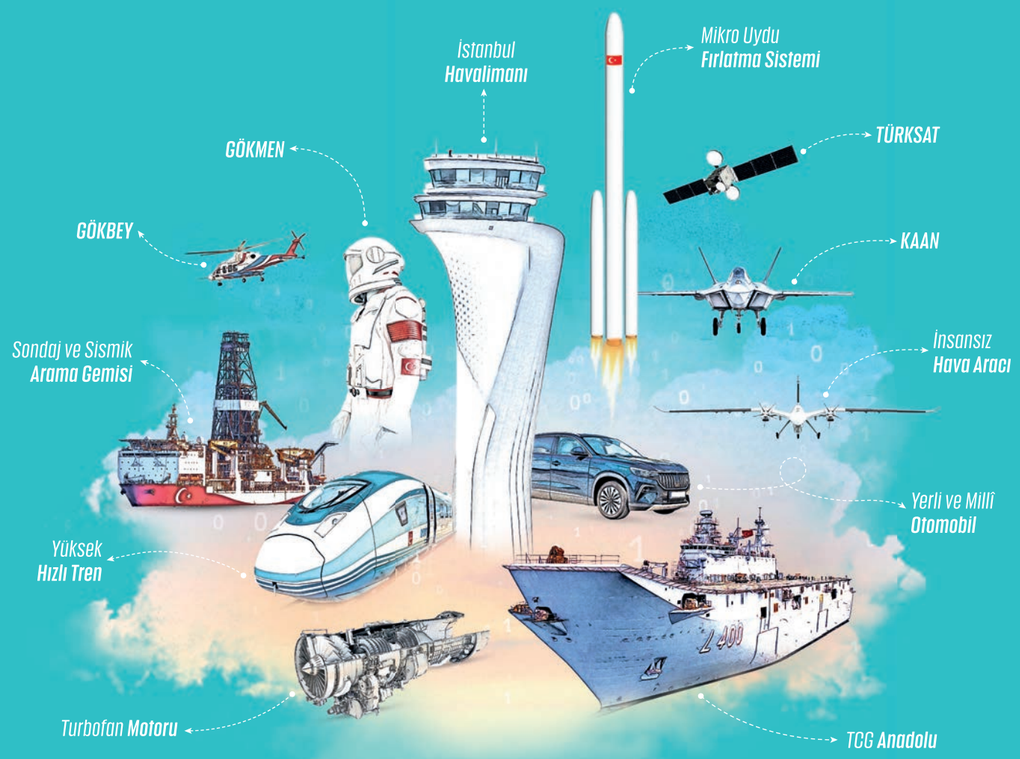
June 22, 2025 | 6:49:32
213910_Temel_Yapi_Teknolojisi-10_KAPAK.pdf

Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-6229-8

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL YAPI TEKNOLOJİSİ 10

DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL YAPI TEKNOLOJİSİ



10

DERS MATERYALİ

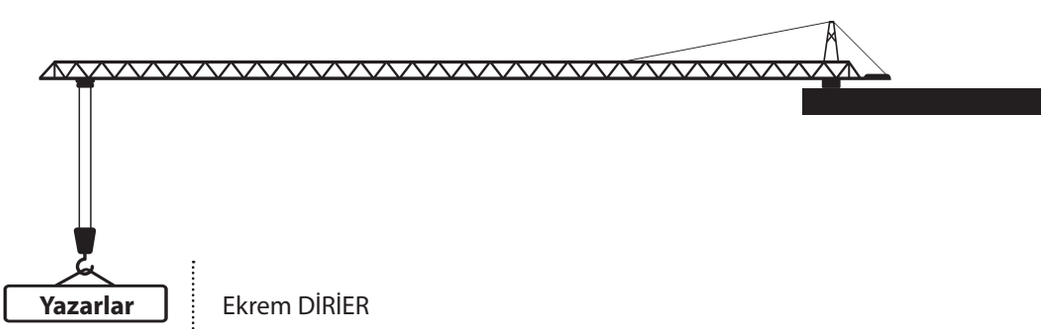
MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL YAPI TEKNOLOJİSİ

10

DERS MATERYALİ



Yazarlar

Ekrem DİRİER

Hamdi ÇAKIR

Murat ARIK

Murat SEVİNÇ

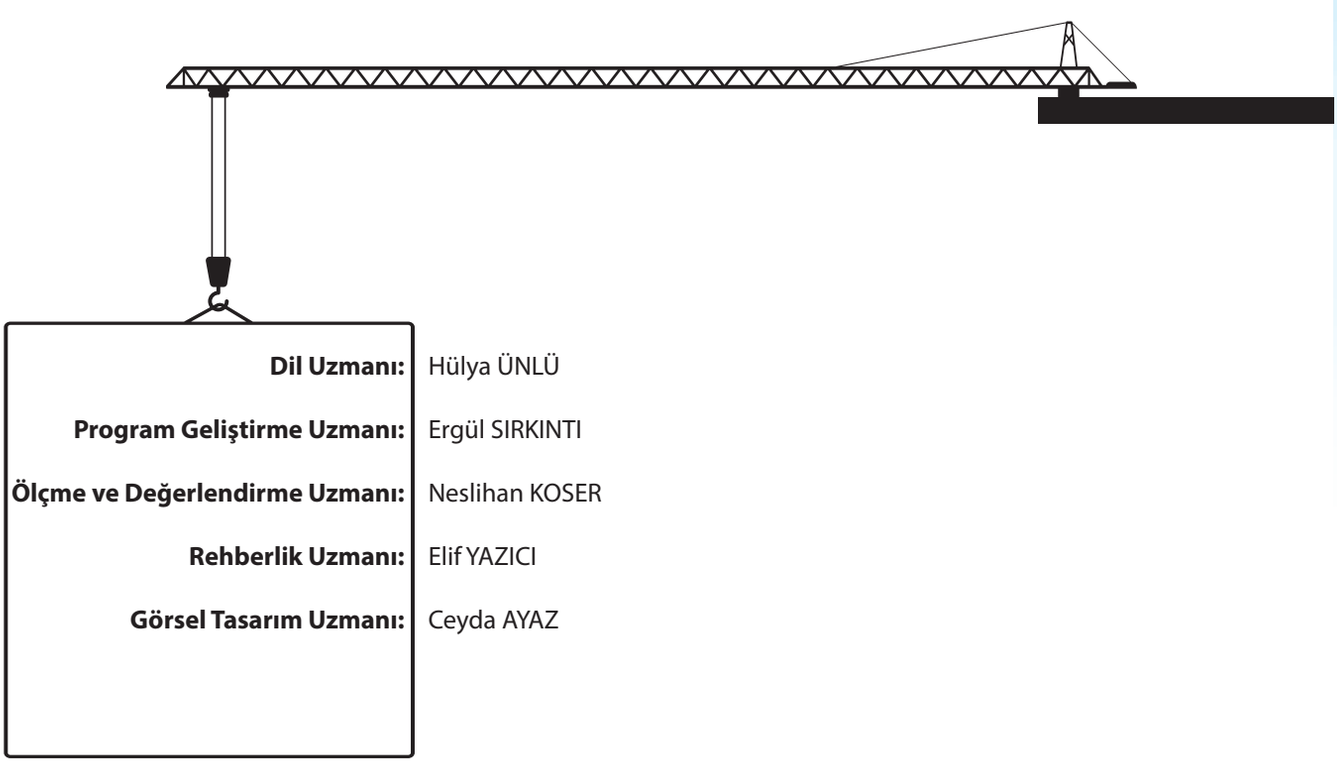
Mustafa GÜMÜŞ

Suat ARIK

HAZIRLAYANLAR

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI 8075
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....2003

“Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.”



