şu aşamalarla gerçekleşir (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Uygulama alanına çift döşeme kirişleri dizilir.
2. Çift dikmelerin bağlandığı yatay kayıt kesilir ve döşeme kirişleri üzerine sabitlenir.
3. Dikmeler kayıt üzerine sabitlenir.
4. Ön yüzdeki dikmeler kesilir ve sabitlenir.

5. Ortak merteklere destek olması için kasnak kirişi kesilir ve sabitlenir.
6. Kalan yanal dikmeler kesilir ve sabitlenir.

3.4.6 Çatı Kaplamaları ve Çatı Drenajı

3.4.6.1 Çatı Kaplamaları ve Uygulama Süreci

Çatı kaplamaları; inşaatlarda en üst yapıyı örten, doğanın olumsuzluklarına, dış etkenlere, iklimsel değişikliklere ve etmenlere karşı koruyuculuk görevi görmektedir. Çatı kaplamalarında binaların oluşumuna, bulunduğu bölgenin iklim özelliklerine uyumlu olarak; eğimi, detayları, uygulanacak malzeme, ürün türleri ve ölçümlerinin tam olarak saptanıp değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Çatı kaplama malzemeleri doğaya gösterdiği dirence göre metal, kil, bitüm, plastik esaslı malzemelerden üretilebilir. Tablo 3.16’da çeşitli çatı kaplama malzemeleri gösterilmiştir (Sabutay, 2005).

Tablo 3.16 Çeşitli çatı kaplama malzemeleri (Sabutay, 2005)

ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİ	
1. METAL ESASLI	1.a) Üzeri doğal taş kaplı panel ve kiremitler
	1.b) Boyalı, doğal taş kaplamasız panel ve kiremitler
	1.c) Sandviç paneller
	1.d) Boyalı ve boyasız tek kat metal kaplamalar
2. BİTÜM ESASLI	2.a) Üzeri doğal taş kaplı shingle
	2.b) Sinüs oluklu ondüle levhalar
	2.c) Üzeri doğal taş kaplı rulo
3. PLASTİK ESASLI	3.a) Polikarbonat (PC) esaslı levhalar
	3.b) Cam takviyeli polyester (CTP) levhalar
	3.c) Akrilik cam (PMMA) esaslı malzemeler
	3.d) Diğer plastik esaslı malzemeler

Konut pazarında kil esaslı kiremitler %75 – 80 arası bir oran ile en büyük paya sahiptir. Kiremit dünya tarihinde imalatı yapılan ilk yapı malzemesidir. Pişmiş kilden üretilmiş kiremitler yoğun yağış alan bölgelerde doğanın çetin koşullarına karşı çatıları güvenle korumaktadır. Kilin tamamen doğal oluşu, kiremitlerin doğa ile olan uyumunu sağlamakta; bünyesinde doğaya zararlı kimyasallar bulundurmamasından dolayı doğa dengesinin bozulmasına da neden olmamaktadır. Bu nedenlerle çatıların doğal örtüsü yine doğanın bir parçası olan pişmiş kil ile örtülmektedir (Şekil 3.219).



Şekil 3.219 Çatıda kiremit kaplaması (www.nascor-tr.com)

Kiremitteki ürün çeşitleri 30 – 40 arasındadır. Piyasada yaygın olarak satılan kiremitler ise Marsilya, Akdeniz mahya kiremitler, Alaturka düzlem çeneli, silindirik çeneli, konik, düzlem yüzeyli, eğri yüzeyli kiremit türlerinden oluşmaktadır. Şekil 3.220’de çeşitli model ve renkte kiremitler gösterilmiştir (Sabutay, 2005).



Şekil 3.220 Çeşitli model ve renkte kiremit kaplamalar (www.monier.com.tr)

Bitümlü bir malzeme olan Shingle ise, renkli mineral granül, fibrocam ve kumlu yüzeyden oluşur. Esnekliği sayesinde tüm çatılarda uygulanabilen bu malzemenin en hafif çatı kaplama malzemesi olması tercih nedeni olmasına yol açmıştır. Çatılarda tonlarca yük yerine, görüntüsü ve renkleri açısından tatminkar, hafif, yapı için ideal bir malzemedir. Kolay döşenmesi vakitten ve işçilikten tasarruf sağlar. Zorlu hava koşullarına karşı dayanıklı, ince detaylarda kolay çözümlü, bakım gerektirmeyen, hızlı uygulanabilme özeliğine sahiptir. Şekil 3.221’de çeşitli model ve renkte shingle çatı kaplaması gösterilmiştir.



Şekil 3.221 Çeşitli model ve renkte shingle çatı kaplaması (www.topcularyapi.com.tr)
 Shingle kaplama özellikle dik eğimli çatılarda kiremite alternatif olarak gösterilebilir. Bitümlü örtülerde olduğu gibi uygun bir taşıyıcının, asfalt kaplanması suretiyle oluşturulan 3-5 mm kalınlıkta ve 33 – 100 cm, 11 – 13 kg/m² ağırlıkta, çeşitli modellerde üretilmiş dekoratif ve fonksiyonel bir çatı malzemesidir. Bu malzemenin genel karakteri şu şekilde açıklanabilir (Ekinci, 2003):

7. Diğer malzemelere göre hafiftir.
8. Su geçirimsizlik özelliğini uzun yıllar yitirmez.
9. Eski ve yeni her yapıya kolaylıkla uygulanabilir.
10. Tüm eğim ve eğrisel düzlemlere kolayca uyum sağlar.

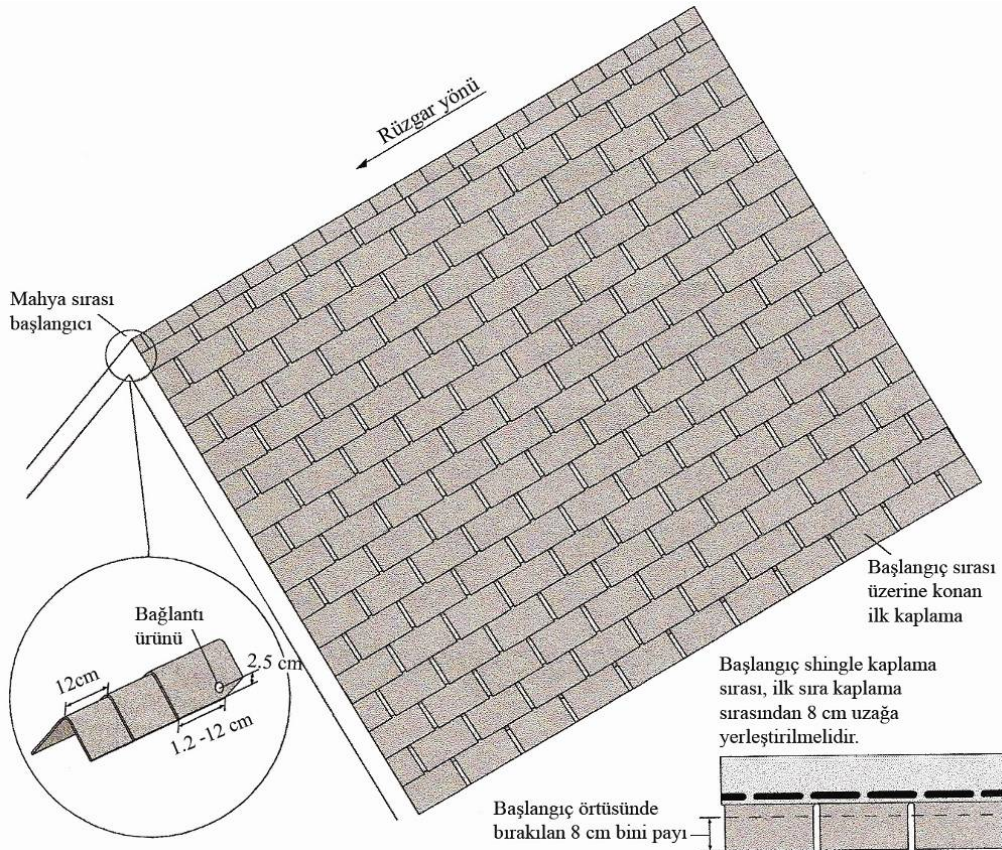
Şekil 3.222’de shingle çatı malzemesinin uygulama sürecine yönelik örnekler gösterilmiştir.





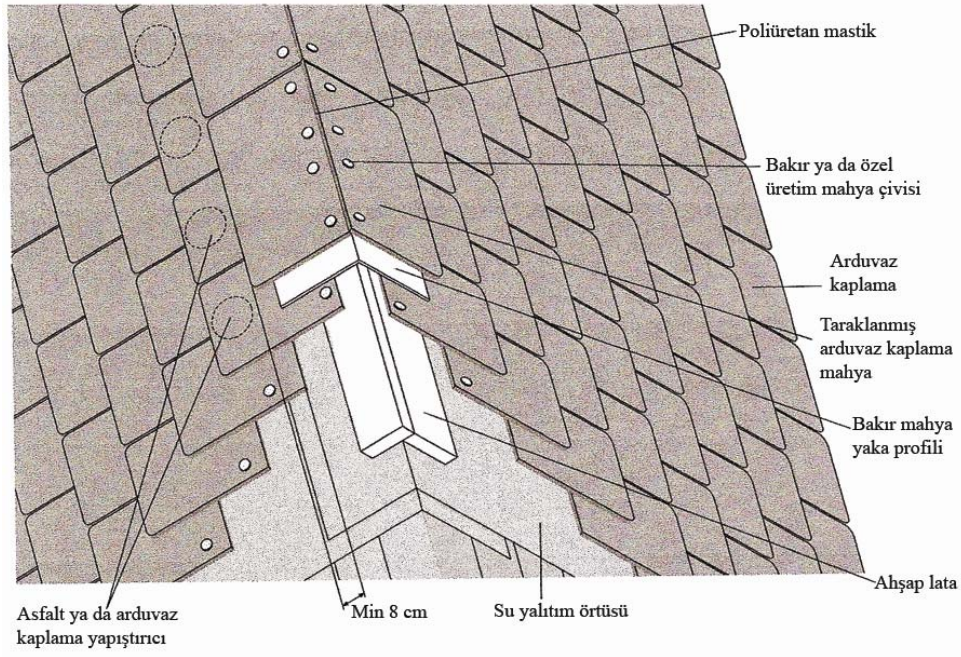
Şekil 3.222 Shingle uygulanma süreci (www.nascor-tr.com www, topcularyapi.com.tr)

Şekil 3.223’de shingle kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı gösterilmiştir.



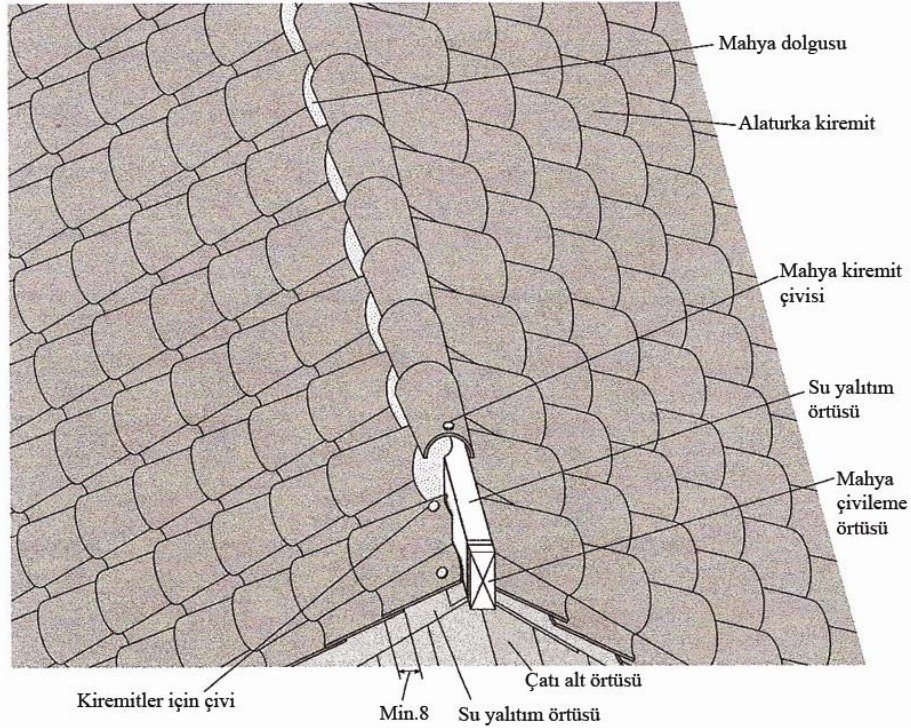
Şekil 3.223 Shingle kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.224’de Arduvaz kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı gösterilmiştir.



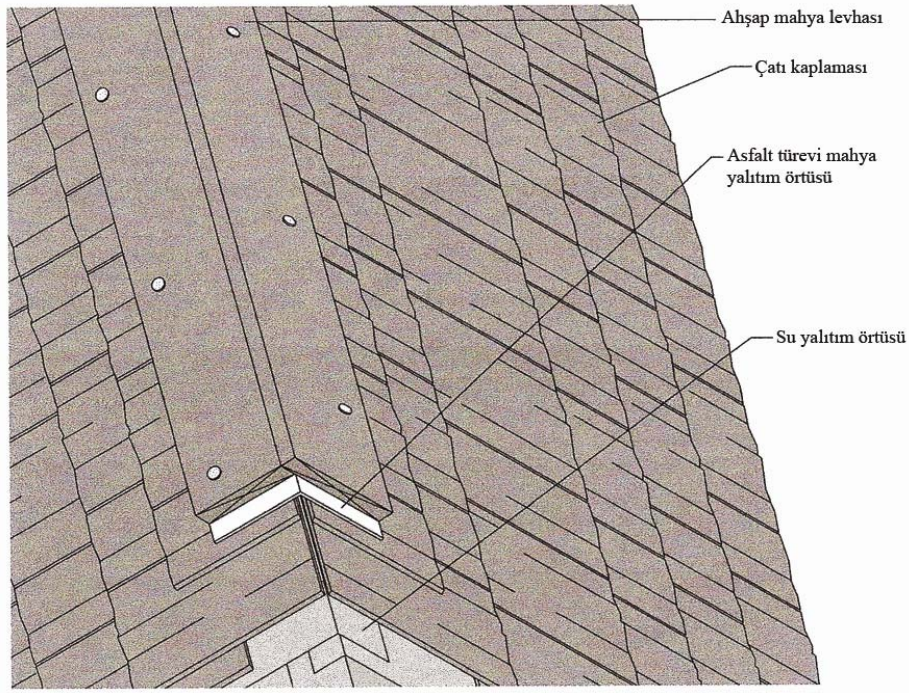
Şekil 3.224 Arduvaz kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.225’de Alaturka kiremit kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı gösterilmiştir.

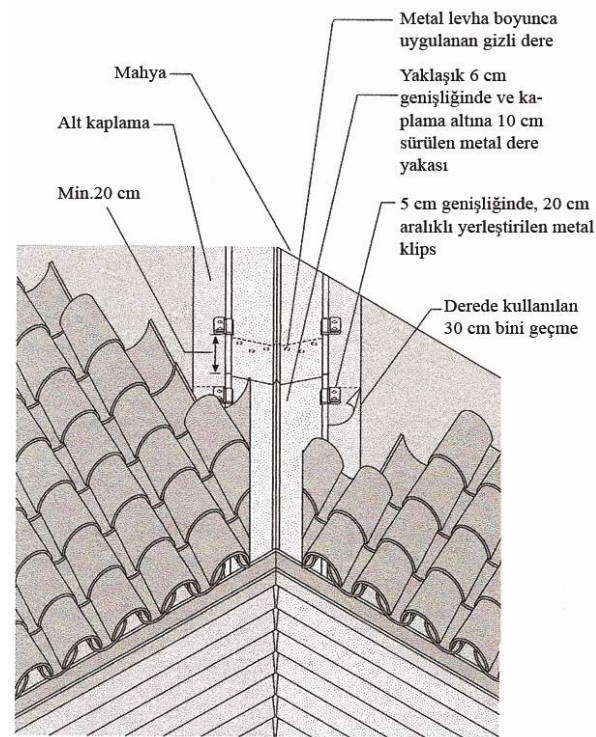


Şekil 3.225 Alaturka kiremit kaplı çatı örtüsüne ait mahya detayı (APA, 2003c)

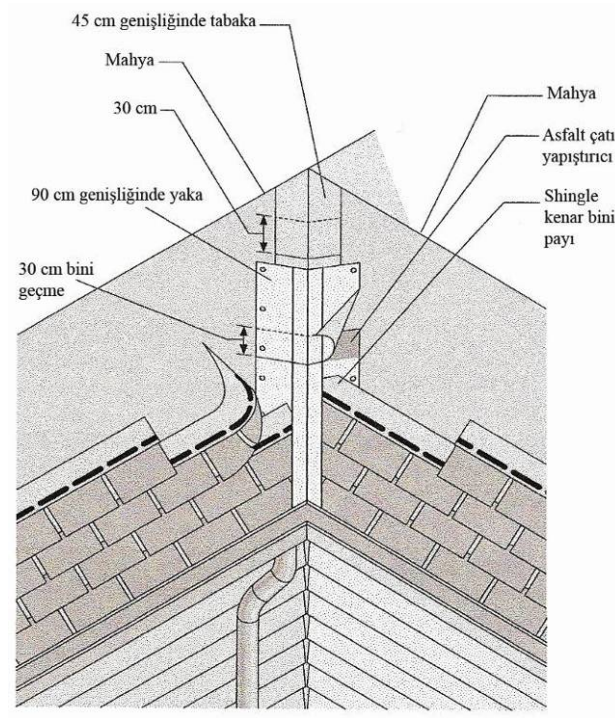
Şekil 3.226’da Shingle ya da arduvaz kaplı çatı örtüsü için kullanılabilecek ahşap mahya detayı verilmektedir.



Şekil 3.226 Shingle ya da arduvaz kaplı çatı örtüsü için ahşap mahya (APA, 2003c)
 Şekil 3.227’de Metal çatı deresine ait detay gösterilmiştir.

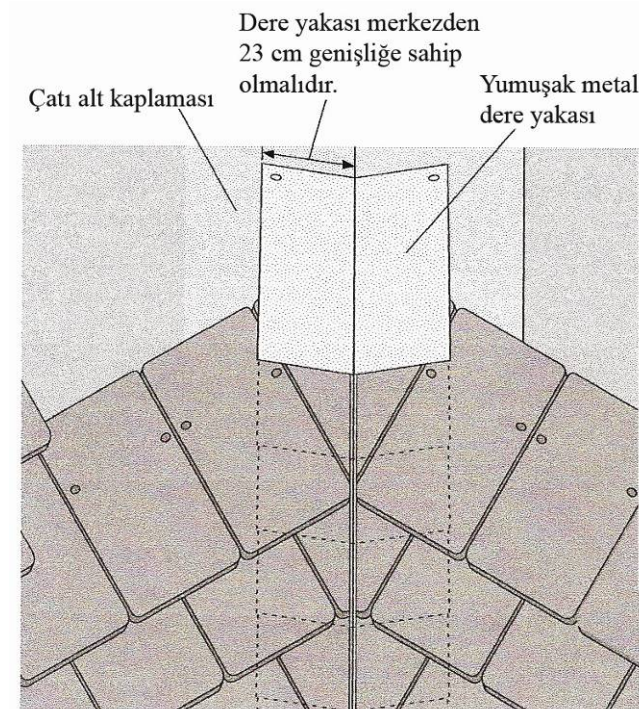


Şekil 3.227 Metal çatı deresine uygulaması (APA, 2003c)
 Şekil 3.228’de Shingle kaplama çatılarda dere detayı gösterilmiştir.



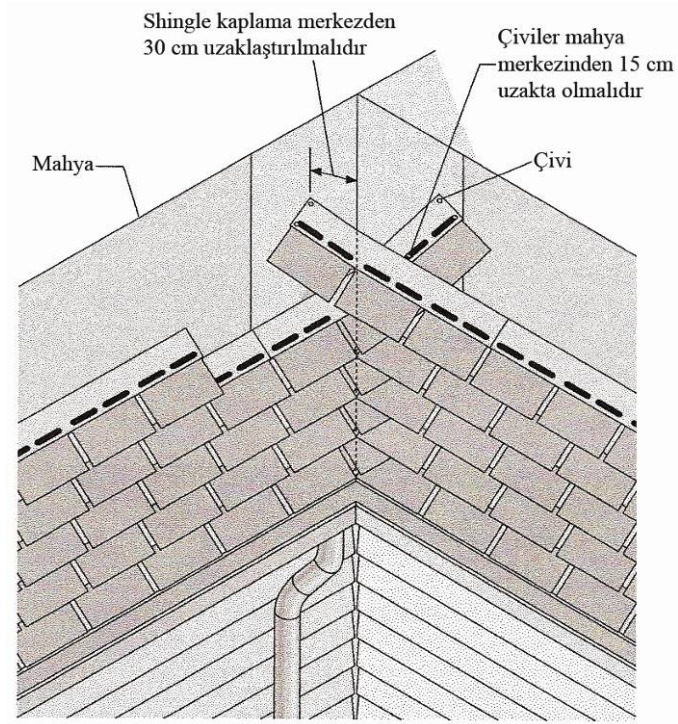
Şekil 3.228 Shingle kaplama çatılarda dere detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.229’de Yassı kiremit ya da aderanz kaplama çatılarda gönyeburun gizli dere detayı gösterilmiştir.



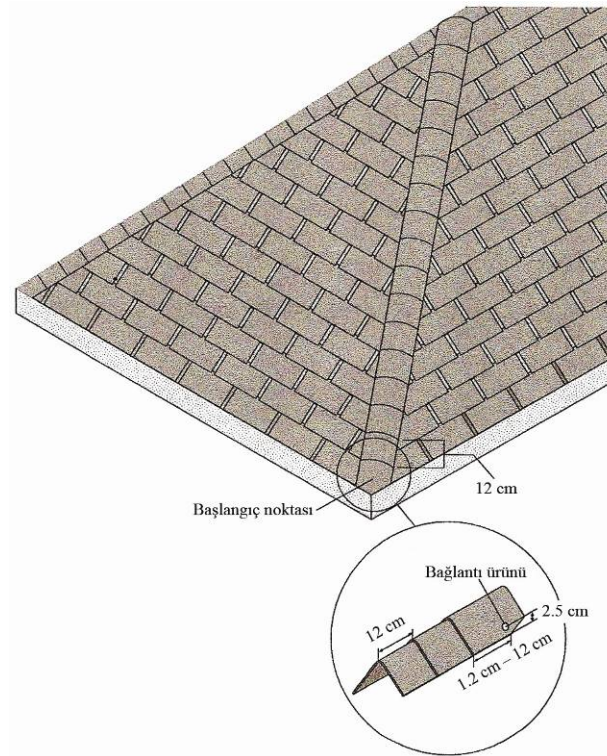
Şekil 3.229 Yassı kiremit ya da aderanz kaplamada gizli dere detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.230’da Shingle kaplı çatılarda örgü dere detayı gösterilmiştir.



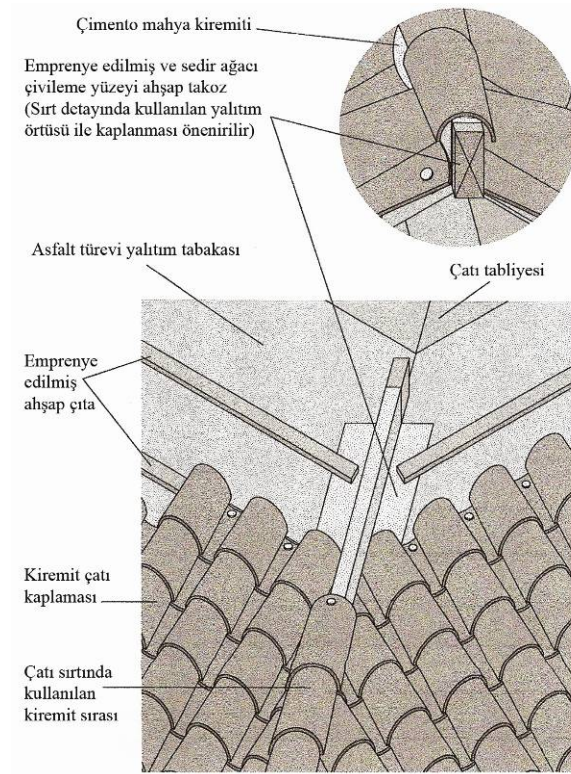
Şekil 3.230 Shingle kaplı çatılarda örgü dere detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.231’de Shingle kaplı çatılarda sırt detayı gösterilmiştir.



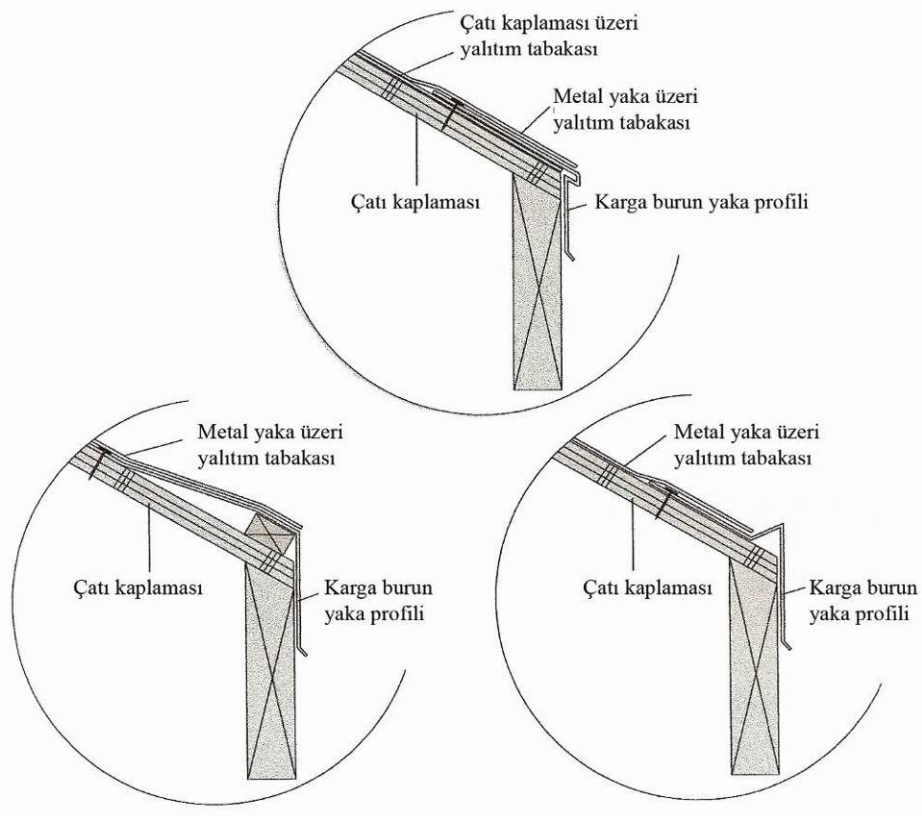
Şekil 3.231 Shingle kaplı çatılarda sırt detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.232’de Kil veya beton kiremit kaplı çatılarda sırt detayı gösterilmiştir.



Şekil 3.232 Kil veya beton kiremit kaplı çatılarda sırt detayı (APA, 2003c)

Şekil 3.233’de Çatı alın ve saçağında kullanılan metal yaka profili gösterilmiştir.



Şekil 3.233 Çatı alın ve saçağında kullanılan metal yaka profili (APA, 2003c)

Çatıya çıkış noktası (ışıklık, çatı penceresi vb.) ile çatı üzerinde gidilmesi planlanan nokta (baca, anten vb.) arasında güvenli yürümenin sağlanması, aynı zamanda çatıda yürünmeyecek olsa dahi, çatı üzerindeki güvenli çıkış noktasının oluşturulması için çatıda güvenlik basamak sistemi kullanılması tavsiye edilir. Şekil 3.234’de çatı da kullanılan güvenlik basamak sistemine ait örnekler gösterilmiştir.

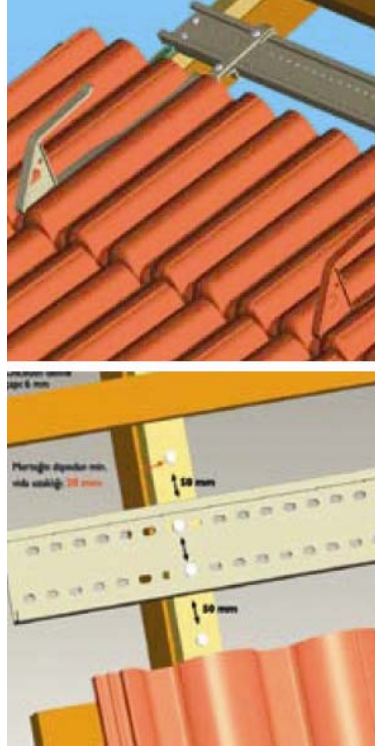


Şekil 3.234 Çatıda kullanılan güvenlik basamak sistemi (www.monier.com.tr)

Farklı çatı eğimlerinde kullanılabilmesi için eğim parçası çok sayıda farklı montaj deliği ile donatılan güvenli basamakları şu özelliklere sahiptir (www.monier.com.tr):

1. Uygulaması kolaydır ve güvenlidir.
2. Kiremit renklerinde üretilir, estetikdir.
3. Çatıda güvenli bir şekilde hareket etmeyi ve durmayı sağlar.
4. Kullanılmadığında çatıdan düşme sebebiyle ölüm riski yükselir.

Çatı yapımı esnasında veya çatı yapımı tamamlandıktan sonra; çatıda baca temizliği anten düzeltme veya kısa süreli tadilat çalışmaları sürecinde, uygulamacının kendisini bir emniyet kemeri ile çatıya güvenli bir şekilde bağlanabilmesi için özel bağlantı elemanlarına ise güvenlik kancası denir. Bu elemanlar, uygulamacıların kendilerini bağlayabilecekleri bir bağlantı elemanı olmasının yanı sıra, az katlı yapılarda çatı saçağına dayanan merdiven veya iskelelerin çatıya bağlanabilmesine de olanak verir, montajı esnasında alt yapı ve yalıtım malzemelerine zarar vermez ayrıca sabitleme barı ve montaj özellikleri sayesinde yüksek yük taşıma kapasitesine sahiptir. Şekil 3.235’de çatı da kullanılan güvenlik kancası ve uygulama süreci gösterilmiştir.



Şekil 3.235 Çatıda kullanılan güvenlik kancasına ait uygulama süreci (www.monier.com.tr)

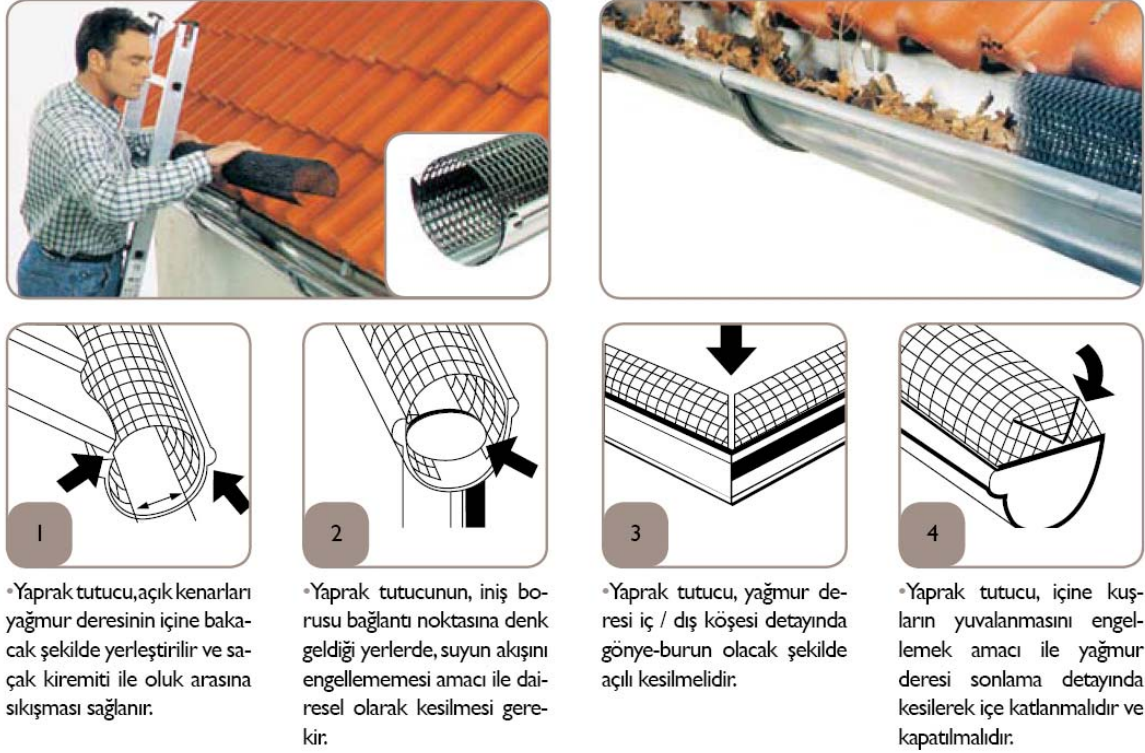
Çatıda biriken kar kütlelerinin, çatı yüzeyinden kontrol biçimde kayarak, dere sistemine ve canlılara zarar vermesini önlemek amacıyla ise kar tutucu kiremit kullanılabilir. Kullanım şekli ve sayısı, çatı eğimine ve bölgedeki kar yağış miktarına göre belirlenir. Şekil 3.236'da çatı da kullanılan kar tutucu kiremit gösterilmiştir.



Şekil 3.236 Çatıda kullanılan kar tutucu kiremit (www.monier.com.tr)

Yağmur indirme sistemlerinde yaşanan en büyük sıkıntılardan biri, derelerin yaprak vb. cisimlerle tıkanarak fonksiyonlarını tam olarak yerine getirememeleridir. Modüler ve sızdırmazlığı garanti altına alınan sistemlerde dahi bu probleme sıklıkla rastlanmaktadır. Tıkanan dere sistemlerinde sızma ve akma gibi problemlerin yanı sıra, kış aylarında donarak hacim kazanan yağmur suyunun, sistem parçalarına zarar vermesi de söz konusu olmaktadır. Yağmur derelerinin temizliği ise son derece zor, riskli ve maliyetlidir. Bu sorunun oluşmaması için dere içlerinde PVC yaprak tutucunun kullanılması tavsiye edilmektedir.

Bu elemanların antrasit rengi ile tercih edilen yağmur indirme sistemine uyum göstermesinin yanında, uygulama sürecinde özel işçilik ve el aletlerine gerek duyulmaması bu işlemin kolay şekilde yerine getirilmesini sağlar. Şekil 3.237’de PVC yaprak tutucunun uygulama süreci açıklanmıştır (www.monier.com.tr).



Şekil 3.237 PVC yaprak tutucu sisteme ait uygulama süreci (www.monier.com.tr)

3.4.6.2 Çatı Drenajı ve Uygulama Süreci

Çatı için yağmur indirme sistemi, kırılarak veya çatlayarak, yağmur suyunun düzenli akışını engellediğinden, yapının estetiğini bozarak sorun oluşturduğundan; yapı için, özellikle ahşap yapılar için ayrı bir önem taşımaktadır. Yağmur indirme sistemleri genellikle bakır ve PVC olarak tüketiciye sunulmaktadır.

Bakır yağmur indirme sistemi, bakırın geleneksel görünümü yapılara kazandırırken, yapısal olarak sahip olduğu direnç katsayısı ile yıpranmalara karşı uzun süreli dayanım sağlamaktadır. Bu tip yağmur indirme sistemi on altı hazır modüler parçadan oluşan sistemin uygulama süreci Şekil 3.238’de gösterilmiştir (www.monier.com.tr).



İki derenin birbirine bağlanması gereken noktalarda yağmur deresi ek parçası kullanılır. Bu parça 8 mm. lastik bir conta ile donatılmıştır. İki derenin arasına çalışma payı olarak 0.8 cm. mesafe bırakılır.



Yağmur deresi ek parçası üst ve alt dere profillerine oturtulur ve mekanik olarak kilitlenir. Bu işlem yağmur derelerinin, kaynak ve lehim kullanılmadan bağlanmasını sağlar.



Yağmur deresine iniş borusunun bağlanacağı noktalarda, yağmur dere-iniş boru bağlantı elemanı kullanılır. Önce yağmur deresi üzerinde iniş borusu çapında bir delik açılır.



Dere-iniş boru bağlantı elemanı yağmur deresi ön profiline oturtulur. Dere-iniş boru bağlantı elemanının kulakları yağmur deresi arka profili üzerine kıvrılarak montaj tamamlanır.



Yağmur derelerinin son bulunduğu noktalarda yağmur deresi sonlama elemanı kullanılır. Bu eleman da ek parçası gibi lastik bir conta ile donatılmıştır. Yağmur deresine merkezlendikten sonra hafifçe üzerine vurularak monte edilir.



Yağmur derelerinin çatı saçağına montajı için tekli ve çiftli yağmur deresi kelepçeleri kullanılır. Çiftli kelepçeler 90 cm.'de bir; tekli kelepçeler ise 60 cm.'de bir adet kullanılmalıdır.

Şekil 3.238 Bakır yağmur indirme sistemine ait uygulama süreci (www.monier.com.tr)

PVC yağmur indirme sistemi ise on bir modüler parçadan oluşmaktadır. Modüler yapısı sayesinde uygulaması son derece kolay olan bu sistemde kullanılan hammaddenin güçlendirilmiş yapısı sayesinde, farklı iklim şartlarına ve atmosferik etkilerine karşı yüksek performans gösterir. Ayrıca sistem yüksek esnekliğe sahiptir ve -30 °C ile +60 °C arası sıcaklıktan etkilenmez, deforme olmaz, korozyona karşı yüksek direnç gösterir. Şekil 3.239'da PVC yağmur indirme sistemine ait uygulama süreci açıklanmıştır.



Dere kelepçesi çatının köşe noktasına 30 cm. mesafe ile tespit edilir.



Dere kelepçeleri 1 m. ara ile çatıya tespit edilir.



Sonlama parçası yerleştirilmeden önce dere yüzeyi her türlü artıktan temizlenir.



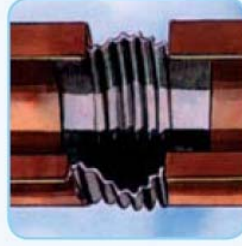
Sonlama parçası dere kanallarına oturtularak monte edilir.



Aynı işlemler yapılarak dere montajına devam edilir.



Derelerin ek yerlerinde 7 cm. çalışma payı bırakılır.



Lastik conta iki derenin arasına gelecek şekilde dere kanallarına yerleştirilir.



Lastik conta, ek parça bağlantı klipsi kullanılarak yağmur deresine iyice oturtulur.



Aynı işlem derenin her iki tarafında da uygulanır.



Yağmur deresi ek parçası dış bağlantı elemanı dere kanallarına oturtularak montaj tamamlanır.



Yağmur dere kelepçesi üst parçası alt parçaya monte edilerek dere bloke edilir.



Yağmur iniş borusu montajı için dere uygun çapta kesilir.



Yağmur dere-iniş boru bağlantı elemanının contalı kısmı kesilen deliğe üstten oturtulur.



Yağmur dere-iniş boru bağlantı elemanının alt kısmı contalı parçaya vidalanır.



Yağmur deresi ile iniş borusu arasındaki saçak mesafesine göre uygun açıdaki bir yağmur iniş dönüş elemanı kullanılır.

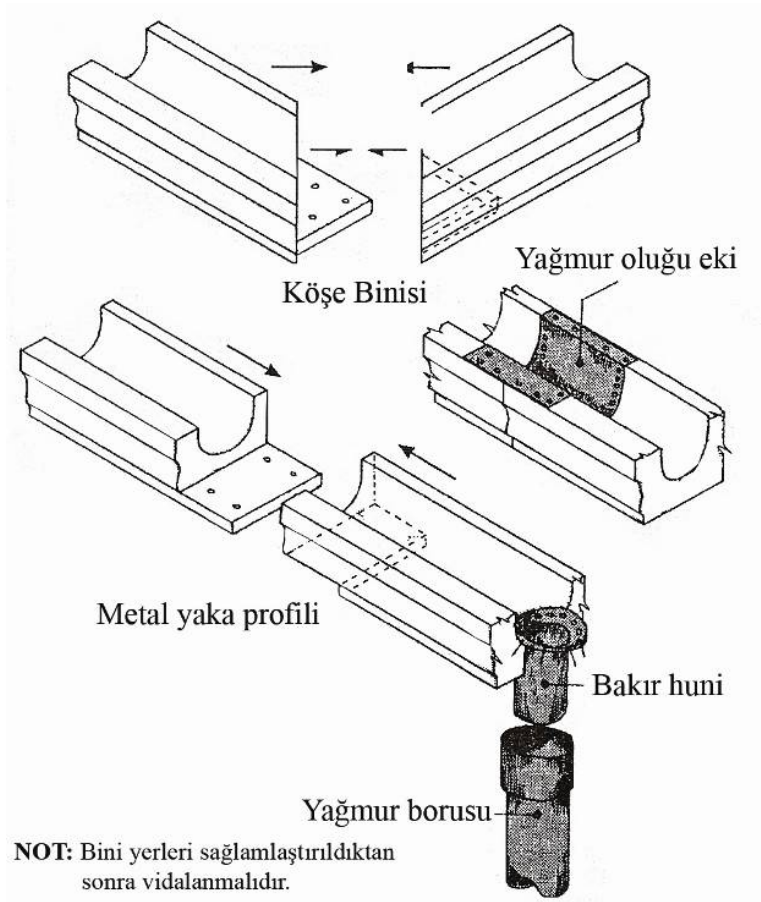
Şekil 3.239 PVC yağmur indirme sistemine ait uygulama süreci (www.monier.com.tr)

Yağmur suyunun veya erimiş kar suyunun, yapı duvarına zarar vermeden ya da toprakta leke/erozyona neden olmadan uzaklaştırılması için, saçak boyunca yağmur oluğu ve yağmur iniş borusu kullanılmalıdır.

Yağmur oluğu, belirli bir eğimle düşey yağmur borusuna yönlendirilen suyun yerçekimi ile uzaklaştırılması prensibi ile çalışır. Yapı kat yüksekliği dikkate alınarak hesaplanır. Borunun alt noktası, suyu yapıdan uzaklaştıracak, toprağı erozyondan uzak tutacak, bodrum katında oluşabilecek su baskınlarına karşı yapıyı koruyacak bağlantıya sahip olmalıdır.

Bu bağlantı, yapı temeli çevresinde yer alan beton künk ya da plastik boru ile suyu toplaması ve yağmur suyu hattına ulaştırması ile elde edilir.

Çatıda belirli çıkma mesafesine sahip yapılarda yağmur oluğu ve borusunun kullanılmaması mümkündür. Bu mesafe tek ve iki katlı yapılarda min. 300 mm'dir. Bu tip uygulamalarda toprak erozyonuna ve yapı cephesinde oluşabilecek sıçramalara engel olmak için yağmur suyu belirli bir hat ile toprağı yönlendirilmeli ve ulaştığı noktaya çakıl taşı serilmelidir (Allen, 1999). Günümüzde plastik yağmur borusu daha sık tercih edilmektedir. Yağmur borularının uygulaması öncesinde kelepçelerin aralıkları üreticiden alınmalı ve belirtilen bu mesafe dikkate alınarak uygulama yapılmalıdır. Uygulama öncesi boruların genişmesi dikkate alınmalı boru birleşim yerlerinde genişleme payı bırakılmalıdır. Şekil 3.240'da geleneksel ahşap yağmur oluğu ve birleşimleri gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a).