Dil Uzmanı: Hülya ÜNLÜ

Program Geliştirme Uzmanı: Ergül SIRKINTI

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı: Neslihan KOSER

Rehberlik Uzmanı: Elif YAZICI

Görsel Tasarım Uzmanı: Ceyda AYAZ

ISBN: 978-975-11-6229-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI
Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

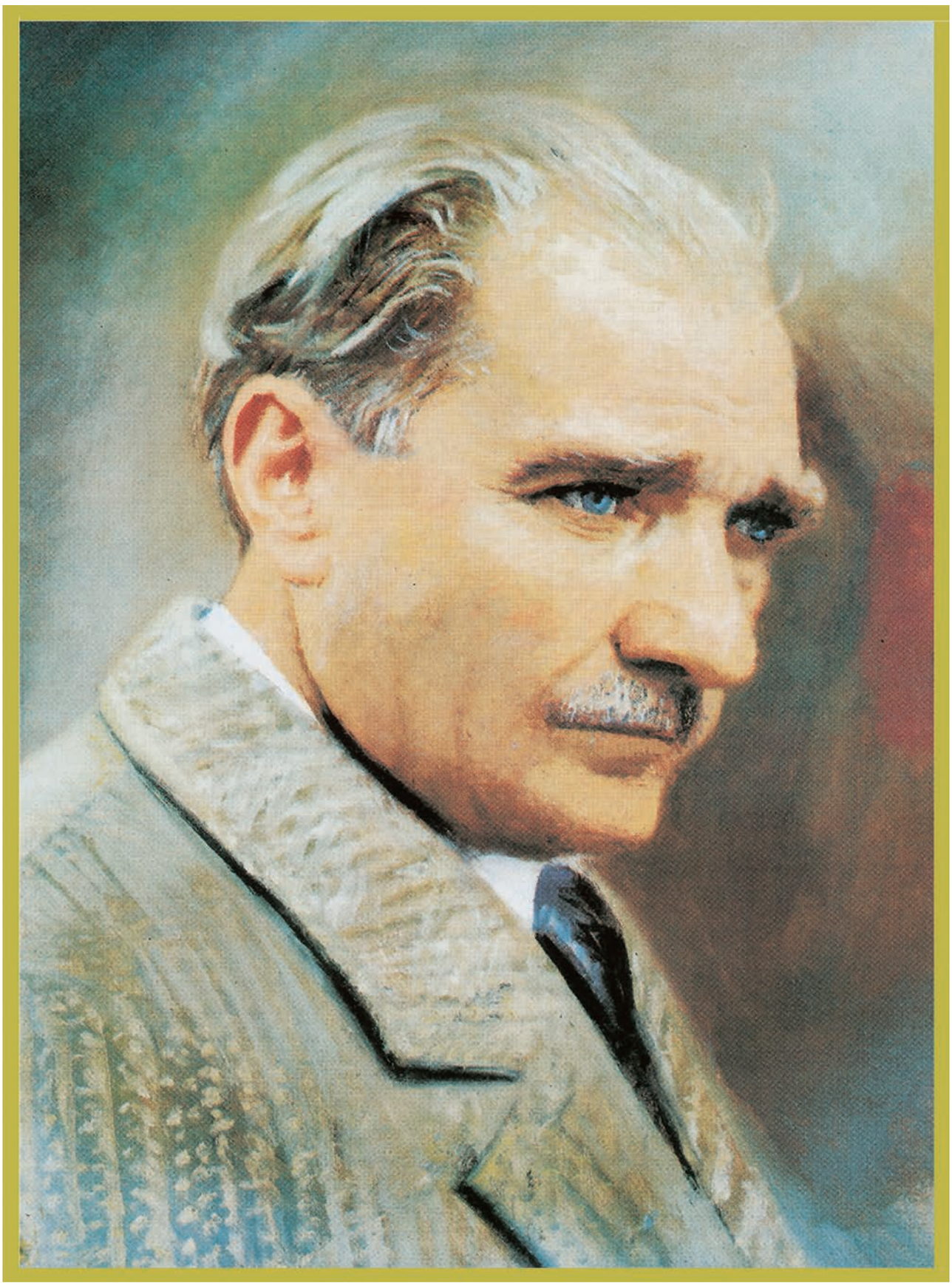
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 13

1. YAPI VE YAPI ELEMANLARINI PROJELENDİRME 15

1.1. SINIFLARINA GÖRE YAPILARI PROJELENDİRME 16

1.1.1. Yapının Tanımı ve Yapılarda Aranan Özellikler 16

1.1.2. Yapıların İnşasında Kullanılan Malzemeler ve Özellikleri 16

1.1.3. Taşıyıcı Sistemlerine Göre Yapı Sınıfları 21

1.1.3.1. Yığma Yapılar 21

1.1.3.2. Yarı Karkas Yapılar 24

1.1.3.3. Ahşap Yapılar 24

1.1.3.4. Betonarme Yapılar 25

1.1.3.5. Çelik Yapılar 26

1.1.3.6. Prefabrik Yapılar 27

1.1.4. İnşa Edildikleri Yere Göre Yapı Sınıfları 27

1.1.4.1. Altyapı 27

1.1.4.2. Üstyapı 28

1.1.5. Kat Adedi ve Kat Yüksekliklerine Göre Yapı Sınıfları 29

1.1.6. İnşa Evrelerine Göre Yapı Sınıfları 30

1.1.7. Mülkiyetine Göre Yapı Sınıfları 30

1.1.8. Sürekliliğine Göre Yapı Sınıfları 30

1.1.9. İnşa Amacına Göre Yapı Sınıfları 30

1.2. UYGULAMA: TAŞIYICI SİSTEMLERİNE, İNŞA EDİLDİKLERİ YERE VE İNŞA AMACINA GÖRE YAPI TASLAK KROKİ ÇİZİMİ 31

1.2.1. Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Yığma Konut Zemin Kat Planı Taslak Kroki Çizimi İşlem Basamakları 32

1.3. UYGULAMA: TAŞIYICI SİSTEMLERİNE, İNŞA EDİLDİKLERİ YERE VE İNŞA AMACINA GÖRE BETONARME YAPI TASLAK KROKİ ÇİZİMİ 34

1.3.1. Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Betonarme Konut Zemin Kat Planı Taslak Kroki Çizimi İşlem Basamakları 35