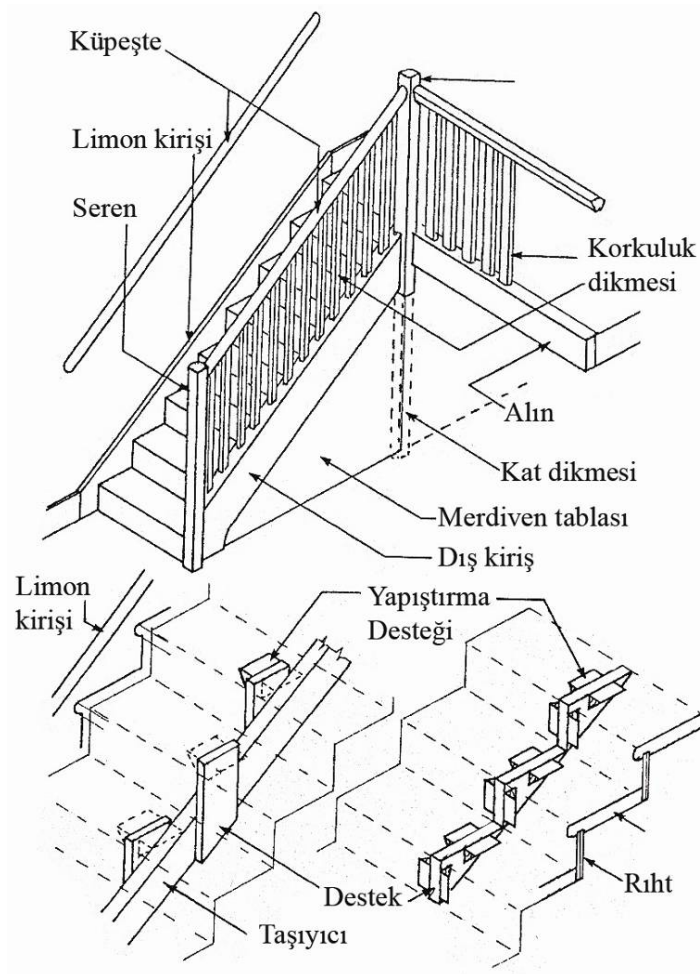
Şekil 3.340 Geleneksel ahşap yağmur oluğu ve birleşim ürünleri (Porter ve Tooke, 2002a)

3.5 Ahşap Platform Çerçeve Sistemde Merdiven Kuruluşu

3.5.1 Merdiven Çerçevesinin Oluşturulması ve Montajı

Bir merdivenin tasarım süresince birçok etmenin dikkate alınması gerekirken, bu etmenler içerisinde; kullanıcı sayısı ve sirkülasyon dikkate alınarak merdiven yerinin belirlenmesi, uygulama ve yalıtım detaylarının mevcut yasalar ile değerlendirilmesi, merdiven elemanları için uygun elemanların kullanılması ve estetik bir görünüm elde edilmesi için son kontrollerin tamamlanması bu sürecin öncelikli kriterleridir.

Merdivene ait ölçünün belirlenmesinde kullanılan 38x38 mm kesitli master, alt kat bitmiş döşemesinden üst kat bitmiş döşemesine yetiştirecek uzunlukta olmalıdır. Bu uzunluğun katlar arasında doğru olarak belirlenebilmesi ve alt – üst rıht yüksekliğinin doğru olarak belirlenebilmesi için döşemeye ait şap yüksekliği gibi ölçüler dikkate alınmalıdır. Konutta kullanılacak düz kollu ahşap merdivene ait elemanlar Şekil 3.241’de gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002b).



Şekil 3.241 Düz kollu ahşap merdivene ait elemanlar (Porter ve Tooke, 2002b)

Bu elemanların tanımı ve bu tanıma ait özellikler şu şekilde açıklanabilir (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Alın:

Açıktaki kalan döşeme yüzünün ve varsa köşe noktalarının kapatılması için kullanılan, genelde merdivende kullanılan ahşabın cins ve dokusunda olan kaplamadır.

2. Korkuluk Dikmesi

Korkuluğun oluşturulması ve küpeşteye destek olmak için kullanılan elemandır.

3. Destek

Taşıyıcı ahşap profile merdiven altından bağlanan ve basıya destek için kullanılan ahşap profildir.

4. Taşıyıcı

Merdiven altında sabitlenen ve merdivene fazladan destek için kullanılan ahşap kayıttır.

5. Küpeşte

Korkuluğun bir parçasıdır. Serenler arasına veya korkuluğa dikme üzerine veya ayrı olarak duvar üzerine sabitlenen ahşap elemandır.

6. Rıht

Basamağın dikey yüzeyidir.

7. Basış

Ayağın yerleştiği, basamağa ait yatay ahşap yüzeydir.

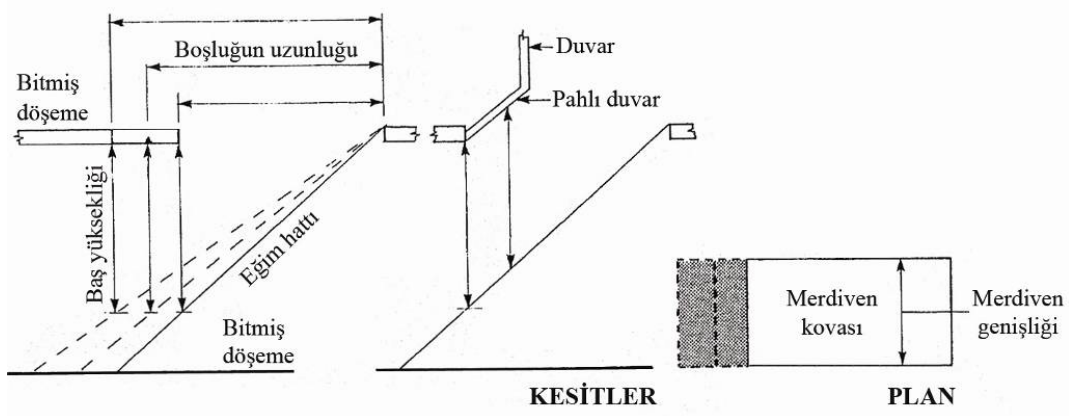
8. Duvar Kirişi

Duvarın dış yüzüne duvarla aynı açıda sabitlenen taşıyıcı elemandır.

9. Merdiven Tabliyesi

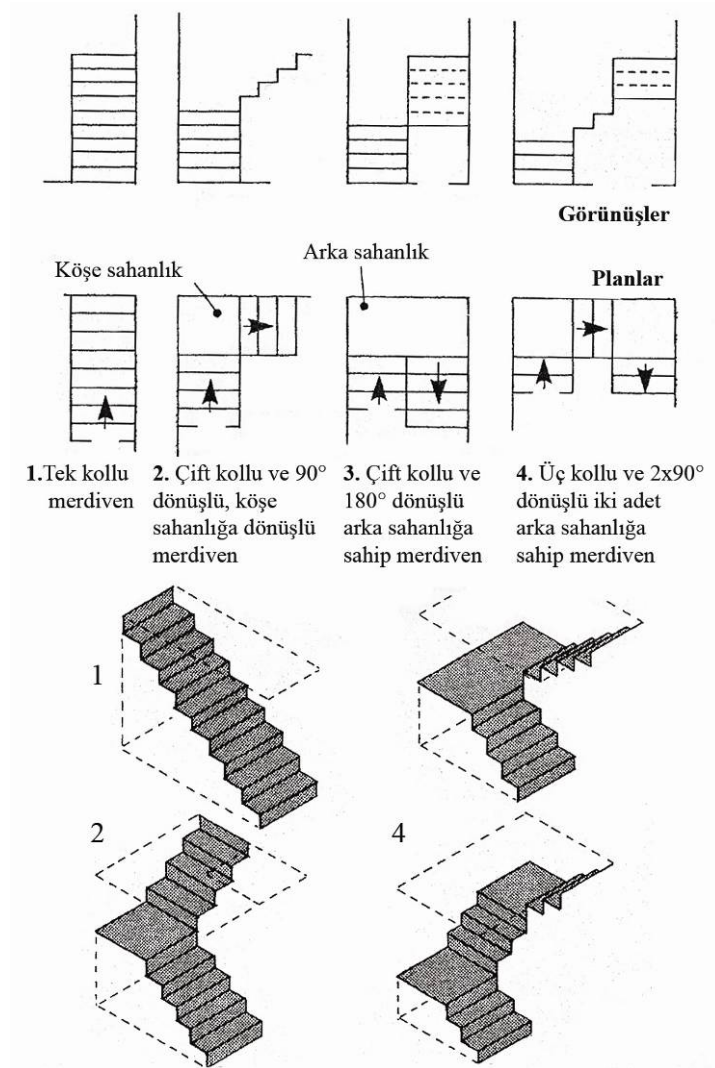
Açılı limon kirişi altındaki elemanların kapatılması için kullanılan paneldir.

Bir katla diğer kat arasında geçiş sağlamak amacıyla tasarlanan merdivenlerin geometrisi ve yerleşimini, genişliği, eğimi ve tipi belirler. Şekil 3.242’de merdiven kovanı ve konumunu belirleyen etmenler açıklanmıştır.



Şekil 3.242 Merdiven kovasını ve konumunu belirleyen etmenler (Porter ve Tooke, 2002b)

Merdiven tipi; döşemeler arası ulaşımın ve bu ulaşım süresince atılacak adımın kalitesini ve nasıl olması gerektiğini belirleyen önemli bir etmendir. Şekil 3.243’de çeşitli merdiven tipleri verilmektedir.



Şekil 3.243 Açıklığın geçilmesinde kullanılacak merdiven tipleri (Porter ve Tooke, 2002b)

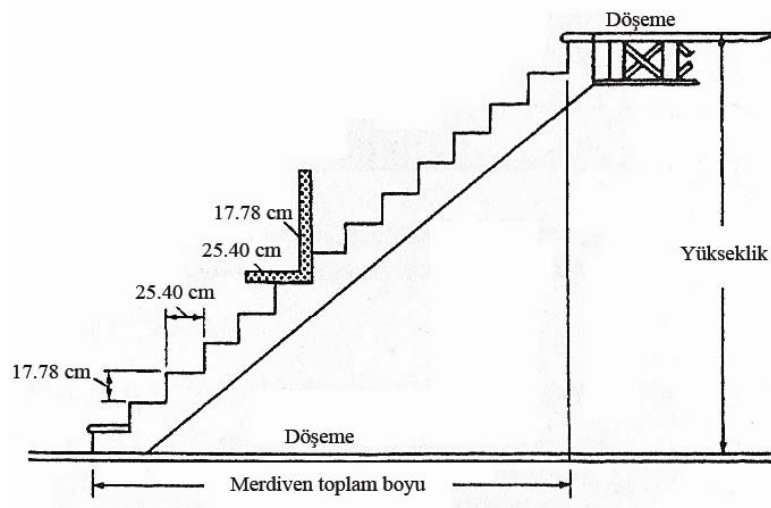
Şekil 3.244’de hazırlanan merdivenin yerleştirilmesi gösterilmiştir. Rıhtlar arasındaki kirişler ve limon kirişi gönye burun olarak kesilir. Merdiven dikmesi, korkuluk dikmesi, harpuşa hazır olarak yapılır ve şantiye ortamına getirilir. Mevcut merdiven kovası ve ölçülere yönelik bilgiler şu maddeler dikkate alınarak belirlenebilir (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Bitmiş döşeme yüksekliği
2. Merdiven boyutları (Uzunluk, genişlik v.b)
3. Merdiven kovası kenarlarının birbirine paralelliği
4. Kaplanacak malzemeye ait kalınlık



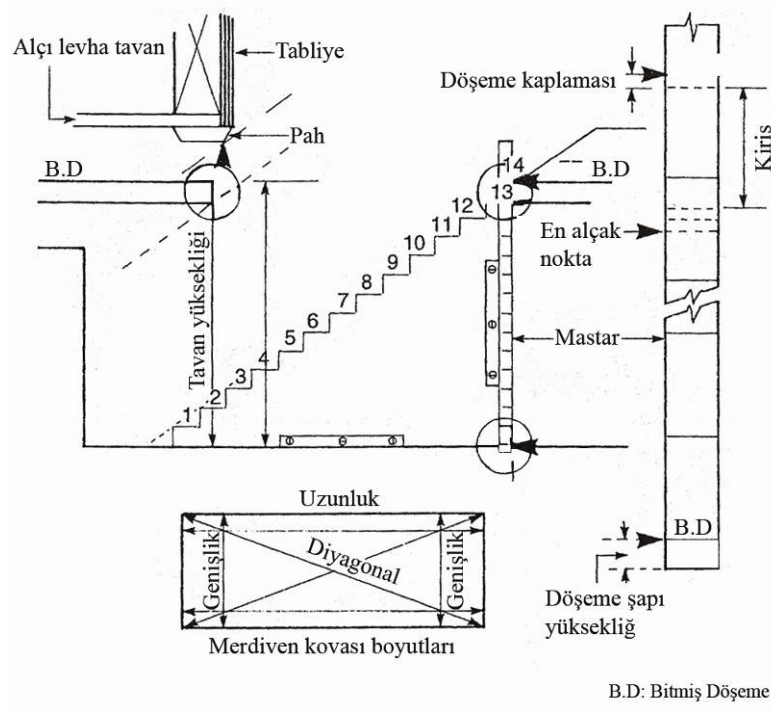
Şekil 3.244 Merdiven uygulaması (www.ybboston.org)

Basış ve rıhtın doğru şekilde uygulanması için merdiven çerçevesinin yapım sürecinde kullanılan gönyenin referans alınması önerilir. Katlar arasındaki kot dikkate alınarak, rıht ve basış değerleri, basışta kullanılması tavsiye edilen burun ve kaplama malzeme kalınlığı ile değişen rıht yüksekliği dikkate alınarak, kullanılacak çelik gönye üzerine aktarılır. Sonrasında Şekil 3.245’de gösterildiği gibi merdiven uygulama sürecinde kullanılır (Miller ve Miller, 2005).



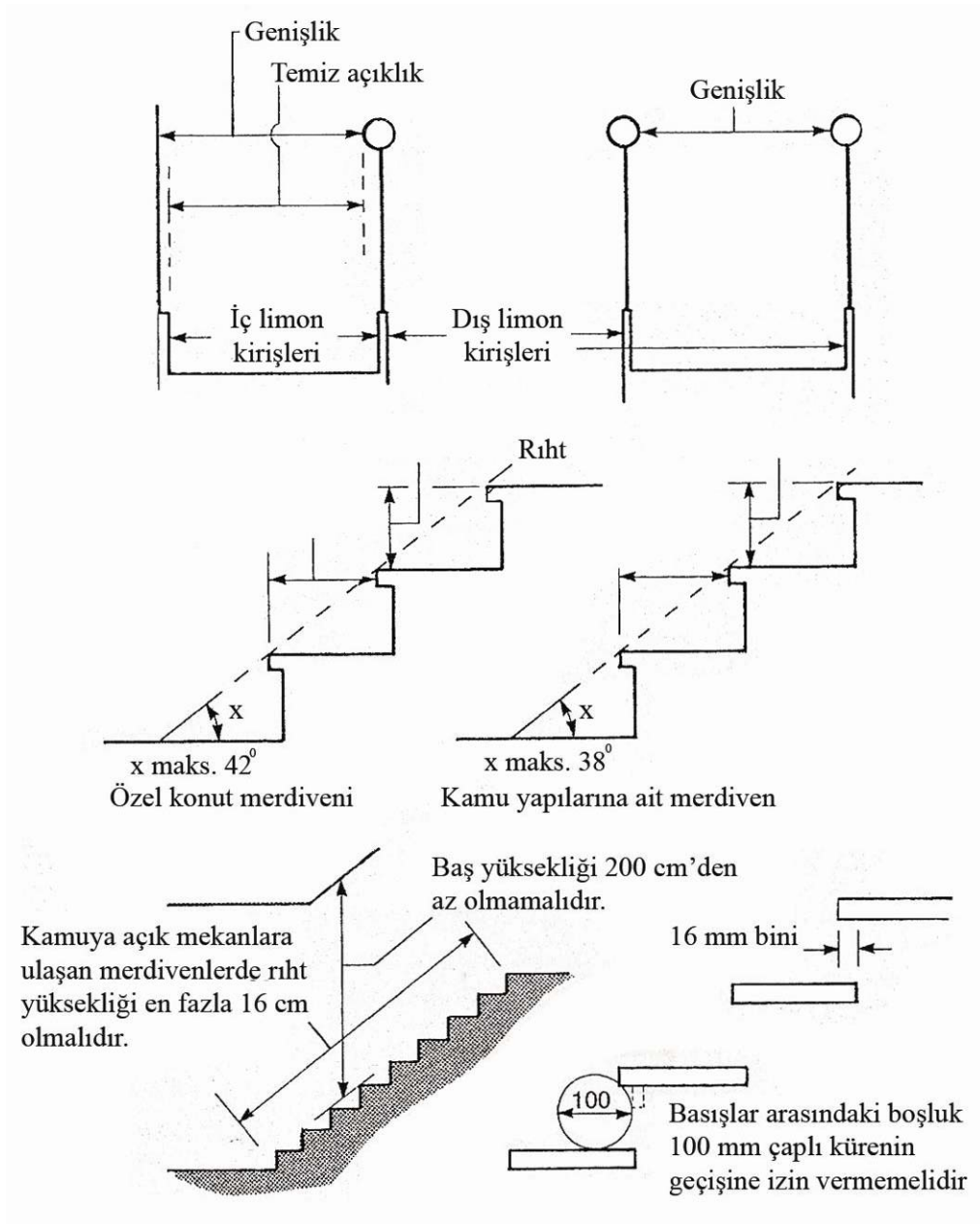
Şekil 3.245 Merdivenin uygulamasında çelik gönyenin kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Şekil 3.246'da tek kollu merdiven için gerekli ölçülerin nereden ve nasıl alındığı açıklanmıştır.



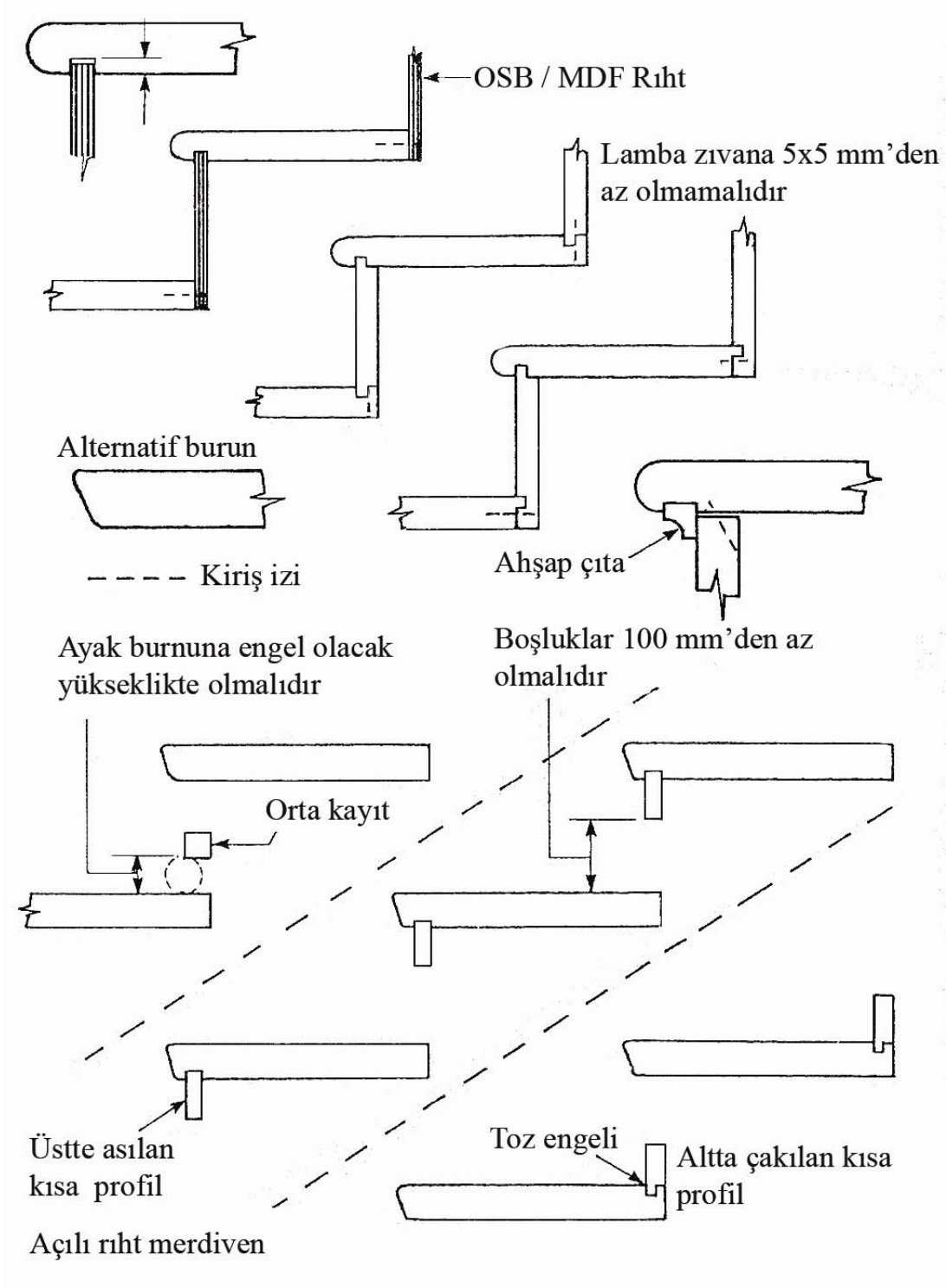
Şekil 3.246 Merdiven ölçülerinin belirlenmesi (Porter ve Tooke, 2002b)

İskan edilmeyen çatı aralarına çıkan merdivenlerde bu ölçüler aranmayabilir. Merdivenin çatıya ulaşmaması durumunda çatıya çıkışı sağlayacak gemici merdiveni bulunması şarttır. Çatılı binalarda çatıya çıkmak için en az 80x80 cm boyutlarında kapalı bir delik bulundurulur. İskan edilmeyen çatı arası ve çatılar ile bodrum katlara ait merdivenlerde rıht yüksekliği 20 cm'den çok, basamak genişliği ise 25 cm'den az olamaz. Merdivenlerin uygulama sürecinde dikkate alınması gerekli olan ölçüler Şekil 3.247'de gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002b).



Şekil 3.247 Dikkate alınması gerekli olan merdiven ölçüleri (Porter ve Tooke, 2002b)

Merdiven basışlarına ait genişlik 235 mm'den az olmamalıdır. Basamak burnu dış yüzü ile rıht yüzeyi arasındaki uzunluk min. 15 mm olmalıdır. Rıhtın oturması için basış üzerinde açılan oyuk; en az 5 mm, basış genişliğinin ¼'ünden fazla olmamalıdır. Eğer merdiven rıhtlar açık olarak tasarlanacaksa rıht yüksekliği; yönetmelikler, merdivenin kullanım amacı ve kullanıcı profili dikkate alınarak belirlenir. Bu süreçte, merdiven üzerine gölge düşürmek ve tozları merdiven altına girmesini engelleyerek basış yüzeyinde tutmak için, basışın alt veya üst yüzüne sabitlenen parçaların kullanılması tercih edilmelidir. Şekil 3.248'de merdivene ait rıht ve basışın uygulama süreci ve bu süreçte dikkate alınması gerekli noktalar açıklanmıştır.



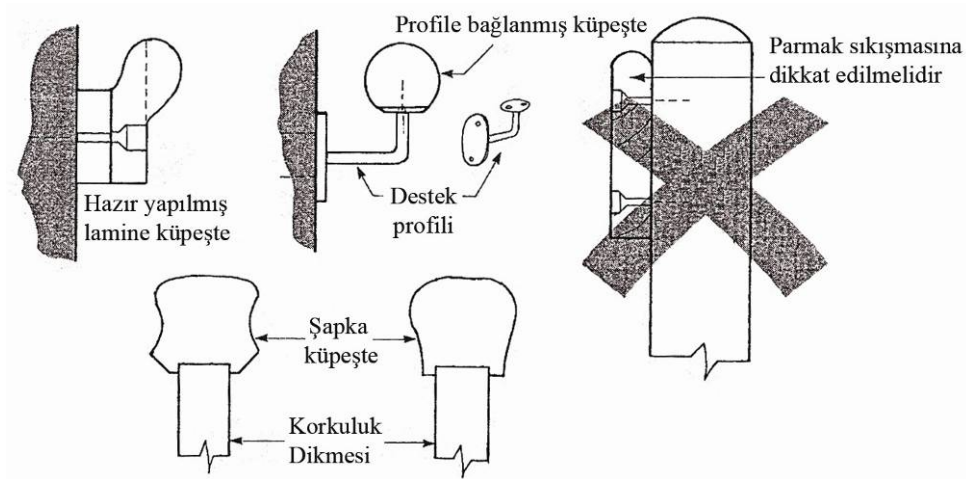
Şekil 3.248 Rıht ve basışın uygulama süreci (Porter ve Tooke, 2002b)

Aşağıda merdivenin yerleştirilmesi için sıralanan maddeler merdivenin tipine, montajın yapıldığı yere ve bu yerin şartlarına göre değişiklik gösterir. Bu bakımdan sıralanan maddeler, yerleştirilme sürecinin değişmez ve takip edilmesi gerekli olan bilgilerini içermez (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Bitmiş döşeme kotu belirlenir.
2. Bitmiş döşeme kotu dikkate alınarak kiriş ve süpürgelik uzunluğu belirlenir.
3. Sahanlık ile olan birleşimi dikkate alınarak limon kirişi kesilir.
4. Limon kirişi üzerine gerekli işaretler işaretlemeler yapıldıktan sonra basamaklar ve varsa rıhtlar yerleştirilir ve sabitlenir.
5. Alt merdiven dikmesi yerleştirilir ve ankrajlanır.
6. Üst merdiven dikmesi yerleştirilir ve ankrajlanır.
7. Dikmeler arası küpeşte ve tasarıma göre, uygulama yöntemi değişecek küpeşte – kolon arası ahşap elemanlar yerleştirilir.

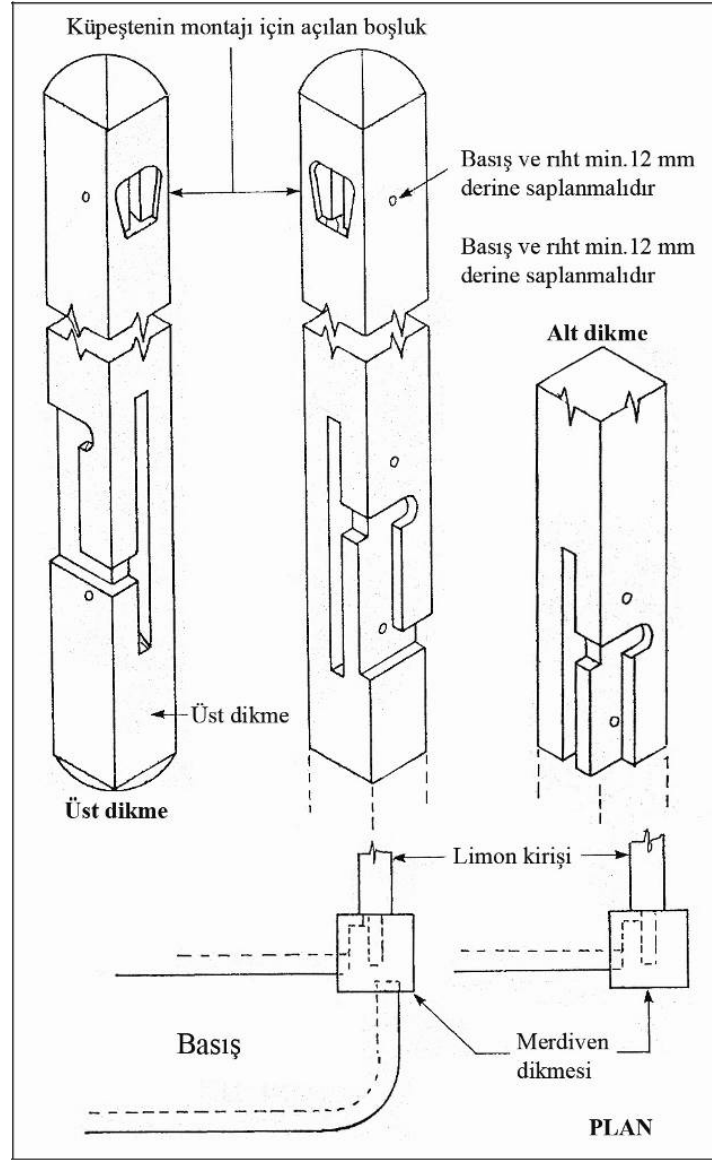
3.5.2 Korkuluklar

Döşeme kirişi üzerindeki küpeşter doğrudan duvara sabitlenebileceği gibi, çelik destek profil kullanılarak da aynı sonuç elde edilebilir. Küpeştenin merdiven dikmesi üzerinde tasarlanması söz konusu ise, bu işlem küpeştenin dikme yüzüne sabitlenmesi veya açılan zıvana boşluğuna geçirilmek yoluyla gerçekleştirilebilir. Şekil 3.249’da farklı tipte küpeşterin kesit ve bağlantı yöntemleri açıklanmıştır.



Şekil 3.249 Küpeşte tipleri ve bağlantı yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002b)

Merdiven dikmelerinde küpeştenin bağlanması için açılan zıvananın derinliği min. 50 mm’dir. Rıht ve basışın bağlantısı yapılırken, bu elemanlar bağlantı noktasından min.12 mm derine saplanmalıdır. Dikme geometrisinin, tercih edilen küpeştenin stil ve şekline göre belirlenmesi önerilir. Şekil 3.250’de merdivende kullanılan dikmenin uygulama sürecinde dikkate alınması gerekli noktaları açıklanmıştır.

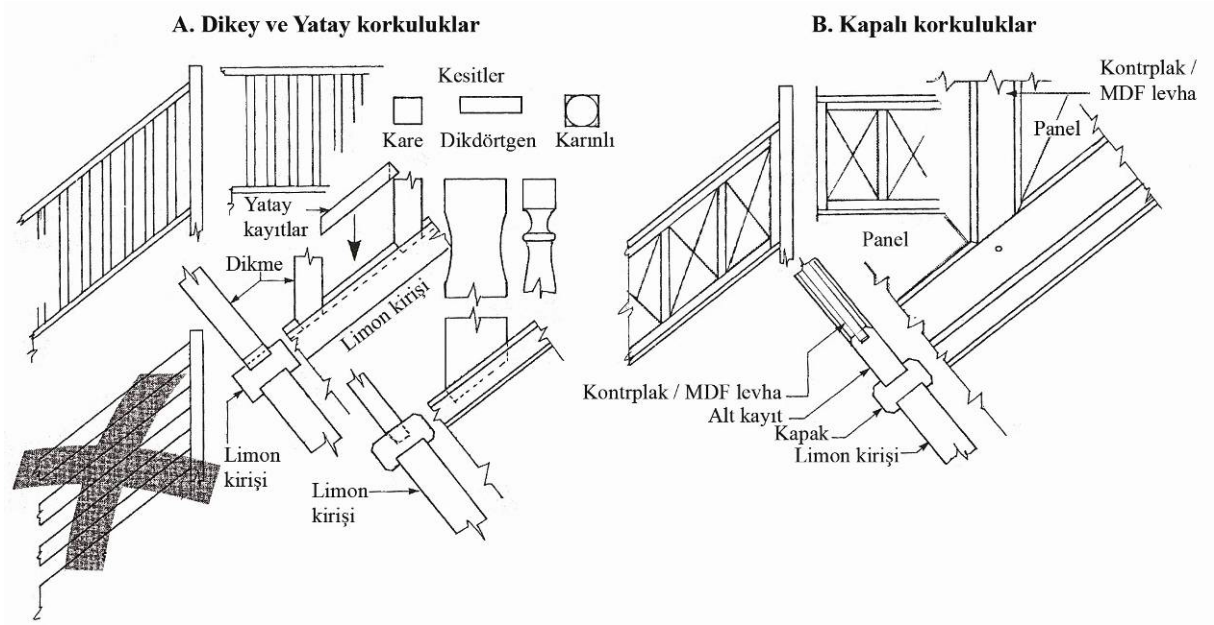


Şekil 3.250 Merdiven dikme ve küpeştesinin hazırlanışı (Porter ve Tooke, 2002b)

3.5.3 Dolgular

Merdiven dikmeleri arasındaki kayıta ve doğrudan basış üzerine bağlanan ve merdivenlerde estetik görünüm ve güvenlik amaçlı kullanılan korkuluklar üç farklı şekilde uygulanabilir. Şekil 3.251’de dikey, kapalı ve çocukların güvenliği açısından önerilmeyen yatay dolgular gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002b):

1. Dikey dolgular
2. Merdiven eğimine paralel yatay dolgular
3. Kapalı dolgular



Şekil 3.251 Korkuluk dolgu çeşitleri ve uygulama yöntemleri (Porter ve Tooke, 2002b)

4 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE TESİSAT ÇÖZÜMLERİ

4.1 Temiz Su ve Pis Su Tesisatı

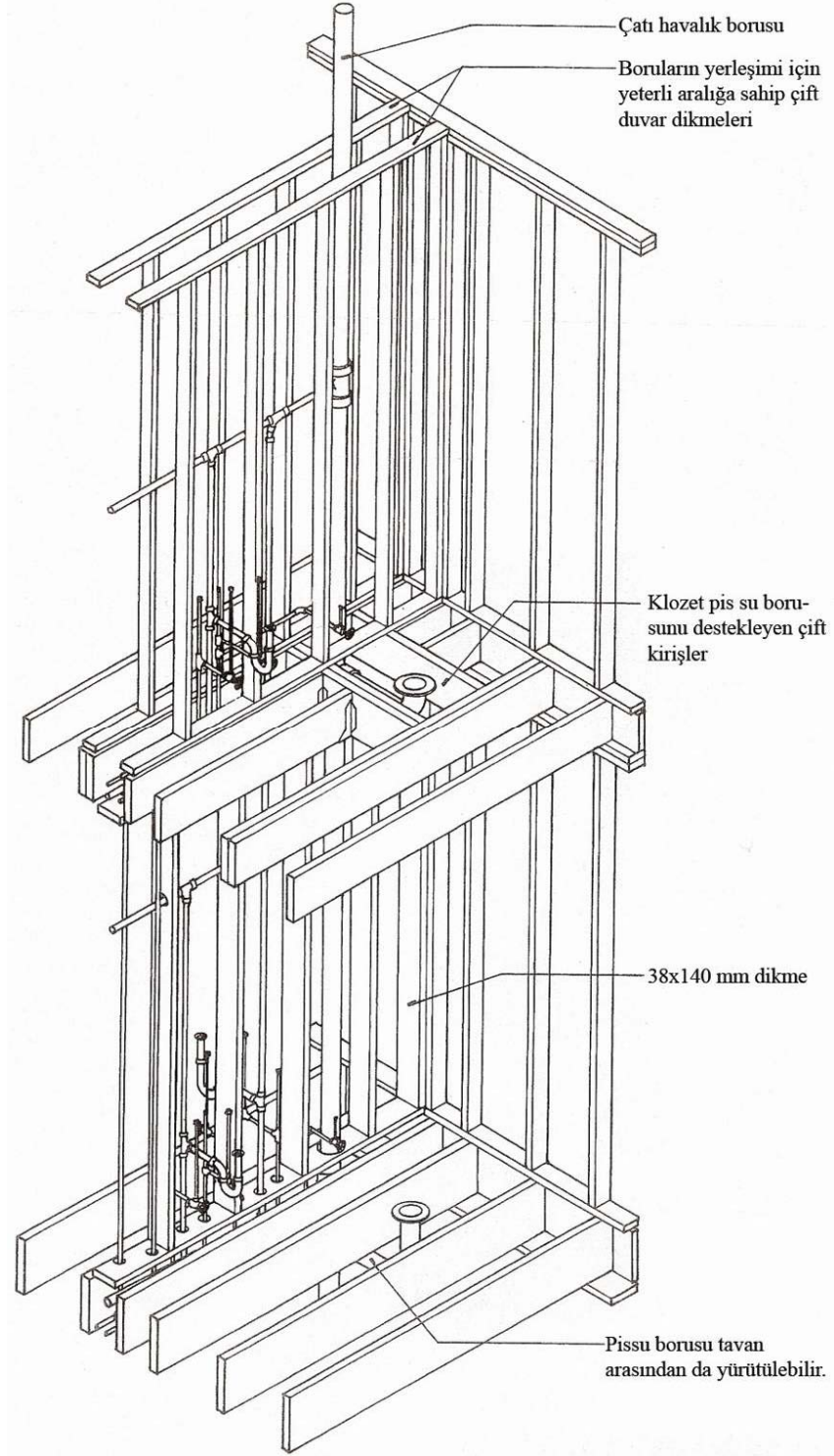
Çatı, dış cephe, şömine ve baca ile ilgili uygulama sürecinin tamamlanması sonrasında tesisatla ilgili elemanların montaj süreci başlar. Bu süreçte ilk montajı yapılan, yapıda toplanan pis suyun yerçekimi ile yapıdan uzaklaştırılmasını sağlayan ve çeşitli parametreler dikkate alınarak (kat adedi, kat yüksekliği v.d) boyutlandırılan tahliye borularıdır. Daha sonraki aşamada yapıya sıcak ve soğuk suyun ulaştırılması için kullanılan borular ve sonrasında gaz boruları kullanılır. Tasarım ve uygulamanın yapıldığı bu süreçte, yapıda kullanılacak sıcak su katlara dağıtılacak ise boiler ve konvektör sistemi gereklidir. Eğer ahşap yapıda merkezi ısıtma ve soğutma istenirse hava kanalı şebekesi ve ısıtma sistemi montajı tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

Yapı elektrik sistemi, kabloların sabitlenen kanal ve borular etrafından geçirebilecek incelik ve esneklikte olmasından dolayı en son uygulanabilir. Yapıda uygulanan servis elemanlarının ilgili meslek odaları ve denetimcileri tarafından kontrol edilmesinden sonra duvar, tavan ve doğramının uygulaması gerçekleştirilebilir. Tüm bu süreç boyunca, çalışanlar tarafından yıpratılma riski taşıdığından temiz döşeme kaplaması en son uygulanmalıdır. Bodrum kat tavanında sıcak, soğuk ve pıssu borularının sabitlenmesi öncesinde, drenaj borularının kanala yeterli eğimle bağlanmış olduğu kontrol edilmelidir. Şekil 4.1’de bodrum kat tavanında uygulanmış borular gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Bodrum kat duvarında tesisat borularının uygulanması (www.nascor-tr.com)

Ahşap çerçeve yapı duvarları, uygulanacak borular dikkate alınarak tasarlanmış ve oluşturulmuş ise, tesisatçının işi o ölçüde kolay ve ucuz olur. Şekil 4.2’de zemin kata ait sırt sırta mutfak ve bir adet banyo, bir katta ise alt kattaki banyo üzerinde bir adet banyo gösterilmiştir. Birinci kata ait kirişler, alttan gelen boruların geçişine izin verecek şekilde ve çift olarak tasarlanmalıdır.



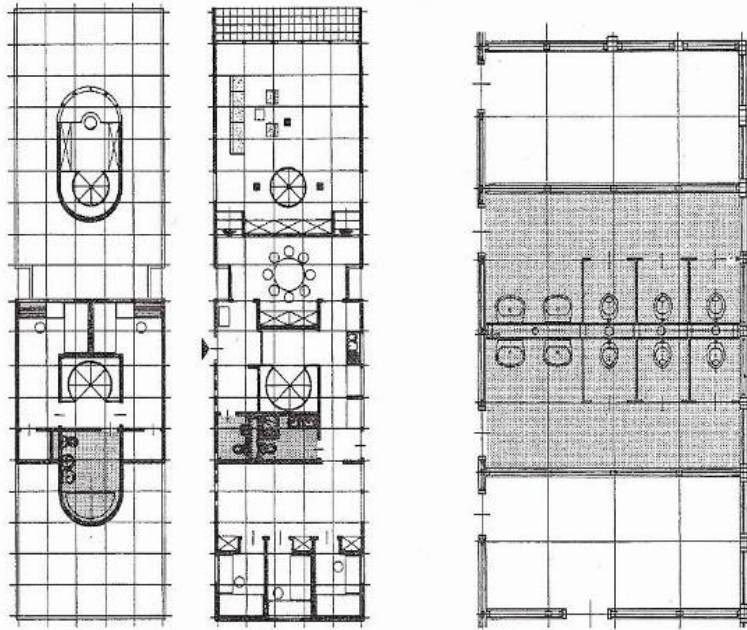
Şekil 4.2 Tesisat borularının katlar arasında yerleştirilmesi (Allen, 1999)

Sihhi tesisatı oluşturan sıcak ve soğuk su borularının ince iç duvarlarla ilişkilendirilmesi mümkünken, banyo ve mutfaka bağlanan pis su boruları için duvar kalınlığının 10 cm ve iç boşluğun 6 cm olması gereklidir. Ahşap yapılarda kullanılan sihi tesisatın dış duvarlarda olmaması gerekliliği dışında, diğer yapı türlerinden farkı yoktur (Şekil 4.3), (Wiley, J., 1966).



Şekil 4.3 Sihhi tesisat uygulaması (www.nascor-tr.com)

Diğer yapı türlerinde olduğu gibi ahşap çerçeve yapılarda da tesisatın katlar arasında direkt borularla veya özel bir kanal içerisinde sürekliliğe sahip olmasına dikkat edilmelidir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Sihhi tesisatın duvarlar ve katlar arasındaki sürekliliği (Wiley, J., 1966)

Duvar dikmelerinin ve duvar alt boşluğu tesisat borularının geçişine izin verecek şekilde tasarlanmalıdır. Tesisat veya elektrik boruları iç bölme içerisinden geçirilecekse; min. 147 mm kalınlığında, min. 38 mm genişliğinde galvanize edilmiş çelik levha, çivi ile tesisat açıklığı etrafına kapatılmalıdır. Şekil 4.5’de iç bölme içerisinden geçirilen tesisat boruları gösterilmiştir (Wiley, J., 1966).



Şekil 4.5 İç bölme içerisinden geçirilen tesisat boruları (Swamidas, 2005b)

Yük taşımayan duvarda oluşturulan servis boşluğu elektrik kablosu, su borusu v.d elemanlar içindir. İç duvar dikmesi üzerinde açılacak servis deliği; dikmenin ortasında, delik çapı dikme genişliğinin 1/3’den büyük olmamalı ve bir servis deliğinin diğer servis deliğine uzaklığı çapının 3 katı kadar olmalıdır. İç duvar dikmesi üzerinde kullanılacak çelik plakalar servis elemanlarının çividen korunmasını sağlar. Şekil 4.6’da servis elemanlarını çividen koruyan plaka gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a)



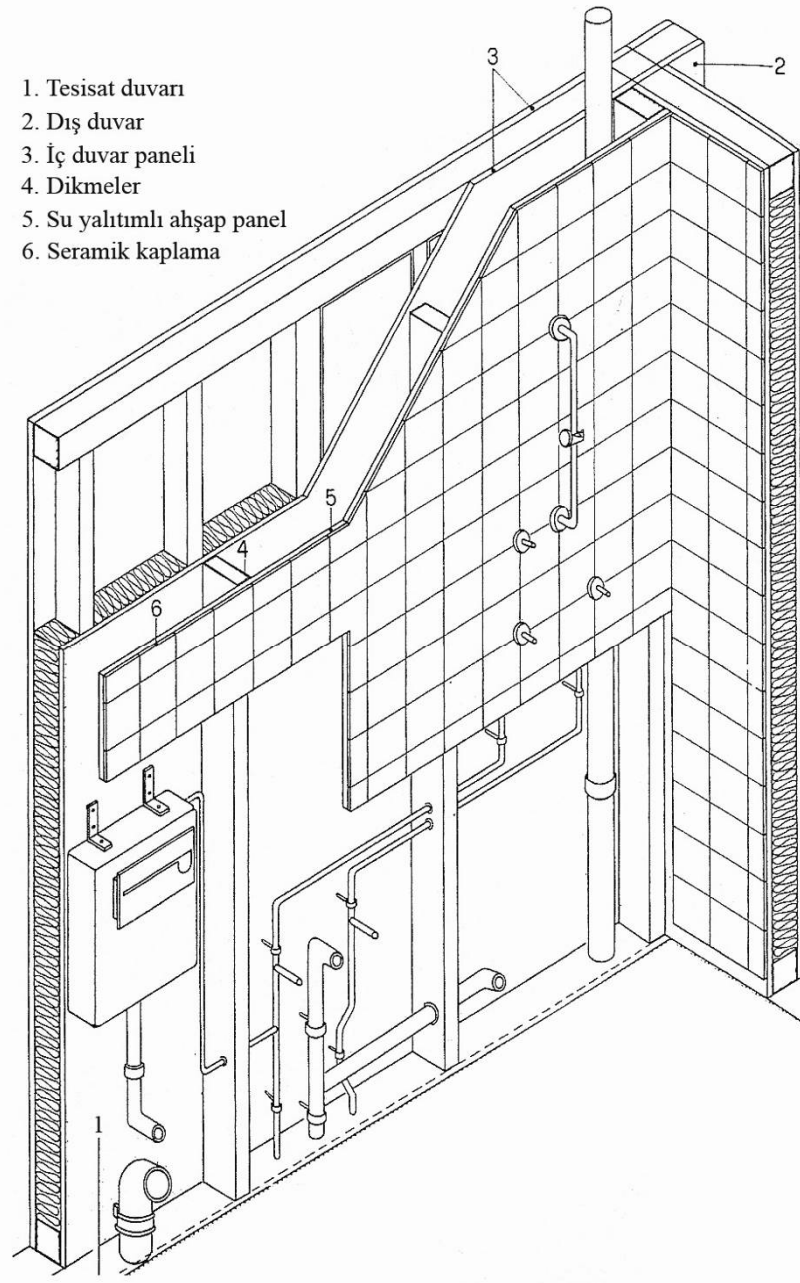
Şekil 4.6 Servis elemanlarını çividen koruyan plaka (Swamidas, 2005b)

Yalıtım amaçlı plastik örtünün yanında, duvar çerçevesinde tesisat boruları için oluşturulan ufak açıklıklar duvarın sağlamlığını artırmak ve duvara destek olmak görevine de sahiptir. Şekil 4.7’de duvarda, küçük boşluklara ait çerçeveler görülmektedir.



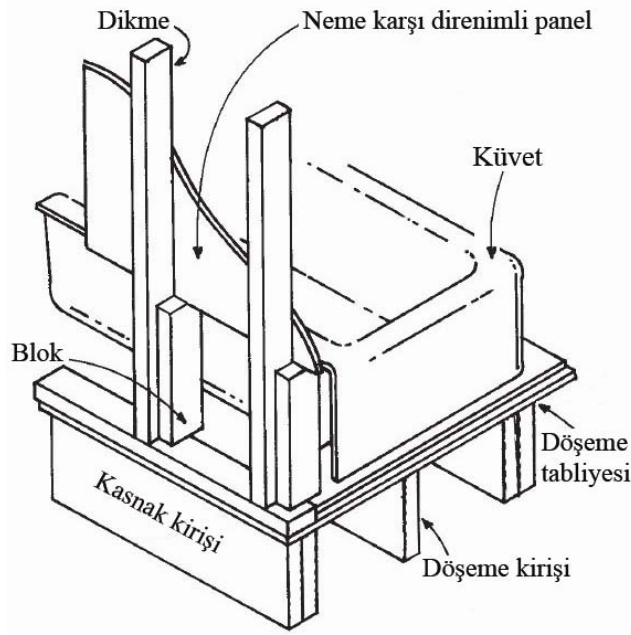
Şekil 4.7 Duvarda küçük boşluklar oluşturan çerçeveler (www.ybboston.org)

Ahşap çerçeve yapıda kullanılacak boruların yangın korunumu açısından plastik malzeme yerine, galvanize edilmiş yanmaya ve tutuşmaya direnimli malzemeden seçilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Duvar boşluğunda tasarlanan ve tesisat borularının toplandığı kanalın oluşturulduğu strüktür, duvarın iç yüzünde dikmelerin çevrenmesi ile oluşturulur. Duvar dikmeleri arasında uygulanan sıhhi tesisat, çıkışların geldiği noktalar açılarak, dikmeler üzerine sabitlenir (Şekil 4.8).



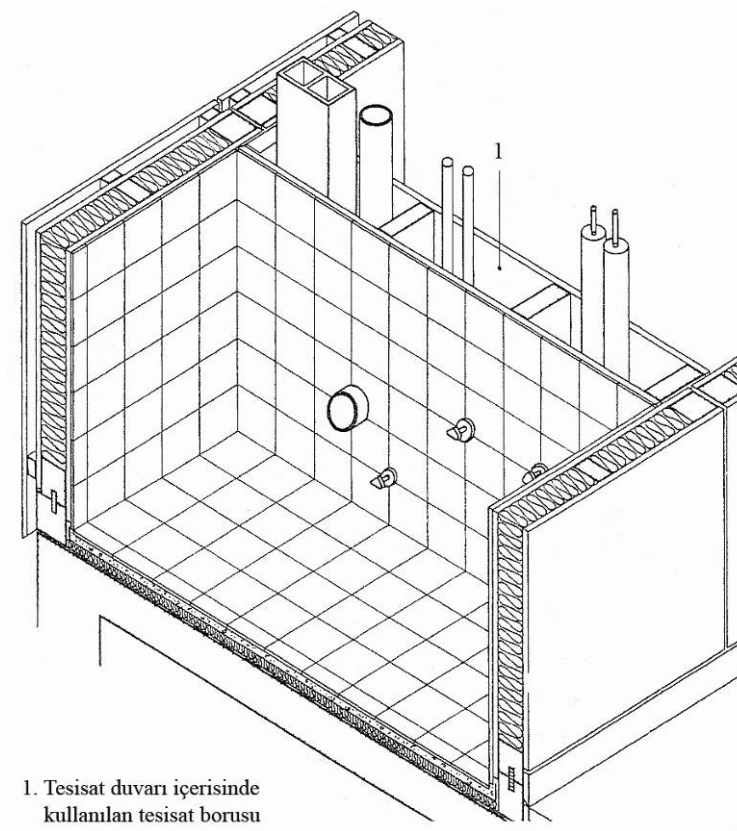
Şekil 4.8 Kapatılmaya hazır sıhhi tesisat örneği (Wiley, J., 1966)

Platform çerçeve sistem ıslak hacminde küvetin yerleştirilmesine yönelik detay Şekil 4.9'da gösterilmiştir (AWC, 2001).



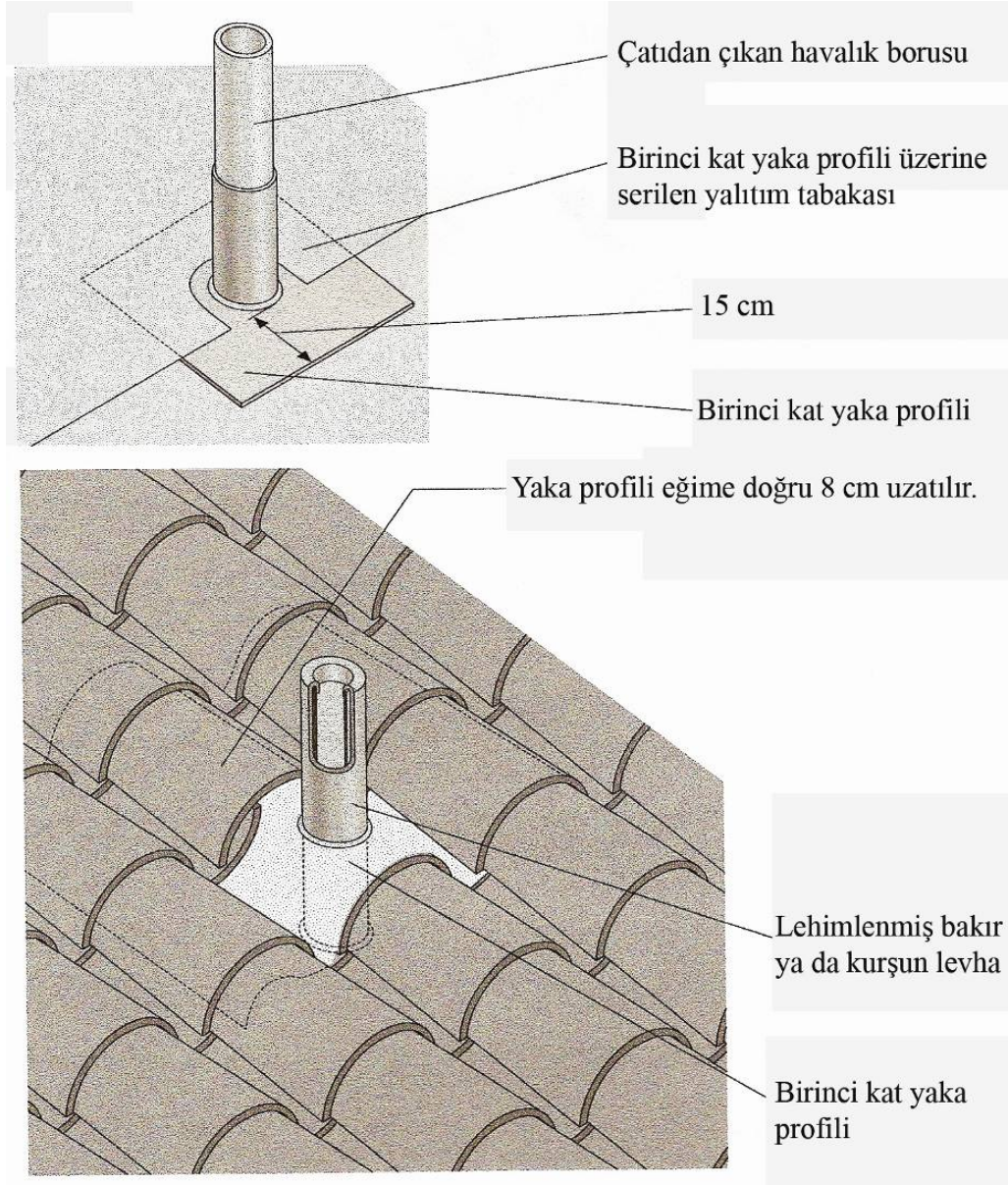
Şekil 4.9 Küvetin yerleştirilmesi (AWC, 2001)

Diğer yandan tesisata ait boruların ıslak mekan duvarında oluşturulan tesisat kanalı içerisinde toplanması da mümkündür. Şekil 4.10'da oluşturulan tesisat duvarında toplanan tesisat boruları gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Toprak kotunda boru ve kanalların döşenmesi (Wiley, J., 1966)

Çatıda kullanılan yaka profili, çatı sistemine ait elemanlara bağlanan ve çatı sistemini su sızıntılarına karşı koruyan galvanize, çelik, bakır, Alüminyum, Kurşun ya da vinilden yapılmış paslanmaya dirençli ince levhadır. Genelde dik kenarlı yüzeylerde kullanılmasına rağmen, çatıda kullanılan havalık borusunun çevresinin örtülmesinde, borunun yuvarlak formundan dolayı metal levha yuvarlak kesilir ve boru ile metal levha arası lastik bariyer ile desteklenir. Şekil 4.11’de çatıdaki havalık borusu çevresinde kullanılan metal levhanın uygulama adımları açıklanmıştır (APA, 2003c).



Şekil 4.11 Havalık borusu çevresinde kullanılan metal levha uygulaması (APA, 2003c)

4.2 Elektrik Tesisatı

Ahşap yapılarda betonarme yapılara göre tüm tesisatlara daha ayrı bir önem verilmesi gereklidir. Yapının taşıyıcı malzemesinden dolayı bünyesine su almaması gereklidir. Bu nedenle uygulanacak olan kalorifer ve su tesisatına özen gösterilmelidir. Projeye uygun olarak tesisatlar günümüzde folyolu PVC boru ile yapılmaktadır. Bu tip boruların ısıya ve basınca karşı direnci daha yüksektir. Tesisatların uygulamalarında dikkat edilecek önemli nokta taşıyıcı sisteme zarar verilmemesidir.

Yapı elektrik projesi dikkate alınarak duvar dikmeleri üzerine öncelikle plastik kutular bağlanır. Sonrasında boyutları dikkate alınarak açılan deliklerden yangına karşı direnimli kablolar geçirilir. Yalıtım, duvar ve tavan kaplanmasının sabitlenmesi sonrasında diğer elektrik aygıtları duvar ve tavan üzerine bağlanır. Şekil 4.12’de elektrik tesisatının ahşap dikme ile olan ilişkisi gösterilmiştir (Allen, 1999).



Şekil 4.12 Elektrik tesisatının ahşap dikme ile olan ilişkisi (Swamidas, 2005b)

Ahşap yapılarda ek yapılmadan (buatsız) direkt sigorta panosundan elektrik dağılımı yapılmasıyla eklerde zamanla meydana gelecek kısa devreler ve yangın tehlikesi giderilmiş olur (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Ahşap yapılarda buatsız elektrik panosunun uygulanması (Swamidas, 2005b)

Ahşap çerçeve sistemlerde tesisatı değiştirmek kolaydır. Duvar panelleri rahatlıkla sökülebilmekte ve tamirat ile değişiklik yapılabilir. Ancak tesisatta meydana gelebilecek herhangi bir arızanın ahşap yapıyı diğer yapılara göre daha fazla hasara uğratabilme ihtimali vardır.

Elektrik kabloları döşeme altına veya çatı boşluğuna yerleştirilebilir. Bu yatay besleyici kablolar, buat ve prizlerin bağlandığı düşey kablolar ile birleştirilir. Kabloların geçirildiği kanallar uygulama sürecinin ilerleyen aşamalarında doldurulmak üzere boş bırakılır. Kullanılacak buat, priz ve anahtarların sipariş verilmeden önce yanmaya direnimli malzemeden üretilmiş olmasına ve panel yüzeyinin bu ekipmanların montajına izin verecek sağlamlıkta olmasına dikkat edilmelidir (Wiley, J., 1966).

Şekil 4.14’de yapıda kullanılan havalandırma ve elektrik tesisatına ait elemanların ahşap makas kiriş boşluğundan geçirilmesi gösterilmiştir. Olası burulmanın engellenmesi için makaslar 6x15 cm kirişle ile birbirine bağlanmıştır (Allen, 1999).



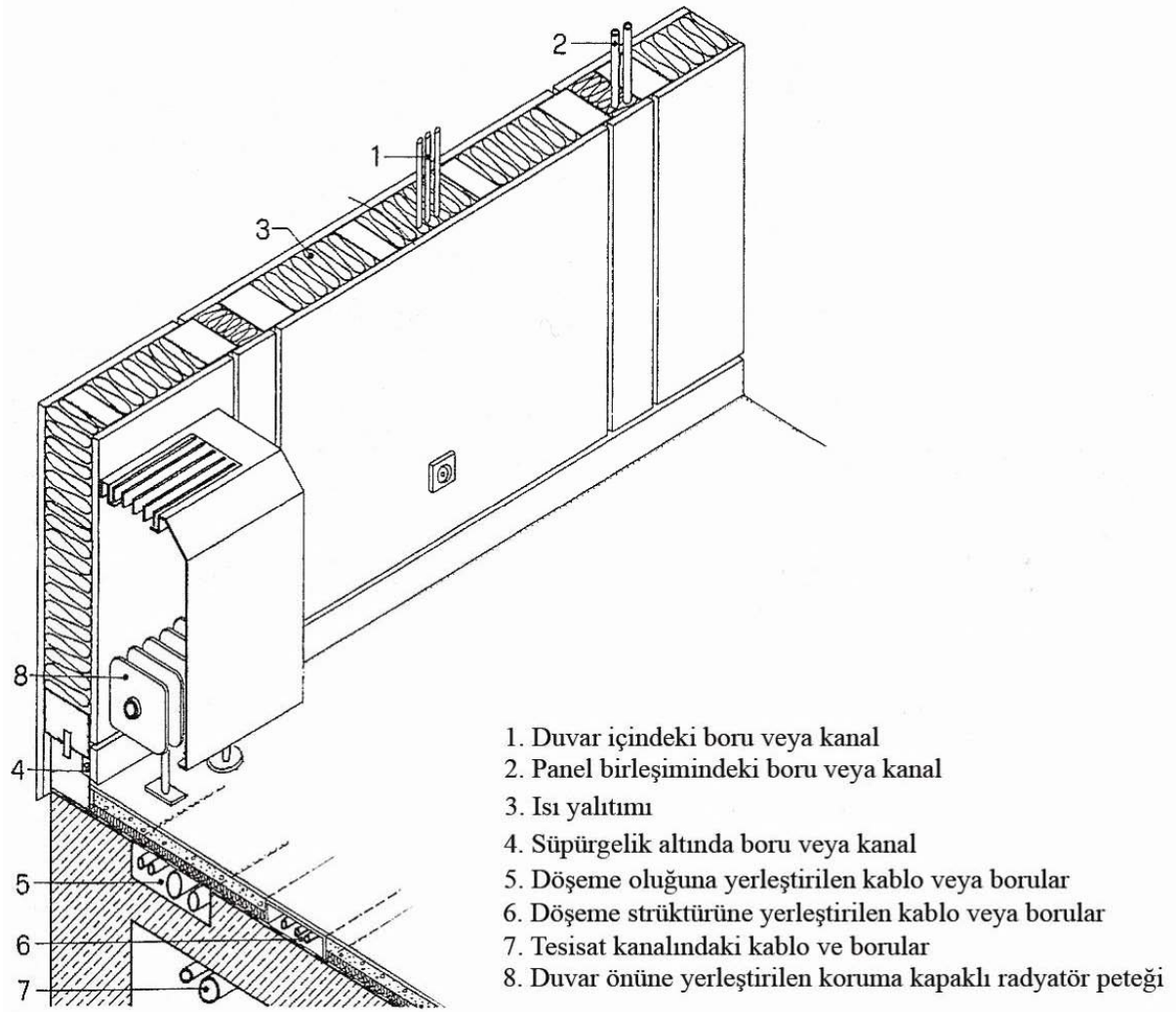
Şekil 4.14 Elektrik ve mekanik tesisatın makaslardan geçirilmesi (Swamidas, 2005b)

4.3 Isıtma Tesisatı

Ahşap platform çerçeve yapılarda duvar kalınlığının diğer yapılara göre daha ince olması (10 cm'i geçmez) duvar yüzeyinde kullanılacak kaplamanın hazır olarak sabitlenmesi, bu yapılarda kullanılacak elektrik, sıhhi ve ısıtma tesisatının daha dikkatli tasarlanmasını ve uygulanmasını gerekli kılar.

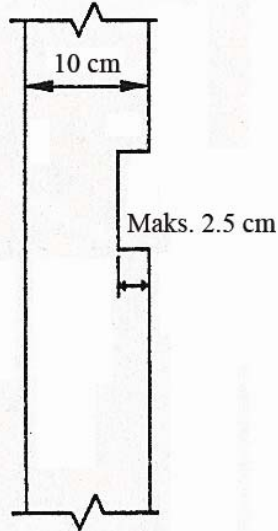
Bu tesisatların genellikle dışarıda hazırlanıp şantiye ortamında birleştirme, monte etme ve sistemi dış tesisata bağlama işlemi ile tamamlanır. Kablo ve boruların en verimli şekilde yerleştirilmesi şu şekilde gerçekleştirilebilir (Wiley, J., 1966):

1. Duvar panellerinin ve birleşimlerinin kalınlığı kullanılacak boruların geçişine izin verecek biçimde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Özellikle su boruları donma riskine karşı iç duvarlarda uygulanmalıdır.
2. Şekil 4.15'de gösterildiği gibi tesisat katında veya döşemede açılan boşlukta uygulanabilir.

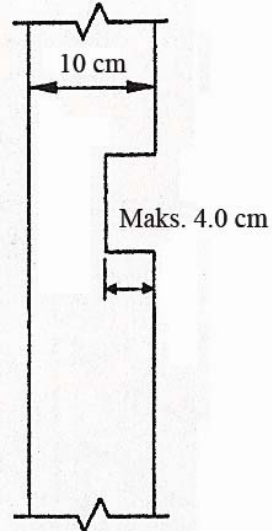


Şekil 4.15 Toprak kotunda boru ve kanalların döşenmesi (Wiley, J., 1966)

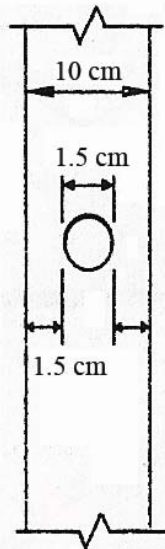
Yapı mekanik sisteminin duvarlar yerine yapı dışında farklı bir kanalda toplanması tercih edilmelidir. Bu tercihin uygulanamayacağı durumlarda tesisata ait kanallar duvarlarda tasarlanabilir. Ancak bunun için oluşturulan boşluk ve yarıkların yapı strüktürel sistemini zayıflatabileceği unutulmamalıdır. Bunun önüne geçmek için bu işlem, çeşitli kurallar dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir. Şekil 4.16’da yapı duvarında oluşturulacak boşluk ve yarıklar için dikkate alınması gerekli olan boyutlar açıklanmıştır (Allen, 1999).



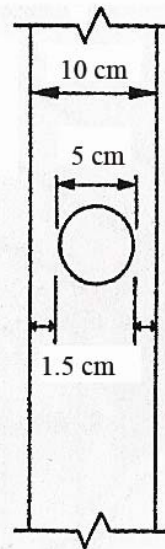
İç ve taşıyıcı duvarlarda yarık genişliği dikme genişliğinin % 25'ini geçmemelidir



Taşıyıcı olmayan duvarlarda yarık genişliği dikme genişliği, dikme genişliğinin % 40'ını geçmemelidir.



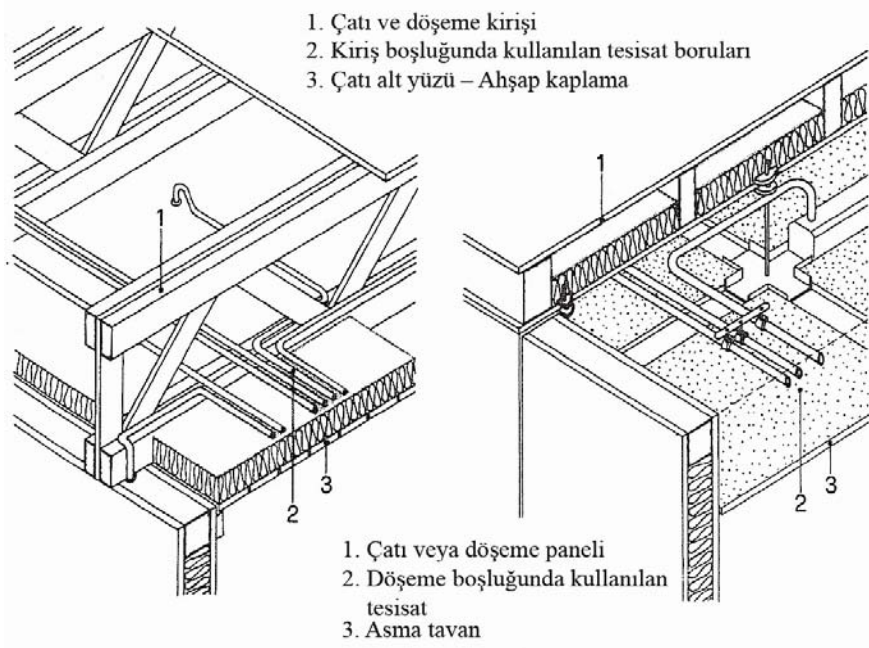
Herhangi bir duvarda delik genişliği, duvar genişliğinin % 40'ını geçmemelidir.



Yük taşımayan duvarda delik genişliği, duvar yüzeyinin % 60'ını geçmemelidir. Yük taşıyan duvarda delik oluşturulacaksa, delik açılacak dikmenin ikinci bir dikmeyle desteklenmesi tercih edilmelidir.

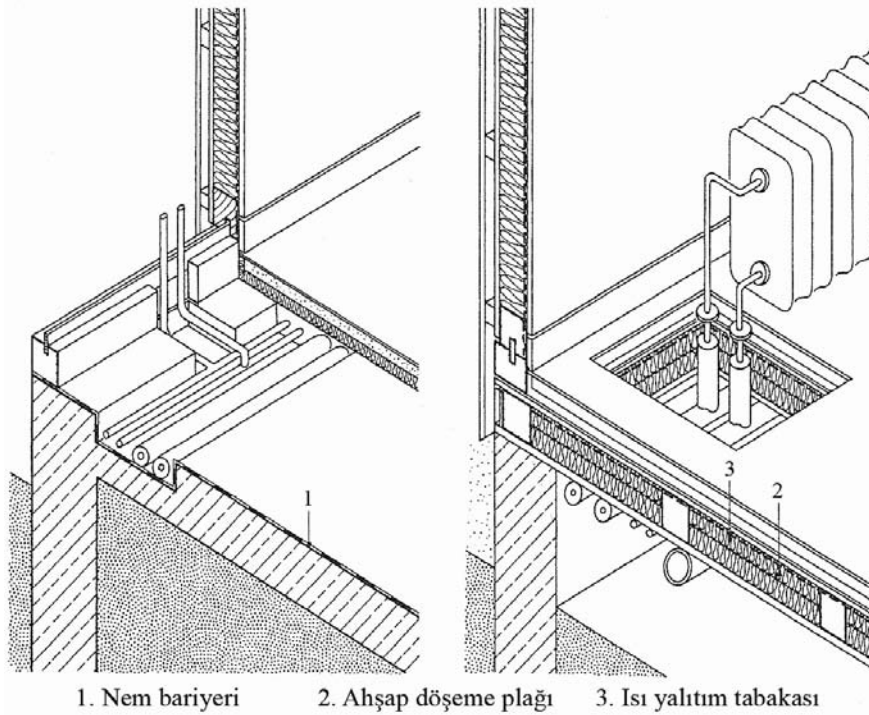
Şekil 4.16 Yapı duvarında oluşturulacak boşluk ve yarıklar (Miller ve Miller, 2005)

3. Döşeme / Çatı kirişleri içerisinde veya döşeme / Çatı kaplaması ile asma tavan arasında kullanılmalıdır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Kiriş içerisinden ve altından geçirilen tesisat kanalı (Wiley, J., 1966)

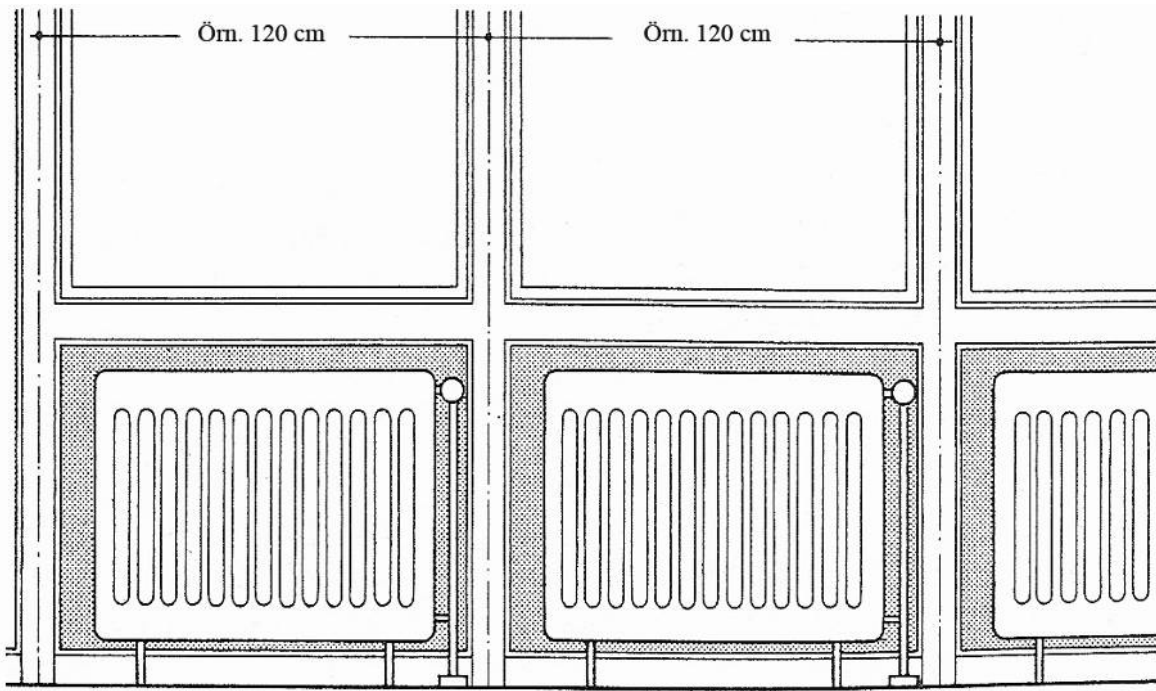
Isıtma tesisatında kullanılan kabloların esnek ve ince olması boru kütlesinin ağır, birleşimlerin ise karışık olmasından dolayı dikkatli planlanmalı ve uygulanmalıdır. Isıtma tesisatına ait boruların panel duvarında geçirilmesi istendiğinde maliyetin fazla olacağı dikkate alınmalıdır. Buna karşılık boruların zemin veya tesisat boşluğundan veya düşey tesisat kanalından geçirilmesi maliyetin daha düşük olmasını sağlar (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 Isıtma tesisatı borulanmasına yönelik alternatif (Wiley, J., 1966)

Oluşan sıcaklık radyatör, konvektör veya borular yardımıyla yayılır. Radyatörler duvardan bağımsız olarak sabitlenmesine rağmen mekanların kullanımı açısından engel oluşturmaz. Buna rağmen daha az mekanın kaybolması isteniyorsa düz radyatörler tercih edilebilir. Mekansal kayıpların önüne geçmenin en etkili yolu yerden ısıtmalı sistemin tercih edilmesi olabilir.

İç duvarların yerinde değişiklik yapılarak elde edilmek istenen mekansal gereksinimlerin karşılanması sadece duvarların değil mekana ait ısıtma ünitelerinin de modüler bir plan dahilinde uygulanarak, değişime katılmasıyla mümkün olabilir. Şekil 4.19’da modüler olarak yerleştirilmiş ısıtma üniteleri gösterilmiştir.

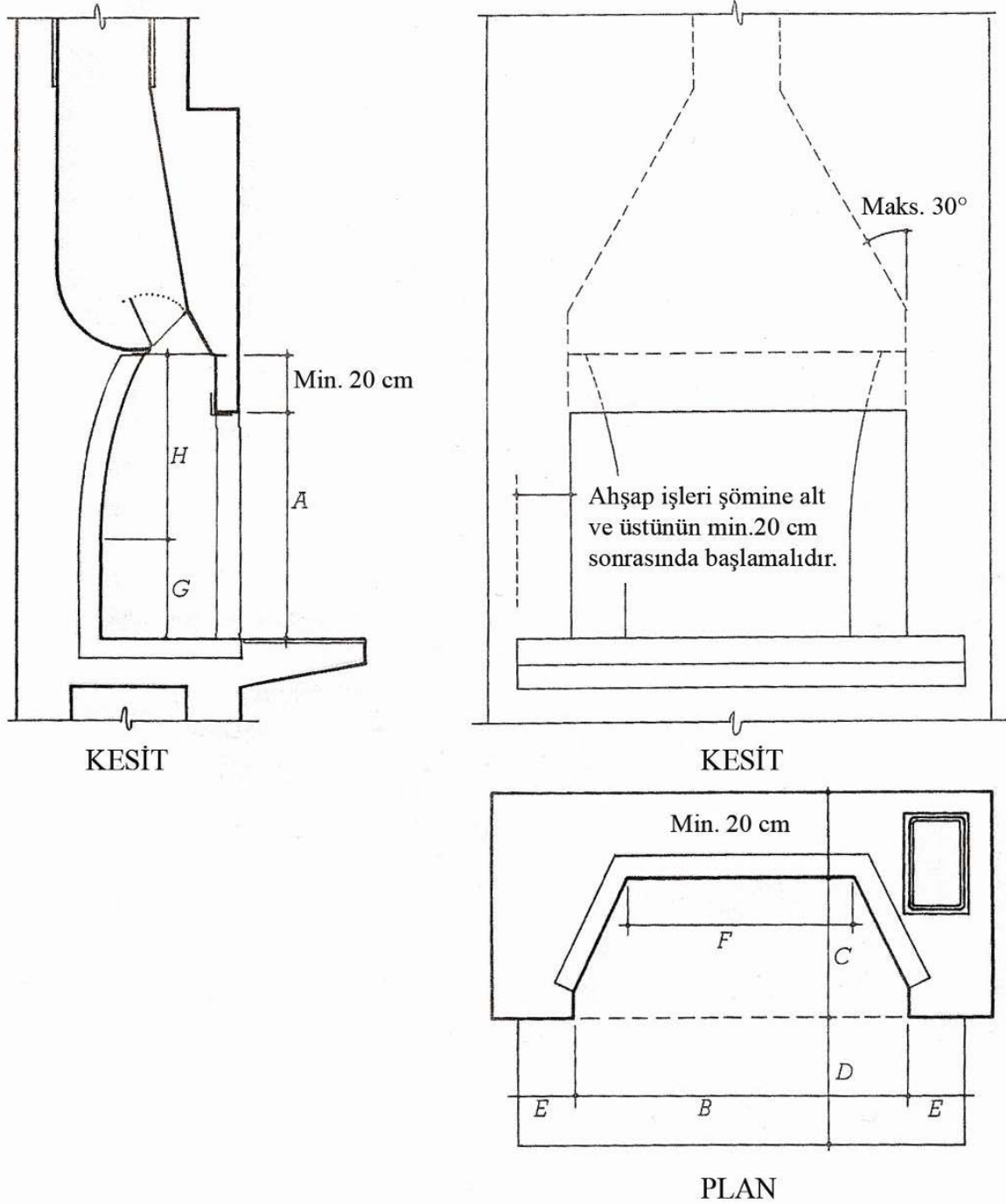


Şekil 4.19 Isıtma ünitelerinin modüler yerleşimi (Wiley, J., 1966)

Ahşap yapılarda ısıtma ünitelerinin bodrum kat olmadan uygulanması bazı problemlere neden olabilir. Isıtma cihazının bulunduğu mekanın duvar ve tavanı yangına karşı dirençli olmalı, kullanılan malzemeler yanmayan ve tutuşmayan malzeme olmalıdır. Bu mekan eğer bodrum katında tasarlanacaksa duvarların min.12 cm beton blok veya metal dikmeler, yangına karşı direnimli yalıtım plakaları ile oluşturulan 10 cm kalınlığında ön üretimli hafif çerçeve, tavanında min. 10 cm püskürtme veya sıvama beton tercih edilmelidir (Wiley, J., 1966).

4.4 Şömine ve Bacalar

Şekil 4.20’de geleneksel tuğla şöminenin boyutları verilmiştir. Şöminenin yanma mekanının alanı 0.56 m^2 ’den az ise derinliği 405 mm olur. Alan bu değerden fazla ise, derinlik 510 mm olur. Şömine yanma çukurunun sağ ve sol mesafesi (E) küçük şömineler için 203 mm olurken, bu genişlik büyük şömineler 305 mm’dir. Tablo 4.1’de ise şömineye ait yükseklik, genişlik ve derinlik ölçüleri açıklanmıştır (Allen, 1999).

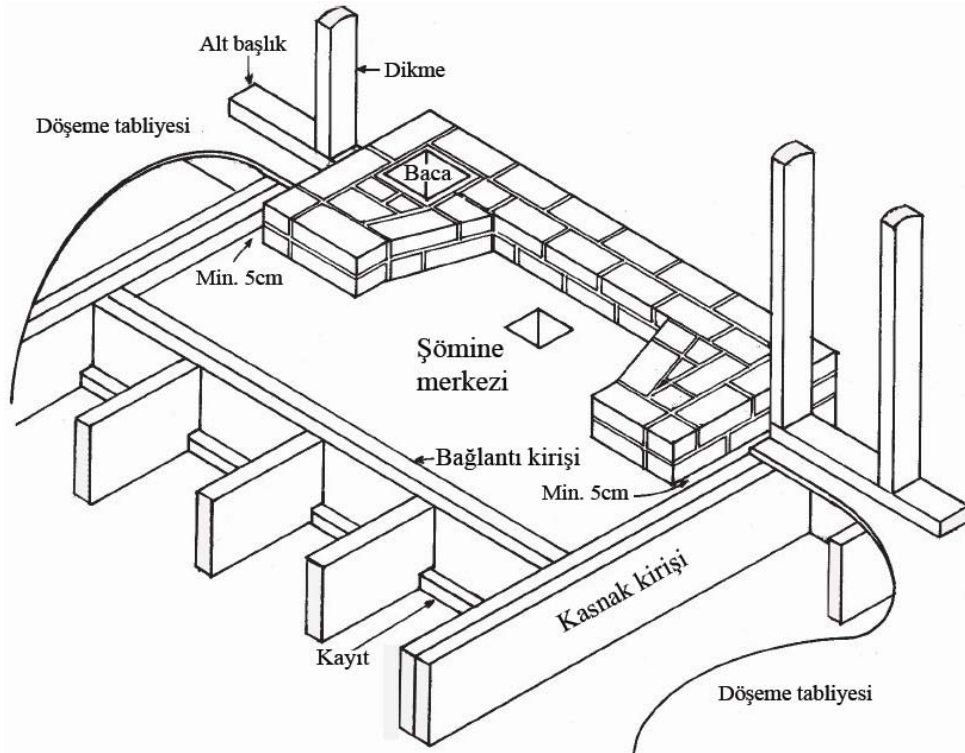


Şekil 4.20 Şömineye ait boyutlar (Allen, 1999)

Tablo 4.1 Şömineye ait yükseklik, genişlik ve derinlik ölçüleri (Allen, 1999)

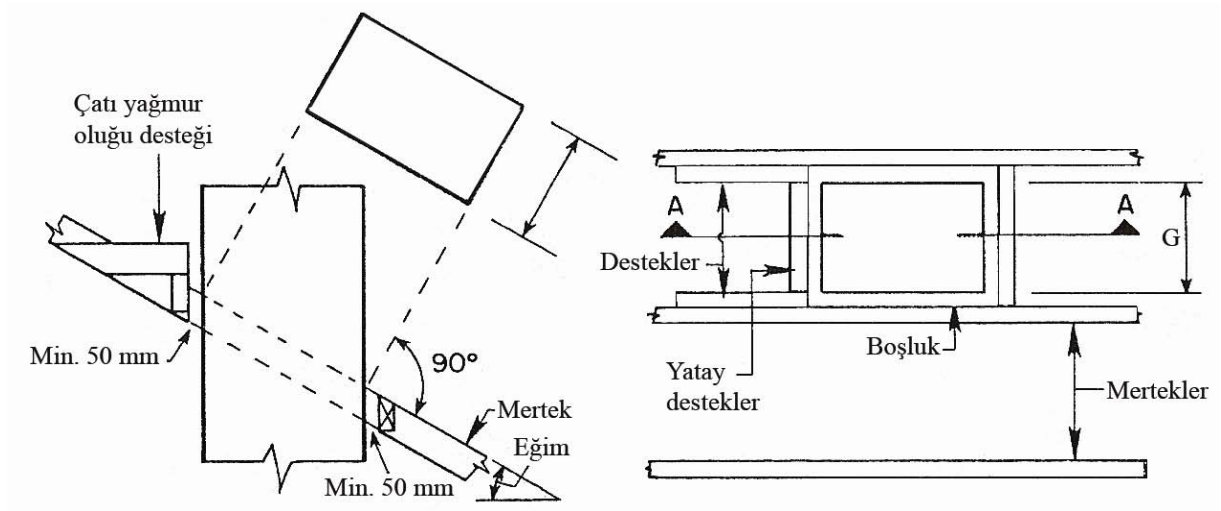
ŞÖMİNE AÇIKLIĞI		Derinlik (C)	Min.Arka Duvar Genişliği (F)	Arka Duvar Yüksekliği (G)	Eğimli Arka Duvar Yüksekliği (H)	YANMA HATTI	
Yükseklik (A)	Genişlik (B)					Dikdörtgen (Dış ölçüler)	Yuvarlak iç çap
610 mm	710 mm	405 - 455 mm	355 mm	355 mm	405 mm	216 X 330 mm	254 mm
710 - 760 mm	760 mm	405 - 455 mm	405 mm	355 mm	455 mm	216 X 330 mm	254 mm
710 - 760 mm	915 mm	405 - 455 mm	560 mm	355 mm	455 mm	216 X 330 mm	305 mm
710 - 760 mm	1065 mm	405 - 455 mm	710 mm	355 mm	455 mm	330 X 330 mm	305 mm
815 mm	1220 mm	455 - 510 mm	815 mm	355 mm	610 mm	330 X 330 mm	381 mm

Şekil 4.21’de şöminenin kat döşemesi ile olan ilişkisi, şömineye ait boşluklar ve boşlukların sahip olması gerekli olan boyutları açıklanmıştır (AWC, 2001).



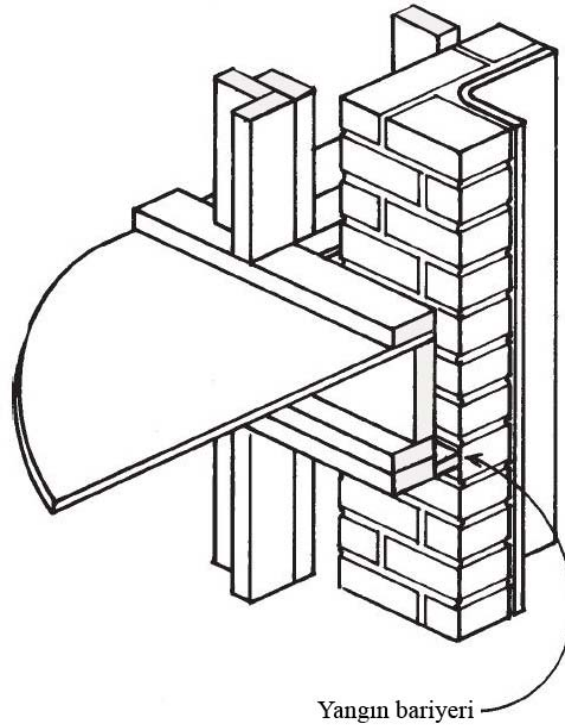
Şekil 4.21 Şöminenin döşemeyle olan ilişkisi ve boşluk boyutları (AWC, 2001)

Baca genişliği mertek genişliğinden fazla ise, merteklere dik yönde destek kayıtlar ile baca çerçevesinde, çatı kaplamasındaki çivileme yüzeyi için çerçeve oluşturulmalıdır. Oluşturulan kesit yüzeyi, baca genişliğinin dik açıda plandan taşınmasıyla elde edilebilir. Bu genişliğe baca kenarlarında bırakılması gerekli olan 40 mm boşluğun dahil olmadığı unutulmamalıdır. Şekil 4.22’de çatıda boşluğun oluşturulması gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a).