1.4. YAPI ELEMANLARINI PROJELENDİRME 37

1.4.1. Yapı Elemanları Özellikleri ve Sınıflandırması 37

1.4.2. Taşıyıcı Yapı Elemanları ve Taslak Krokileri 37

1.4.2.1. Temeller ve Taslak Krokileri 37

1.4.2.2. Kolonlar ve Taslak Krokileri 39

1.4.2.3. Kirişler ve Taslak Krokileri 41

1.4.2.4. Perde Duvarlar ve Taslak Krokileri 42

1.4.2.5. Döşemeler ve Taslak Krokileri 42

1.4.2.6. Modern, Geleneksel Taşıyıcı Duvar Sistemleri ve Taslak Krokileri 51

1.4.3. Tamamlayıcı Yapı Elemanları ve Taslak Krokileri 60

1.4.3.1. Merdivenler ve Taslak Krokileri 60

1.4.3.2. Asansörler ve Taslak Krokileri 65

1.4.3.3. Yürüyen Merdivenler ve Taslak Krokileri 68

1.4.3.4. Çatılar ve Taslak Krokileri 68

1.4.3.5. Kapılar ve Pencereler 83

1.4.3.6. Lentolar ve Hatıllar 86

1.5. UYGULAMA: BETONARME MERDİVEN PLAN VE KESİT KROKİSİ 90

1.5.1. Betonarme Merdiven Plan ve Kesit Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 91

1.6. BİNA TEMEL YAPILARINI PROJELENDİRME 94

1.6.1. Bina Temelleri ve Çeşitleri 94

1.6.1.1. Duvar Altı Temelleri ve Taslak Krokileri 94

1.6.1.2. Tekil, Birleşik Temeller ve Taslak Krokileri 97

1.6.1.3. Sürekli (Mütemadi) Temeller ve Taslak Krokileri 100

1.6.1.4. Radye Jeneral Temeller ve Taslak Krokileri 101

1.6.1.5. Kazık Temeller ve Taslak Krokileri 103

1.6.1.6. Rijit Temeller ve Taslak Krokileri 106

1.7. UYGULAMA: BİNA TEMEL KROKİSİ OLUŞTURMA 107
1.7.1. Bina Fore Kazık Temel Kesit Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 107
1.8. İSTİNAD DUVARLARINI PROJELENDİRME 109
1.8.1. İstinad Duvarlarının Tasarım İlkeleri ve İnşa Amaçları 109
1.8.2. İstinad Duvarlarının Sınıflandırılması 109
1.8.2.1. Taş İstinad Duvarı 110
1.8.2.2. Betonarme İstinad Duvarı 110
1.8.2.3. Prefabrik İstinad Duvarı 112
1.8.2.4. Toprakarme İstinad Duvarı 112
1.9. UYGULAMA: İSTİNAD DUVARLARI TASLAK KROKİSİ OLUŞTURMA 113
1.9.1. Betonarme İstinad Duvarı Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 113

2. TEMEL ZEMİNİ VE TAHKİMAT TASLAK KROKİ HAZIRLIKLARI 115
2.1. TEMEL APLİKASYON PLANI TASLAK ÇİZİMLERİ 116
2.1.1. Temel Aplikasyonu (İp İskelesi) Yapım Kuralları 116
2.1.2. İp İskelesi Malzemeleri 117
2.1.3. İp İskelesi Yapma Araçları 117
2.1.4. İp İskelesinde Aksları Zemine İşaretleme Kuralları 118
2.1.5. Aksların Zemine İşaretlenmesi 120
2.2. TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİSİ OLUŞTURULMASI 121
2.2.1. İp İskelesi Kurulumu ve Taslak Krokileri 121
2.3. UYGULAMA: TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA 125
2.3.1. Yığma Bina Temeli Aplikasyon Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 126
2.4. UYGULAMA: TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA 127
2.4.1. Betonarme Bina Tekil Temel Aplikasyon Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 128
2.5. TAHKİMAT TASLAK ÇİZİMLERİ 129
2.5.1. Kazılar ve Zeminler 129
2.5.1.1. Yol Kazılarında Zemin Türleri 130
2.5.1.2. El ile Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazılar 130
2.5.2. Tahkimat 131
2.5.3. Malzeme Türüne Göre İksaların Taslak Çizim Krokilerini Oluşturma 131
2.5.3.1. Basit Kanallarda İksa 132
2.5.3.2. Dar Yapı Çukurunda İksa 132
2.5.3.3. Geniş Yapı Çukurlarında İksa 135
2.6. FORE KAZIK TASLAK ÇİZİMLERİ 136
2.6.1. Fore Kazık Yapım Aşamaları 136
2.6.2. Fore Kazık Taslak Çizimleri 138
2.6.3. Malzeme Türüne ve Yapım Yöntemine Göre Kazıklar 139
2.7. MALZEME TÜRÜNE GÖRE PALPLANŞ TASLAK ÇİZİMLERİ 139
2.7.1. Ahşap Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri 140
2.7.2. Çelik Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri 142
2.7.3. Betonarme Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri 143
2.7.4. Palplanşların Kullanım Alanları 143
2.8. MALZEME TÜRÜNE GÖRE BATARDOLAR VE TASLAK KESİT ÇİZİMLERİ 144
2.8.1. Ahşap Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi 144
2.8.2. Toprak Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi 144
2.8.3. Çelik Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi 145
2.8.4. Beton Batardolar ve Kroki Çizimi 145
2.9. UYGULAMA: TAHKİMAT TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA 146
2.9.1. Aralıklı Dikey İksa Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 146
2.10. UYGULAMA: TAHKİMAT TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA 148
2.10.1. Aralıksız Yatay İksa Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları 149

3. DEMİR DONATI AÇILIMLARI VE HESAPLARI 151
3.1. ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 152
3.1.1. Etriye, Çiroz ve Kanca Çeşitleri ve Taslak Detay Çizimleri 153
3.1.2. Etriye, Çiroz ve Kanca Hazırlama Esasları 158
3.1.3. Etriye, Çiroz, Kanca Büküm, Boy ve Toplam Uzunluk Hesabı 159
3.1.4. Deprem Bölgelerinde Kiriş ve Kolonlarda Etriye ve Boyuna Donatı Yerleşimi 162
3.2. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 163
3.2.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları 163
3.3. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 165
3.3.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları 165
3.4. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 167
3.4.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları 167
3.5. DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 169
3.5.1. Kolonlarda Esas Düz Demir, Montaj Demiri Hesap ve Taslak Detay Çizimleri 171
3.5.2. Kirişlerde ve Döşemelerde Düz Demir, Pilye Büküm, Boy ve Toplam Uzunluk Hesapları 172
3.5.3. Plak Döşemelerde Düz Demir ve Pilye Taslak Detay Çizim Krokisi 182
3.6. UYGULAMA: DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 183
3.6.1. Kirişlerde Düz Demir, Montaj Demiri, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları 183
3.7. UYGULAMA: DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI 185
3.7.1. Döşemelerde Düz Demir, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları 185
3.8. DONATI FİLİZ BOYU HESAP VE DONATI EK TASLAK ÇİZİMLERİ 187
3.8.1. Donatı ve Filiz Boyu Hazırlama Esasları ve Toplam Uzunluk Hesabı 187
3.8.2. Donatı ve Filiz Boyu Taslak Çizim Krokisi 189
3.9. UYGULAMA: DONATI FİLİZ BOYU HESAP VE DONATI EK TASLAK ÇİZİMLERİ 191
3.9.1. Temel-Kolon Filiz Demiri Taslak Krokisi Oluşturma Uygulaması İşlem Basamakları 191