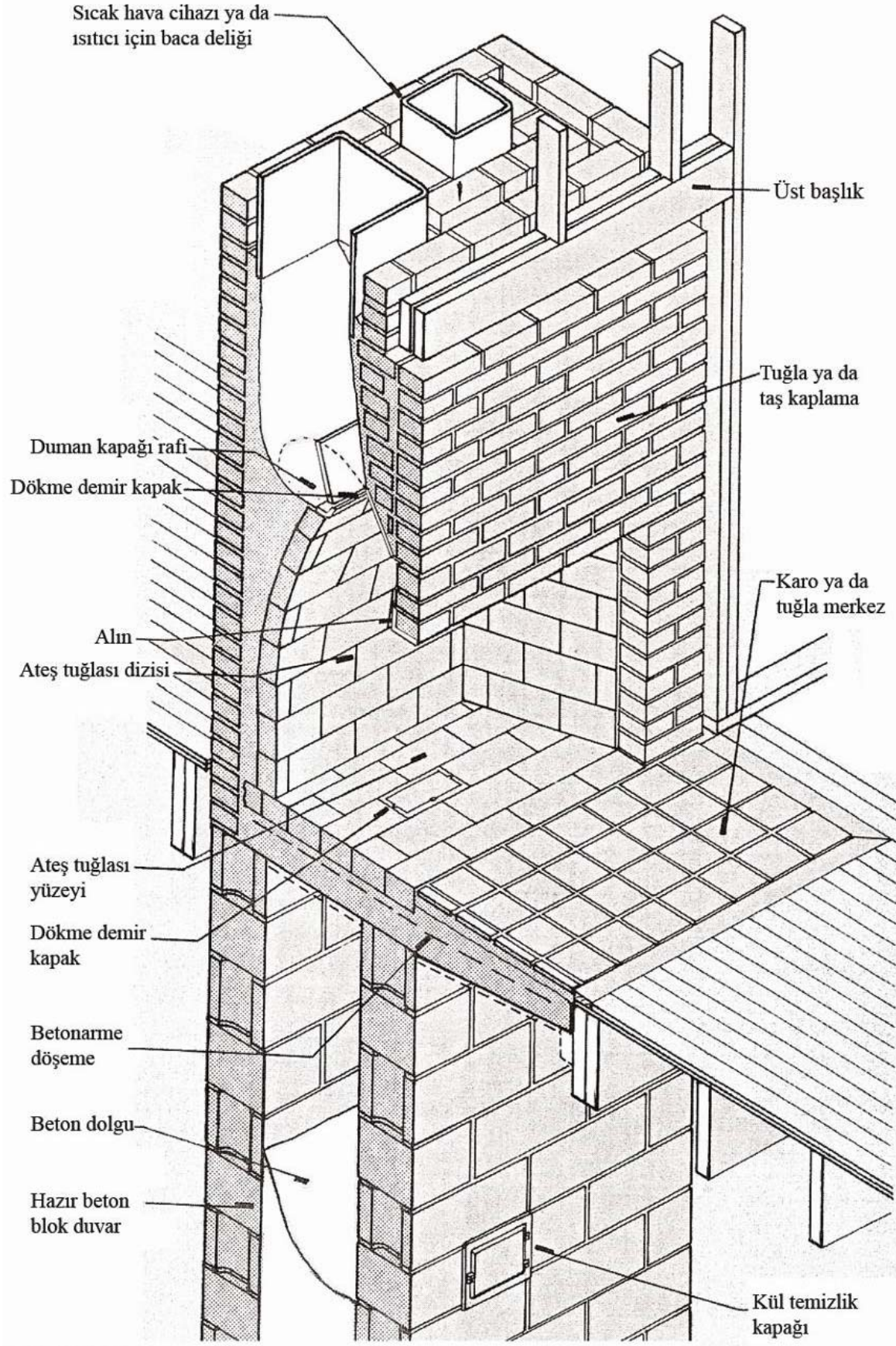
Şekil 4.22 Çatıda baca boşluğunun oluşturulması (Porter ve Tooke, 2002a)

Şekil 4.23’de baca ile kat döşemesi arasındaki boşlukta kullanılması önerilen yangın bariyeri gösterilmiştir (AWC, 2001).



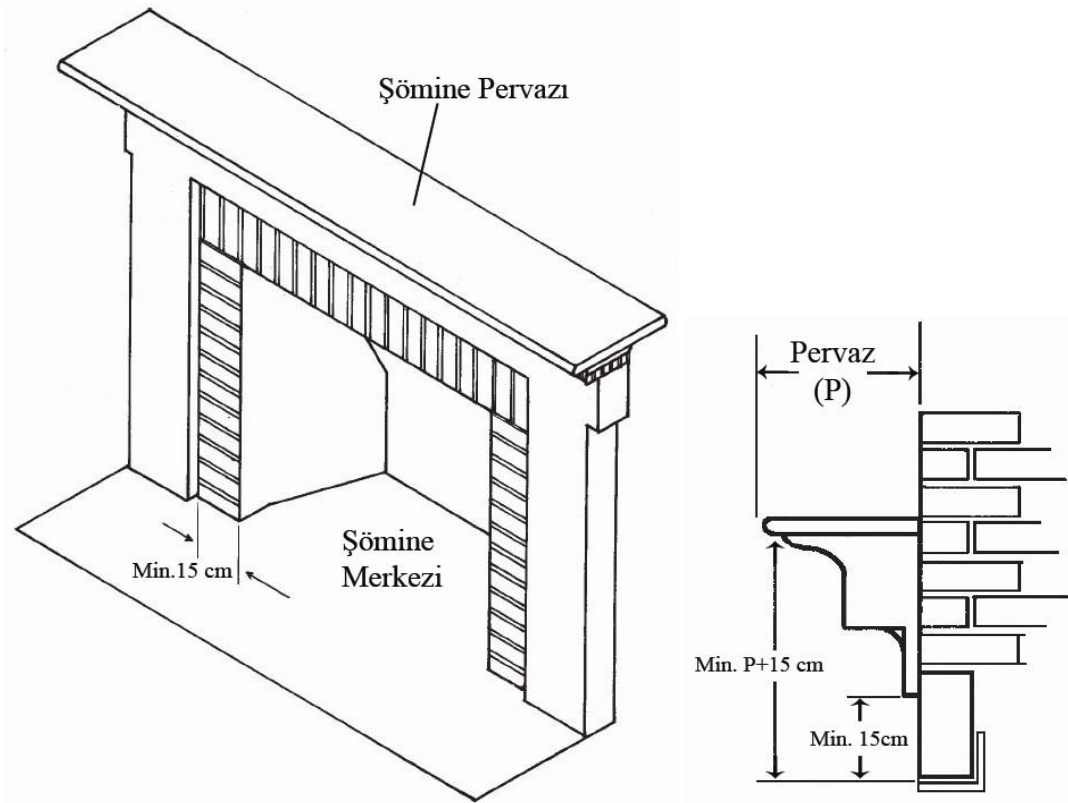
Şekil 4.23 Baca duvarı ile döşeme arasındaki yangın yalıtımı (AWC, 2001)

Şekil 4.24’de geleneksel tuğla şömine kesiti gösterilmiştir. Kül kapağı ve baca içerisinde yer alan kapak dökme demir olarak üretilebilir. Baca hattı ateş tuğlasından imal edilebilir. Temelde açılan yanma odası ya da ısıtıcı cihaza ait yanma mekanının da şömine bacasıyla birleştirilmesi ile şöminenin kapladığı hacmin az olması sağlanır.



Şekil 4.24 Geleneksel tuğla şömine kesiti (Allen, 1999)

Şekil 4.25’ de uygulaması tamamlanmış şöminenin görünümü, sahip olduğu elemanları ve bu elemanlara ait boyutlar açıklanmıştır (AWC, 2001).



Şekil 4.25 Uygulaması tamamlanmış şömine örneği (AWC, 2001)

Marangozlar tarafından uygulanabilen ve ısıtma sistemlerinde kullanılan yalıtımlı metal bacalar, tuğla bacalara göre daha az maliyetlidir. Şekil 4.26’da metal baca uygulaması gösterilmiştir. Şekilde görülen büyük boyutlu baca şömine için kullanılırken, küçük boyutlu bacalar fırın ve diğer ısıtma cihazları içindir (Allen, 1999).



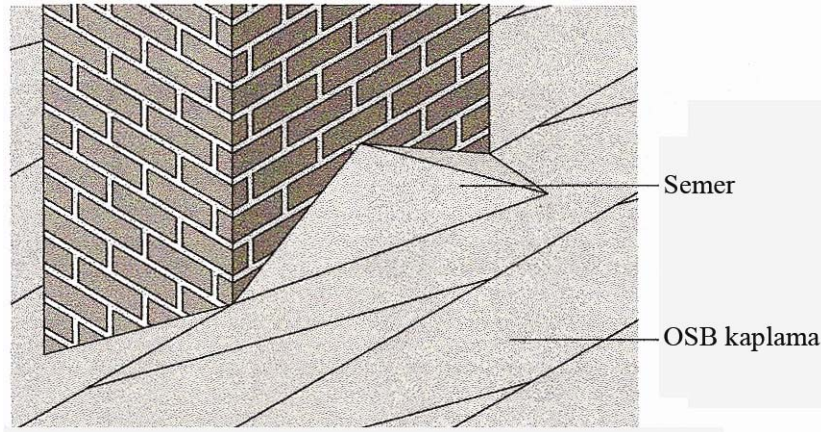
Şekil 4.26 Metal baca uygulaması ve tuğla kaplanması (Allen, 1999)

Bacanın uygulama sürecinde şu maddeler dikkate alınmalıdır (Porter ve Tooke, 2002b).

1. Baca mümkün olduğunca uzun olmalıdır.
2. Baca deliği alanı, şömine ön açıklık alanın 1/10'u kadar olmalıdır.
3. Ateş yakılmadığı zamanlarda bacaların kapatılmasını, yandığı zamanlarda baca içinden geçen havanın regüle edilmesini sağlayan baca kapağı kullanılmalıdır.
4. Şöminenin yukarıdan gelen soğuk havadan etkilenmemesi için duman rafı olarak çıkıntı baca içinde düzenlenmelidir.
5. Açılı kenarlar ve şöminedeki eğimli arka yüzeyi, duman oranının düşürülüp oda içine daha fazla sıcak havanın girmesini sağlamaktadır.
6. Ahşap çerçeveler ya da tutuşabilecek elemanlarla, baca ya da şömineyi oluşturan duvar arasında 5 cm boşluk bırakılmalıdır.

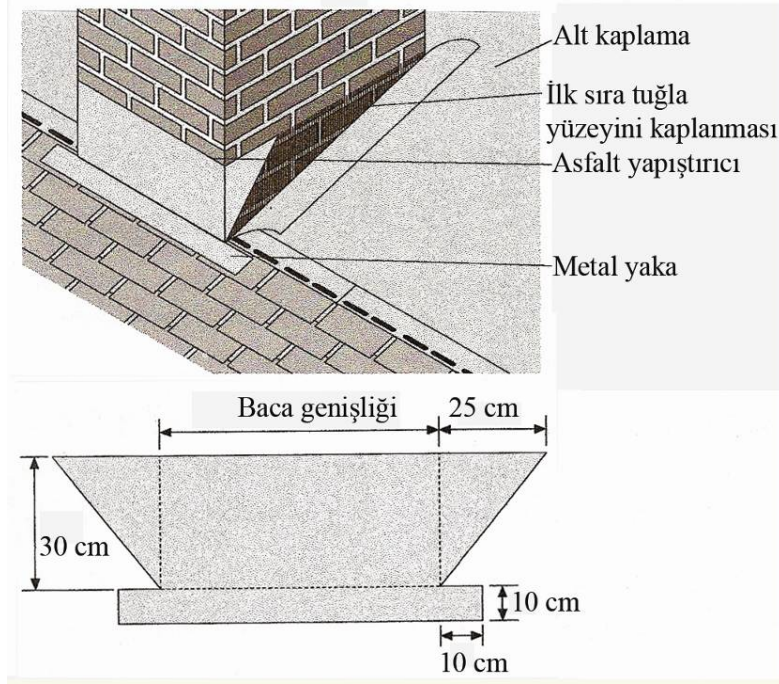
Baca yakası uygulama süreci altı adımda açıklanmıştır (APA, 2003c):

Ahşap semer çatı üst eğimine yerleştirilir. Kullanılan semer, 60 cm'i geçen bacalarda, buz ya da kar birikinti riski taşıyan ve eğimi % 20'i geçen çatılarda kullanılması tavsiye edilir. Şekil 4.27'de birinci adıma ait uygulama detayı gösterilmiştir.



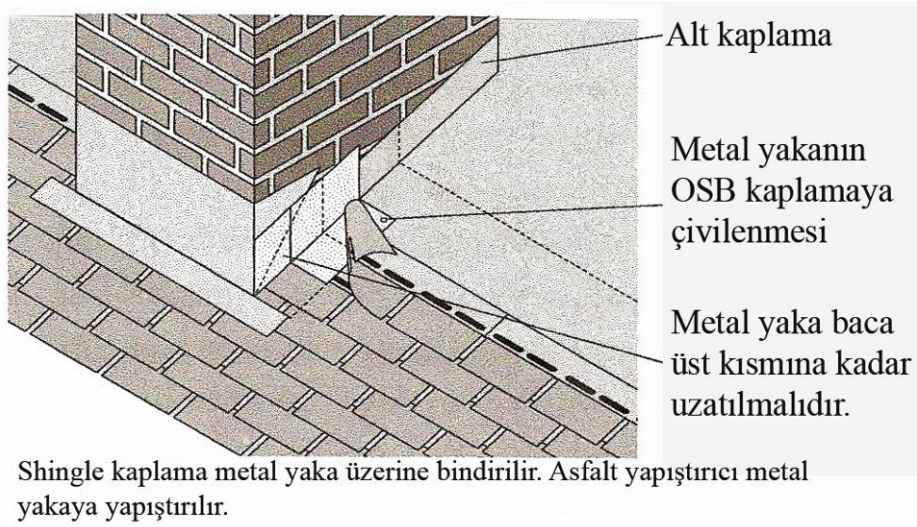
Şekil 4.27 Birinci adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın ikinci adımı Şekil 4.28’de gösterildiği şekildedir.



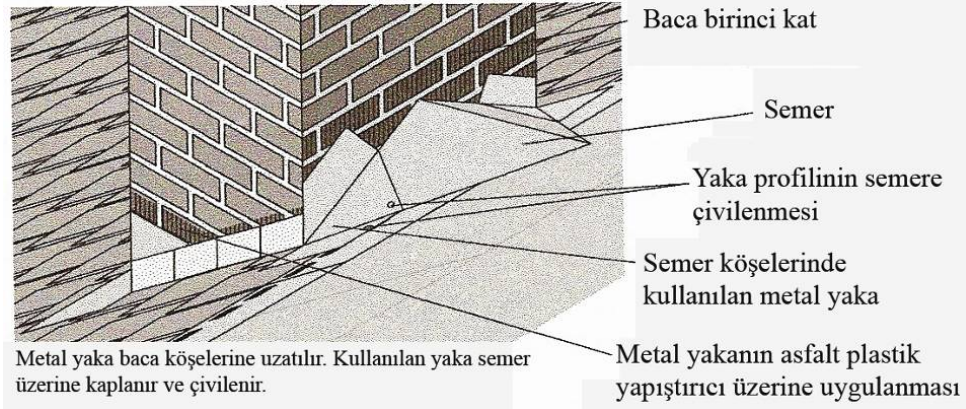
Şekil 4.28 İkinci adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın üçüncü adımı Şekil 4.29’da gösterildiği şekildedir.



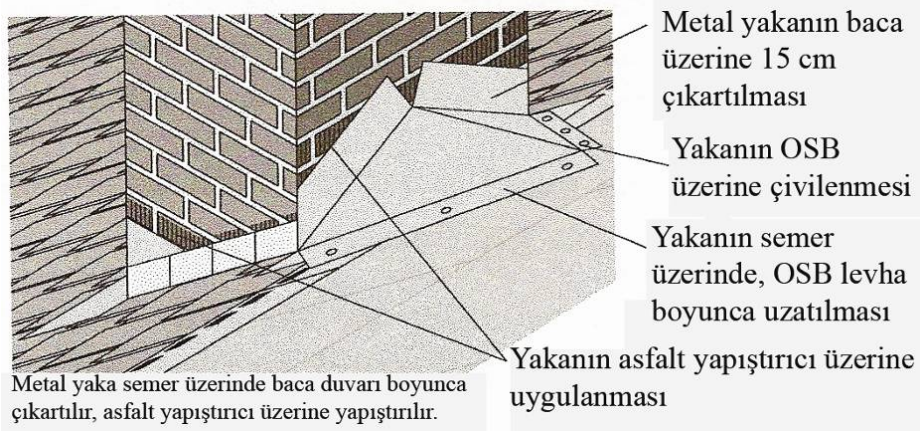
Şekil 4.29 Üçüncü adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın dördüncü adımı Şekil 4.30'da gösterildiği şekildedir.



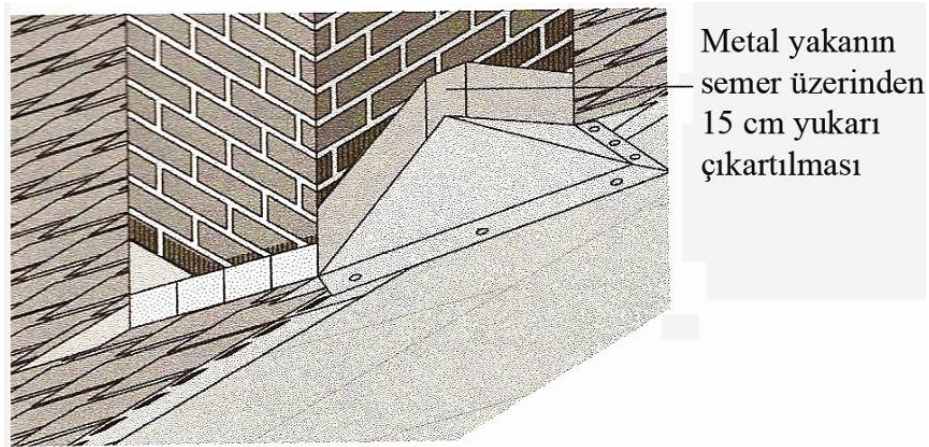
Şekil 4.30 Dördüncü adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın beşinci adımı Şekil 4.31'de gösterildiği şekildedir.



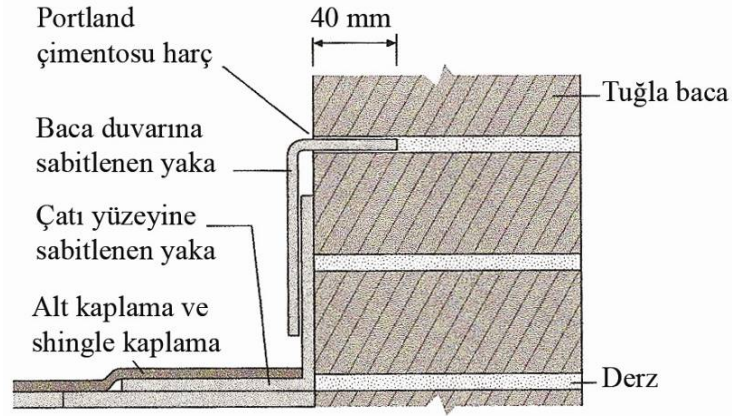
Şekil 4.31 Beşinci adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın altıncı adımı Şekil 4.32'de gösterildiği şekildedir.



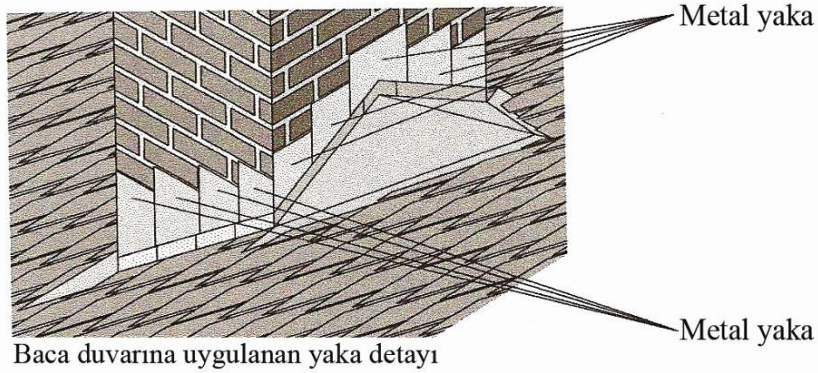
Şekil 4.32 Altıncı adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın yedinci adımı Şekil 4.33’de gösterildiği şekildedir.



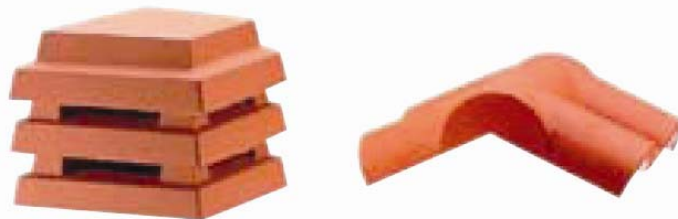
Şekil 4.33 Sekizinci adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Uygulamanın dokuzuncu adımı Şekil 4.34’de gösterildiği şekildedir.



Şekil 4.34 Dokuzuncu adıma ait uygulama detayı (APA, 2003c)

Çatı yüzeyinde oluşturulmak istenen bacanın kullanıma hazır, prefabrik olarak tercih edilmesi mümkündür. Çatı üzerine kendi özel kiremiti ile monte edilen, çatıya estetik bir görünüm ve fonksiyonellik katan bu elemanlar % 40 eğime kadar kullanılabilir. Bunun dışında her türlü ısıtma bacası üzerine kolayca sabitlenebilen hazır ve değişik ölçü ve modellerde üretilen baca şapkaları da mevcuttur. Şekil 4.35’de çeşitli modellerde üretilmiş hazır ısıtma baca elemanları ve baca şapkaları gösterilmiştir (APA, 2003c).



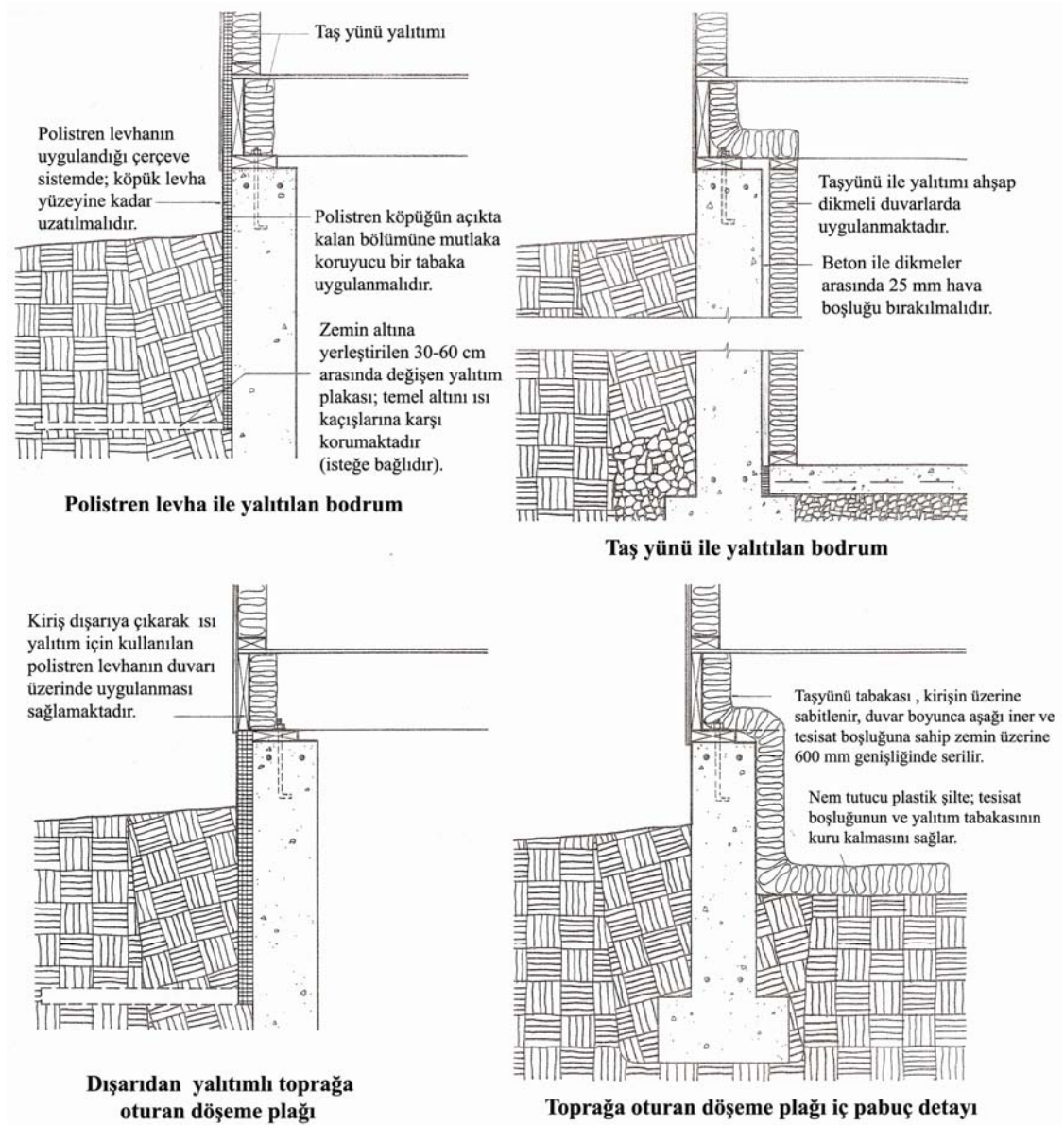
Şekil 4.35 Hazır ısıtma baca elemanları ve baca şapkaları (APA, 2003c)

5 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE YALITIM ÇÖZÜMLERİ

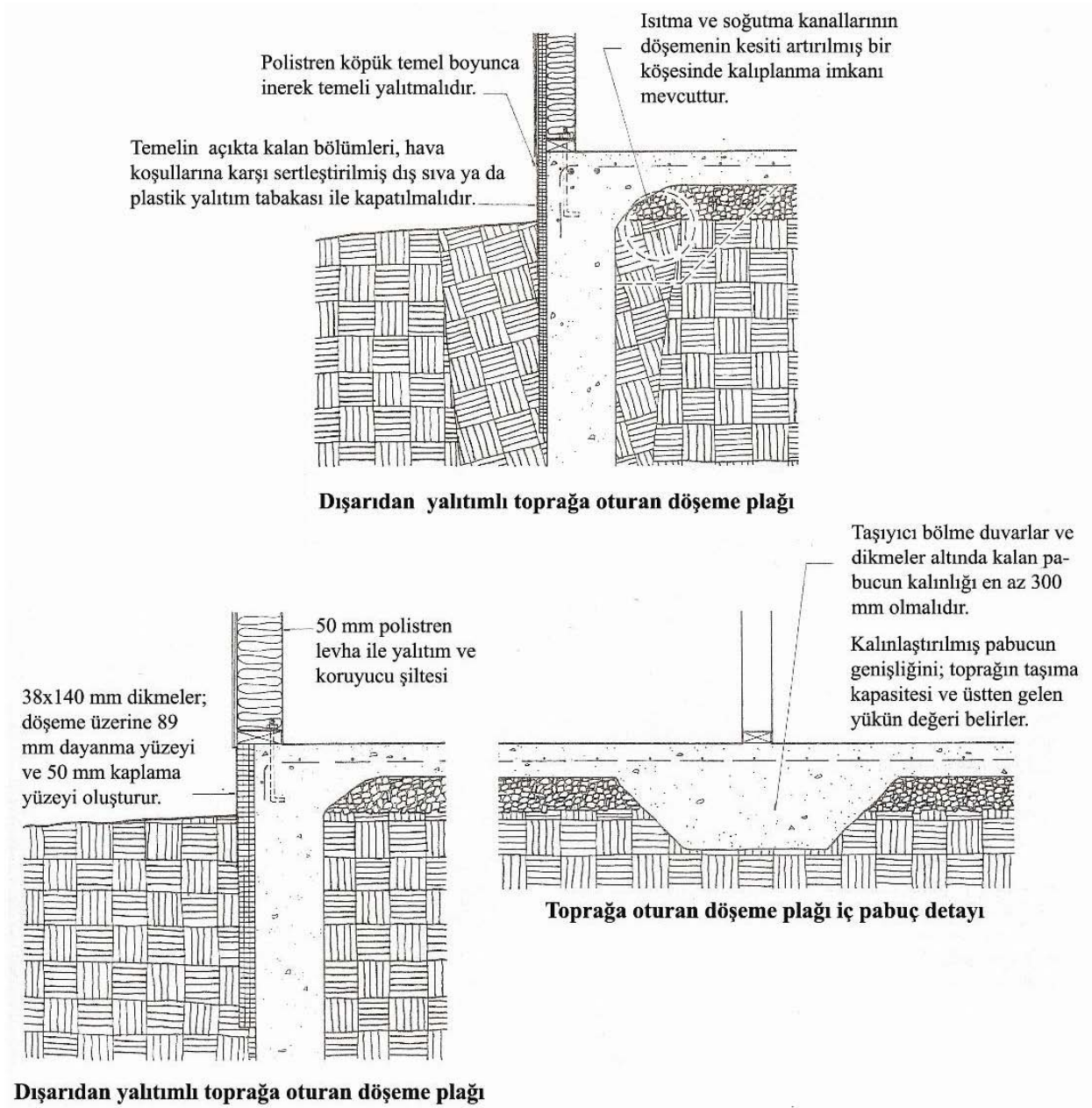
5.1 Isı Yalıtımı

Yapıda konstrüktif ve yalıtım amaçlı kullanılan malzemeler sergiledikleri ısısal özellikler bakımından farklılık gösterebilir. Yapısal olarak kullanılan bu malzemeler lifli olarak üretilmenin yanında sıkıştırılmış köpük olarak da üretilmektedir.

Yapı temeli hangi yöntemle uygulanıyor olursa olsun, ısı yalıtımı gereklidir. Şekil 5.1’de tesisat boşluğuna sahip, Şekil 5.2’de ise zemine oturan temelde ısı yalıtım uygulamaları gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Tesisat boşluğuna sahip temelde ısı yalıtımı uygulaması (Allen, 1999)



Şekil 5.2 Toprağa oturan temelde ısı yalıtımı uygulaması (Allen, 1999)

Isı yalıtım malzemesi olarak, uygulama koşulları dikkate alınarak seçilebilecek ve farklı dayanım ve iletim değerlerine sahip malzemeler (Cam yünü, Extrude polistren, Expanded polistren, Taşyünü, Seramik yünü, Poliüretan gibi) tercih edilebilir. Tablo 5.1’de çeşitli ısı yalıtım malzemeleri ve bu malzemelerin kullanımında dikkate alınması gerekli olan maks. sıcaklık değerleri açıklanmıştır (www.cellubor.com.tr).

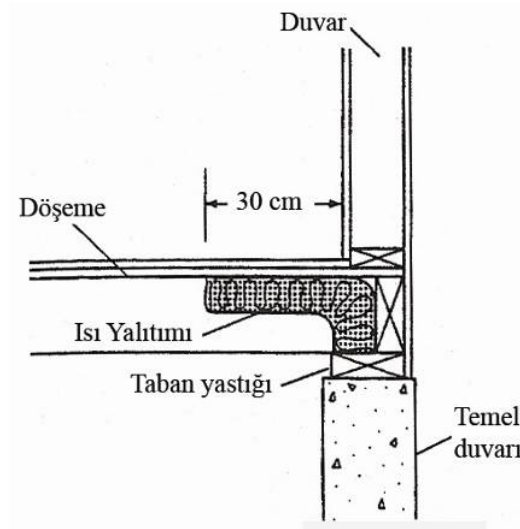
Tablo 5.1 Çeşitli ısı yalıtım malzemeleri ve maks. sıcaklık değerleri (www.cellubor.com.tr)

ISI YALITIM MALZEMESİ	MAKS. KULLANIM SICAKLIĞI (C°)
Seramik Yünü	1800
CelluBor	1200
Taşyünü	750
Cam Köpüğü	430
Camyünü (Bakalitli)	250
Elastomerik Kauçuk Köpüğü	170*
Melamin Köpüğü	150
Fenol Köpüğü	120
Poliüretan	110
Polietilen Köpüğü Flex Malz.	95
Expanded Polistren	75/80
Extrude Polistren	75/80
* Özel tipler: Özel üretilen +170 °C'e kadar dayanıklı elastomerik kauçuk köpüğü	

Döşemelerde ısı yalıtımı uygulaması, döşeme kaplamasının iç ve/veya dış mekanın dış ortama açık olduğu durumlarda gerekli olabilir. Örneğin döşemenin konsol olarak çalıştığı uygulamalarında ısı yalıtımı gerekebilir. Yapı içerisinde ısınan havanın genişlerken katlar arasında hareket etme ihtimaline karşı, döşemelerde gerekli olan yalıtım uygulaması unutulmamalıdır.

Özellikle bodrum katında, çakıl katmanı üzerinde yer alan döşemenin yalıtılması gereklidir. Temel duvarlarına, içerdeki sıcaklığın devinimini sağlayan, kışın kapatılma özellikli havalandırma kanalları açılmalıdır. Yalıtım işleminin uygulanma sürecinde şu noktalara dikkat edilmelidir (Miller, 2005):

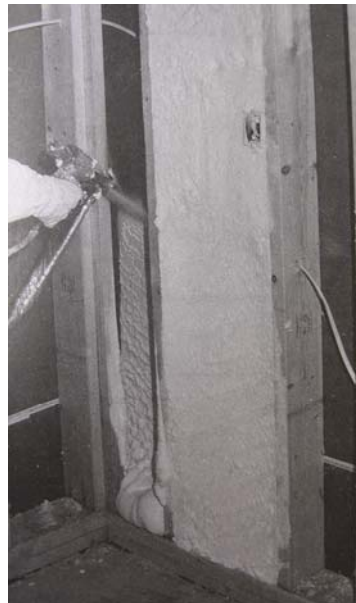
1. Konsollarda döşeme altlarının ısı yalıtımı yapılmalıdır.
2. Isı yalıtım işlemi, taban yastığından ya da kasnak kirişinden başlatılmalıdır.
3. Taban yastığına uygulanan ısı yalıtımı, kirişten ya da yastıktan 30 cm kadar uzatılmalıdır (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 Isı yalıtımının döşeme üzerinde uzatılması (Miller, 2005)

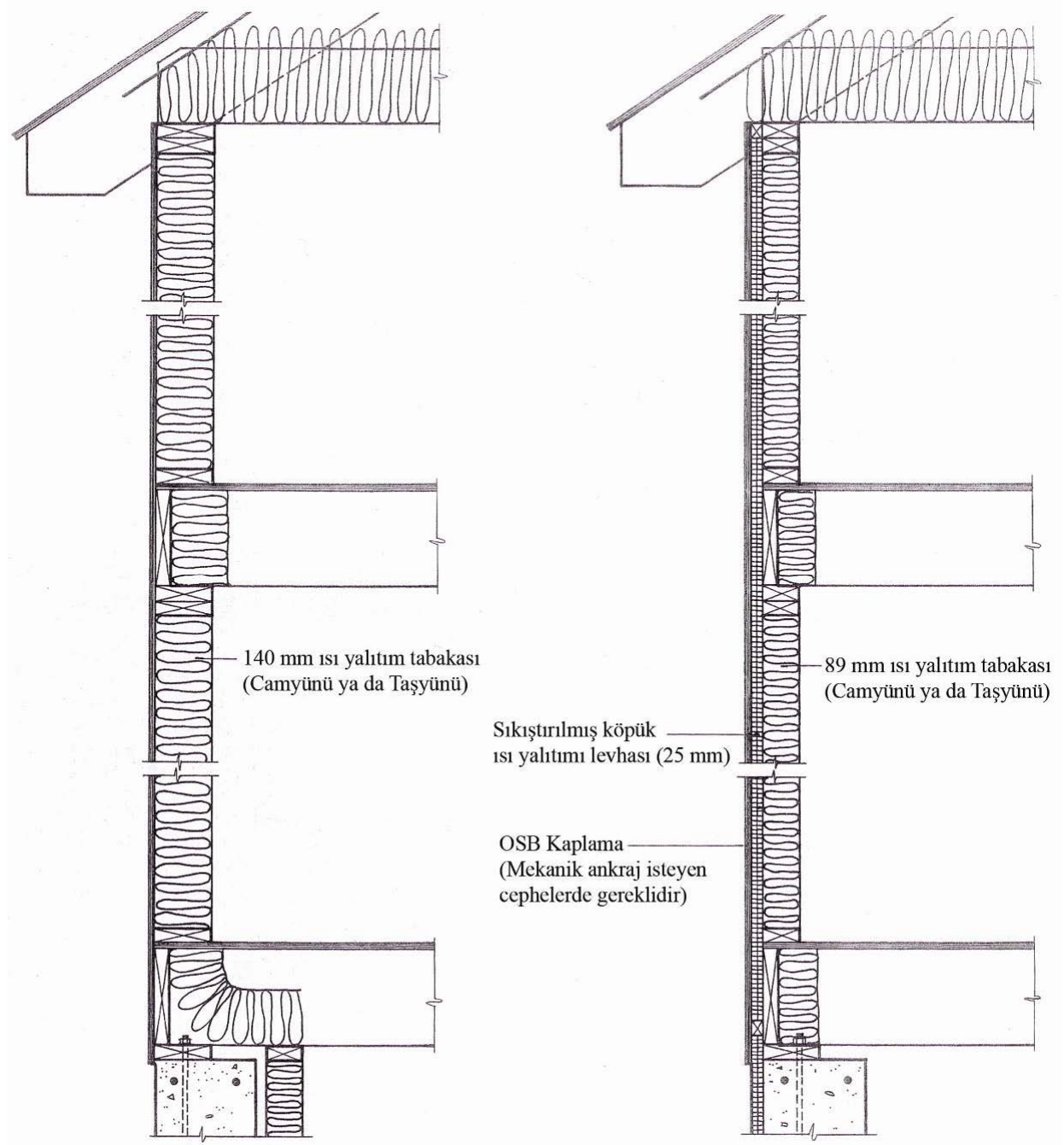
4. Döşemelerde ısı yalıtımı tüm döşemede uygulanmalı, kesintiye uğratılmamalıdır. Bu süreçte özellikle yapı kenarlarında oluşturulan yalıtım kritik noktadır.
5. Uygulanan yalıtım ürünü rulo ya da levha olabilir. Kirişler arasındaki ürün tel ya da ahşap elemanlar ile desteklenmelidir.

Yapı iç iklimini dengelemek, mekan sıcaklığını istenen seviyelerde tutarak mekanın yazın serin, kışın ise istenen sıcaklıkta olmasını sağlayan yalıtım malzemesi, platform çerçeve sistem duvarlarında çoğunlukla camyünü veya taşıyünü tercih edilmekle birlikte, sıkıştırılmış levha ile fabrika ortamında veya püskürtme ile yerinde kullanılan köpük yalıtım ürününün kullanılması mümkündür (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Duvarda ısı yalıtımının püskürtme köpük ile uygulanması (Allen, 1999)

Şekil 5.5’de 5x15 cm dikmelere sahip dikmelere sahip duvar çerçevesinde 140 mm kalınlığında ısı yalıtım levhasının (Camyünü ya da Taşyünü) kullanımı ve 5x10 cm dikmelere sahip duvar çerçevesinde 89 mm ısı levhasının, 25 mm sıkıştırılmış köpük levha ile birlikte kullanılması gösterilmiştir.



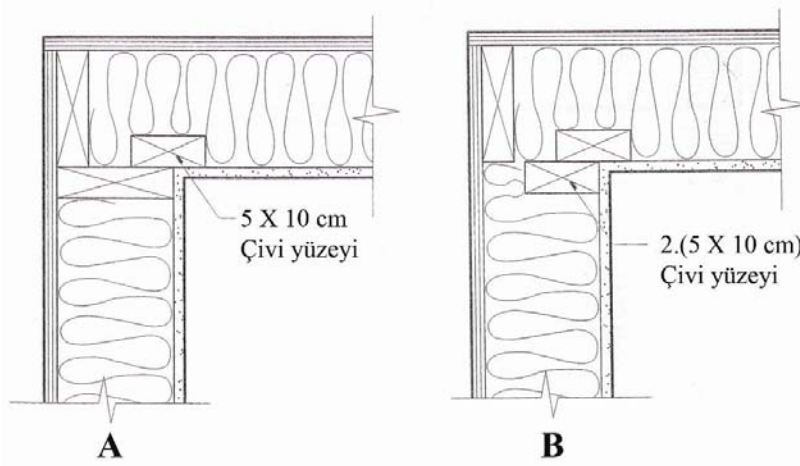
Şekil 5.5 Duvarda farklı tiplerde ısı yalıtımı uygulaması (Allen, 1999)

Şekil 5.6’da ise duvar çerçevesinde uygulaması tamamlanmış camyünü ısı yalıtımı gösterilmiştir.



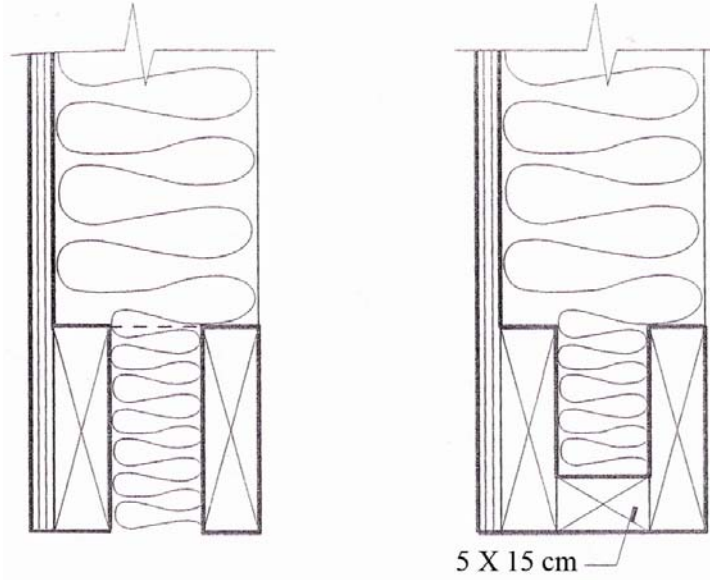
Şekil 5.6 Duvarda ısı yalıtımı uygulaması (www.nascor-tr.com)

Dikmelere ait köşe birleşimine ait yalıtım uygulaması Şekil 5.7’de gösterilmiştir. Şekil 5.7.a’da 5x10 cm ile 5x15 cm ahşap profilin kullanılması gösterilmiştir. Bu detayda duvarda kullanılan yalıtım ürünleri birbirinden ayrılmıştır. Şekil 5.7.b’de ise ısı köprüsünü engellemek için iki adet 5x10 cm profilin kullanılarak, yalıtım levhaları arasında sağlanan süreklilik gösterilmiştir.