4. BETON KARIŞIM HESAPLARI 193
4.1. ÇİMENTO, AGREGA, KARIŞIM SUYU VE BETON KATKILARI KARIŞIM ORANLARI 194
4.1.1. Çimento Karışım Oranları 195
4.1.2. Betonda Çimento Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri 197
4.1.2.1. Betonda Çimento Karışım Oranı Hesaplama 198
4.2. AGREGA KARIŞIM ORANLARI 198
4.2.1. Betonda Agrega Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri 121
4.2.1.1. Betonda Agrega Karışım Oranı Hesaplama 121
4.3. BETON KARIŞIM SUYU KARIŞIM ORANLARI 202
4.3.1. Betonda Karışım Suyu Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri 202
4.4. BETON KATKI MADDESİ KARIŞIM ORANLARI 202
4.5. UYGULAMA: BETON KARIŞIM ORANI HESAPLARI 205
4.5.1. Beton Karışım Oranı Hesapları Uygulaması İşlem Basamakları 206
4.6. BETON KARIŞIMI, YERLEŞTİRİLMESİ, KÜR EDİLMESİ, KORUNMASI VE ANORMAL HAVA ŞARTLARINDA BETON DÖKÜMÜ 209
4.6.1. Beton Karışımı 209
4.6.2. Beton Karışımı Teknikleri 209
4.6.2.1. El ile Beton Harcı Hazırlama 210
4.6.2.2. Betoniyer ile Beton Harcı Hazırlama 210
4.6.2.3. Hazır Beton Tesislerinde Beton Harcı Hazırlama 210
4.6.3. Beton Taşıma 210
4.6.4. Beton Yerleştirme ve Sıkıştırma 211
4.6.5. Beton Bakım ve Kür Aşaması 211
4.6.6. Sıcak Havada Beton Dökümü 211
4.6.7. Soğuk Havada Beton Dökümü 212

5. SIVA KARIŞIM HESAPLARI 213
5.1. İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANLARI 214
5.1.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranları ve Miktar Hesaplama İlkeleri 220
5.2. UYGULAMA: İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 221
5.2.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 221
5.3. UYGULAMA: İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 225
5.3.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 225

6. BOYA KARIŞIM HESAPLARI 227

6.1. SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANLARI 228

6.1.1. Su Bazlı Boya Çeşitleri 229

6.1.2. Su Bazlı Boyaların Özellikleri 230

6.1.3. Su Bazlı Boyaların Hazırlığı 230

6.1.4. Su Bazlı Boya Karışım Oranları Hesaplama İlkeleri 231

6.2. UYGULAMA: SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 233

6.2.1. Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 233

6.3. UYGULAMA: SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 237

6.3.1. Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 237

6.4. SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANLARI 239

6.4.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Hesaplama İlkeleri 240

6.5. UYGULAMA: SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 241

6.5.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 241

6.6. UYGULAMA: SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI 244

6.6.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 244

6.7. VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANLARI 246

6.7.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranları Hesaplama İlkeleri 247

6.8. UYGULAMA: VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANI HESAPLARI 248

6.8.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 249

6.9. UYGULAMA: VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANI HESAPLARI 251

6.9.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları 251

7. YALITIM MALZEME MİKTARLARI 253

7. 1. SU YALITIM MALZEME MİKTAR VE TÜRLERİ TESPİTİ 254

7.1.1. Sürme Tip Su Yalıtım Malzemeleri 254

7.1.2. Serme Tip Su Yalıtım Malzemeleri 258

7.2. UYGULAMA: SÜRME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 259

7.2.1. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 260

7.3. UYGULAMA: SÜRME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 261

7.3.1. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 262

7.4. UYGULAMA: SERME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 263

7.4.1. Serme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 263

7.5. ISI, SES, YANGIN VE TESİSAT YALITIM MALZEME MİKTAR VE TÜRLERİ TESPİTİ 265

7.5.1. Isı Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti 265

7.5.1.1. Isı Yalıtım Malzemeleri 267

7.5.2. Ses Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti 271

7.5.2.1. Ses Yalıtım Malzemeleri 271

7.5.3. Yangın ve Tesisat Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti 273

7.5.3.1. Yangın Yalıtımı Malzemeleri 273

7.5.3.2. Tesisat Yalıtımı 273

7.5.3.3. Tesisat Yalıtımında Kullanılan Malzemeler 274

7.6. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 275

7.6.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 276

7.7. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 278

7.7.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 278

7.8. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 280

7.8.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 282

7.9. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA 285

7.9.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları 287

KAYNAKÇA 289

DERS MATERYALİNİN TANITIMI



Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Öğrenme birimi adını gösterir.

Öğrenme birimi bölümlerini gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğreneceğinizi gösterir.

Öğrenme birimi içeriğine ulaşacağınız karekoddur.

Öğrenme birimi numarasını gösterir.



Öğrenme birimi adını gösterir.

Bilgi yaprağında olduğunuzu gösterir.

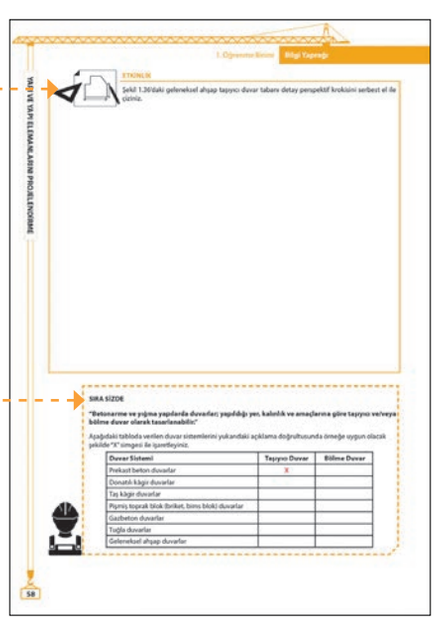
Öğrenme birimi ana başlıklarını gösterir.

Konunun amacını ve konuya hazırlık çalışmalarını içerir.

Sayfa numarasını gösterir.

Etkinlik çalışmasını gösterir.

Sıra Sizde çalışmasını gösterir.

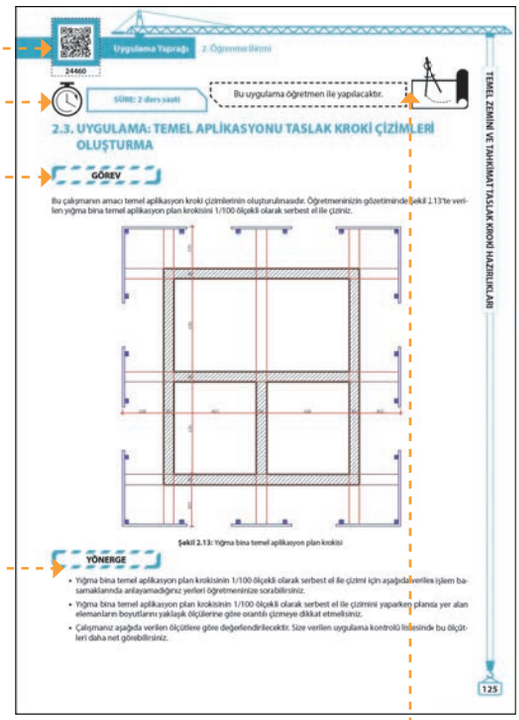


Uygulamaya ait içerikleri barındıran karekod alanını gösterir.