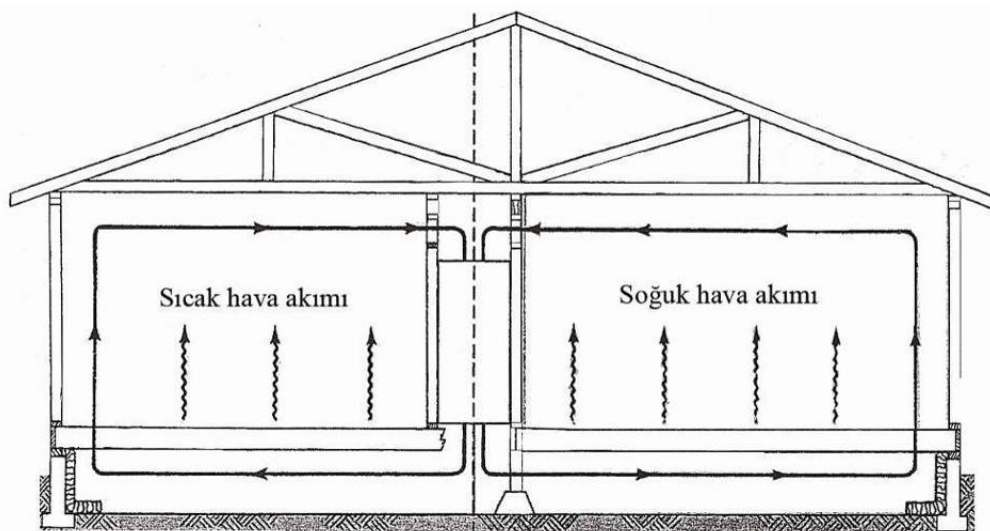
Şekil 5.7 Duvar köşe birleşimlerinde uygulanan ısı yalıtımı (Allen, 1999)

Şekil 5.8’de ise 5x15 cm kapı – pencere lentosuna ait yalıtım uygulaması gösterilmiştir. Levhalar arasına yerleştirilen ısı yalıtım levhası altında çivi yüzeyi oluşturmak ve yalıtım katmanını sabitlemek için 8x5 cm ahşap profil kullanılmıştır.



Şekil 5.8 Lento arasında ısı yalıtımı uygulaması (Allen, 1999)

Yapı boşluğunda kontrollü havanın elde edilmesi için, döşemede açılan boşluklar enerji boşlukları olarak tanımlanır. Enerji boşluğu; yapı ortasına yerleştirilen ısıtma/soğutma sisteminin oluşturduğu sıcak ya da soğuk havanın, döşemede oluşturulan boşluklar sayesinde tesisat boşluğuna yönlendirilip mekanlar arasında devinim oluşturması prensibiyle çalışır (Şekil 5.9). Bu süreç öncesinde temelde buhar yalıtımı, yapı köşelerinde ısı yalıtımı uygulanmış olmasına dikkat edilmelidir (Miller, 2005).



Şekil 5.9 Yapı içerisinde oluşturulan sıcak ve soğuk hava devinimi (Miller, 2005)

Bodrum kat ve kilere sahip olan binalar hariç, yapıların döşeme kirişleri ile zemin arasında, temel ya da dış duvarlarla ilişkisi kurulmuş havalandırma sistemine sahip olması gereklidir. Uygulanacak havalandırma açıklığı, alan bakımından 100 m^2 'de 0.67 m^2 olmalıdır. Temel duvarı köşelerine yerleştirilen havalandırma boşluğu, köşelerden 900 mm uzağa yerleştirilmelidir. Havalandırma boşluğuna ve bu boşluğu kapatmak için kullanılacak malzemeye ait boyutlar uygulama öncesinde göz önünde bulundurulmalıdır. Bu parametrelere ait boyutlar şunlardır (ICC, 2000):

1. Havalandırma açıklığı her 100 m^2 için 0.0929 m^2 'den küçük alana sahip olmamalıdır.
2. Havalandırma deliğini kapatacak ekipman kalınlığı 6.4 mm 'yi geçmemelidir.
3. Delikli metal levha için maksimum kalınlık 1.8 mm olmalıdır.
4. Metal levha/tel için maksimum kalınlık 0.89 mm olmalıdır.
5. Paslanmaz metal levha/tel için maksimum kalınlık 3.2 mm olmalıdır.

Bodrum kattaki ısı yalıtım oranı bodrumun derinliği ile doğru orantılıdır. Çünkü toplam yalıtım değerini toprağın üst yüzeye olan uzaklığı belirler. Bu tür yalıtım değerlerini kesin olarak hesaplamak oldukça güçtür ve toprağın çeşitliliğine göre değişiklik gösterir. Fakat bunun için Kanada Ulusal Araştırma Konseyi tarafından bir yöntem belirlenmiştir.

Tablo 5.2'de deneysel olarak elde edilmiş toprak geçirgenlik değerleri sunulmuş, Tablo 5.3'de ısı geçirgenlik katsayıları toprak derinliği ve yapı genişliği açısından değerlendirilmiştir. Bu değerler duvar ve döşeme yüzey alanı, dış ve iç mekan sıcaklık farklılığında değişiklik gösterebilir. Temel duvarına uygulanan 2, 5 ve 7 cm yalıtım tabakasının etkisi de bu tabloya dahil edilmiştir.

Tablo 5.2 Bodrum kat döşemesi için ısı kayıpları (ICC, 2000)

Derinlik (cm)	Temel Duvarından Yatay Uzaklık (cm)	Yalıtımsız Isı Kayıp Oranı (%)	Yalıtımlı Isı Kayıp Oranları (%)		
			3 cm	5 cm	8 cm
0 - 30	20	0.410	0.152	0.093	0.067
30 - 60	70	0.222	0.116	0.079	0.059
60 - 90	118	0.155	0.094	0.068	0.053
90 - 120	168	0.119	0.079	0.060	0.048
120 - 150	215	0.096	0.069	0.053	0.044
180 - 210	313	0.069	0.054	0.044	0.037

Tablo 5.3 Yapı genişliğinin ve temel derinliğinin ısı katsayılarına etkisi (ICC, 2000)

Temel Duvarının Toprak Üstünden Derinliği (cm)	Yapı Genişliği (cm)			
	610	730	950	975
150	0.032	0.029	0.026	0.023
180	0.030	0.027	0.025	0.022
215	0.029	0.026	0.023	0.021

Geometrik yönden çatının eğim düzleminde ısı ve ses yalıtımı yapılması durumunda düz çatılara göre yalıtılacak alan daha fazla olmaktadır. Mertekli çatılarda uygulanması gerekli olan ısı yalıtımının; döşeme üstü ısı yalıtımlı çatı, mertek arası veya altı ısı yalıtımlı çatı ve mertek üstü ısı yalıtımlı çatı olmak üzere üç grupta incelenmesi mümkündür.

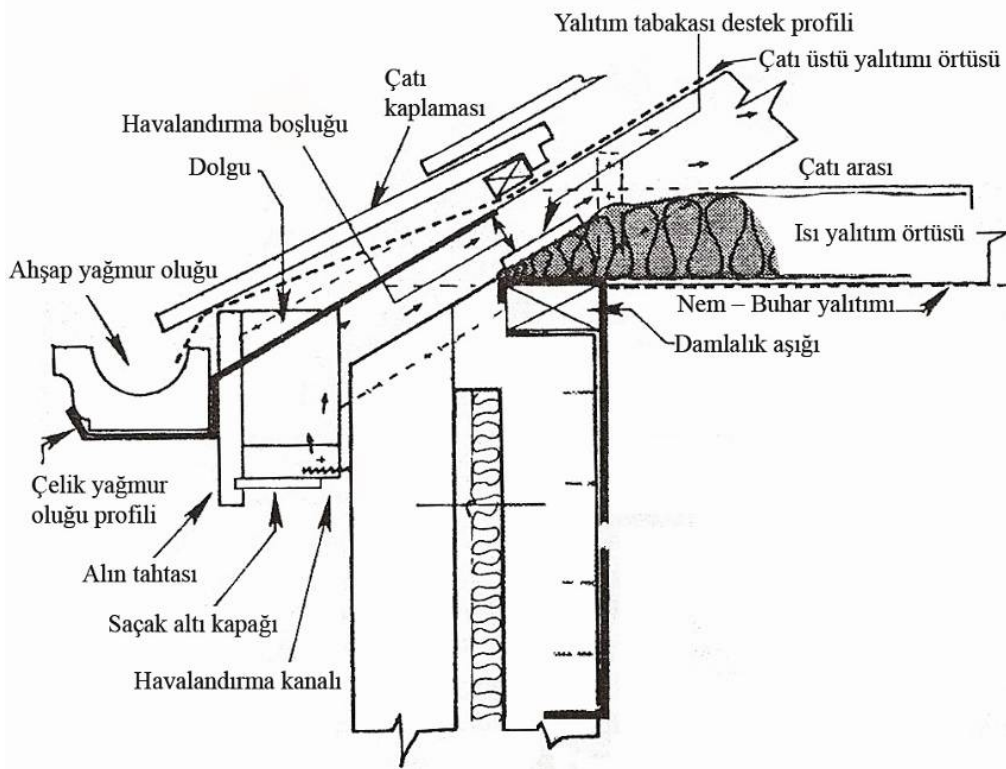
Döşeme üstü ısı yalıtımlı çatıda (soğuk çatı) çatı hacminin ısıtılmadan, ısı yalıtım tabakası döşeme üzerine serilir. Bu uygulamada saçak ve mahya boyunca sürekli havalandırılma sağlanması gerekir. Eğim azaldıkça havalandırma alanının büyümesi beklenir. Uygulama kolaylığı bulunmaktadır.

Mertek arası veya altı ısı yalıtımlı çatıda havalandırma mertekler arasında gerçekleştirilmiş olur. Isı yalıtımının mertek arasında bulunması durumunda çatı kesit kalınlığının azaltılmış olur. Yalıtımın mertek açıklıklarının tam doldurabilmesi için mertek mesafesi yalıtım modülüne uygun olmalıdır. Isı yalıtımı ve mertek üst kenarı arasında, havalandırma sağlayabilecek en az 5 cm boşluk kalmalıdır (Şekil 5.10), (Ekinci, 2003).



Şekil 5.10 Isı yalıtımının mertek aralarında uygulanması (www.nascor-tr.com)

Mertek üstü ısı yalıtımlı çatı ise ısı yalıtımı üzerinde su kesici örtü ve üzerine su boşaltılmasını sağlayacak eğim yönünde latalar bırakmamak şartıyla yerleştirilebilir. Çatı düzleminde eğime paralel boşluk yapılması kiremitler arasına sızabilecek suların uzaklaştırılması açısından yarar sağlar. Yoğuşma riskinin bulunduğu durumlarda, ısı yalıtımının iç yüzünde buhar kesici örtü kullanılmalıdır. Beşik çatıda normal şartlarda ısı yalıtımı mertekler arasına yerleştirilir. Sıcak mekânlarda oluşan su buharının çatı boşluğu boyunca geçişini azaltan petrol türevi nem önleyici tabaka, ısı yalıtım tabakası altında uygulanır. Şekil 5.11’de geleneksel çatı kesitinde ısı yalıtımı ile havalandırma için saçakta oluşturulmuş detay gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 5.11 Çatı kesitinde ısı yalıtımı ve havalandırma (Porter ve Tooke, 2002a)

Çatıda kiremit altında kullanılan levhaların faydaları şu şekilde sıralanabilir (Porter ve Tooke, 2002a):

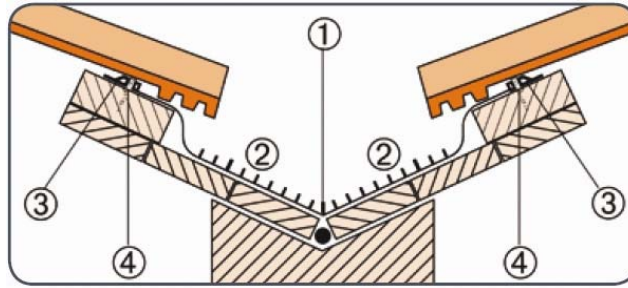
1. Kiremit altında yaratılan hava sirkülasyonu ile sızan su damlacıklarının yoğuşmasını önleyerek ortamın kuru kalmasını sağlar, nem oluşumunu önler.
2. Sıcak aylarda, kiremit altında bloke olan sıcak havanın tahliye edilmesini sağlayarak uygulanmış olan yalıtım malzemelerinin zaman içindeki performansını yükseltir.
3. Soğuk aylarda, kiremit altında optimum sıcaklık sağlayarak, kar nedeni ile oluşabilecek soğukluk dengelenir.

Kiremit örtüsü – çatı kaplama yüzeyi arasındaki boşluğun sürekli ve etkin bir şekilde havalandırılması için havalandırma kiremiti kullanılabilir. Piyasadaki mevcut kiremitlere uygun model ve renkte üretilen havalandırma kiremitinin havalandırma boşluğu plastik bir kafes ile donatılmıştır. Şekil 5.12’de havalandırma kiremiti gösterilmiştir.



Şekil 5.12 Çatıda kullanılabilen havalandırma kiremiti (www.monier.com.tr)

Çatı mahya kiremiti altında harç kullanılması yerine, mahya altının havalandırılması sağlayan ve mahya kiremitinin altına su, kar ve diğer maddenin girmesini engelleyen özel üretilmiş şiltenin kullanılması da mümkündür. Şekil 5.13’de mahya şiltesi örneği gösterilmiştir.

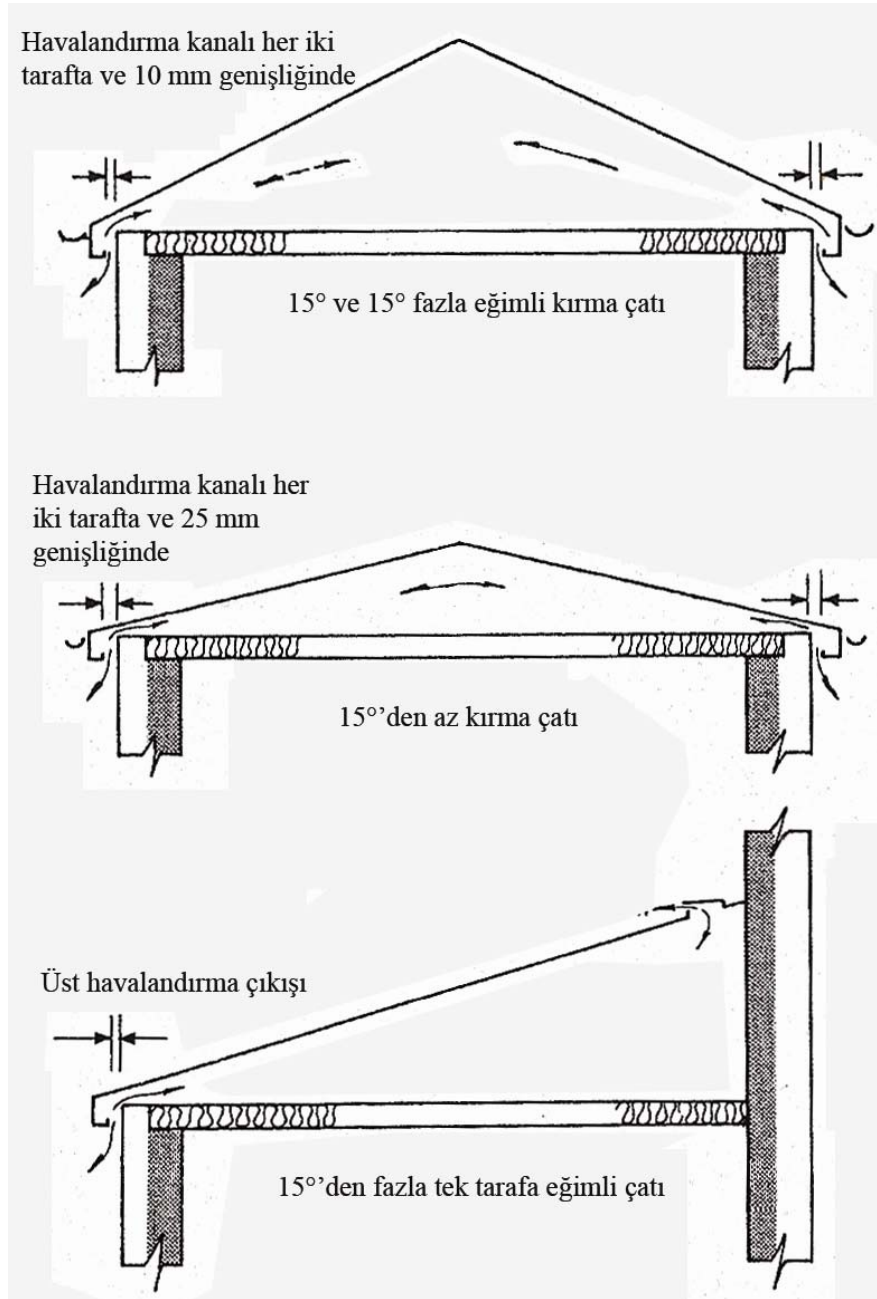


- 1 - Kanatlı Oluk PVC Orta Aksı
- 2 - Boyuna Kılcal Oluklar
- 3 - Özel Takviyeli Köşe Detayı
- 4 - Kanatlı Oluk PVC Tespit Yeri
- 5 - Dere Kenar Tahtası

Şekil 5.13 Çatıda kullanılabilen mahya şiltesi (www.monier.com.tr)

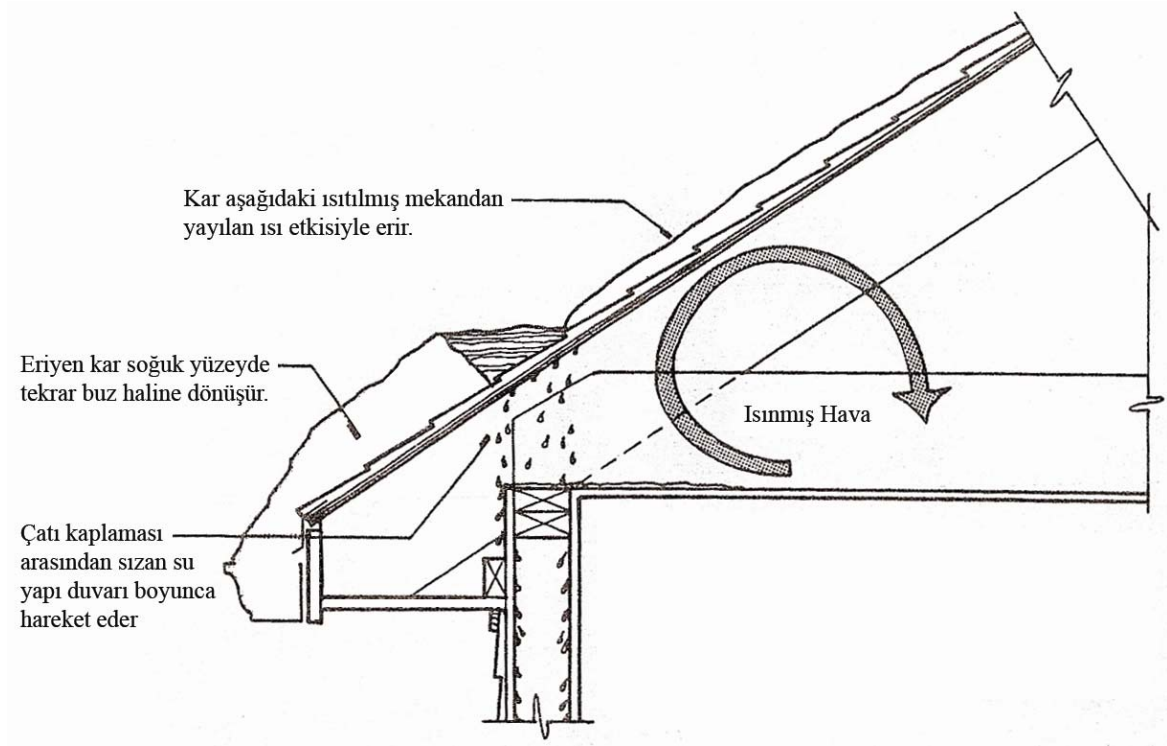
Ayrıca saçak boyunca kiremit altına yerleştirilerek, saçaktan içeri hava girişini sağlarken, kiremit altına kuş, yaprak vb. yabancı maddelerin girmesini önleyen saçak havalandırma elemanının kullanılması da önerilmektedir.

Şekil 5.14’de çeşitli çatı kesitlerine ait havalandırma prensipleri ve dikkat edilmesi gerekli noktalar açıklanmıştır. Buna göre, eğimi 15° ve fazla olan çatılarda havalandırma boşluğu çatının her iki tarafında 10 mm olmalıdır. 15° ’den daha az eğimli çatılarda bu genişlik 25 mm olmalıdır. Tek tarafa eğimi ve 15° ’den fazla eğimli çatıda bu boşluk 10mm olmalıdır (Porter ve Tooke, 2002a).



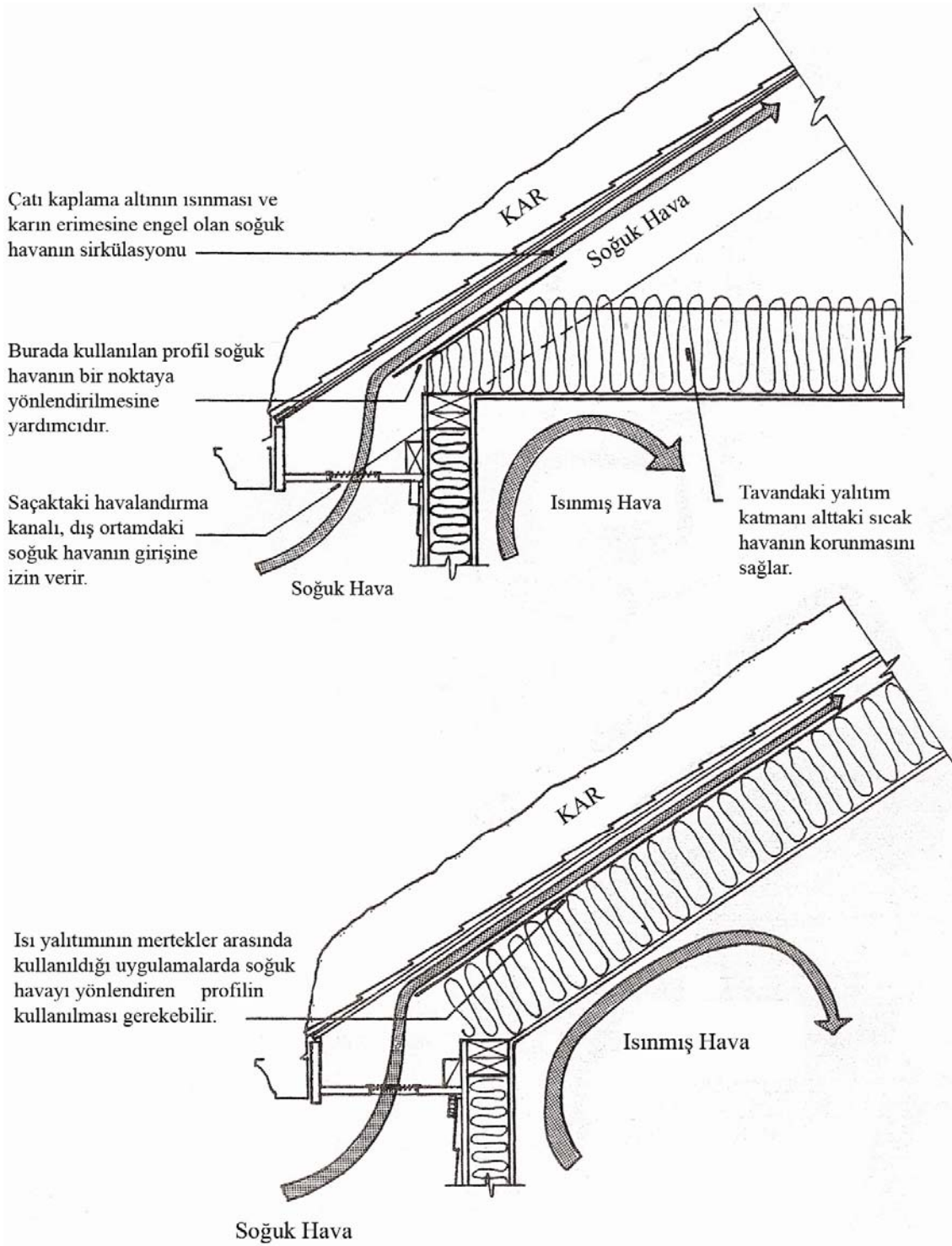
Şekil 5.14 Çatı kesitlerinde havalandırılma prensipleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Eğimli çatı üzerindeki kar, çatı altındaki sıcak mekanın etkisiyle erir. Buna rağmen sıcak mekanın dışında kalan saçığın, yağmur oluğu ve çatı kaplamasının bir bölümünde eriyen kar soğur ve buz haline gelir. Sıcak mekanın, etkisiyle eriyen karın oluşturduğu su, buz üzerinde birikir. Biriken bu su, çatı kaplaması arasından yapı içerisine sızarak duvar ve tavanda hasara neden olur (Şekil 5.15). Yapısal hasara neden olan buz katmanının oluşumuna engel olmak için, mekandaki soğuk hava, saçak ve alındaki havalandırma kanalı boyunca hareket ettirilir.



Şekil 5.15 Biriken suyun çatı kaplaması arasından yapı içerisine sızması (Allen, 1999)

Çatı üzerinde oluşan buz katmanı Şekil 5.15’de gösterildiği gibi çatı arasında olması gerekli olan havalandırmanın eksikliğinden kaynaklanır. Şekil 5.16’da ise çatıda buzun erimesine engel olması için, çatı katındaki havalandırma sistemi görülmektedir. Çatı kaplaması üzerinde karın oluştuğu iklimlerde havalandırmanın yanında, çatı kaplaması altında ısı yalıtımının da uygulanması gerekliliği unutulmamalıdır. Bu sayede özellikle çatı katına sahip yapılarda, bu mekanın soğuk tutulması sağlanır. Yapıdaki sıcak havanın korunması, çatı tavanına sabitlenen yalıtım malzemesi ile sağlanır. Çatı katı olmayan yapılarda, yalıtım malzemesi mertekler arasına sabitlenir. Buz katmanına engel olan soğuk havanın sirkülasyonu, yalıtım malzemesi iç yüzeyindeki kanallar ile elde edilir.



Şekil 5.16 Çatı katında havalandırma sistemi uygulaması (Allen, 1999)

Isı yalıtımının mertekler arasında kullanıldığı uygulamalarda hava sirkülasyonun sağlanması için yalıtım üzerine ahşap ya da plastik profil tercih edilebilir. Şekil 5.17’de plastik profilin uygulanması görülmektedir. Kullanılan bu profil çatı eğimi boyunca devam etmesinden ve havayı bir noktaya yönlendirmesinden dolayı, sirkülasyon açısından daha verimli sonuç alınmasını sağlar.



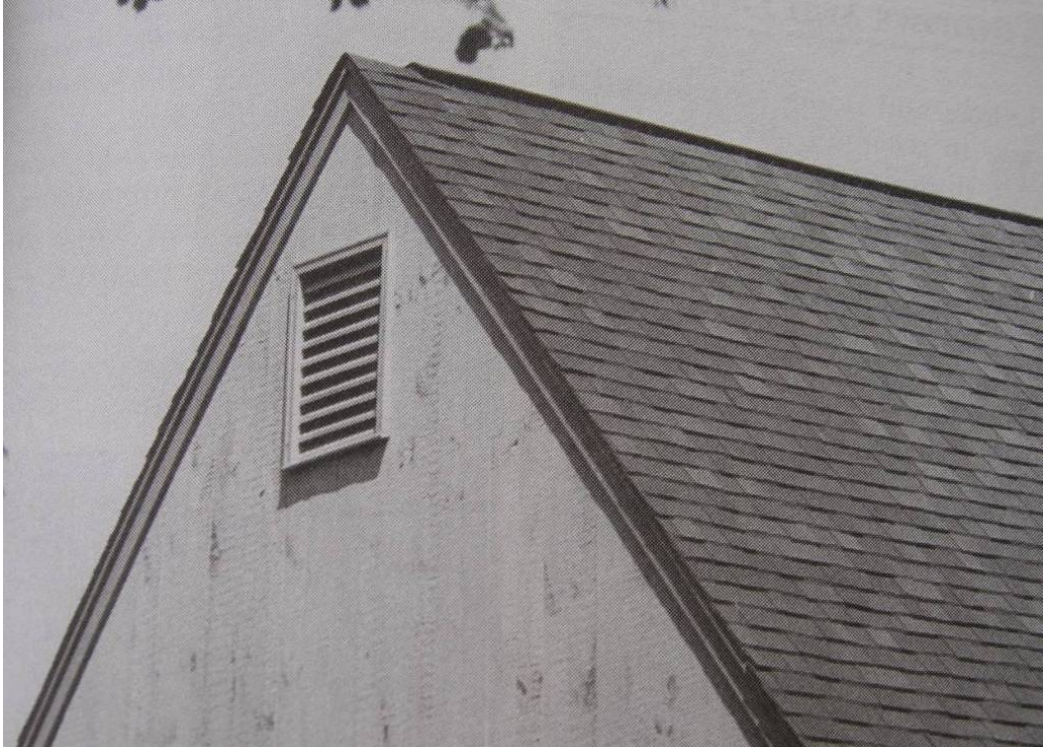
Şekil 5.17 Yalıtım üzerine ahşap ya da plastik profil uygulaması (Allen, 1999)

Yapı saçağında havalandırma girişinin, böcek girişini engelleyen metal profil ile kapatılması da mümkündür. Şekil 5.18’de saçak da kullanılan alüminyum plaka görülmektedir. Bu profil sürekli devam etmeli, paslanmaz alüminyumdan yapılmalı ve böceklerin girişini engelleyen yapıda tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.



Şekil 5.18 Böcek girişini engelleyen metal profilin kullanılması (Allen, 1999)

Çatı tavan arasının havalandırılması mahyada tasarlanan havalandırma kanalının yanında çatı kalkan duvarında yapı taban alanına göre boyutlandırılan menfezler ile de sağlanabilir (Şekil 5.19). Oluşturulan bu havalandırma, kışın donmayı engellediği gibi yaz aylarında çatı malzemesinden gelen sıcaklığın düşürülmesinde de etkilidir.



Şekil 5.19 Yapı taban alanına göre boyutlandırılan menfezler (Allen, 1999)

5.2 SuYalıtımı

Temel yalıtımında kullanılabilecek malzemeleri, uygulama biçimlerine göre, şu alt gruplarda incelemek mümkündür (Ekinci, 2003):

1. Sürme tipi malzemeler:

- Bitümlü Likitler
- Plastik esaslı Likitler
- Kriticalizasyon Esaslı Likitler

2. Sıvama tipi malzemeler:

Bu malzemeler, asfalt bağlayıcı ve çimento bağlayıcı ve çimento bağlayıcılı olmak üzere iki tiptedir.

- **Asfalt Tipi:**

Mastik asfalt ve emülsiyonlu şaplardır. Bu malzemeler daha çok zemin nemine karşı yalıtımda uygulanır. Bunlardan mastik asfalt sıcak olarak, emülsiyonlu şap ise soğuk olarak uygulanır (Şekil 5.20).



Şekil 5.20 Asfalt tipi yalıtım uygulaması (www.efeizolasyon.com)

- **Çimento Tipi:**

Katkı malzemeleri ile hazırlanmış çimento şap veya çimento sıvadır. Sıva ve şap tipi uygulamalar daha çok basınçsız suya karşı ve toprak nemine karşı yalıtımlarda, daha çok içten yalıtım yapmak gerektiğinde uygulanır. Bu malzemelerin daima iki tabaka halinde uygulanması zorunludur.

3. Örtü tipi malzemeler:

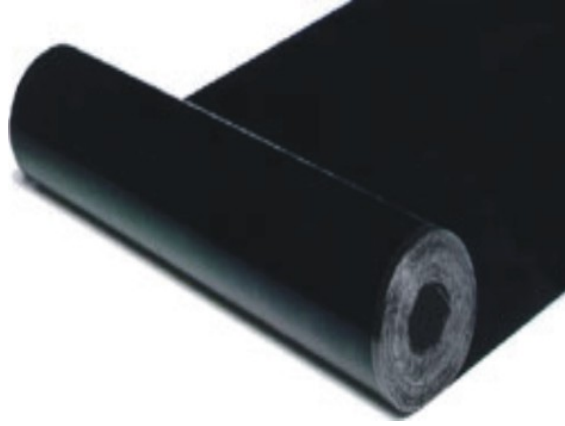
Örtü tipi malzemeler, gerektiğinde kat sayısı artırılmak suretiyle her türlü zemin suyuna karşı yapılan yalıtımda güvenle kullanılabilir. Örtü tipi malzemelerin sınıflandırılması şu şekildedir:

- **Polimer Bitüm Esaslı Örtüler:**

Polimer bitüm esaslı pestiller bünyelerinde bir donatı malzemesi bulundurur. Gerek bu malzemenin yapısına, gerekse taşıdığı polimerik bitüm miktarına göre hafif ve ağır olmak üzere iki tiptirler. Hafif örtüler; camtülü taşıyıcılı olup, çatılarda su geçirimsizliğinin sağlanmasında kullanılan örtülerle aynı yapıdadır. Çatılarda da hafif ve ağır örtüler birlikte kullanılır. Ağır örtülerde donatı malzemesi olarak sürekli elyaf polyester keçe veya alüminyum folyo da kullanılabilir.

- Plastik Esaslı Örtüler:

Bunlar donatılı veya donatısız olabilirler. En çok kullanılan tipi PVC esaslı olanlardır. Plastik pestiller özel solüsyonla yapıştırılarak sıcak veya hava kaynağı ile birleştirilerek uygulanabilirler (Şekil 5.21).

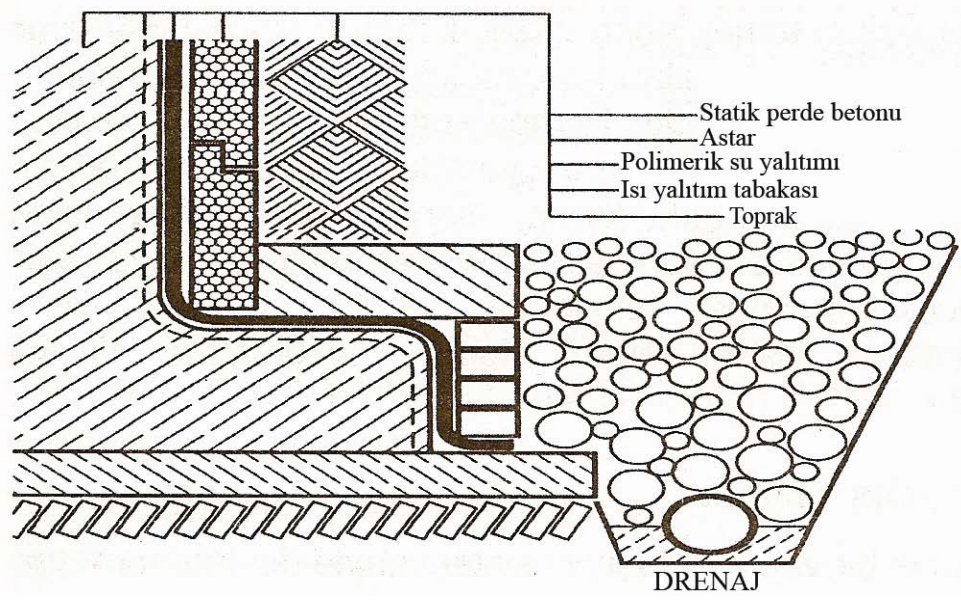


Şekil 5.21 PVC esaslı yalıtım malzemesi (www.efeizolasyon.com)

Temel yalıtımlarında polimer bitüm örtülerle su yalıtımı yapılırken, iki kat örtüyle uygulama yapılması ve bu örtülerin polyester keçe taşıyıcılı olması tavsiye edilir. Uygulama esnasında, yatay ve düşey hatlarda birinci ve ikinci kat örtü membran tam yapışma yöntemi ile uygulanmalıdır. Su yalıtımının toprakla temas ettiği bölümlerde noktasal zedelenmeleri engellemek üzere koruyucu bir katman oluşturulması gerekir. Zor ve kritik bir uygulama olan temelde su yalıtımı işinde, yalıtımın ana prensibi olan drenajlı yalıtım uygulaması şarttır.

Özellikle bodrum katların daha konforlu yapılabilmesi, üretilen yapının daha uzun ömürlü olması bakımından yalıtım; neme, yüzeysel ve yağmur sularına karşı yapılacaksa binayı çevreleyen ve toprak altında kalacak temel duvarına tamamen geçirimsiz bir malzeme, örneğin bitümlü yalıtım örtüleri ile suyun veya dış taraftan yüzeye yapıştırılarak uygulanır. Uygulama, su veya nemin bulunduğu toprak seviyesi kotunun kapilirite-kılcallık ile yükselebileceği 30 cm yukarısından başlayarak temel altı kotunun altına iner.

Yapılacak bir yapının, taşıyıcı sistemleriyle duvarlarının dış yüzeylerine; içten uygulanan ve dıştan uygulanan yalıtım olmak üzere iki türde yalıtım yapılması mümkündür. Dıştan yalıtım uygulamaları, ayırık düzen yapılarda veya temel perde duvarları dışında insan çalışmasına yeterli şev açıklığının bulunması halinde tercih edilir (Şekil 5.22), (Ekinci, 2003).



Şekil 5.22 Basınçlı suya karşı dıştan bohçalama temel yalıtımı (Ekinci, 2003)

Hazır beton blok duvar üzerine uygulanan harç işlemi, harcın kurumaması için hızlı bir şekilde yapılır ve bu süreç sonunda su yalıtımının uygulanacağı yüzey elde edilmiş olur. Bu yüzeyin, su yalıtımının uygulanması öncesinde kurumuş olmasına dikkat edilmelidir. Su yalıtımı için uygulanacak malzemenin sert kıllı fırça, rulo fırçası veya mala ile uygulanabilecek çeşitli özellikteki yalıtım malzemesi olması yeterlidir (Şekil 5.23). Uygulanan malzeme kalınca uygulanmalı ve temel duvarının zemininden üst noktasına kadar, hiçbir nokta atlanmadan ve tabakalar üst üste gelecek şekilde uygulanmalıdır.



Şekil 5.23 Su yalıtım malzemesinin uygulanması (Williams, 1993b)

- “TS 3647 Binalarda yeraltı suyunu karşı yapılacak su yalıtımı tasarımı ve yapım kuralları” standardına göre, basınçlı suya karşı bohçalama temel yalıtımları, içten ve dıştan yalıtım olarak adlandırılan iki ayrı sistemde uygulanır. Hafriyat çukurunun açılmasından sonra su seviyesinin temel taban yüzey kotunun altına düşürülmesi gerekir (Ekinci, 2003).

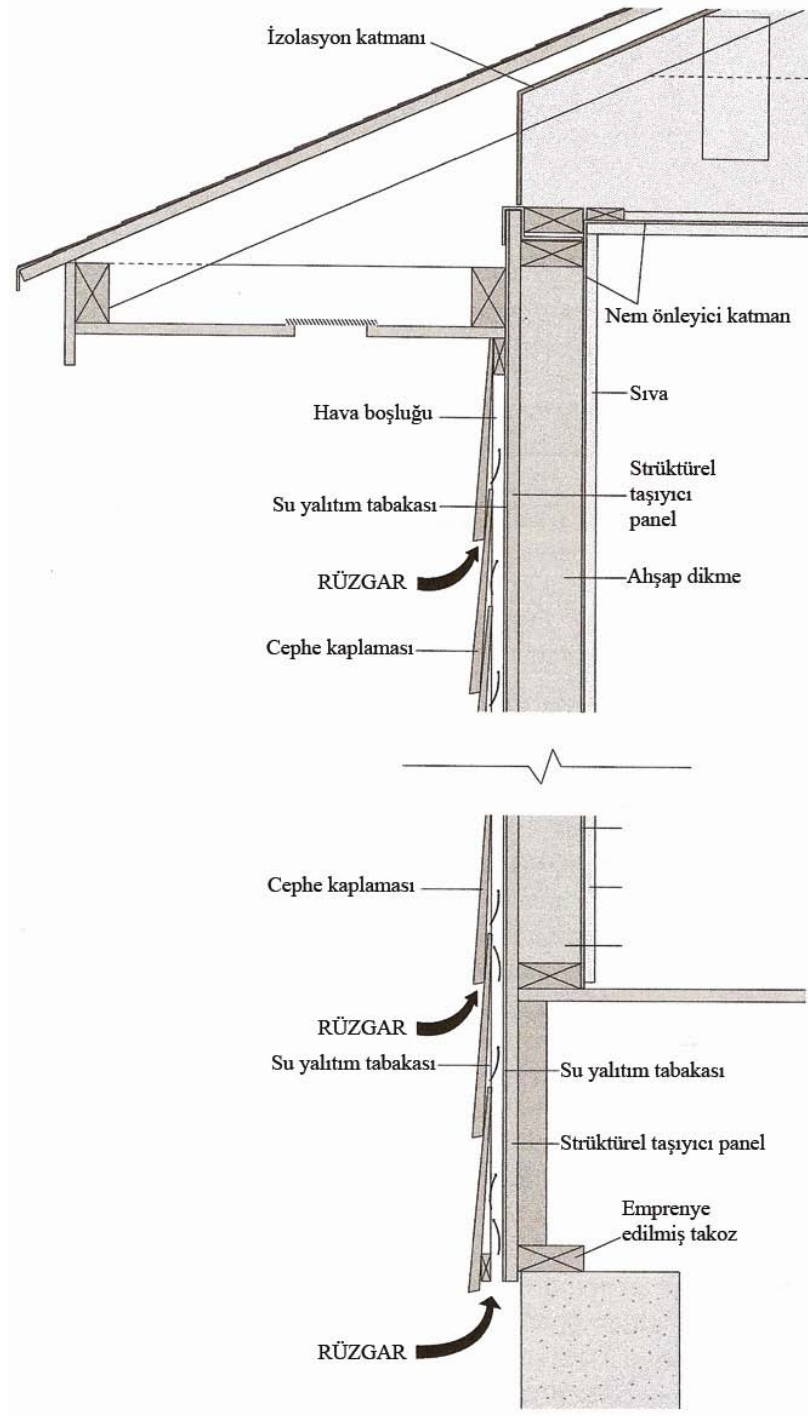
Su yalıtım örtüsünün temel prensibi, yapı duvarında oluşan su / neme karşı sürekli yalıtım yüzeyi oluşturmak ve bu nemi duvar yüzeyinden uzaklaştırmaktır. Tüm duvar yüzeyinde bu prensibin görülmesi önemlidir. Bu bakımdan istenilen yalıtımın pencere – kapı boşluğunun yanında elektrik kutusu, havalandırılma açıklıklarında, saçak – balkon gibi konsol çalışan yüzeylerde ve çatı – duvar birleşimlerinde de dikkatle uygulanması gereklidir. Şekil 5.25’de pencere boşluğu çevresinde su yalıtımı uygulanmış yapı örneği gösterilmiştir (APA, 2003b, Miller ve Miller, 2005).



Şekil 5.25 Yapı köşe ve birleşim noktalarında yalıtım uygulaması (www.ybboston.org)

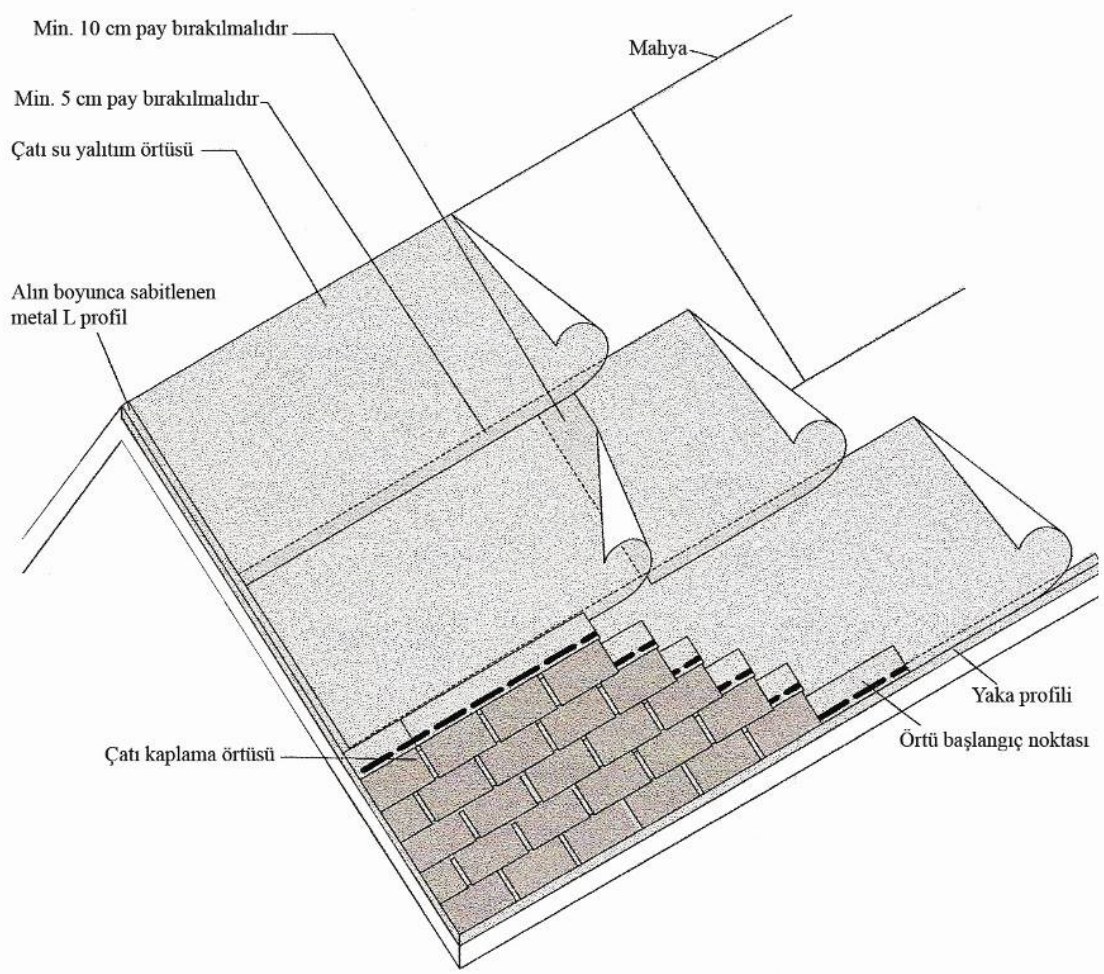
Ahşap yapılara ait dış cephenin hava koşullarına karşı direnç gösterilmesi, yapının dış cephe kaplamasının dikkate alınarak, cephe üzerine etki eden suyun yerçekimi etkisiyle yapıdan uzaklaştırabilmesi gerçekleştirilebilir.

Ancak eğer yağmur şiddeti, rüzgar etkisiyle ve farklı değerlerde yapı cephesine etki ederse, yapı cephesinden beklenen bu direnç kırılabilir. Bunun neticesinde etki eden su, ahşabın boşluklarından sızarak duvar sistemi üzerinde hasara neden olabilir. Bu gibi bir durumu engellemek için dış duvar malzemesi ile su yalıtım malzemesi arasında çift duvar ya da yağmur perdesi olarak adlandırılan 150 – 250 mm hava boşluğu bırakılır. Bu boşluk yapı dış cephesi arkasındaki basıncı dış hava koşullarına eşitleyerek, cephe üzerine etki eden suyun, cephe veya yapı içerisine sızarak etkili olmasına engel olur. Bu sistemde basıncın dış havaya eşit olması için üst kısımda da boşluk açılması unutulmamalıdır. Şekil 5.26’da cephe arkasında oluşturulan hava boşluğu ve çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 5.26 Cephe arkasında oluşturulan hava boşluğu ve çalışma prensibi (APA, 2003b)

Beşik çatılar için kullanılacak ilk yalıtım katmanı su yalıtım örtüsüdür. Kullanılacak yalıtım örtüsü çatı saçak hizasından mahyaya doğru uygulanır ve kullanılan malzemenin üst üste bindirilmesine dikkat edilir. Suyun bir şekilde çatı malzemesinden girmesi durumunda kullanılan yalıtım örtüsü, çatı taşıyıcı sistemine zarar vermeden mahyadan saçağa hareket etmesini sağlar. Şekil 5.27’de çatı alt örtüsü katmanları ve uyulması gerekli olan kurallar açıklanmıştır.



Şekil 5.27 Çatı alt örtüsü ve uyulması gerekli olan kurallar (APA, 2003c)

Çatı uygulama tiplerinde, çatı alt örtüsü mekanik olarak çatı kaplamalarına bağlanır. Profillerin çatı örtüsüne bağlandığı bu tip uygulamalarda, yağmur suyunun profil aralarından sızarak çatı alt katmanına zarar vermemesine dikkat edilmelidir.

Çatı kaplaması, çatıda suyun ilk etkilediği ve ilk su yalıtımı sağlayan katmandır. Bunun yanında çatı kaplamasının sıcak, soğuk, yağmur, kar, UV ışınlarına maruz kalabilme ihtimali dikkate alınarak yalıtım uygulaması yapılmalıdır. Beşik çatılarda genelde farklı formlarda üretilmiş shingle kaplamalar tercih edilmekle birlikte, arduvaz, kil ve beton kiremit veya ahşap kaplamalar tercih edilebilir (APA, 2003c).

5.3 Ses Yalıtımı

Sesin kaynağından oluşması ve bir birimden diğer birime ulaşmasında yapının tasarımı, katmanları, kullanılan malzemeleri ve üretilen akustik detaylar etkilidir. Sesin bir birimden diğerine transferi direkt ve yanal dalga yoluyla gerçekleşir. Gürültünün azalması ya da sesin iletimi sırasında kayba uğraması, duvarlar ya da katlar arasında yayılan gürültü açısından düşünüldüğünde farklılık gösterir.

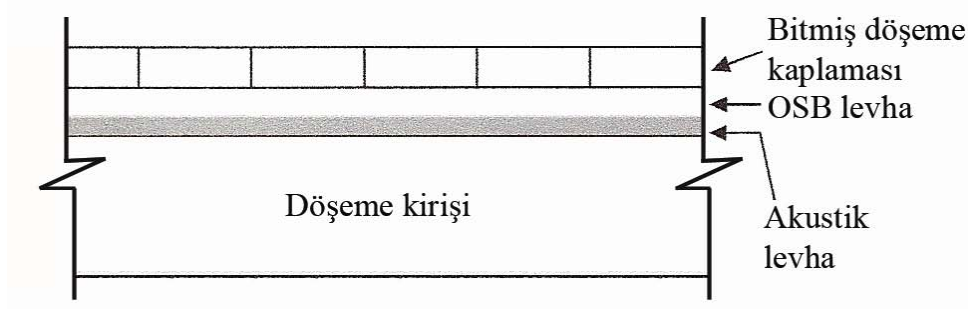
Ses dalgasının katlar arasında geçişi, sesin dalga boyuyla doğru orantılıdır. Buna göre; eğer ses şiddeti fazla ise geçiş zor olurken, şiddet az ise geçiş daha kolay olur. Katlar arası ses geçişinin azaltılıp, hacim içi ses kalitesinin artırılması şu etmenlere bağlıdır (National Timber Development Council, 2001):

1. Kütlenin ve kesitin artırılması
2. Yalıtım
3. Ses emici malzemeler

Döşemelerde ses yalıtımı açısından dikkate alınması gereken etmen, alt katta titreşim oluşturan ayakkabı topuğunun oluşturduğu darbe sesidir. Ahşap, seramik, gibi sert malzemelerin kullanıldığı döşemelerde bu tür titreşimlerin yalıtımı ve emilimi minimum düzeydedir. Ses yayılım düzeyinin azaltılması ve döşeme yüzeyinde gürültü emiliminin artırılması için, ahşap döşeme kaplamasının çivilenmesine yönelik bir yüzey oluşturulması ve döşeme yüksekliğinin artırılması gereklidir.

Darbe sesi yalıtımının istendiği ahşap döşeme sistemi, ahşap döşeme kirişi üzerine akustik şiltenin serilmesi, şilte üzerine 12-19 mm kalınlığında OSB levhanın bağlanması ile oluşturulur. Bitmiş döşemeyi oluşturan ahşabın, bu OSB üzerine oturtulup çivi ya da yapıştırma yoluyla bağlanması sonucunda sistem kurulmuş olur.

Bitmiş döşeme ile döşeme kiriş arasında kullanılan malzemenin cinsi ve kalınlığı, bağlantı detayında etkindir. Bu levhanın kalınlığı istenirse düşürülebilir. Ancak tüm bu bağlantılar sırasında, kullanılan delici bağlantı ürünlerinin akustik şilteye zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Şekil 5.28’de darbe sesi yalıtımı için uygulanacak döşeme detayı gösterilmiştir (National Timber Development Council, 2001).

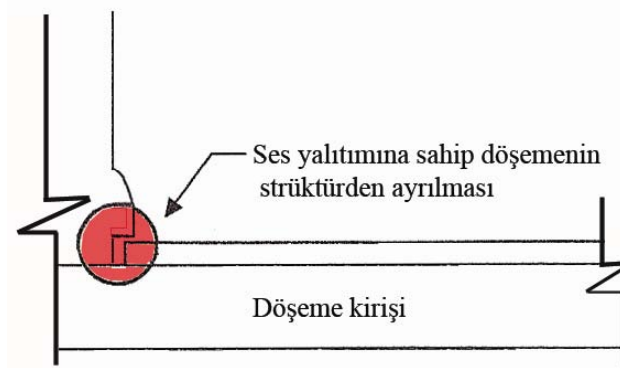


Şekil 5.28 Darbe sesi yalıtımı döşeme detayı (National Timber Development Council, 2001)

Kullanılan akustik levhanın görevi, bitmiş döşemede olduğu gibi, gürültü olarak nitelenen istenmeyen ses dalgalarının yapı döşeme ve kirişleri boyunca ilerlemesini engellemektir. Yalıtım görevi gören malzemeler çok çeşitlidir (Camyünü, Taşyünü, Ahşapyünü v.d) ve hepsi farklı değerlerde ses yalıtım sağlamaktadır. Bu noktada malzeme seçimini etkileyen anahtar ölçütler şunlar olmalıdır.

1. İstenen yalıtımı sağlayacak düzeyde kalınlık
2. Üzerine binen basınca direnç gösterebilecek dayanım
3. Yaya trafiğinin altında uzun süreli gösterebilecek performans
4. Akustik test raporları ve diğer referans bilgileri

Döşemeler arasında akustik açıdan oluşabilecek ses geçişlerine karşı oluşabilecek köprüleme olayına karşı döşeme; kolon, basamak, duvar gibi yalıtıma sahip olmayan elemanlardan koparılmalıdır. Şekil 5.29’da duvardan koparılan döşeme sistemi gösterilmiştir.

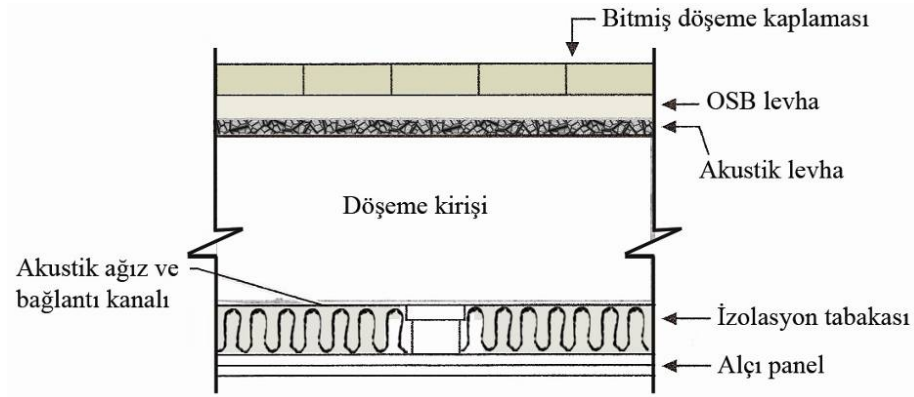


Şekil 5.29 Ses yalıtımı için döşemenin ayrılması (National Timber Develop. Council, 2001)

Birimler arasında sesin kesintiye uğratılması ve gürültü kaynağının yalıtılmasında tavan sistemi de önemli bir etmendir. Bu tip tavan sistemi, alçı levha ve yalıtıma sahip katmanların kiriş altına yerleştirilmesi ile oluşturulur. Ahşap çerçevelerde, yangına dayanımlı olmak üzere, bu tip sistemlerde kullanılan alçı levhalar çift katman olarak uygulanır.

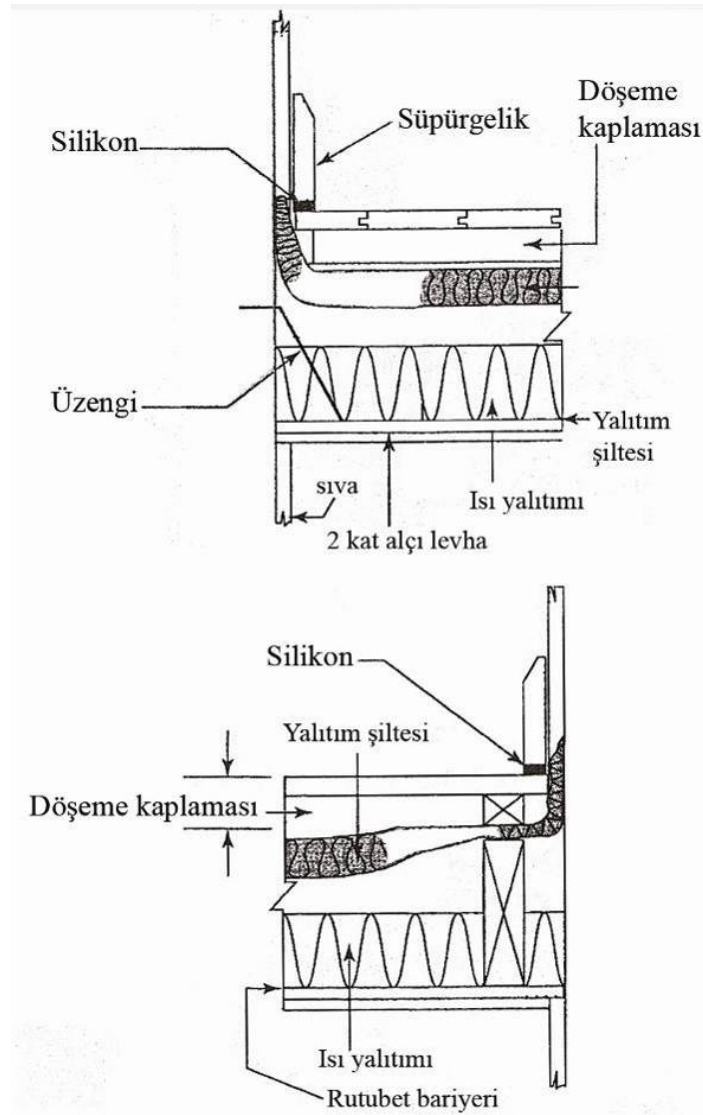
Bu sistemler döşeme katları arasında gürültü geçişlerini azaltılmanın yanında, özellikle yeni yapılarda ekonomik seçenekler sunar (National Timber Development Council, 2001).

Şekil 5.30’da tavanda uygulanan ses yalıtım detayı gösterilmiştir. Bu detayın göstereceği performans, yalıtım malzemesinin cinsine ve üst kaplamalara bağlıdır. Ahşap kaplamalarda halı, kilim gibi örtü kullanılması; akustik açıdan sesin emilmesine yardımcı olmasına yanında, dolaşımı sonucunda oluşabilecek deformasyonların azaltılmasına da yardımcıdır.



Şekil 5.30 Ses yalıtımı için tavan detayı (National Timber Development Council, 2001)

Ses yalıtımı yapıda mekanlar arasında ya da standartların belirtmiş olduğu eşiklerin üstündeki, hava ya da etki yolu ile yayılan gürültü düzeyinin olduğu mekanlarda kullanılır. Geçmişte hava yolu ile yayılan gürültü düzeyinin azaltılması için kuru kum ya da modelaj kili kullanılırken günümüzde bu işlem, döşeme kaplaması altında daha modern yöntemlerle üretilen yalıtım malzemelerinin (Camyünü, Taşyünü, Ahşapyünü v.d) kullanılması ile gerçekleştirilir (Şekil 5.31), (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 5.31 Döşemelerde uygulanan ses yalıtımı (Porter ve Tooke, 2002a)

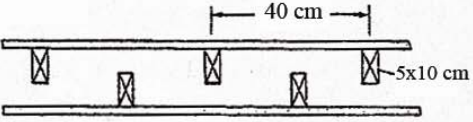
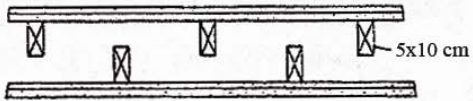
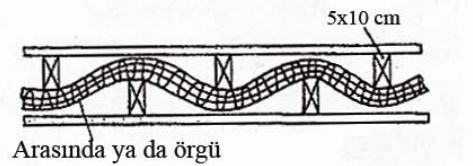
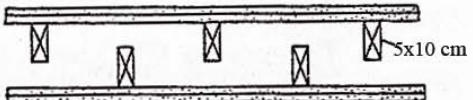
Mekan içerisinde üretilen gürültü, ses dalgalarının hava yoluyla yayılması şeklinde iletilir. Bu etki düşünülerek mekan iç duvar ve tavanında alınan çeşitli yalıtım önlemleriyle azaltılabilmesi mümkün olsa da bu çözüm döşeme ve duvarlarda oluşan titreşimi engellemediğinden tek başına yetersiz kalan bir çözümdür.

Bu bakımdan özellikle duvarda ve çatıda alınan yalıtım önlemi, oluşan ses dalgalarını ve yüzeyde oluşan titreşimleri de engelleyebilmesi durumunda yeterli bir önlem olabilir. Strüktürlerde kullanılan “ Ses Yalıtım Sınıfı (SYS)” desibel (dB) cinsinden açıklanan ve yapının ses yalıtım değerinin sayısal olarak ifadesidir. Bu değerde görülen artış, yapıda kullanılan malzemeye göre, istenen ses yalıtım kalitesindeki artışı gösterir (Allen, 1999). Düzgün ve istenen ses yalıtımı sağlayan malzemelerin bir araya getirilmesi ile, standart iç duvarda istenilen SYS seviyesinin 4 dB’den 12 dB’e çıkarılması sağlanır.

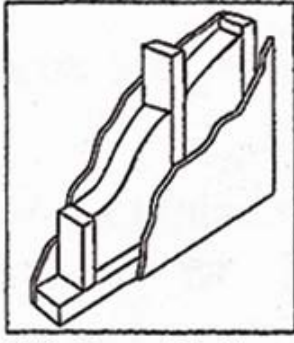
Gürültü kontrolünün elde edilmesi özel yalıtım malzemeleri ile mümkün olabilir. İç duvarlara yalıtım tabakasının uygulanması, sesin geçişine engel olmak için alınabilecek ek önlemlerdendir. Bunun yanında fiberglas yalıtım malzemesi bünyesindeki hava kabarcıkları ile oluşan ses enerjisinin emilmesini sağlayabilir. Oluşan titreşimi engellemek için yalıtım üreticilerinin iki yaklaşımı vardır (Miller ve Miller, 2005):

1. Duvar dikmelerinin bağlantısı şaşırtmalı olarak yapılabilir. Üst ve alt başlıklar daha geniş tutulur. Ses dalgaları ve titreşim tek parça objeler arasında daha kolay geçişe sahiptir. Dikmelerinin şaşırtmalı olarak uygulanması ile duvar yüzeylerinin karşılıklı ve tek parça olması engellenmiş olur (Tablo 5.4).

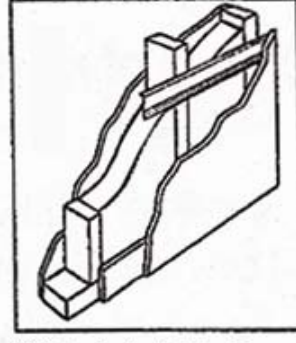
Tablo 5.4 Dikmelerin karşılıklı olarak uygulanması (Miller ve Miller, 2005)

Duvar detayı	Tanım	Ses İletim Değeri
	13 mm alçı levha	45
	Her yüze iki adet 13 mm alçı levha	53
	13 mm alçı levha 13 mm elyaf katkılı yalıtım	60
	13 mm ses yalıtım levhası 13 mm lamine edilmiş alçı levha	51

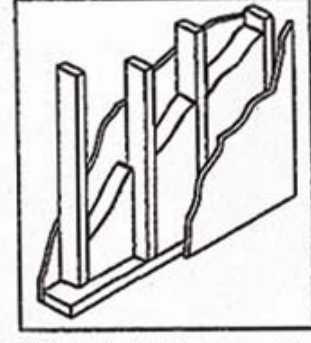
2. Diğer yöntem ise duvar dikmeleri ve kaplaması arasında esnek bant kullanılmasıdır. Şekil 5.32’de hazır pano duvarlarda, esnek bandın farklı katmanlarda kullanılması açıklanmıştır.



(A). 30 cm aralıklı dikmeler ve 8 cm camyünü yalıtım malzemesinde esnek bandın kullanılması.



(B). Bu kesit tipinde 30 cm aralıklarla oluşturulan dikmeler arasındaki 8 cm yalıtım malzemesi ile esnek bandın kullanılması gösterilmiştir. Burada dikmeler üzerine 60 cm aralıklar halinde yatay olarak dizilen bağlantı profiline 13 mm panel levha bağlanmıştır.



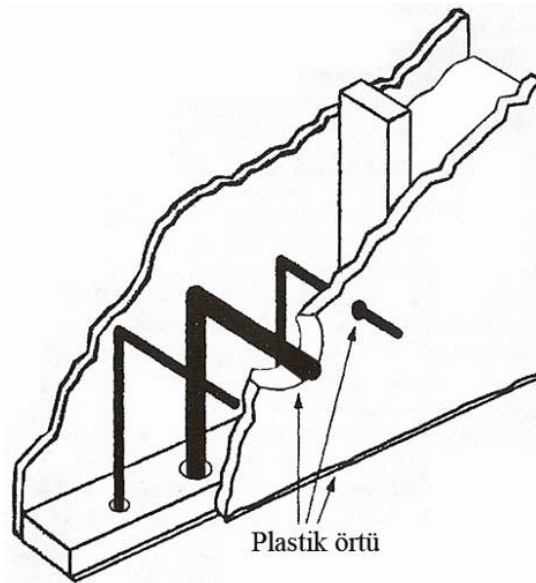
(C). Diğer iyi bir alternatif ise 40 cm aralıklarla saptırılarak yerleştirilen dikmeler arasında 8 cm kalınlıklı akustik panelde esnek bandın kullanılması gösterilmiştir. Bu kesit de 13 mm panel levha ile kapatılmıştır.

Not: Kesitlerde kullanılan yalıtım tabakası ses kontrolü ve yalıtımı sağlamaz, sadece ısı yalıtım sağlar.

Şekil 5.32 Esnek bandın farklı katmanlarda kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

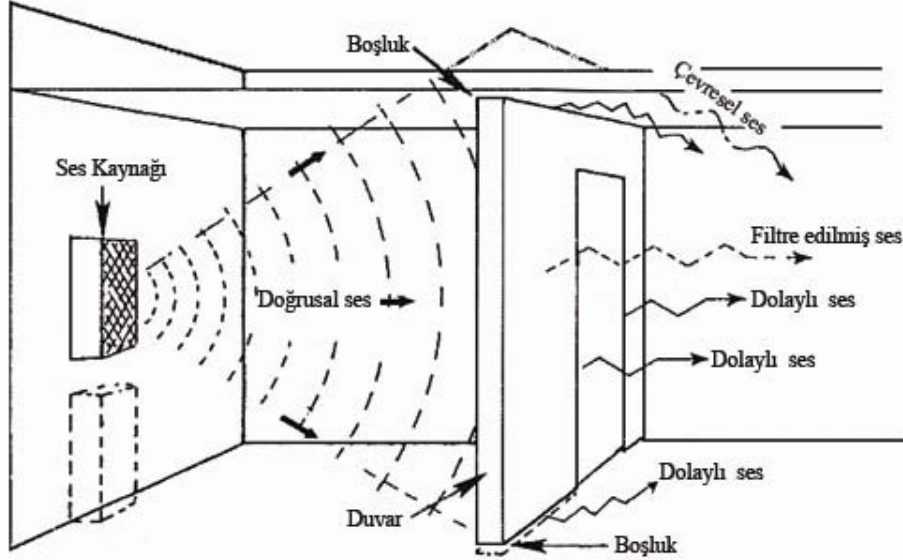
Duvarı tek parça levha olması ile gürültü kontrolüne katkıda bulunur. Buna rağmen kapı alt eşiğindeki boşluk, ses geçişine izin verdiğinden, kapının yalıtım değerini düşürebilir. Bu bakımdan kapı alt eşiğinin kapatılması gereklidir.

Duvarlarda kullanılan tesisat borularının ses yalıtımının sağlanması için elastik katman ile sarılması önerilir. Şekil 5.33'de duvardan geçen boruların plastik örtü ile kaplanması görülmektedir.



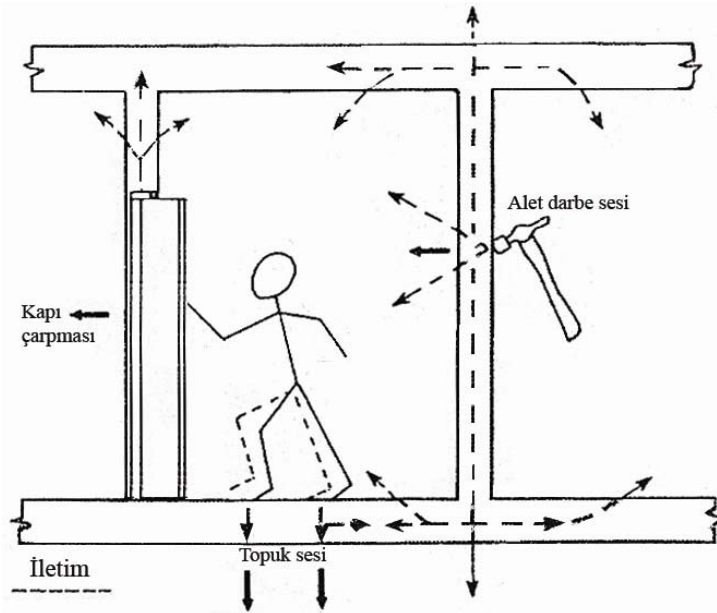
Şekil 5.33 Tesisat borularında ses yalıtımı uygulanması (Miller ve Miller, 2005)

İstenmeyen ses dalgaları direkt olarak strüktürden veya endirekt olarak, mastikle veya kapatıcı malzeme ile kapatılması gerekli olan, doğrama boşluklarından geçebilir. Şekil 5.34’de ses kaynağından yayılan ses dalgalarının duvar, tavan ve doğrama boşluğu yoluyla mekanlar arasındaki yayılımı gösterilmiştir.



Şekil 5.34 Ses dalgalarının mekanlar arasında yayılımı (Porter ve Tooke, 2002a)

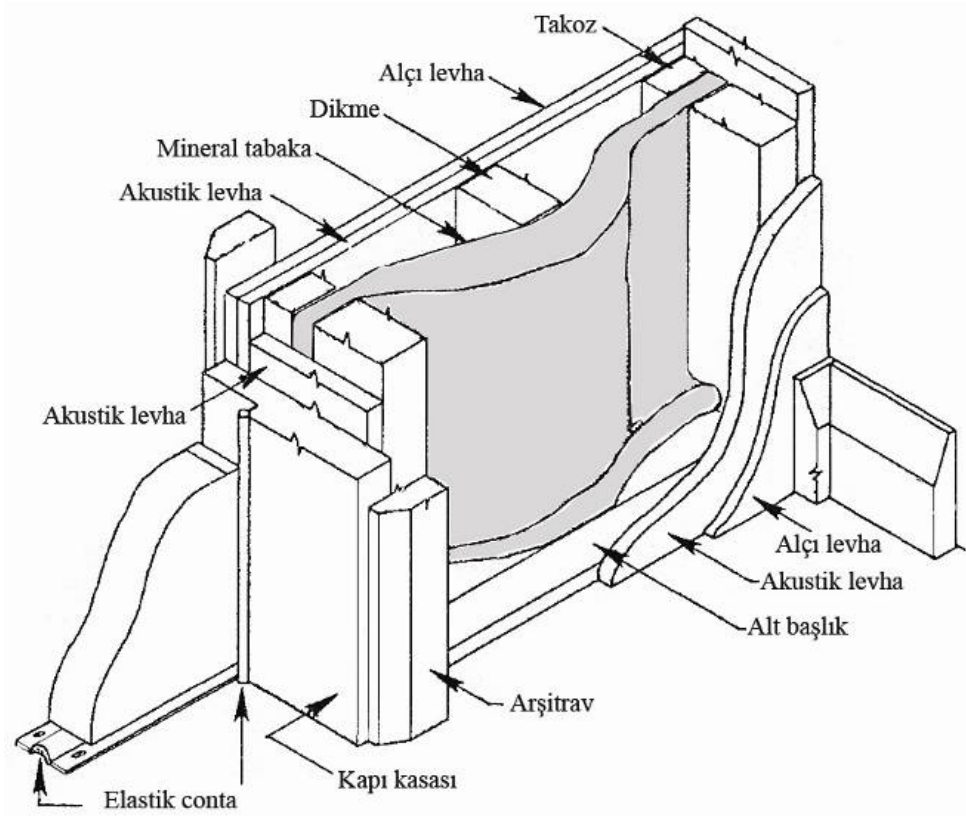
Sesin mekanlar arasında geçişi aynı zamanda “strüktürel kaynaklı yayılım” olarak adlandırılabilir ve mekanda kullanılan aletler, kapı çarpması, su borularının titreşmesi v.d yoluyla da gerçekleşebilir. Şekil 5.35’de sesin strüktürel kaynaklı etkisi mekanlar arasında iletimi gösterilmiştir.



Şekil 5.35 Sesin strüktürel kaynaklı etkisi ve iletimi (Porter ve Tooke, 2002a)

İletilen sesin 50 dB veya daha fazla azaltılması için şunlar yapılabilir (Şekil 5.36), (Porter ve Tooke, 2002a):

1. Alternatif olarak şaşırtmalı dikme kullanılabilir.
2. Ses yalıtım tabakası kullanılabilir.
3. Yalıtım tabakasının kütlesi artırılabilir.
4. Duvar veya döşeme kirişi, duvar ve tavan altlarında esnek conta kullanılabilir.



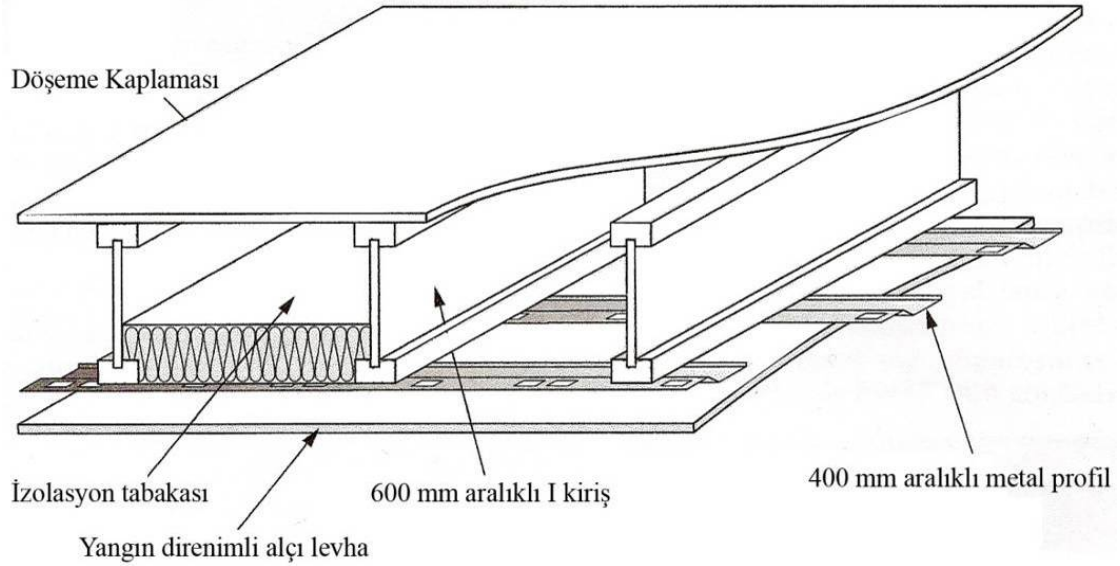
Şekil 5.36 Duvar döşeme kesitinde ses yalıtım katmanları (Porter ve Tooke, 2002a)

5.4 Yangın Yalıtımı

Döşeme, döşeme kirişi ve tavandan oluşan bir sistemin kullanıldığı çoğu çok katlı yapılarda, yangın direnimli döşemeler kullanılmalıdır. Tavan uygulamasında 15.9 mm alçı levhanın kullanılması, ince levhalarda olduğu gibi yangın sırasında levhaların düşmesi ve bundan dolayı döşeme sistemi yalıtım değerinin azalmasına neden olur.

Döşeme altında metal profillerle kullanılan alçı levhalar, döşemeye destek olan kuşaklamaların yangın sırasında direnim göstermesini engellemekle birlikte metal profillerin 400 mm aralıklar şeklinde yerleştirilmesi bu direnimi artırır.

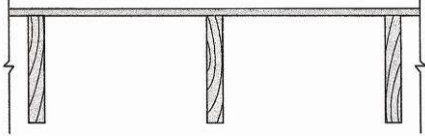
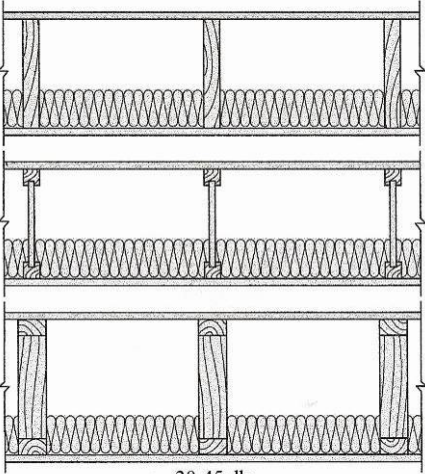
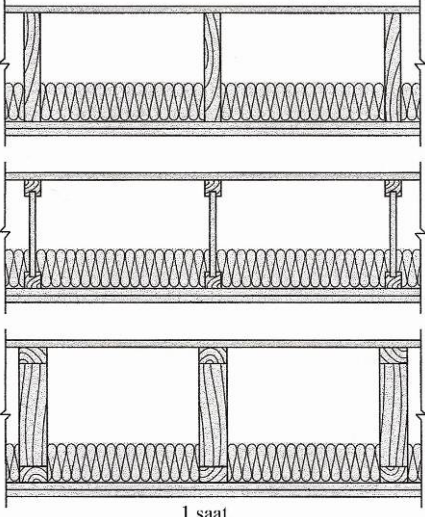
Şekil 5.37’de metal profillerin 400 mm aralıklı yerleştirildiği, yangın direnimli döşeme kesiti gösterilmektedir. Diğer yandan alçı levhanın profil kullanmadan direkt olarak döşeme kirişlerine oturtulması ile yangın direnci artmakla birlikte, kiriş aralıklarının artması bu direnci düşürür (Forintek Canada Corp., 2002).



Şekil 5.37 Yangın direnimli döşeme kesiti (Forintek Canada Corp., 2002)

Hazır I kirişleriyle kurulan döşeme sistemi, normal ahşap kirişler kullanılarak hazırlanan kirişlere göre yangın yalıtımı açısından 3-5 dk. daha az dirençlidir. Diğer yandan I kirişlerin farklı malzemeye üretilmesi (tabakalı tutkallı, masif ahşap gibi), farklı malzeme ile kapatılması (OSB levha, Kontrplak levha v.d) yangına karşı direnimin artmasında etkili değildir (Forintek Canada Corp., 2002). Tablo 5.5.a ve Tablo 5.5.b’de ahşap döşemelerde kullanılan farklı döşeme ürünleri ve bunların yangın direncine olan etkisi açıklanmıştır.

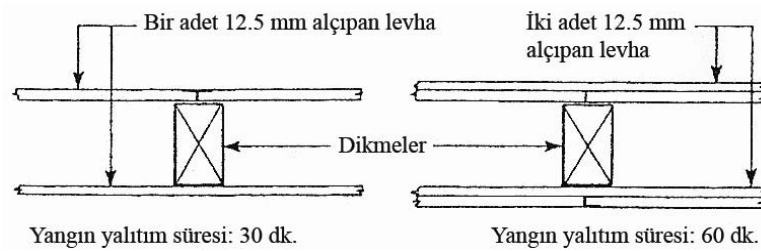
Tablo 5.5.a Döşeme malzemeleri ve döşeme yangın direnci (Forintek Canada Corp., 2002)

N O	DÖŞEME TANIMI	DÖŞEME KESİTİ
1	15 mm geçme binili tek kat kontrplak ya da OSB 400 mm aralıklı 38x241 mm ahşap kiriş	YANGIN DİRENCİ (Saat)  12-15 dk.
2	15 mm geçme binili tek kat kontrplak ya da OSB 400 mm aralıklı 38x241 mm ahşap kiriş Kirişler arasında 89 mm yalıtım tabakası Tavanda tek kat 15.9 mm yangına dirençli alçı levha	YANGIN DİRENCİ (Saat)  30-45 dk.
3	15 mm geçme binili tek kat kontrplak ya da OSB 400 mm aralıklı 38x241 mm ahşap kiriş Kirişler arasında 89 mm yalıtım tabakası Tavanda çift kat 15.9 mm yangına dirençli alçı levha	YANGIN DİRENCİ (Saat)  1 saat

Tablo 5.5.b Döşeme malzemeleri ve döşeme yangın direnci (Forintek Canada Corp., 2002)

N O	DÖŞEME TANIMI	DÖŞEME KESİTİ
4	15 mm geçme binili tek kat kontrplak ya da OSB 400 mm aralıklı 38x241 mm ahşap kiriş Kirişler arasında 89 mm yalıtım tabakası Tavanda tek kat 15.9 mm yangına dirençli alçı levha 400 mm aralıklı kiriş altı esnek kanallar	YANGIN DIRENCİ (Saat) 35-45 dk.
5	15 mm geçme binili tek kat kontrplak ya da OSB 400 mm aralıklı 38x241 mm ahşap kiriş Kirişler arasında 89 mm yalıtım tabakası Tavanda çift kat 15.9 mm yangına dirençli alçı levha 400 mm aralıklı kiriş altı esnek kanallar	YANGIN DIRENCİ (Saat) 1 saat

Duvardan sağlanmak istenen yangın yalıtımı, duvarın yeri ve amacına göre duvarın bir yüzüne etkileyen yangının sonucunda, ısınma, tutuşma veya çökmeye karşı duvarın gösterdiği direnimin saat cinsinden ifadesidir. Yangına karşı yalıtılmak istenen duvarda kullanılacak dikme boyutu min. 75x75 mm ve dikme aralığı 600 mm olmalıdır. Alçı levhanın bağlantısında kullanılan profiller şaşırtmalı ve yalıtımlı olarak montajlanmalıdır. Şekil 5.38’de farklı sürelerde yangına karşı yalıtım sağlayan yatay duvar kesiti örnekleri gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002a).

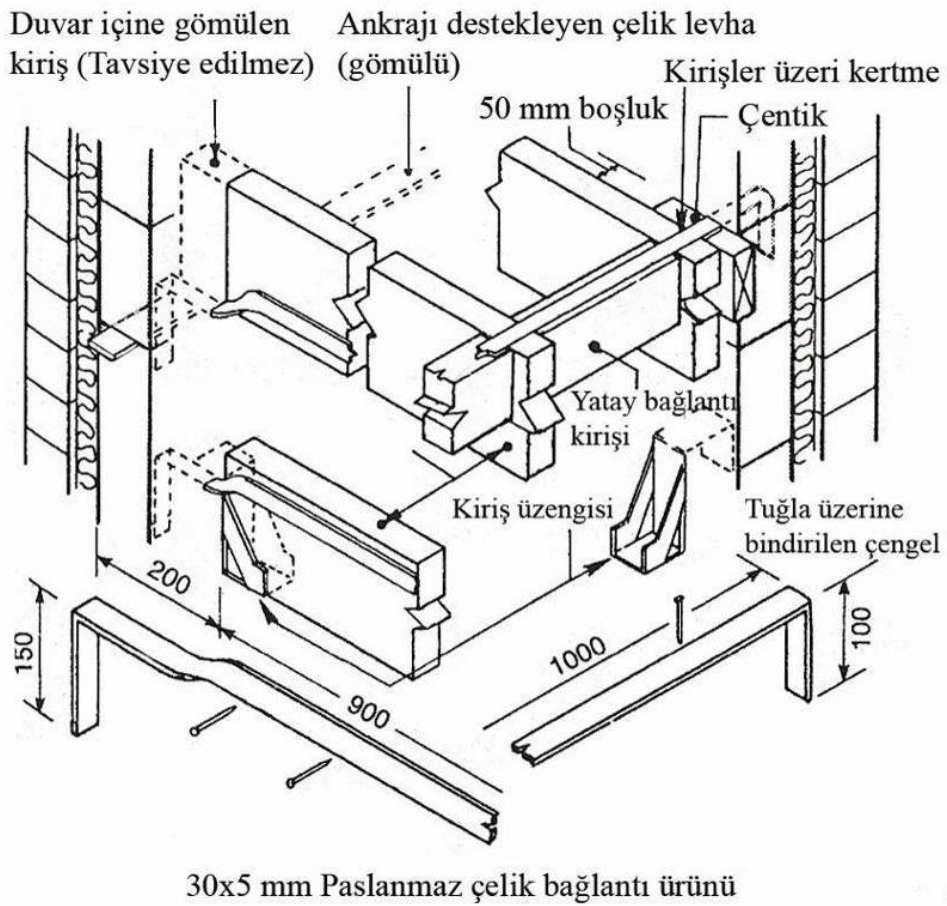


Şekil 5.38 Yangına karşı yalıtımlı duvar kesiti tipleri (Porter ve Tooke, 2002a)

6 AHŞAP PLATFORM ÇERÇEVE SİSTEMDE BAĞLANTI ÇÖZÜMLERİ

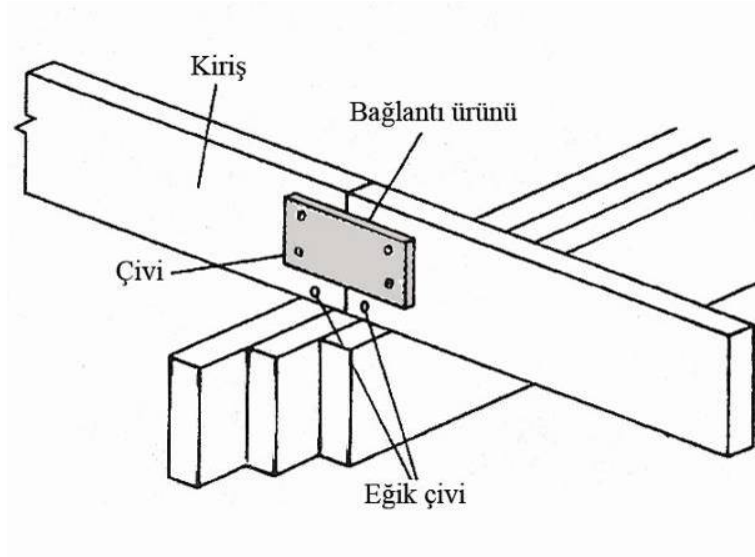
6.1 Döşemede Kullanılan Bağlantı Ürünleri

Yapı döşeme kirişlerinde kullanılan bağlantı ürünleri uzunluğu en az 90 mm olmalıdır. Duvarlara paralel olan döşeme kirişleri, 200 cm'den daha fazla olmayan aralıkla yerleştirilen çelik bağlantı ürünleriyle bağlanmalıdır. Şekil 6.1'de kirişleri desteklemek için kullanılan farklı uygulama yöntemleri ve çerçevenin duvara bağlanmasını sağlayan yanal bağlantı ürünleri gösterilmiştir (Porter ve Tooke, 2002).