İçeriğe ulaşabilmek için karekodu karekod tarama özelliği olan bir cihaza okutunuz.

Karekod tarama özelliği olan bir cihazınız yoksa karekodun altındaki sayıyı aşağıdaki linkin sonuna ekleyerek internet tarayıcısından içeriğe ulaşabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=


Uygulama Yaprağı 2. Öğrenme Birimi

24460

SÜRE: 2 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.3. UYGULAMA: TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı temel aplikasyon kroki çizimlerinin oluşturulmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 2.13'te verilen yığma bina temel aplikasyon plan krokisini 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çiziniz.

Şekil 2.13: Yığma bina temel aplikasyon plan krokisi

YÖNERGE

- Yığma bina temel aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çizimi için aşağıdaki verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Yığma bina temel aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

TEMEL ZEMİNİ VE TAHKİMAT TASLAK KROKİ HAZIRLIKLARI

125

Uygulamanın tamamlanması gereken süreyi gösterir.

Uygulamanın öğretmen ile yapılacağını gösterir.

Uygulamada yapılması istenen görevleri gösterir.

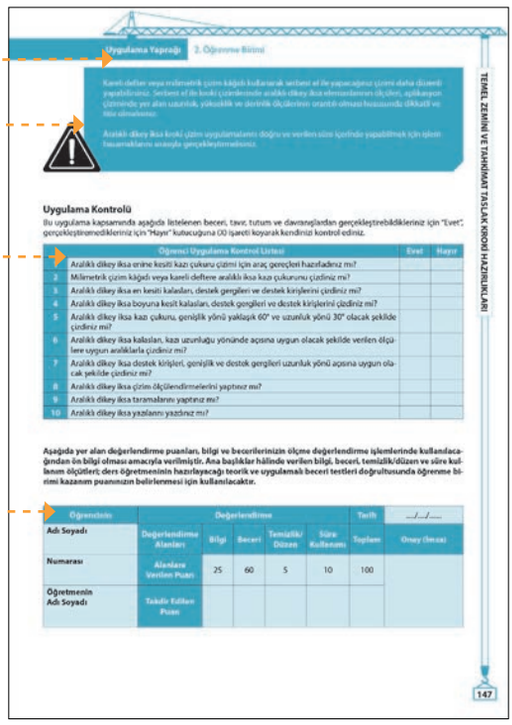
Uygulamanın nasıl yapılacağına dair yönergeyi gösterir.

Uygulama yaprağında olduğunuzu gösterir.

Uygulamada dikkat edilmesi gereken hususları içerir.

Öğrenci uygulama kontrol listesini gösterir.

Değerlendirme alanını gösterir.


Uygulama Yaprağı 2. Öğrenme Birimi

Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde aralıklı dikey ikca elemanlarının ölçüleri, aplikasyon çiziminde yer alan uzunluk, yükseklik ve derinlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Aralıklı dikey ikca kroki çizim uygulamalarını doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildiklerinizi için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna OO işareti koyarak kendiniz kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Aralıklı dikey ikca enine kesiti kazı çukuru çizimi için araç gereçleri hazırladınız mı?		
2	Milimetrik çizim kâğıdı veya kareli defterde aralıklı ikca kazı çukurunu çizdiniz mi?		
3	Aralıklı dikey ikca en kesiti kalasları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
4	Aralıklı dikey ikca boyuna kesit kalasları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
5	Aralıklı dikey ikca kazı çukuru, genişlik yönü yaklaşık 60° ve uzunluk yönü 30° olacak şekilde çizdiniz mi?		
6	Aralıklı dikey ikca kalasları, kazı uzunluğu yönünde açısına uygun olacak şekilde verilen ölçülere uygun aralıklarla çizdiniz mi?		
7	Aralıklı dikey ikca destek kirişleri, genişlik ve destek gergileri uzunluk yönü açısına uygun olacak şekilde çizdiniz mi?		
8	Aralıklı dikey ikca çizim ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
9	Aralıklı dikey ikca taramalarını yaptınız mı?		
10	Aralıklı dikey ikca yazılarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	25	60	5	10	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

147

"Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır."

1. ÖĞRENME BİRİMİ

YAPI VE YAPI ELEMANLARINI PROJELENDİRME



Konular

1.1. Sınıflarına Göre Yapıları Projelendirme

1.2. Uygulama:Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Yapı Taslak Kroki Çizim

1.3. Uygulama:Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Betonarme Yapı Taslak Kroki Çizim

1.4. Yapı Elemanlarını Projelendirme

1.5. Uygulama: Betonarme Merdiven Plan ve Kesit Krokisi

1.6. Bina Temel Yapılarını Projelendirme

1.7. Uygulama: Bina Temel Krokisi Oluşturma

1.8. İstinad Duvarlarını Projelendirme

1.9. Uygulama: İstinad Duvarları Taslak Krokisi Oluşturma

Neler Öğreneceksiniz?

- Sınıflarına göre yapıların projelendirilmesini
- Taşıyıcı sistemlerine, inşa edildikleri yere ve inşa amacına göre yapı taslak kroki çizim uygulamasını
- Yapı elemanlarının projelendirilmesini
- Betonarme merdiven plan ve kesit krokisi uygulamasını
- Bina temel yapılarının projelendirilmesini
- Bina temel krokisi oluşturma uygulamasını
- İstinad duvarlarının projelendirilmesini
- İstinad duvarları taslak krokisi oluşturma uygulamasını

Amaç

Mimari çizim ve sunuş standartlarına göre yapı ve yapı elemanlarını projelendirmek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizdeki yapı çeşitlerini inceleyiniz.
2. Farklı gördüğünüz yapıların fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Canlıların ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli inşaat malzemeleri ile tesisler inşa edilir. Bu tesisler, içerisindekileri olumsuz doğa koşullarına karşı korumak için tasarlanır. Çeşitli inşaat malzemelerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan bu tesisler **yapı** olarak adlandırılır.

Yapılar belirli standartlarda inşa edilir. Bu standartlar, canlıların yaşadıkları ve kullandıkları mekânlarda konforlu ve huzurlu bir yaşam sürdürebilmesi için asgari şartların sağlanmasını gerektirir. Konfor, huzur ve kullanım için inşa edilen yapılar; emniyetli, ekonomik, estetik ve fonksiyonel olma ögelerini kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır.