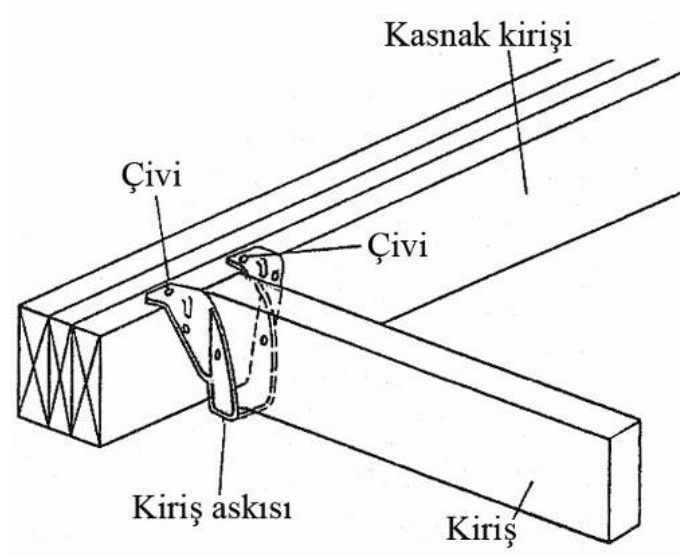
Şekil 6.1 Kirişler için farklı bağlantı tipleri (Porter ve Tooke, 2002a)

Aynı düzlemdeki kirişlerin bitiş noktaları birleştirilmek üzere gönyede kesilir ve şekil 6.2'de olduğu gibi aynı doğrultuda birbirine birleştirilebilir. Birleştirilme işlemi kirişlerin ön ve arkasına yerleştirilen metal bağlantı ürünü ile gerçekleştirilir. Bu yöntem bir defa da birden çok yapının uygulanacağı projelerde kullanılabilir.



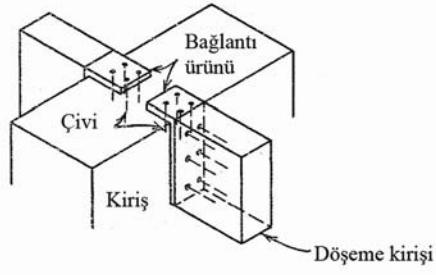
Şekil 6.2 Kirişlerin birleştirilmesinde metal ürünün kullanılması (Miller, 2005)

Kiriş askıları, kirişin oturduğu metal bağlantı ürünleridir. Bu ürünler kasnak kirişine bağlanır. Döşeme kirişleri farklı doğrultularda bu askı çubukları üzerine oturtulup çiviler ile yüzeye bağlanabilir. Bu uygulama yöntemi, zaman ve maliyet kaybının azalmasını sağlar (Şekil 6.3).

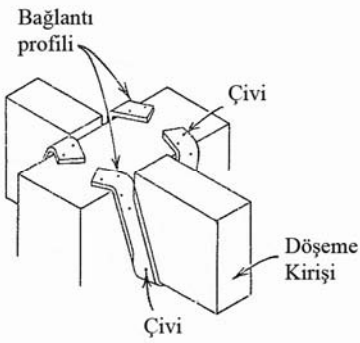


Şekil 6.3 Kiriş askısı (Miller, 2000)

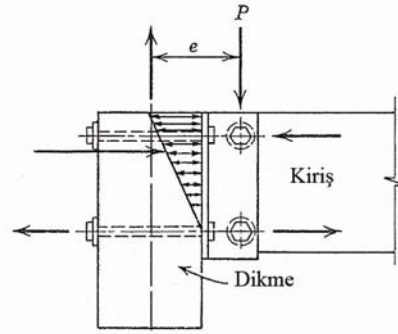
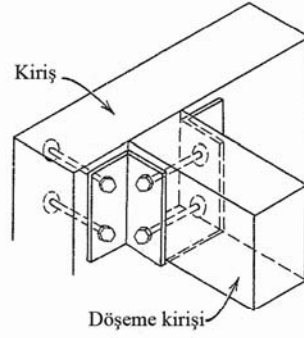
Döşemelerde kullanılan diğer bağlantı ürünleri ve özellikleri Şekil 6.4’de açıklanmıştır (Crosbie, 2004).



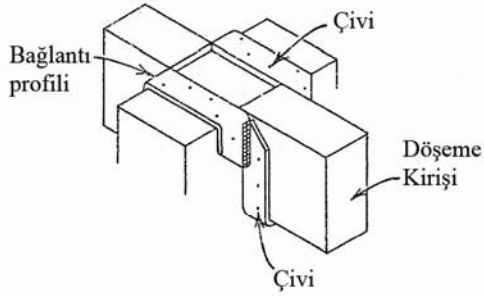
- A.** Hafif yükler içidir. Etki eden yükler çivi ve aşık tarafından yapı kirişine aktarılır.



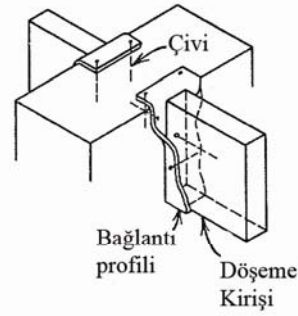
- B.** Hafif yükler için tercih edilebilir. Sistemde oluşabilecek burulma etkisini önlemek için, tek taraflı uygulamalarda tercih edilebilir.



- D.** P_e : Moment Değeri



- E.** Hafif yüklerin iletilmesinde tercih edilebilir. Bağlantı ürünüde estetik bir görünüm isteniyor ise tercih edilebilir. Döşeme kirişleri, kaplamanın temiz oturması için yukarıda yerleştirilmelidir.



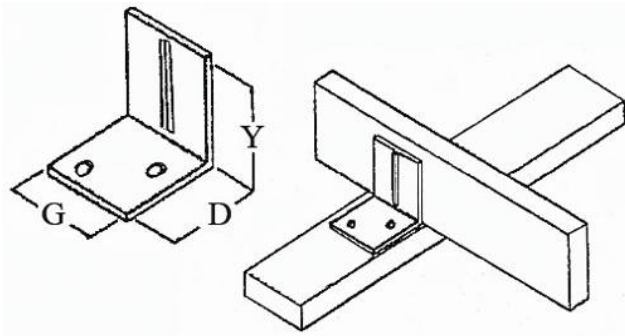
- F.** Hafif yüklerin iletilmesinde tercih edilebilir.

Şekil 6.4 Döşemelerde kullanılan bağlantı ürünleri (Crosbie, 2004)

6.2 Duvarda Kullanılan Bağlantı Ürünleri

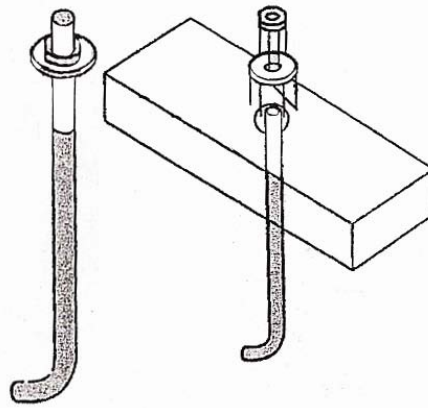
Duvar çerçevelerin üretim sürecinde, birleşimlerin kurulum ve uygulanmasının verimli olabilmesi; bu süreci gerçekleştiren uygulayıcıların tecrübesine, uzmanlığına ve dikkatli işçiliğine bağlıdır. Küçük ve büyük ölçekli duvar ünitelerinin dikey taşıyıcılar arasına yerleştirilip sabitleme sürecinde panel-döşeme, panel-panel ve panel-kolon arasında su, nem, rüzgâr v.d iklimsel etmenlere karşı gerekli yalıtım unutmamalıdır.

Makas kirişlerin yük taşımayan duvarlara bağlanması için duvarda “90° L Profil” kullanılabilir. Şekil 6.5’de sistemin stabil kalması için kullanılan “90° L Profil” gösterilmiştir (Miller ve Miller, 2005).



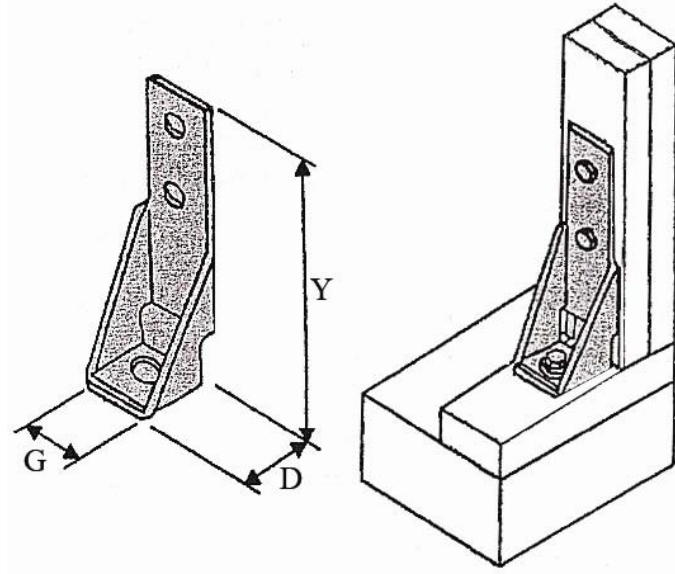
Şekil 6.5 Sistemde 90° L Profil kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Duvarda kullanılabilecek “ankraj bulonu”, 2109 t/m² dayanım sağlayan betona 150 mm batırılması sonucunda 0.741 kg dayanım gösterebilir. Şekil 6.6’da sistemin stabil kalması için kullanılan “Ankraj bulonu” gösterilmiştir.



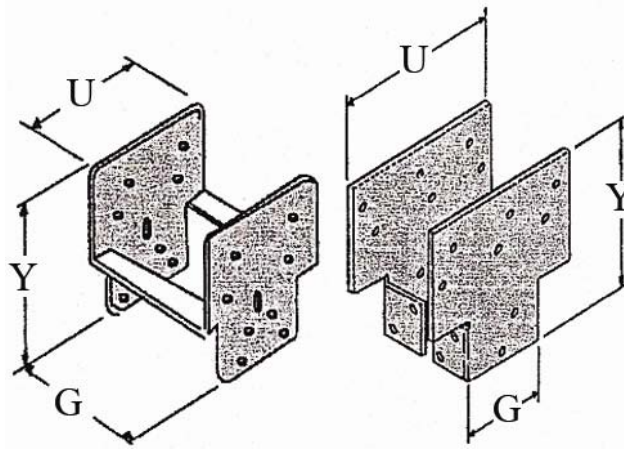
Şekil 6.6 Sistemde ankraj bulonunun kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Duvarlarda yük taşıyan dikmeler için “Ters asılan ankraj” tercih edilebilir. Şekil 6.7’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Ters asılan ankraj” gösterilmiştir



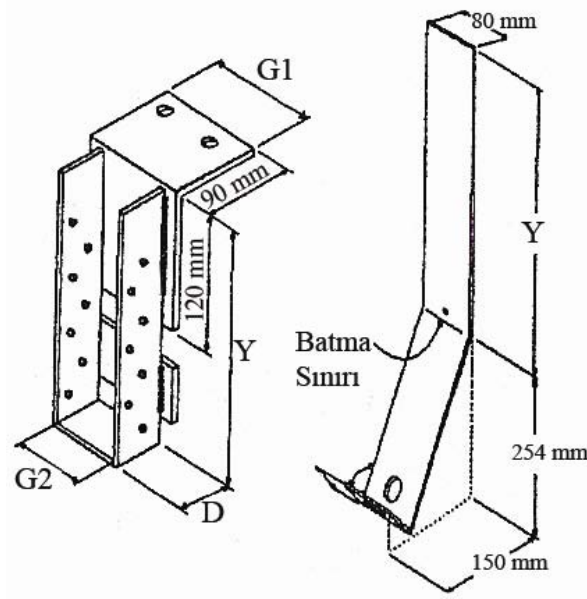
Şekil 6.7 Sistemde ters asılan ankrajın kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Duvarlarda 10x10 ahşap dikmelerin ahşap kiriş ve makaslara bağlantısında “dikme başlığı” tercih edilebilir. Bu bağlantı ürününün kullanılarak oluşturulan mesnet, çivi ile oluşturulana göre daha sağlamdır ve zamanın daha verimli kullanılmasını sağlar. Şekil 6.8’de sistemin stabil kalması için kullanılan “dikme başlığı” gösterilmiştir



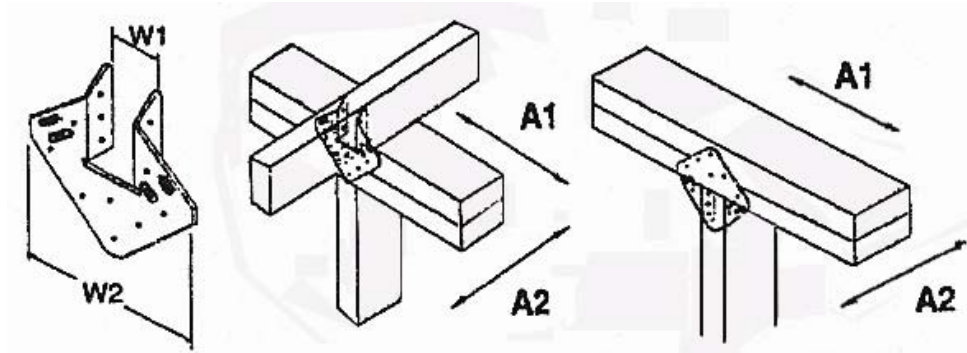
Şekil 6.8 Sistemde dikme başlığının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Duvarda açılan deliklerin çelik rodlarla desteklenmesi ile kullanıldığı bağlantı ürününe “temel bağlantısı” denir. Bağlantılar min. 80 mm olacak şekilde tasarlanmalıdır. Şekil 6.9’da sistemin stabil kalması için kullanılan “temel bağlantısı” gösterilmiştir



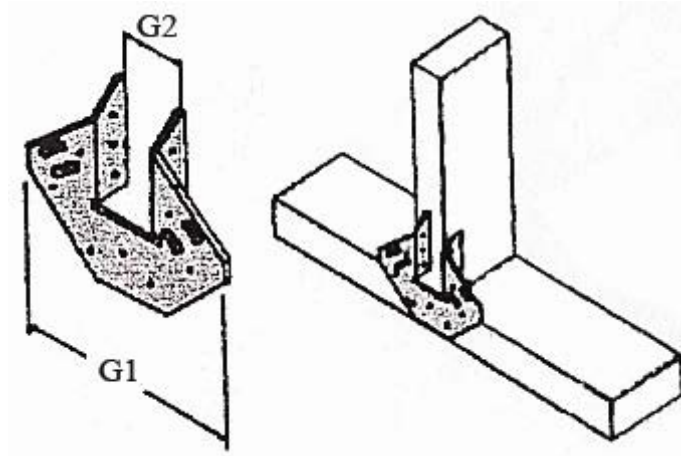
Şekil 6.9 Sistemde temel bağlantısının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Kaplama kenarların hızlı ve kolay bir şekilde bağlanması için galvanize edilmiş “OSB klipsi” kullanılabilir. Panel üzerine kilitlenerek, panelin daha sıkı şekilde yerleşmesine sağlar. Alüminyum olarak da üretilmesi mümkündür. Mertek ve makas kirişlerin duvar dikmelerine ve üst başlığa, dikmelerin ise taban yastığına hızlı ve ekonomik olarak bağlanması için çatı ve duvarda “Mertek klipsi-dikme plakası” kullanılabilir. Şekil 6.10’da sistemin stabil kalması için kullanılan “Mertek klipsi-dikme plakası” gösterilmiştir



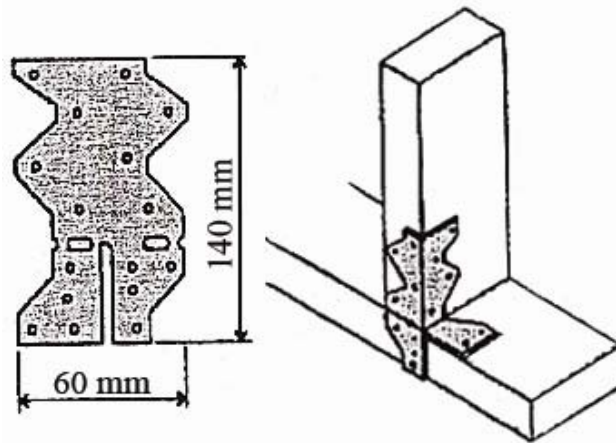
Şekil 6.10 Sistemde mertek klipsi-dikme plakası kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Dikmelerin alt ve üst başlığa, merteklerin üst başlığa bağlanması için çatı ve duvarda “Dikme Plakası” kullanılabilir. Şekil 6.11’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Dikme Plakası” gösterilmiştir



Şekil 6.11 Sistemde dikme plakası kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

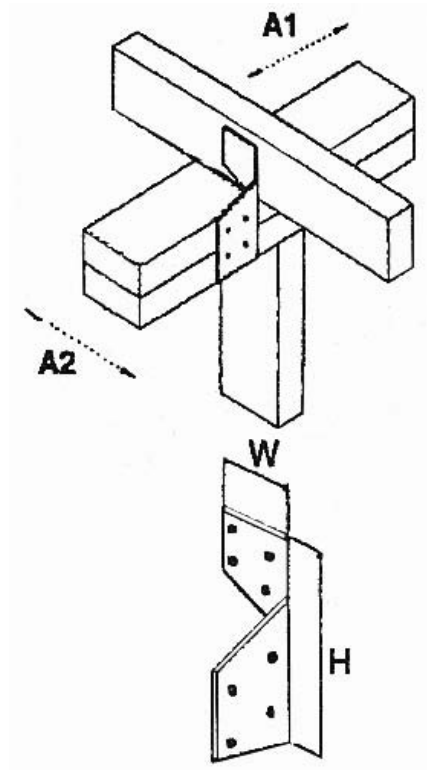
“Genel Çerçeve Ankraji” çoğunlukla ahşap birleşimler için duvar ve çatı birleşimlerinde kullanılır. Mertek ve çatı makaslarının üst başlığa bağlanmasında, döşeme kirişlerinin pencere lentosuna ve üst başlığa bağlanmasında tercih edilebilir. Şekil 6.12’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Genel çerçeve ankraji” gösterilmiştir.



Şekil 6.12 Sistemde genel çerçeve ankrajının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

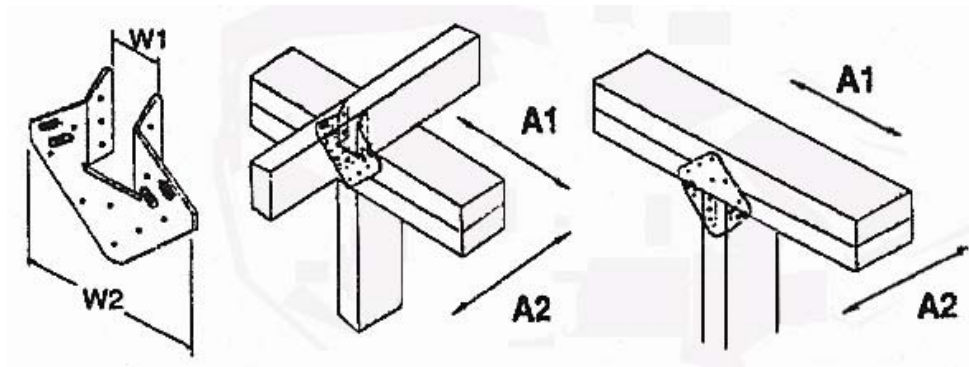
6.3 Çatıda Kullanılan Bağlantı Ürünleri

Rüzgar etkisiyle oluşan dönme etkisine karşı sistemin dayanım göstermesi için mertek ve makasların plaka ve dikmelere bağlanması amacı ile çatıda “Fırtına ankraji” kullanılabilir. 20-18 ayar galvanize edilmiş çelikten üretilir. Merteğin kalınlığı 60 mm veya diyagonal ise 40 mm olduğu durumlarda merteğin her iki tarafında kullanılır. Şekil 6.13’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Fırtına ankraji” gösterilmiştir (Miller ve Miller, 2005).



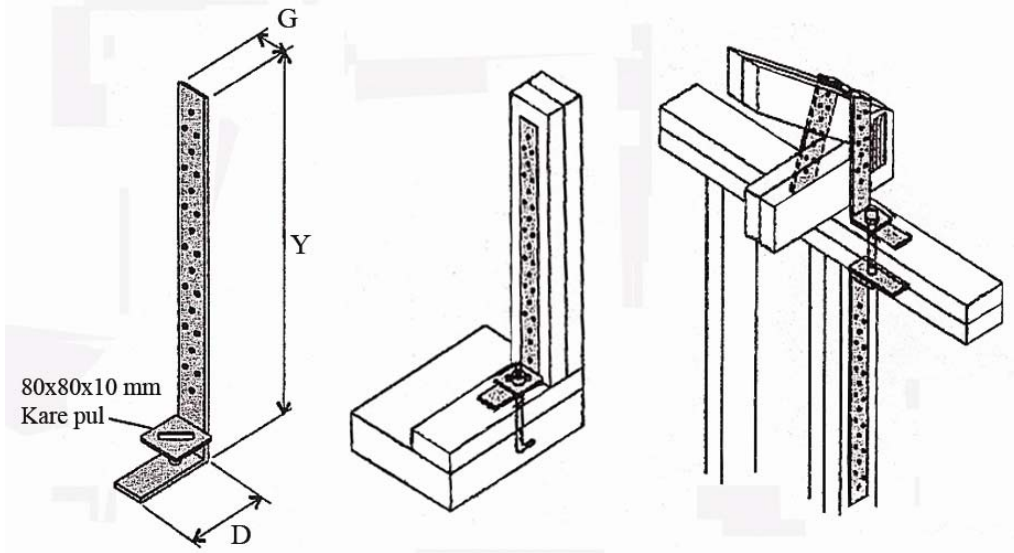
Şekil 6.13 Çatıda fırtına ankrajının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Mertek ve makas kirişlerin duvar dikmelerine ve üst başlığa, dikmelerin ise taban yastığına hızlı ve ekonomik olarak bağlanması için çatı ve duvarda “Mertek klipsi-dikme plakası” kullanılabilir. Şekil 6.14’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Mertek klipsi-dikme plakası” gösterilmiştir.



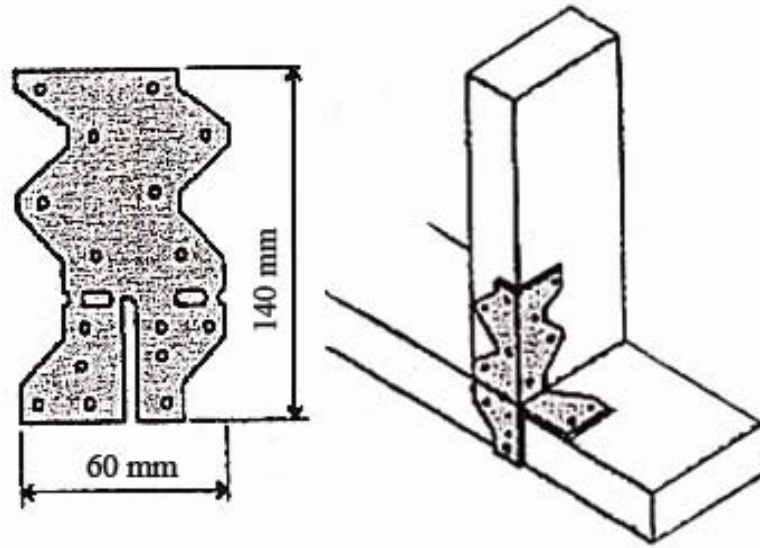
Şekil 6.14 Çatıda mertek klipsi-dikme plakası kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Yapıya etki eden dönme kuvvetin fazla olduğu durumlarda çatı ve duvarda “Kiriş-Makas askısı” tercih edilir. Ahşabın - ahşaba ya da betonun-ahşaba olan birleşimlerinde kullanılır. Pul kullanımı istenen dayanım artmasını sağlar. Şekil 6.15’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Kiriş-Makas askısı” gösterilmiştir



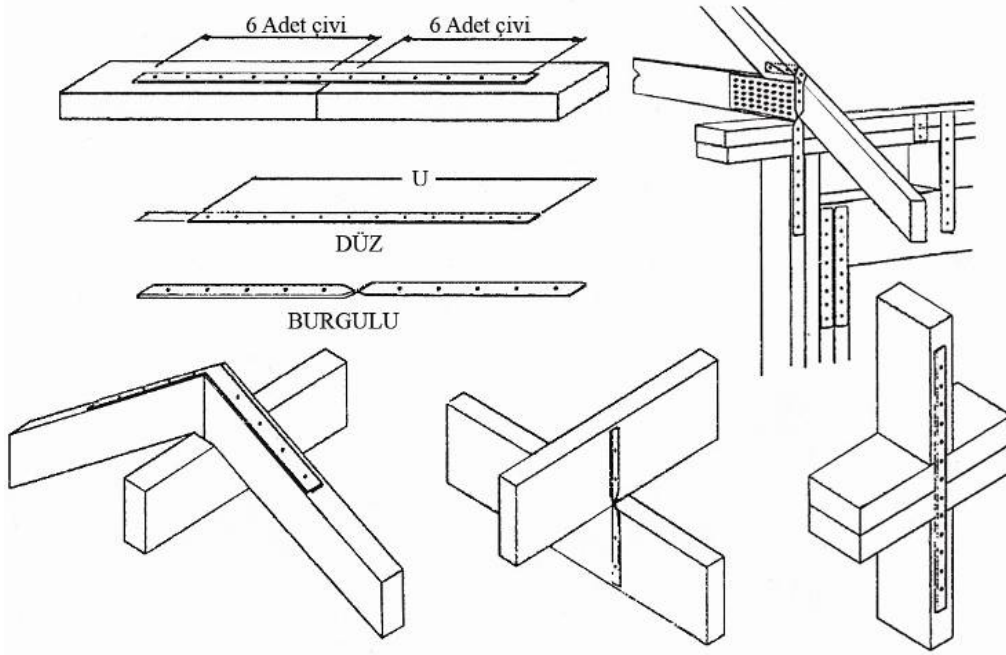
Şekil 6.15 Çatıda kiriş-makas askısı kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

“Genel Çerçeve Ankraji” çoğunlukla ahşap birleşimler için çatı ve duvar birleşimlerinde kullanılır. Mertek ve çatı makaslarının üst başlığı bağlanmasında, döşeme kirişlerinin pencere lentosuna ve üst başlığı bağlanmasında tercih edilebilir. Şekil 6.16’da sistemin stabil kalması için kullanılan “Genel çerçeve ankraji” gösterilmiştir.



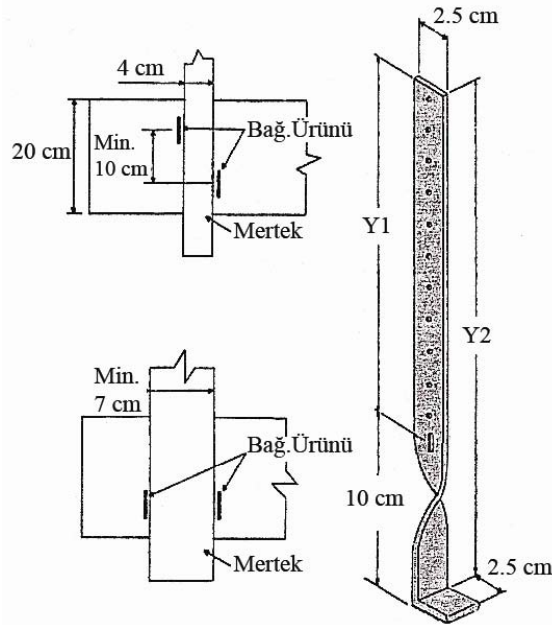
Şekil 6.16 Sistemde genel çerçeve ankrajının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Merteklerin plakalara bağlantısında dikmelerin denizliğe ya da dış taşıyıcı parçaların ve kirişlerin üzerinde kullan çatı ve duvarda “mertek bağlantısı” kullanılabilir. Şekil 6.17’de sistemin stabil kalması için kullanılan “mertek bağlantısı” gösterilmiştir.



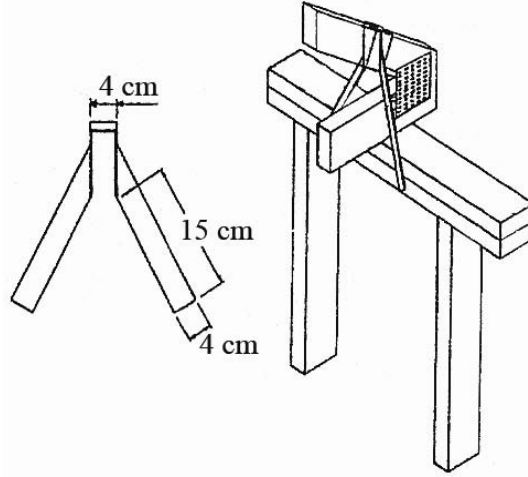
Şekil 6.17 Çatıda mertek bağlantısının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Fırtınaların oluşturduğu dönme ve dış etkilere karşı ahşap mertek ve makası desteklenmek çatıda “dış makas bağlantısı” kullanılabilir. Bağlantı ürününe eklenen plaka ile nem yalıtımı değerinin yükseltilmesi mümkündür. “Makas bağlantısı” çatıda beton – ahşap bağlantısının 10 cm kadar betona gömülen bulonlarla gerçekleştirilmesini sağlar. Her bir merteğe, merteğin taşıma kapasitesi artırılması için iki adet bağlanması uygundur. Bu çeşit uygulamada bağlantı ürünleri arasındaki mesafe min. 5 cm.’dir. Şekil 6.18’de sistemin stabil kalması için kullanılan “Makas bağlantısı” gösterilmiştir.



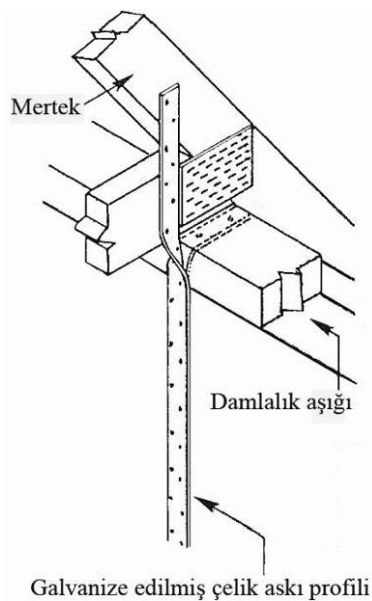
Şekil 6.18 Sistemde makas bağlantısının kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Makas askı profili, yapının rüzgar etkisiyle dönmesinin engellenmesi için mertek veya makasları üst başlığa bağlayarak gereksinim duyulan ek dayanım çatıda elde edilmesini sağlar. Bağlantısı sonrasında havalı tabancı ve zımba kullanılır. Zımbalar bağlantı ürünün köşesinden 6 mm, makas veya mertekten 10 mm daha fazla yakına sabitlenmelidir. Şekil 6.19’da sistemin stabil kalması için kullanılan “Makas Askı profili” gösterilmiştir.



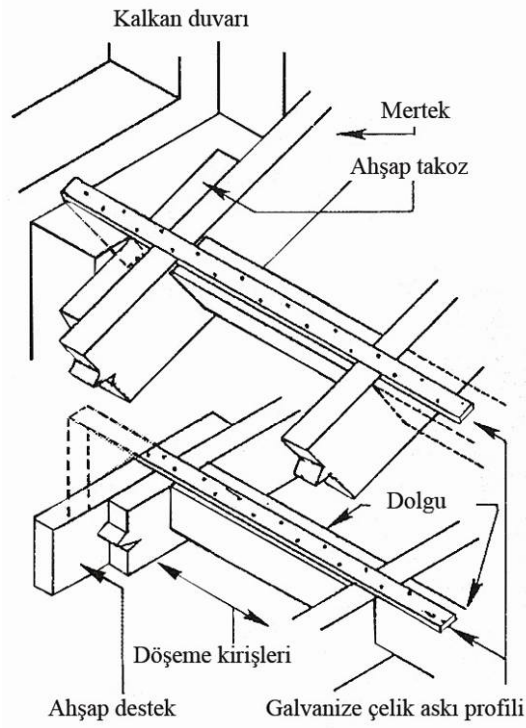
Şekil 6.19 Sistemde makas askı profili kullanılması (Miller ve Miller, 2005)

Mertekler, tavan kirişleri ve makas merteklerin damlalık aşığına bağlanması için eğik çivi ya da mertek klipsi kullanılır. Sistemde hafif çatı kaplamaları kullanıldığında ve/veya çatı çerçevesinin şiddetli rüzgârlara dayanıklı şekilde tasarlanması istendiğinde Şekil 6.20’de gösterilen galvanize çelik ve mertek klipsleri kullanılabilir. Çatı eğiminin 15°’den fazla olmadığı durumlarda kullanılan çelik askı profili 2 m’den fazla aralıklı olmamalıdır (Porter ve Tooke, 2002a).



Şekil 6.20 Çatıda kullanılan çelik askı profili (Porter ve Tooke, 2002a)

Sundurma çatılarda rüzgârın emme etkisi ile yerinden çıkma ihtimali vardır. Bu durumun engellenmesi için kalkan duvarında 30x5 mm kesitli çelik askı profilleri kullanılabilir. Mertek ile kalkan duvarı arasında 2 m’den fazla aralıklı bağlanmaması gerekli olan askı profili uygulaması Şekil 6.21’de gösterilmiştir.



Şekil 6.21 Kalkan duvarında kullanılan çelik askı profili (Porter ve Tooke, 2002a)

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

7.1 Yapı Öğeleri Açısından Sonuçlar

Ahşap platform çerçeve sistemde uygulanan temel türleri; kullanılan ekipman ve yapım yöntemlerine göre; ahşap çerçeve, hazır beton blok ve betonarme yerinde dökme temeller olmak üzere üç grupta toplanabilir.

Ahşap Çerçeve temeller; bünyesel bozulmalara ve böcek tahribatına karşı dayanıklı olması sağlanan, ahşap çerçeve üzerine OSB kaplamalarla oluşturulan temel türüdür. Temel sisteminin kurgusu olan ve yapıyı destekleyen ahşap çerçevede, yalıtıma ve kullanılan ahşabın bünyesinde su bulundurmamasına dikkat edilmelidir.

Hazır beton blok temeller, üstten gelen yüke göre boyutlandırılmış beton ya da pişmiş topraktan elde edilmiş blokların, hazırlanan temel pabucu üzerine belirli kurallar çerçevesinde dizilmesi ile oluşturulur. Yapının çevresi boyunca örülen hazır beton blok temel duvarı sonrasında, bodrum ya da zemin katın döşemesini oluşturan tabliye, hazırlanan duvar üzerine çeşitli yöntemlerle yerleştirilmesi ile temel, döşeme çerçevesinin montajı için gerekli yüzeyi sağlar.

Ahşap yapılarda daha çok betonarme yerinde dökme temeller tercih edilmektedir. Yaygın uygulama alanı bulmasında üretim teknolojisinin gelişmiş olmasının yanında, betonarme ile ilgili kuralların daha net belirlenmesi, zaman içerisinde yapıyı etkileyecek yüklere karşı üretilen çözümlerin daha bilimsel bir altyapıya oturması önemli etmen olmuştur.

Diğer yandan şu da bilinmektedir ki, yukarıda açıklanmaya çalışılan temel tiplerinin her birinin diğerlerine göre avantajları ya da dezavantajları vardır. Burada önemli olan uygulama öncesinde, hangi temel tipinin seçileceğine yönelik ölçütlerin belirlenmesi ve bunlara göre karar alınmasıdır. Betonarme temelin uygulanmasına yönelik süreç Şekil 7.1’de gösterilmiştir.



Şekil 7.1 Betonarme temelin uygulanmasına yönelik süreç (Allen, 1999)

Yapı temelinin toprakla doğrudan temas halinde olmasından dolayı uygulanacak yalıtım sürecinde titiz davranılması gerekliliği, özellikle ahşap temelerde kullanılacak ahşabın bu dış etmenlere karşı koymasını sağlayacak ek işlemlerden geçirilmiş olanının tercih edilmesi önerilmektedir.

Ahşap platform çerçeve sistemde döşemeler bodrum ve zemin kat döşemeleri ile normal kat döşemeleri olmak üzere iki tipte açıklanmıştır. Hazırlanan temel duvarı üzerine, zemin ya da bodrum kat döşeme plağı uygulama sürecinin ve duvar ile kurulan sistemin net anlaşılması için; duvar üzerine bağlanan taban yastığı ve taban yastığı ile ilişkilendirilen döşeme bağlantı yöntemlerinin açıklanması gereklidir (Şekil 7.2), (Baird, 1972).



Şekil 7.2 Döşemenin uygulanmasına yönelik süreç (Allen, 1999)

Normal kat döşemesi ise yapıdaki hareketli ve hareketsiz yükleri taşıyan yatay düzlemdir. Sistem; döşeme kirişleri, döşemeyi yatay yüklere karşı destekleyen kirişlere dik ya da diyagonal kuşaklamalar ve döşeme üzerindeki merdiven, tesisat ya da baca boşluğunun çevresindeki çift kirişlerden oluşur

Normal kat döşemesi; zemin veya bodrum kat döşemesinden farklı olarak, temel duvarı üzerine sabitlenen taban yastığı tarafından taşınmak yerine, duvar çerçevesine ait üst başlık ve kuşak görevi gören üst taban tarafından taşınır. Döşeme kirişleri, döşeme ve kasnak kirişleri ile kasnak kirişi üzerine konan döşeme alt kaplamasına ait uygulama süreci ve sırası temel veya zemin kat döşemesi ile aynıdır.

Döşemenin uygulama sürecinde kullanılan ahşabın kullanım ve dayanım ömrü ile döşeme alt kaplamasında kullanılan kaplamanın (OSB, Su kontrplağı gibi) kullanım ve dayanım ömrü ile denk zaman aralığına sahip olmasına dikkat edilmesi, bunun için üretici firmaya danışılması bu doğrultuda belirtilebilecek alternatiflerin de dikkate alınması gerekebilir.

Dış cephe kaplaması, duvar alt kaplaması üzerine sabitlenir. Yapı cephesini iklim etkilerine ve darbelere karşı korumanın dışında, yapının güzel görünmesini sağlar. Kaplama için birçok ürün kullanılabilirle birlikte genellikle tek çeşit ürün tercih edilir. Yapı dış cephesinde kullanılan ürünler ve uygulamaya yönelik ürünler şu şekilde açıklanabilir:

1. Ahşap Cephe Kaplamaları:

Ahşap cephe kaplamalarının duvar alt kaplamasına doğrudan uygulanması mümkün olabileceği gibi alt kaplama üzerine sabitlenen kayıtlar üzerine de uygulanması mümkündür.

Alt kaplama üzerinde kayıtların kullanıldığı uygulamalarda, alt kaplama ile ahşap cephe arasında hava sirkülasyonu için min.20 mm boşluk bırakılmasına ve bu boşluğun canlı girişine engel olması için kapatılmasına dikkat edilmelidir. Ahşap Platform Çerçeve Sistemde kullanılabilecek cephe kaplamaları ve özellikleri şunlardır:

2. Shingle Cephe Kaplamaları:

Estetik karar ve gereksinimler dışında herhangi bir boya kullanılmaksızın sedir ya da kızılçam çoğu ahşap pul kaplamalarda kullanılan ahşap cinsleridir. Büyük panellerin kullanıldığı uygulamalar, panellerin tek tek uygulandığı yöntemlere göre işgücü ve genel masrafların azalmasını sağlamaktadır. Shingle panellerin uygulama sürecinde kaplama başlangıç sırasına ait yüksekliğin 200 mm olmasına dikkat edilmelidir.

3. Metal ve Plastik Cephe Kaplamaları:

Genellikle ahşap kaplamaların taklidi olan Alüminyum ya da vinil kaplamalar, bünyesinde çürüme oluşturmeyen ve çürüme riskine karşı 20 yıla yakın garanti sunan malzemelerdir. Buna rağmen Alüminyum malzemelerin soğuk iklimlerde etkili yalıtım sağlayamaması, bu malzemenin bünyesel sorunudur.

4. Sıva Cephe Kaplamaları:

Portlant çimentosu katkılı sıva kaplamalar, hafif çerçeve sistemli yapılar için ekonomik, dayanıklı ve yangın dayanımlı bir malzemedir.

5. Tuğla Cephe Kaplamaları:

Tuğla cephe kaplamaları duvar alt kaplamasına, L profiller ile mekanik olarak bağlanarak taşınır. Kullanılan bu metal profil, tuğlanın düşerek yapıdan uzaklaşmasına engel olurken, çerçeve ile tuğla arasında diletasyon oluşturarak iki sistemin farklı çalışmasını sağlamaktadır. Tuğla ile alt kaplama arasında kullanılan kullanılan yoğunlaşma kanalı ise min.25 mm olabilmekle birlikte 50 mm olması tercih edilmelidir.

Döşeme çerçevesinde olduğu gibi duvar çerçevesine ait uygulama sürecinde de, tercih edilen ahşabın kullanım ve dayanım ömrü ile döşeme alt kaplamasında kullanılan kaplamanın kullanım ve dayanım ömrünün eş zaman aralığına sahip olması gerekliliği dikkate alınmalıdır. Bunun dışında duvar çerçevesini deprem, rüzgar gibi yanal yüklere karşı destekleyen diyagonallerin, hesaplamalar sonucunda elde edilen, doğru açı ve kesitte uygulanması gereklidir.

İklim olaylarına karşı yapının korunması, rüzgarın yönlendirilmesi ve diğer yanal yüklerin etkileri karşısında, taşıyıcının bir bütün olarak hareket etmesi gibi etkin görevleri olan çatının; tasarlama ve uygulama süreci şu sorular dikkate alınarak tamamlanabilir:

1. Çatı tasarımı nasıl olacak ve hangi tip çatı kullanılacaktır ?
2. Tasarlanan çatıya ait mahya yüksekliği ve tasarım kararları bölgesel ve/veya yerel mevzuatlar açısından uygun mudur ?
3. Üstten ve yandan gelen yükün taşınması için ne tür taşıyıcı kullanılacaktır?
4. Çatıya ait saçak olacak mı, olaksa nasıl detaylandırılacaktır ?
5. Çatı alt kaplaması ne olacak, seçilen bu kaplama çatıya ve sistemin diğer öğelerinde kullanılan ahşap ile aynı dayanım ömrüne sahip midir ?
6. Çatı üst kaplaması ne olacak, seçilen bu kaplama malzemesi estetik kaygının yanında ahşap yapının uygulandığı bölgeye ait iklimsel verilere uygun mudur ?
7. Çatı yüzeyinde boşluğu için oluşturulan ahşap karkas doğru detaylara (taşıyıcılık, bacadan uzaklık gibi) sahip midir ?
8. Hazırlanan baca yüksekliği belirlenirken, mekanik ve mimari normlar açısından belirtilen sınırlandırmalar dikkate alınmış mıdır ?
9. Çatı penceresine mevzuatlar tarafından izin verilmekte midir, uygulanan pencere çerçevesi doğru detaylara ve yeterli kesitlere sahip ahşaba sahip midir ?