1.1. SINIFLARINA GÖRE YAPILARI PROJELENDİRME

Yapıların inşa edildikleri malzeme, kat yükseklikleri ve kat adetleri, inşa edildiği yer, kullanım amacı, taşıyıcı elamanları, mülkiyet durumları gibi farklı sınıflandırmaları yapılır. Yapılar; kerpiç, ahşap, kâgir, betonarme, hımış (kâgir ve ahşap malzeme karışımı) ve çelik malzemelerden inşa edilir. Yapının inşası; seçilen malzeme, kullanım amacı, kat yüksekliği, kat adedi, taşıyacağı yük miktarı gibi etkenler dikkate alınarak tasarlanır.

1.1.1. Yapının Tanımı ve Yapılarda Aranan Özellikler

Canlıların her türlü ihtiyacını karşılamak ve gidermek amacıyla çeşitli inşaat malzemeleriyle yapım tekniklerine uygun olarak yer altı ve yer üstünde inşa edilen tüm tesislere (konutlar, iş hanları, alışveriş merkezleri, barajlar, kanallar, hidroelektrik santralleri, köprüler, kanalizasyonlar vb.) **yapı** denir. Canlıların beklentilerini en iyi şekilde karşılamak için inşa edilen yapılarda dikkat edilmesi gereken özellikler Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1: Yapılarda Aranan Özellikler

ÖZELLİKLER	Planlanan amaca uygun olmalı
	Gereçler, yapının özelliklerine ve yapım tekniklerine uygun olarak kullanılmalı
	Yük, yağmur, kar, dolu, rüzgâr, güneş, sıcak, soğuk, deprem, yangın vb. iç ve dış etkilere dayanabilecek sağlamlıkta olmalı
	Estetik ve ergonomik olmalı
	Ekonomik olmalı
	Geri dönüşüme uygun malzeme seçilmeli

1.1.2. Yapıların İnşasında Kullanılan Malzemeler ve Özellikleri

Yapıların inşasında kâgir, betonarme, çelik, ahşap, kerpiç, hımış gibi malzemeler kullanılır.

Yapılarda Kullanılan Ahşap Malzemeler ve Özellikleri

Yapılarda kullanılan ahşap malzemeler denince kurutulmuş tomruk ağaçtan elde edilen masif ahşap, lamine ahşap, kontrplak (playwood), OSB (Orlented Strand Board), MDF (Medium Density Fiber Board), HDF (High Density Fireboard), sunta ve ahşap kaplama malzemeleri akla gelir (Tablo 1.2).

Masif Ahşap: Ağaç kesildikten sonra ham tomruktan biçilerek elde edilen ahşaba **masif ahşap** denir. Ahşabın kaplama veya doldurma olmayan saf hâlidir.

Masif ahşap tamamen doğaldır. Kontrplak, sunta, MDF veya kaplama gibi ahşap malzeme türleri, ahşap kompozitlerinin yapıştırıcılarla birbirine tutturulmasından ve bileşimlerinden elde edilir. Yapıştırıcılarla bir araya getirilen yapay ahşap türlerinden farklı olarak masif ahşap, tamamen doğal ve gerçek ağaç liflerinden oluşur. Hiçbir dolgu maddesi veya yapıştırıcı içermez.

Her masif ahşap; türü, ağaç deseni, rengi ve dokusu olmak üzere kendine has özelliklere sahiptir. Masif ahşap genellikle inşaat, mobilya, dolap ve döşeme imalat işlerinde kullanılır. Masif ahşap ürünlerde çam, köknar, ladin, ıhlamur, kayın, dişbudak ve gürgen gibi ağaçlar kullanılmaktadır.

Lamine Ahşap: Yekpare ahşap taşıyıcılar istenilen ölçülerde ve sağlamlıkta her zaman bulunamadığı için gelişen teknoloji ile birlikte sağlamlaştırılan sentetik tutkallar vasıtasıyla lamine tekniği gelişmiş ve yapı endüstrisinin temel malzemesi hâline gelmiştir.

Kiriş ve kolonların lamine tekniği ile üretilmesi ile daha dayanıklı yapılar elde edilmeye başlanmıştır. Lamine edilecek ahşap malzemede dikkat edilmesi gereken nem oranı en fazla %16 civarında olmalıdır. Ahşabın lamine edilmesinde temel mantık, liflerin birbirine dik ya da paralel olmasıdır. Ahşap lamine yapılırken liflere dikkat edilir.

Kontrplak (Plywood): Lif doğrultuları birbirine dik şekilde gelerek istiflenmiş kaplama ağaç levhaların yapıştırılması ile elde edilir. Burada kontrplak katmanları genellikle en az üç, en fazla dokuz kat olarak üretilir. Özel üretim kapsamında daha fazla katmanlı olarak üretilenleri de mevcuttur.

OSB (Orlented Strand Board: Orlentıd Sıtrend Bord): Sıkıştırılmış yonga levhalardan oluşturulmuştur. Genellikle kaplama malzemesi olarak kullanılır. Çatı ve duvar kaplamaları için uygun bir malzemedir.

MDF (Medium Density Fiberboard: Midyum Densti Faybırbord): İnce ağaç talaşlarının yapıştırıcılar ile preslenmesi sonucu elde edilen malzemedir. Sağlam ve kolay işlenebilme özelliği yüksektir. Yapışma özelliği yüksek ve iyi boya tutan bir malzemedir. Standartlara uygun lake edilmiş bir MDF, ıslak mekânlarda kullanımda sorun yaşatmaz.

HDF (High Density Fiberboard: Hay Densti Faybırbord): Güçlü, sert ve pahalı bir malzemedir. Kalınlıkları 2-3 mm olarak üretilir. Mukavemetleri son derece yüksek bir malzemedir.

Sunta: Yonga levha, ahşap yongaların yapıştırıcı kimyasallarla preslenmesiyle tabakalar hâlinde üretilir. Suya karşı hassas bir malzemedir. Rutubetli ortamlarda kullanıldığında yaklaşık bir yıl içinde dağılmaya başlar. Yüzeyleri lamine edilerek mobilya sektöründe sıklıkla kullanılan bir malzemedir.

Tablo 1.2: Ahşap Malzemelerin Özellikleri

ÖZELLİKLER	Doğal, organik, insana yakın ve sıcak bir malzemedir.
	Geniş renk, doku ve boyut çeşitliliğine sahiptir.
	Üstün estetik ve akustik özellikler taşır. Ses iletme, yutma ve yansıtma özelliği olan bir malzemedir.
	Diğer yapı malzemeleriyle karşılaştırıldığında kaynağı en kolay bulunan ve en çabuk yenilenebilen yapı malzemesidir.
	Geri dönüşüm özelliğine sahip, üretim ve uygulama açısından çevre kirliliği oluşturmayan, doğaya uyumlu bir malzemedir.
	Ahşap malzemenin hafif olması, atölyede üretilen ahşap yapı elemanlarının şantiyeye ulaştırılmasını kolaylaştırmaktadır.
	Hafifliğinin yanı sıra ani şok etkilerine karşı dayanıklı, titreşim emme özelliğine sahip, esnek bir malzemedir. Bu nedenle deprem etkilerine karşı dirençlidir.
	Ahşap, ısı yalıtımı sağlayan bir malzemedir.
	Ahşap, kimyasal maddelerin çoğundan zarar görmez. Doğal olarak kendi çevresiyle kimyasal dengede bulunur.
	Çağdaş sistemlere kolayca uyum sağlayabilen, kaplanabilen ve tekrar kullanılabilen bir malzemedir.

Yapılarda Kullanılan Kâgir Malzemeler ve Özellikleri

İskeletsel bir sisteme sahip olmayan, duvarlarının taşıyıcı nitelikte olduğu tuğla, taş gibi malzemelerin harçla bağlanarak elemanların düşey yükleri birbirine aktarması esasına dayalı çalışan yapısal sistemlere **kâgir yapı** denir. Bu yapılarda kullanılan taş, kerpiç, tuğla ve toprak kil blokları gibi malzemeler ise kâgir malzemeler olarak adlandırılır.

Taşlar

Kayaçlardan elden edilen malzeme olarak taşlar, doğada çok çeşitli şekil ve özelliklerde bulunur. Yer kabuğu üç farklı katmandan meydana gelir. Zaman içinde birçok değişikliğe uğramıştır. Bu kayaçlar; tortul, magmatik ve başkalaşım kayaçlarıdır. Magmatik kayaçlar yeryüzüne çıkmaya başladığı andan itibaren rüzgâr ve yağmur gibi etkilere açık hâle gelir. Bu etkilerden dolayı açığa çıkan bu kayaçlar kimyasal ve fiziksel değişikliklere uğrar. Tortullar ise denizlerde, göllerde ve çukur alanlarda bulunur. Tortulların yaşı, içerisinde yer alan fosillerle belirlenmektedir.

Kimyasal Tortul Taşlar: Suda erime özelliğine sahip taşların suda eriyerek başka alanlara taşınması ve tortulaşması ile oluşan taşlardır. Bu taşlar; jips (alçıtaşı), traverten, kalker (kireçtaşı) ve çakmaktaşı (silex) olarak adlandırılır.

Organik Tortul Taşlar: Bitki veya havyan fosillerinin belli ortamlarda birikmesi ve zamanla taşlaşması sonucu oluşan taşlardır. Bu taşlar; mercan kalkeri, tebeşir ve kömür olarak adlandırılır.

Fiziksel (Mekanik) Tortul Taşlar: Akarsuların, rüzgârların ve buzulların taşlardan kopardıkları parçacıkların çökelerek birikmesi sonucu oluşur. Bu taşlar; kil taşı (şist), çakıl taşı (konglomera), mermer, gnays ve filat olarak adlandırılır.

Püskürük Taşlar: İç ve dış püskürük taşlar olmak üzere ikiye ayrılır. İç püskürük taşlar, magmanın yeryüzünün derinliklerinde soğuyup katılaşmasıyla oluşan taşlardır. Dış püskürük taşlar ise magmanın yeryüzünde soğumasıyla oluşan taşlardır. İç püskürük taşlar granit, siyenit, diyorit; dış püskürük taşlar bazalt, andezit, obsidyen (volkan camı), volkanik tüf olarak adlandırılır.

Toprak

Tabiattaki tüm nesnelerin bir araya gelerek oluşturduğu yeryüzü örtüsüne **toprak** denir. Bulunduğu yere göre yapısı farklılaşır. Toprak, dünya kabuğunun en üst ve gevşek katmanıdır.

Çok uzun sürelerde, birbirini izleyen jeolojik dönemlerde kayaların doğal tektonik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle parçalanması sonucunda oluşmuştur. Toprağın üst tabakası 8-40 cm derinliğe kadar ulaşır. Orta tabaka toprak ile üst tabaka toprak genel olarak aynı özelliklere sahip olsa da alt tabaka daha kaba bir yapıdadır.

İnce Bünyeli Topraklar: Su tutma kapasitesi fazla olan ancak su geçirgenliği zayıf olan topraklardır. İnşa faaliyetlerinde bu tür topraklar kullanılır. Kil ve silt oranı fazladır. Kompakt yapıya sahiptir. Kimyasal özellikleri iyi olan topraklardır. Yapısı gereği sertleşme eğilimi yüksektir. Fiziksel özellikleri ise iyi olmayan topraklardır.

Kaba Bünyeli Topraklar: İnce bünyeli toprakların tüm özelliklerinin tersine sahip olan topraklardır. Su tutması düşük, geçirgenlik özelliği iyi olan topraklardır.

Orta Bünyeli Topraklar: Tarıma elverişli olan topraklardır.

Çakıl, kum, silt ve kilden oluşan, doğadan alındıkları hâlleriyle ya da bir düzeltme işlemi uygulandıktan sonra yapıda kullanılabilen kohezyonlu topraklar ile yeterli düzeyde ince tane içermeyen, kohezyon niteliği olmayan kumlu, marnlı, puzolanik topraklar ve bazı yörelerde rastlanılan özel nitelikli toprakların tümü **yapı toprağı** olarak tanımlanır.

Duvar yapımında kullanılan topraklar; kohezyon ve plastisite niteliğine sahip olan ve yeterli düzeyde ince tane (silt ve kil) içeren killi topraklar ile kohezyon niteliğine sahip olmayan farklı kökenlerdeki bazı topraklardır. Bunların en yaygın olarak kullanılanları; kumlu, marnlı ve puzolanlı topraklardır.

Genel olarak duvar yapımında kullanılan topraklar, döşemelerde de kullanılabilen topraklardır. Döşemelerde toprak ahşap gibi döşeme taşıyıcılarının üzerini kapatan ana dolgu malzemesi olarak kullanılır.

Tuğlalar

Yapı inşasında kullanılan, her coğrafyada değişken özelliklere sahip olarak üretilebilen son derece sağlam bir malzemedir. 800-1000 °C aralığında fırınlarda pişirilerek üretilen, uzun ömürlü olup doğaya zarar vermeyen ve ülkemizde bol miktarda üretilen bir yapı malzemesidir.

Ateş tuğlaları, 2500 °C ısıya kadar dayanabildiğinden şömine ve ocakların yapımında kullanılır. Cephe tuğlaları ise pres tuğla olarak adlandırdığımız tuğlalardır. Normal ısıda pişirilmiş tuğlalar ise geleneksel tuğlalardır. Sektörde adi tuğla olarak adlandırılır.

Tuğlalar kullanıldıkları yere ve amacına göre duvar tuğlası, döşeme tuğlası (asmolen tuğla), baca tuğlası, kaplama tuğlası veya dekoratif tuğla olarak adlandırılır.