10. Çatının drenajı için seçilen malzeme estetik ve bölgesel veriler dikkate alınarak mı seçilmiştir ? Kaç yıl dayanım ömrü vardır ?

Uygulama sürecinde hazırlanan tüm detayların, uygulayıcı firma desteği ile veya uygulayıcı firma tarafından hazırlanması, uygulama sürecinin bu detaylar dikkate alınarak tamamlanması ve Ahşap Platform Çerçeve yapının diğer ögelerinde olduğu gibi çatı çerçevesinde kullanılan ahşap ile tercih edilen kaplama malzemelerinin dayanım süresinin eş değerlerde olması gerekliliği önerilir.

Bir merdivenin tasarım süresince birçok etmenin dikkate alınması gerekirken, bu etmenler içerisinde; kullanıcı sayısı ve sirkülasyon dikkate alınarak merdiven yerinin belirlenmesi, uygulama ve yalıtım detaylarının mevcut yasalar ile değerlendirilmesi, merdiven elemanları için uygun elemanların kullanılması ve estetik bir görünüm elde edilmesi için son kontrollerin tamamlanması bu sürecin öncelikli kriterleridir.

Bu sürecin tamamlanması öncesinde dikkate alınması gerekli noktalar şunlardır:

1. Bitmiş döşeme yüksekliğinin kağıt üzerinde ve şantiyede doğru belirlenmesi
2. Merdiven boyutları (Uzunluk, genişlik v.b)
3. Merdiven kovası kenarlarının birbirine paralelliği
4. Kaplanacak malzemeye ait kalınlık

Bunun dışında, özel konutta tasarlanacak merdiven açısının maks. 42° olması gerekirken, kamuya açık merdivenlerde bu açı maks. 38°'dir. Ayrıca kamuya açık mekanlara ulaşan merdivenlerde rıht yüksekliği en fazla 16 cm ve baş yüksekliği 200 cm'den az olmamalıyken, basışlar arasındaki boşluk 100 mm çaplı kürenin geçişine de izin vermemelidir.

Çatı, dış cephe, şömine ve baca ile ilgili uygulama sürecinin tamamlanması sonrasında yapının pis su – temiz su tesisatıyla ilgili elemanların montaj süreci başlar. Bu süreçte ilk montajı yapılan, yapıda toplanan pis suyun yerçekimi ile yapıdan uzaklaştırılmasını sağlayan ve çeşitli parametreler dikkate alınarak (kat adedi, kat yüksekliği v.d) boyutlandırılan tahliye borularıdır. Daha sonraki aşamada yapıya sıcak ve soğuk suyun ulaştırılması için kullanılan borular ve sonrasında gaz boruları kullanılır. Tasarım ve uygulamanın yapıldığı bu süreçte, yapıda kullanılacak sıcak su katlara dağıtılacak ise boiler ve konvektör sistemi gereklidir. Eğer ahşap yapıda merkezi ısıtma ve soğutma istenirse hava kanalı şebekesi ve ısıtma sistemi montajı tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

Elektrik projesi için ise proje dikkate alınarak duvar dikmeleri üzerine öncelikle plastik kutular bağlanır. Sonrasında boyutları dikkate alınarak açılan deliklerden yangına karşı direnimli kablolar geçirilir. Yalıtım, duvar ve tavan kaplanması sabitlenmesi sonrasında diğer elektrik aygıtları duvar ve tavan üzerine bağlanır.

Yapı mekanik sisteminin duvarlar yerine yapı dışında farklı bir kanalda toplanması tercih edilmelidir. Bu tercihin uygulanamayacağı durumlarda tesisata ait kanallar duvarlarda tasarlanabilir. Ancak bunun için oluşturulan boşluk ve yarıkların yapı strüktürel sistemini zayıflatabileceği unutulmamalıdır. Bunun önüne geçmek için bu işlem, çeşitli kurallar dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir. Ahşap Platform Çerçeve sistemde tesisata yönelik uygulama adımlarının tamamlanması sırasında dikkate alınması gerekli noktalar şunlardır:

1. Ahşap yapılarda ek yapılmadan (buatsız) direkt sigorta panosundan elektrik dağılımı tercih edilmelidir. Bu sayede eklerde zamanla meydana gelecek kısa devreler ve yangın tehlikesi giderilmiş olur.
2. Ahşap çerçeve sistemlerde tesisatı değiştirmek kolaydır. Duvar panelleri rahatlıkla sökülebilmekte ve tamirat ile değişiklik yapılabilir. Ancak tesisatta meydana gelebilecek herhangi bir arızanın ahşap yapıyı diğer yapılara göre daha fazla hasara uğratabilme ihtimali unutulmamalıdır.
3. Elektrik tesisatında kullanılacak buat, priz ve anahtarların sipariş verilmeden önce yanmaya direnimli malzemeden üretilmiş olmasına ve panel yüzeyinin bu ekipmanların montajına izin verecek sağlamlıkta olmasına dikkat edilmelidir.
4. Yapıya ait mekanik tesisatında duvar panellerinin ve birleşimlerinin kalınlığı, kullanılacak boruların geçişine izin verecek biçimde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Özellikle su boruları donma riskine karşı iç duvarlarda uygulanmalıdır.
5. Isıtma cihazının bulunduğu mekanın duvar ve tavanı yangına karşı dirençli olmalı, kullanılan malzemeler yanmayan ve tutuşmayan malzeme olmalıdır. Bu mekan eğer bodrum katında tasarlanacaksa duvarların min.12 cm beton blok veya metal dikmeler, yangına karşı direnimli yalıtım plakaları ile oluşturulan 10 cm kalınlığında ön üretilmiş hafif çerçeve, tavanında min. 10 cm püskürtme veya sıvama beton tercih edilmelidir.

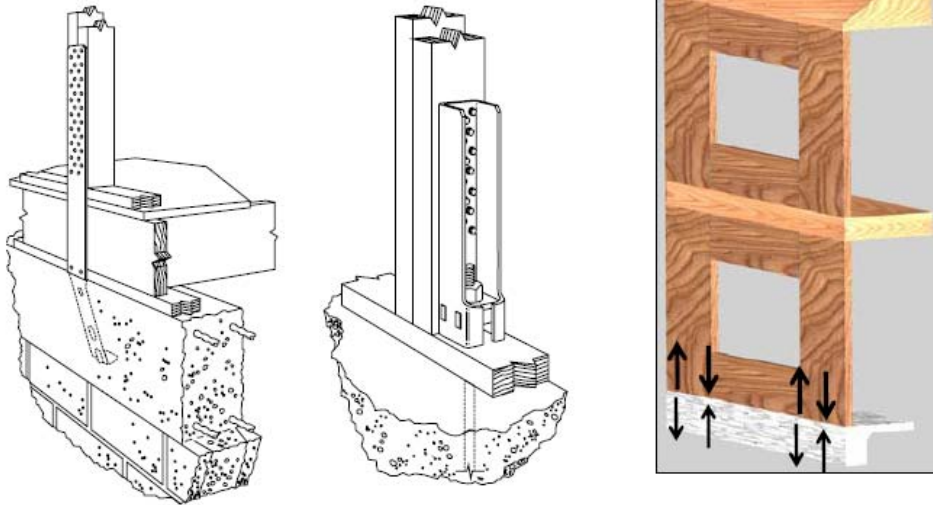
Günümüzün ahşap yapı sistemi, geleneksel ahşap yapımını ve en son teknolojinin uygulandığı sanayi yapım yöntemlerini bir araya getirmektedir. Modern bağlantı ve işleme teknikleri sayesinde ham maddenin özellikleri olağan derecede değerlendirilebilmektedir.

Ahşap sektörü, masif ahşabın dışında, çok çeşitli yeni ve yüksek performanslı ahşap ve levha çalışma materyalleri ile zenginleştirilmiştir. Ahşap iskeletli yapı tekniği son yıllarda önemli derecede geliştirilmiştir. Ahşap yapı sektörünün bu kadar gelişmesinde, yüksek performanslı materyallerin üretilmesi de büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda inşa edilen ahşap evler, dayanıklılık ve ömür süreleri açısından, masif binaların gerisinde kalmamaktadır. Ahşap yapılar, sağlam, ekonomik ve esnek olduklarını kanıtlamış bulunmaktadır (FEMA, Tarihsiz).

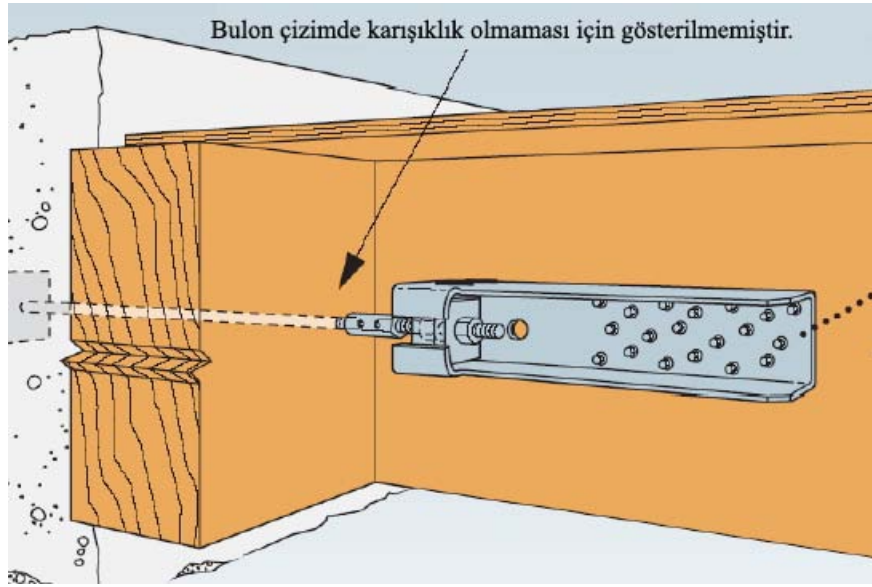
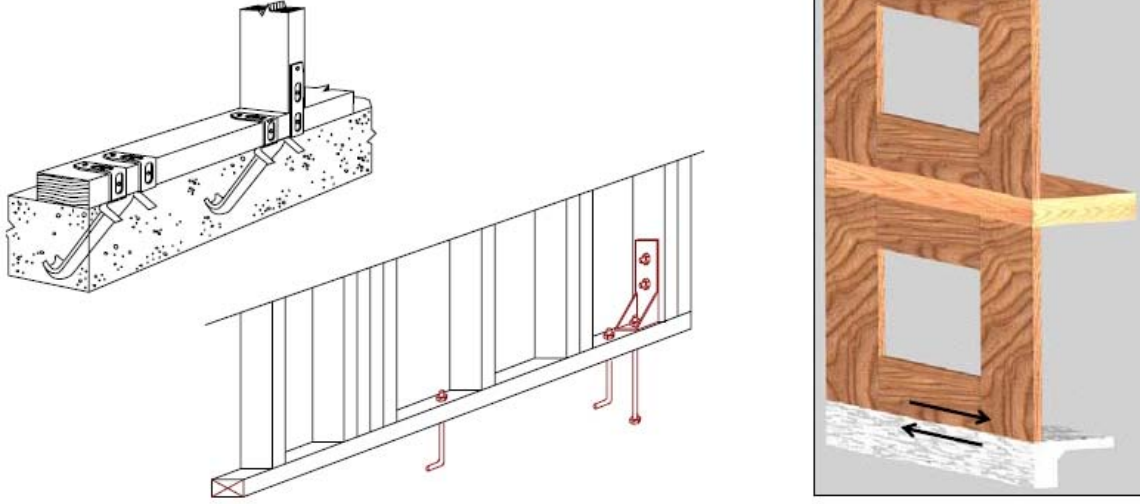
Ayrıca ahşap iskeletli ev yapımı bir asırı geçen bir geleneğe sahip olup, ahşap levhaların üretimi eşliğinde, ahşap karkas tekniğinden gelişmiştir. Duvar, tavan ve çatı gibi yapı parçalarına monte edilen masif ahşap kesitleri, düşey yük aktarımını üstlenirken, kullanılan kaplama, hem taşıyıcı elemanların hem de düz yapının sağlamlaşmasını sağlamaktadır.

Depreme dayanıklı ahşap taşıyıcının doğru kurgulanması, daha fazla malzeme kullanılarak değil, önemli bağlantı sayılarının çoğaltılması ve detaylarının ince planlanması ile mümkündür. Depreme karşı dayanıklılıkta en belirgin faktör, kullanılan ahşap taşıyıcı sistem elemanlarının basit, ve mümkün olması durumunda doğrudan, tek bir yolla temele kadar aktarılmasıdır. Burada duvar ve tavan plakaları çok büyük önem taşımaktadır. Bu yapı öğeleri, deprem güçleri de dahil olmak üzere, tüm yükleri alabilmeleri şekilde ölçülür. Bu bağlantıların direnç kuvvetleri aynı zamanda, büyük bir depremin oluşması durumunda, enerji dağılımını da sağlamaktadır. Genelde yatay yüklerin yoğunlaştığı, çatı ve tavan plakaları, bunları dikey bağlantı ürünlerine aktarır. Etki eden yüklere karşı, bağlantı ürünlerinin Şekil 7.3'te temelde, Şekil 7.4'te döşemede, Şekil 7.5'te duvarda ve Şekil 7.6'da çatıda kullanılması gösterilmiştir.

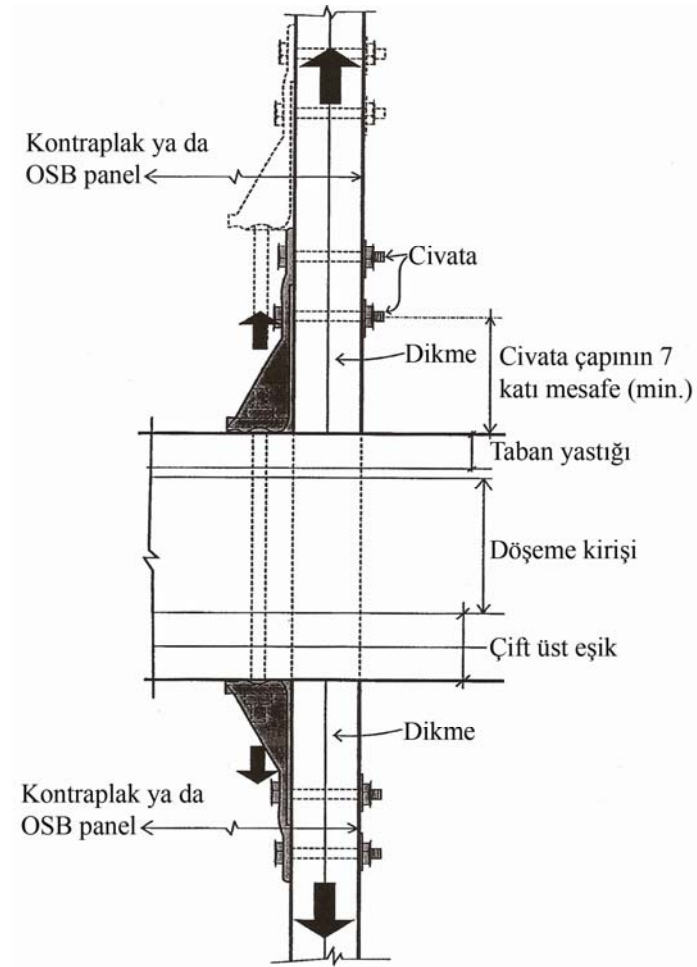
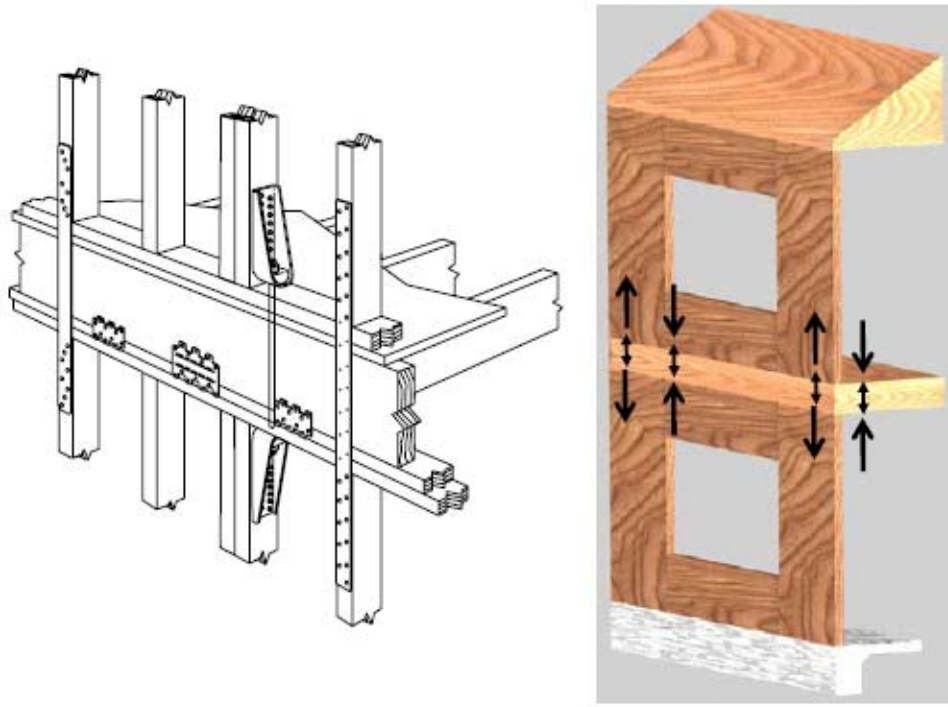
Yanal yük nedeniyle sistemde oluşabilecek dönme etkisine karşı temel duvarında kullanılan bağlantı ürünü



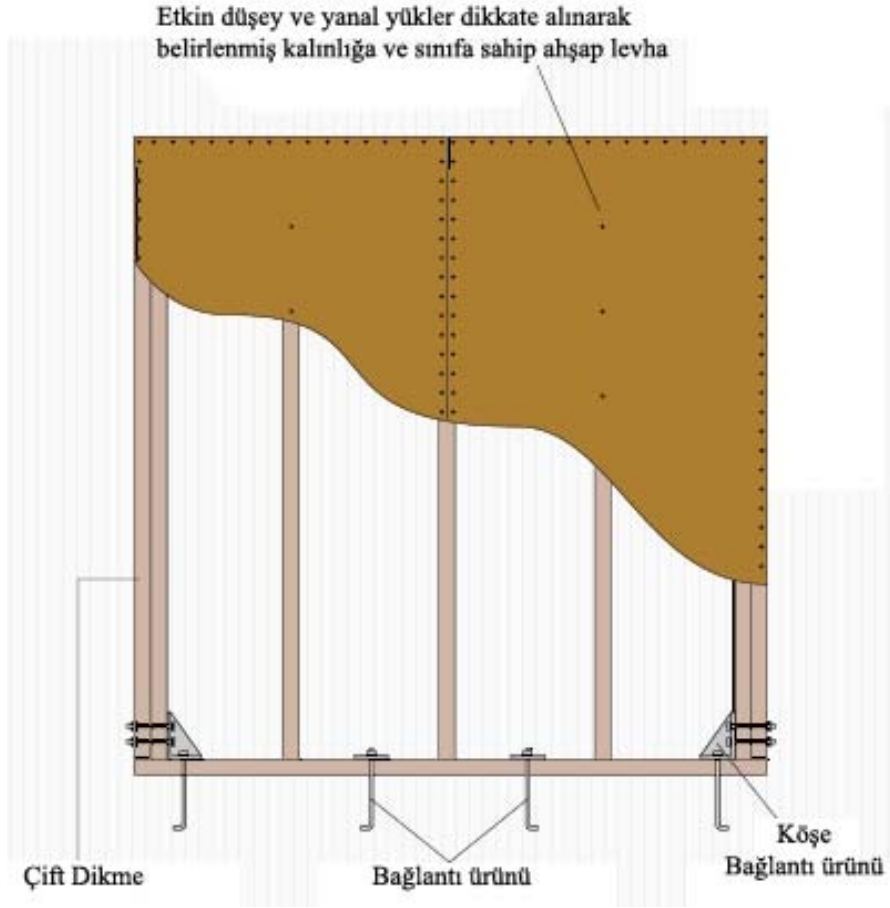
Yapının yanal yüklere karşı koymasını ve taban yastığının temel duvarına bağlantısını sağlayan bağlantı ürünü



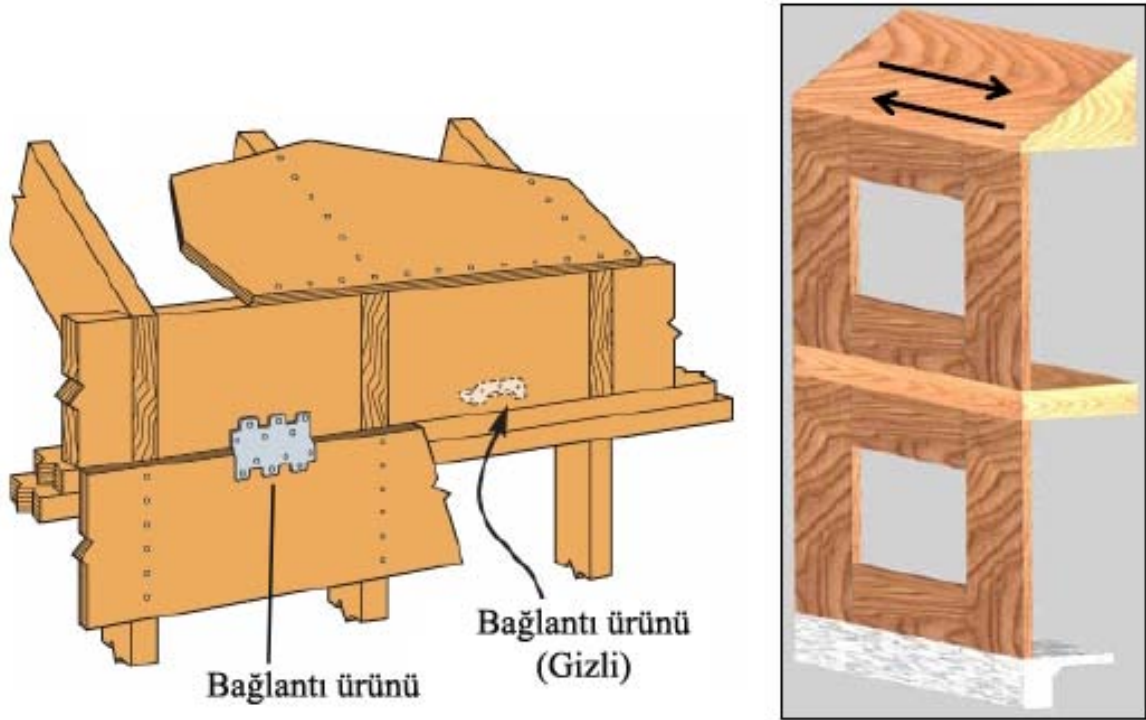
Şekil 7.3 Yanal yüklere karşı temelde kullanılan bağlantı ürünleri (FEMA, Tarihsiz)



Şekil 7.4 Yanal yüklere karşı döşemde kullanılan bağlantı ürünleri (FEMA, Tarihsiz, Emergency Management Agency., 1997)



Şekil 7.5 Yanal yüklere karşı duvarda kullanılan bağlantı ürünleri (APA, 2003d)

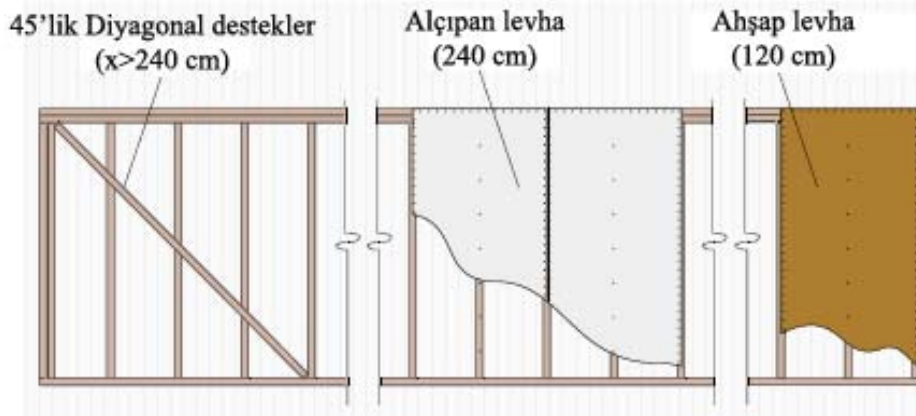


Şekil 7.6 Yanal yüklere karşı çatıda kullanılan bağlantı ürünleri (FEMA, Tarihsiz)

Toplanan güçler alttan yukarıya doğru, katlı olarak toplanır. Bu nedenden dolayı en çok yük altında bulunan kesişme noktası duvar plakasında bulunmaktadır. Ahşap materyal plakaların duvar ve tavan plaka imalatında kullanılması, ahşap yapılara etki eden dinamik etkenlere karşı maksimum direnç gücü ve sağlamlık vermek için tercih edilebilir.

Ahşap yapılarda kullanılan kaplama, dikmelerin yana eğilim göstermelerini veya devrilmelerini engellemektedir. Kaplamaların ahşap parçalara bağlanması, mekanik bağlantı elemanları ile yapılmaktadır. Bu süreçte duvar çerçevesinin ve çerçevede kullanılan kaplamanın deprem yüklerine karşı direnimli olması için şu noktalara dikkat edilmelidir:

Eğer uygulanan duvar yüksekliği 120 cm ise yüzeyin “ahşap levha” ile, 240 cm ise bir yüzünün ahşap diğer yüzünün alçıpan levha ile kapatılması gereklidir. Eğer duvara ait yükseklik 240 cm’in üzerinde ise alçıpan ve ahşap levhayı destekleyen 45°’lik diyagonal desteklerin kullanılması gereklidir (Şekil 7.7), (APA, 2003d).



Şekil 7.7 Yanal yüklere karşı duvar çerçevesinde kullanılan destekler (APA, 2003d)

7.2 Genel Sonuçlar

Ahşap Platform Çerçeve Sistemin uygulama sürecinde denetim ve uygulayıcıların eksikliğini duyabileceği savıyla şekillendirilmeye çalışılan bu çalışma; nitelikli ve ileriye dönük çalışmalara bir altlık oluşturması amacıyla uzun ve titiz bir araştırma, kaynak tarama, tercüme ve edinilen bilgileri doğru ve akıcı bir şekilde ortaya koyma süreci ile ortaya çıkmıştır.

Dünyada, ahşap platform çerçeve sistem veya diğer ahşap sistemlerin tasarımında uyulacak kuralları belirleyen birçok standart ve yönetmelik vardır (Bkz. Ek 1). Ancak, ahşap sistemleri açıklayıcı bu tür yabancı kaynakların olmasına karşın, bu sistemler için hazırlanmış, sistemi açıklayan, kolay anlaşılır biçimde sunan, sistemin uygulama pratiğini destekleyici detaylara sahip Türkçe bir kaynak bulunmamaktadır.

Bu durum; gerek tasarım ve uygulama sırasında sistemde kullanılacak ahşap seçiminden, sistemin kurgusuna kadar yetersiz ve yanlış kararların alınmasına, gerekse denetlemede yetersizliklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu eksikliğin Türkiye’de ahşap sistemlerin doğru, kolay ve pratik bir biçimde üretimini engellediği düşünülmektedir.

Kazanılan bilgilerin doğru dizge ve akıcılıkla somutlaştırılması ile başta hedeflenen Türkçe kaynak sıkıntısının giderilmesi adına bir adım atılmıştır. Sadece Platform Çerçeve sistem için değil, diğer ahşap sistemler (Bkz Konu 2.1)’in kuruluş, detaylandırma ve montaj sürecine ait başlıkların bir arada değerlendirilebilmesi ile geleceğe ve karşılaşılan sorunlara yönelik bir başvuru kaynağı oluşturulması hedefi tamamlanmıştır.

Bu hedefin sürekli kılınabilmesi adına; gelişen ahşap teknolojilerinin özellikle eğitim alanında (üniversite, meslek okulları gibi) geliştirilmesi gerekliliği, gerek salt “ahşabın” gerekse sistem olarak, bu çalışmanın konusu Ahşap Platform Çerçeve Sistem’in bu gelişim sürecinde doğru ve verimli olarak ele alınabilmesi için sosyal (üniversiteler, sivil toplum örgütleri gibi) ve siyasi zeminde yapılacak çalışmalar ile gerekli alt yapının daha sağlam ve mevcut eksikliklere (Bkz. Konu 1) çözüm odaklı bir kimliğe sahip olması gerekliliği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Aksoy, D. ve Ahunbay, Z., (2005), “Geleneksel Ahşap İskeletli Türk Konutunun Deprem Davranışları”, İTÜ Dergisi/a.4, 1: 47-58.

Allen, E., (1999), Fundamentals of Building Construction Materials and Methods, John Wiley & Sons, New York.

American Iron and Steel Institute and Steel Framing Allience, (2005), Key Seismic Design Parametres: Steel and Wood Light Frame Shear Walls research report RP05-5, Washington.

APA -The Engineered Wood Association, (2003b), “Build a better home: Walls”, Washington DC.

APA -The Engineered Wood Association, (2003c), “Build a better home: Roofs”, Washington DC.

APA-The Engineered Wood Association, (2003a), “Build a better home: Foundations”, Washington DC.

APA-The Engineered Wood Association, (2003d), “Introduction to lateral design”, Washington DC.

Arseven, C.E., (Tarihsiz), Türk Sanatı Tarihi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

Avlar, E., (2008), “Türkiye’de Ahşap Üretimine Yönelik Durum Tespiti”, Mimarlıkta Malzeme Dergisi, 8: 71-76.

Avlar, E. ve Limoncu, S., (2001), “Yapı Malzemesi Olarak Ahşap ve Ahşap Yapı Sistemleri”, Yapı Dergisi, 241: 87-90.

Avlar, E., (2003), “ Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu 15-16 Şubat 2002”, Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, İstanbul.

AWC., (2001), “Details for Conventional Wood Frame Construction”, American Forest and Paper Association, Washington.

Baird, J.A., (1972), Design and Detail of Timber Stud Walls of Swedish Redwood and Whitewood, The Swedish Timber Council, London.

Baker, G.E ve Yeager, L.D, (1974), “Wood Technolgy”, Howard W. Sams & Co, New York.

Baştanoglu, A.vd., (2005), “ Eğimli çatılarda nihai çatı kaplama malzemeleri 2005 yılı sektör büyüklüğü araştırması”, Çatıder Sektör Büyüklüğü Çalışma Grubu, İstanbul.

Batur, A., (2004), Gelişmiş Ahşap Yapım Sistemleri ve Türkiye Koşulları Yönünden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Fen Bilimleri Enstitüsü.

British Standards (BSI), (2006), “BS 5268-3:2006. Structural use of Timber- Code of Practise for Trussed Rafter Roofs”, England.

Burchell, J. ve Sunter, F.W., (1987), Design & Build in Timber Frame, Longman Scientific & Technical, Harlow.

Ching, F. D. K., (1991), Building Construction Illustrated, Van Nostrand Reinhold, 2.Yazılış, ABD.

Crosbie, M. J., (2004), Time Saver Standards for Architectural Design: Technical Data for Professional Practice, Mc Graw-Hill Professional, ABD.

- Deplazes, A., (2005), Constructing Architecture Materials Processes Structures a Handbook, Darch ETH, İsviçre.
- Derinöz, C., (2006), Wood Frame House Construction Process and Performance, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekinci, C.E., (2003), Yalıtım Teknikleri, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Emergency Management Agency, (1997), “Windstorm Mitigation Manual for Light Frame Construction”, Illionis.
- European Committee for Standardization, (2004), “European Codes: EN 302-1 (Determination of bond strength in longitudinal tensile shear strength)”, England.
- European Committee for Standardization, (2004), European Codes: EN 302-4 (Determination of the effects of wood shrinkage on the shear strength), England.
- European Committee for Standardization, (2004), European Standard: EN 1995-1-1 (General-Common rules and rules for buildings), England.
- FEMA - Federal Emergency Management, (Tarihsiz), “Wood Structures”, USA.
- Forest and Wood Products Research and Development Corporation, (2001), “Timber Floors: Acoustic Treatments”, Australia.
- Forest Products Labatory Forest Service, (1979), “Energy Efficiency in Light Frame Wood Construction”, Wisconsin.
- Gotz K.H. ve diğerleri, (1989), Timber Design and Construction Sourcebook a Comprehensive Guide to Methods and Practice, Mc Graw-Hill Publishing Company, New York.
- Hasol, D., (2005), Mimarlık ve Yapı Sözlüğü, Yapı Yayın, İstanbul.
- Howell, R.H. ve Sauer, H.J., (1977), Enviromental Control Principles: An Educational Supplement to Ashrae Handbook, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers American Society of Heating, ABD.
- ICC, (2000), “International Residential Code”, International Code Council, [y.y].
- Kay, N.W., (1944), The Practical Carpenter and Joiner Illustrated, Odhams Press Limited, London.
- Miller, M.R. ve Miller R., (2005), Miller’s Guide to Framing & Roofing. Mc Graw Hill Company, ABD.
- MNHA., (1997), “Supplemantry Guidelines to Ontorio Building Code”, Publications Ontario, Toronto.
- Porter B. ve Tooke C., (2002a), Cartenpery and Joinery, Elsevier Butterworth Heinmann, 2.Cilt, 3.Yazılış, Amsterdam.
- Porter B. ve Tooke C., (2002b), Cartenpery and Joinery, Elsevier Butterworth Heinmann, 3.Cilt, Amsterdam.
- Sabutay, T., (2005), “ Çatı Kap. Sektör Araştırması”, İTO Dış Ticaret Araştırma Servisi, İst.
- Sherwood, G.E., (1989), “Wood-Frame House Construction”, U.S Dept. of Agriculture, Washington.
- Slavid, R., (2005), Wood Architecture, Laurence King Publishing, Londra.
- Swamidass, A.S.J, (2005a), “Yapı Elemanları Dersi Kapsamında Hazırlanan Wood Light

Frame Construction Başlıklı Power Point Sunumu”, Memorial University, Faculty of Engineering and Applied Science, ABD.

Swamidas, A.S.J, (2005b), “Yapı Elemanları Dersi Kapsamında Hazırlanan Interior finishes for Wood Light Frame Construction Başlıklı Power Point Sunumu”, Memorial University, Faculty of Engineering and Applied Science, ABD.

Thallon, R., (2000), “Graphic Guide to Frame Construction”, The Tauton Press, Newtown.

Türk Standartları Enstitüsü, (1979), “Türk Standardı: TS 647 (Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (1999), “Türk Standardı: TS EN 789 (Yapı Keresteleri –Deney Metotları-Ahşap Esaslı Levhaların Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2003), “Türk Standardı: TS 5190-EN 26891 (Ahşap Yapılar-Mekanik Bağlayıcılar ile Yapılmış Birleştirmeler-Mukavemet ve Deformasyon Özelliklerinin Tespiti için Genel Prensipler)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2003), “Türk Standardı: TS EN 1059 (Ahşap Yapılar-Delikli Metal Levha Bağlayıcıları Kullanılan Prefabrika Kirişlerin İmalat Özellikleri)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2005), “Türk Standardı: TS EN 1075 (Ahşap yapılar-Deney Metodları - Delikli Metal Levha Bağlayıcılar ile Yapılan Birleştirmeler”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2005), “Türk Standardı: TS EN 12369-1 (Ahşap Esaslı Levhalar-Yapısal Amaçlı Tasarım için Değerler-Bölüm 1:OSB, Yonga levhalar ve Lif levhalar)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2005), “Türk Standardı: TS EN 1995-1-2 (EUROCODE 5-Ahşap Yapıların Projelendirilmesi-Bölüm 1-2: Genel kurallar-Yapısal Yangın Projelendirilmesi)”, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (2005), “Türk Standardı: TS EN 1995-2 (EUROCODE 5-Ahşap Yapıların Tasarımı-Bölüm 2: Köprüler)”, Ankara.

Underwood, R. ve Chiuni, M., (2007), Structural Design, A Practical Guide for Architects, John Wiley & Sons, 2.Yazılıs, ABD.

Vural, A., (2000), Yapılarda Tabakalı Ahşap Kullanımının Türkiye Koşulları Yönünden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Wiley, J., (1966), Timber Construction Manual : A Manual for Architects, Engineers, Contractors, Laminators and Fabricators Concerned with Engineered Timber Buildings and other Structures, American Institute of Timber Construction, New York

Williams, E. ve Williams, R., (1993a), Finish Carpentry Illustrated, TAB Books, 2.Yazılıs, ABD.

Williams, E. ve Williams, R., (1993b), Rough Carpentry Illustrated, TAB Books, 2.Yazılıs, ABD.

.www.ads-pipe.com

www.arbor.com.tr

.www.cellubor.com.tr

.www.colthouses.co.uk

.www.earlychicago.com\encylopedia

www.edirnepatent.com
.www.efeizolasyon.com
.www.firat.com
www.fireengineering.com
.www.gettyimages.com
.www.ionaltd.com.tr
.www.monier.com.tr
.www.nascor-tr.com
.www.northstone-ni.co.uk
www.odevarsivi.com
.www.sunflower.com
.www.topcularyapi.com.tr

EKLER

Ek 1 Platform Çerçeve Sistem ile İlgili Kuralları Belirleyen Kaynaklar

Ahşap platform çerçeve sistemin tasarım ve uygulama sürecine başlanması öncesinde; sisteme ait parçaların üretimini ve genel olarak sistemin uygulama sürecini sınırlandıran mevcut yerel ve ulusal kuralların bilinmesi gereklidir. Bu sayede oluşturulacak sistemin, özellikle yerel alanda tasarım sürecine getirilen bir sınırlandırma söz konusu olsa da, hukuki bir altyapıya bağlanır. Bu kurallar; aşağıdaki Tablolarda sunulmuştur (Tablo Ek 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 ve 1.12).

Tablo Ek 1.1 Ahşap yapıların hesap ve yapım kuralları (TS 647)

1	Kural Tipi	Standart
	Yürürlük Tarihi	30 Kasım 1979
	Kural adı	Ahşap yapıların hesap ve yapım kuralları (TS 647)
	Sayı	---
	Madde	---
	Başlık	Masif ahşap ve kontrplakların ayrı ayrı veya birlikte kullanılmaları ile oluşturulan ahşap yapıların hesap ve yapım kuralları

Tablo Ek 1.2 Kanun Hükmünde Kararname Ahşap İşleri Genel Şartnamesi

2	Kural Tipi	Şartname
	Yürürlük Tarihi	01 Ocak 1985
	Kural adı	Kanun Hükmünde Kararname Ahşap İşleri Genel Şartnamesi
	Sayı	209
	Madde	17.7
	Başlık	Ahşap karkas yapıların, ahşap elemanların kereste kesit ve düğüm noktaları oluşturulmaktadır. Detaylara uygunluğunu sunumu

Tablo Ek 1.3 3030 sayılı kanun kapsamı dışında kalan belediyeler tip imar yönetmeliği

3	Kural Tipi	Yönetmelik
	Yürürlük Tarihi	02 Kasım 1985
	Kural adı	3030 sayılı kanun kapsamı dışında kalan belediyeler tip imar yönetmeliği
	Madde	39.madde (Kat adedi ve yükseklikler bölümü)
	İçerik	Hımmış, ahşap ve yarım kagir binalarda, bir bodrum ve iki normal kattan oluşacak yapı 6.50 metreyi aşmamalıdır.

Tablo Ek 1.4 TS EN 789

4	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	09 Nisan 1999
	Kural adı	TS EN 789
	Başlık	Yapı keresteleri – Deney metotları – ahşap esaslı levhaların mekanik özelliklerinin belirlenmesi.

Tablo Ek 1.5 TS EN 1059

5	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	19 Mart 2003
	Kural adı	TS EN 1059
	Başlık	Ahşap yapılar – Delikli Metal Levha bağlayıcıları kullanılan prefabrika kafes kirişlerin imalat özellikleri.

Tablo Ek 1.6 Avrupa Standardı EN-302-4

6	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	Temmuz 2004
	Kural adı	Avrupa Standardı EN-302-4
	Başlık	Kesme kuvveti altında ahşapta meydana gelen büzülmenin tespiti.

Tablo Ek 1.7 Avrupa Standardı EN-302-1

7	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	Temmuz 2004
	Kural adı	Avrupa Standardı EN-302-1
	Başlık	Boylamasına etki eden kuvvetler karşısında ahşap sistemlerdeki kayma kuvvetinin tespiti.

Tablo Ek 1.8 Eurocode 5: TS EN 1995-1-1/ TS EN 1995-1-1/AC

8	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	27 Aralık 2005
	Kural adı	Eurocode 5: Ahşap yapıların projelendirilmesi bölüm1-1: Genel kurallar ve bina kuralları. TS EN 1995-1-1/ TS EN 1995-1-1/AC
	Başlık	Ahşap yapılarda tasarım esasları, ekipman özellikleri, dayanıklılık yapısal analiz esasları, sınır değerler, metal ürünlerle bağlantılı bileşenler ve montaj, yapısal ayrıntılar ve denetim kuralları.

Tablo Ek 1.9 Türk Standartları TS EN 12369-1

9	Kural Tipi	Standart
	Yürürlülük Tarihi	17 Mart 2005
	Kural adı	Türk Standartları TS EN 12369-1
	Başlık	Ahşap esaslı Levhalar-Yapısal amaçlı tasarım için karakteristik değerler – Bölüm1:OSB, Yonga Levhalar ve Lif Levhalar.

Tablo Ek 1.10 Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik

11	Kural Tipi	Yönetmelik
	Yürürlük Tarihi	02 Eylül 1997 – 06 Mart 2007
	Kural adı	Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik
	Sayı	7269
	Madde	7269 sayılı kanunun 1051 sayılı kanunla değiştirilen 3.maddesi
	Başlık	Afet bölgelerinde yeniden yapılacak, değiştirilecek, büyütülecek, onarılacak veya güçlendirilecek betonarme, çelik bina türü yapılar ile ahşap, yığma kagir ve kerpiç binalar ve bu binaların bağlı olacağı teknik koşullar.

Tablo Ek 1.11 Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik

12	Kural Tipi	Yönetmelik
	Yürürlük Tarihi	06 Mart 2007
	Kural adı	Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik
	Sayı	7269 (15.05.1959 tarihli)
	Madde	2.madde
	Başlık	Deprem bölgelerinde yenden yapılacak, değiştirilecek, büyütülecek, resmi ve özel tüm binaların ve bina türü yapıların tamamının veya bölümlerinin depreme dayanıklı tasarımı ve yapımı ile mevcut binaların deprem öncesi veya sonrasında performanslarının değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi için gerekli kuralları ve minimum koşullar.

Tablo Ek 1.12 TS EN 1075

10	Kural Tipi	Standart
	Yürürlük Tarihi	17 Mart 2005
	Kural adı	TS EN 1075
	Başlık	Ahşap yapılar – Deney metotları – Delikli Metal Levha bağlayıcılar ile yapılan birleştirilmeleri.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 28.02.1980

Doğum yeri İstanbul

Lise 1995-1999 Kadıköy Lisesi

Lisans 2000-2005 Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Bölümü

Çalıştığı kurum(lar)

2005-2006 Çevre Yapı İnşaat Ltd Şti.

2006-2007 Mimar Mimarlık Ltd Şti.

2007-2008 Erbek İnşaat Ltd.Şti