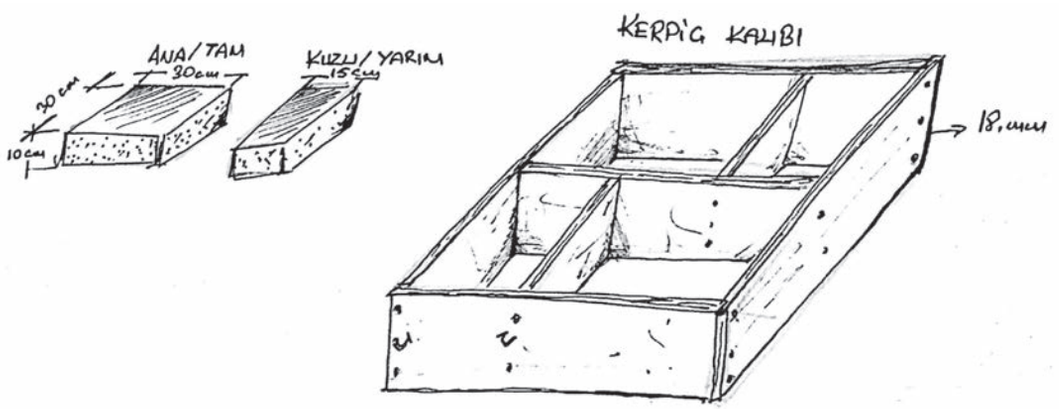
Kerpiçler

Ülkemizde özellikle Anadolu'da kullanılan bir malzemedir. Kabaca toprak-saman karışımıdır.

Uygun oranlarda toprak ve suyun plastik kıvamda harç yapılarak, önceden hazırlanmış farklı ebatlarda kalıplara dökülerek güneşte doğal hava koşullarında kurutulmasıyla elde edilen sağlıklı malzeme **kerpiç** olarak adlandırılır.

Isı yalıtımı açısından önemli etkileri vardır. Örneğin; 70 cm kalınlığında toprak bir duvarın ısı yalıtımı, yaklaşık olarak 100 cm'lik taş duvar ve 250 cm'lik betonarme duvar kalınlığının ısı yalıtımına eş değerdir.

Toprak duvarların kalınlıkları ne kadar fazla olursa olsun bu duvarlar nefes alma özelliklerini kaybetmez ve mekânlarda yoğuşmaya neden olmaz. Kerpiç toprağı, kabaca kum ve kil karışımıdır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Kerpiç ve kalıbı perspektifi

Yapıların inşasında kullanılan kâgir malzemelerin özellikleri Tablo 1.3'te verilmiştir.

Tablo 1.3: Kâgir Malzemelerin Özellikleri

ÖZELLİKLER	Kullanımı kolay olmalı ve malzeme kolay temin edilebilmelidir.
	Basınç mukavemeti yüksek olmalıdır.
	Harçla ortak kullanıldıklarında birbirleriyle uyum içinde olmalıdır.
	Ekonomik olmalıdır.

Yapılarda Kullanılan Hımış Malzemeler ve Özellikleri

Taşıyıcı sistem malzemesi ağaçtır. Dolgu olarak ise farklı malzemeler kullanılır. Bu farklı malzemeler ile farklı hımış yapı türleri inşa edilir.

Dal ve Çamur Dolgulu Hımış Yapılar: Bu sistemde ağaç dalları, düşey karkas elemanların arasına sepet örgü şeklinde örülür. Daha sonra iki taraf çamur ile sıvanır. Dere ve akarsu vadilerinde yaygın olarak kullanılan bir yapım türüdür.

Taş Dolgulu Hımış Yapılar: Ahşap karkas arasına taş dolgu yaparak elde edilen yapı türüdür. Genellikle bağlayıcı olarak çamur kullanılır.

Kerpiç Dolgulu Hımış Yapılar: Ahşap karkasın içine dolgu malzemesi olarak kerpiç blokların kullanılmasıyla oluşturulan yapılardır.

Tuğla Dolgulu Hımış Yapılar: Ahşap karkas arasına tuğlaların eğik veya düz olarak yerleştirilmesiyle oluşturulur. Özellikle Marmara çevresinde, Kuzey Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde ve nadiren de olsa Orta Anadolu'da Ankara çevresinde rastlanır (Resim 1.1).

Hımış yapıların özellikleri Tablo 1.4'te verilmiştir.



Resim 1.1: Yığma yapı tuğla dolgulu hımış duvar

Tablo 1.4: Hımış Yapıların Özellikleri

ÖZELLİKLER	Genellikle kırsal alanlarda yapılan yapılardır.
	Kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda bölgesel malzeme ile yerel ustalar tarafından yapılmaktadır.
	Esnek ve hafif malzemeler kullanılır.
	Deprem dayanımları yüksektir ve kolay hasar görmez.
	Duvar düzleminde çok sayıda tali taşıyıcı ve düğüm noktası bulunması sayesinde imalatta oluşabilecek montaj hatalarını kendi içinde dengeleyebilecek özelliklere sahiptir.
	Az hasar görüp depremden sonra cephe ve sıva onarımlarıyla yeniden kullanılabilme özelliği taşır.
	Hasar görmesine rağmen yapı bütünüyle yıkılmaz ve bu nedenle can kaybını azaltır.

SIRA SİZDE

Yapıların inşasında kullanılan malzemelerin adlarını yazınız.

Yapılarda Kullanılan Çelik Malzemeler ve Özellikleri

Çelik yapı, tasarım açısından estetik ve yaratıcılığa açıktır. Çeliğin şekil alma olanağı sınırsız olduğundan taşıyıcı yapı pek çok türde yapılabilir, çok çeşitli şekillerde kullanılabilir. Yapısal çelik fabrikada çok değişik şekillerde işlenebildiğinden tasarımcılar için sınırsız yaratıcı olanaklar sağlar. Yapı inşasında kullanılan çelik malzemelerin özellikleri Tablo 1.5'te verilmiştir.

Tablo 1.5: Çelik Malzemelerin Özellikleri

ÖZELLİKLER	Hızlı inşa imkânı sağlar.
	Koruma önlemleri doğrultusunda yangın dayanımı yüksektir.
	Büyük açıklıkların geçilmesinde kullanılır.
	Taşıyıcı özellikleri yüksektir.
	Birçok yapı malzemesi ile birlikte kullanım imkânı sağlar.
	Uzun ömürlü ve ekonomik bir malzemedir.

Yapılarda Kullanılan Betonarme Malzemeler ve Özellikleri

Dış kuvvetlere karşı oldukça dayanıklı olan, yapı çeliği ile betonun kaymayacak şekilde birleştirilmesi ile elde edilen yapı malzemesine **betonarme** denir.

Kum, çakıl, çimento homojen karışımına su ilave edilerek plastik kıvamda olacak şekilde karıştırılması ile elde edilen ve belli süre sonra sertleşen yapı malzemesine **beton** denir. Plastik kıvamda harç hâline getirilen beton harcı yerleştirildiği kalıbın şeklini alır.

Soğuk ve sıcak hava durumlarında beton dökmek, betona renk vermek, betonun dayanımını arttırmak, betonun prizini (sertleşmesini) hızlandırmak veya geciktirmek gibi amaçlar için gerektiğinde katkı maddesi ilave edilir.

Betonun basınç, çekme ve eğilme kuvvetlerine karşı dayanımını arttırmak amacıyla içerisine çelik donatı konularak inşa edilen dayanıklı yapılara **betonarme yapı** denir.

Betonarme yapı inşasında kullanılan malzemelerin özellikleri Tablo 1.6'da verilmiştir.

Tablo 1.6: Betonarme Malzemelerin Özellikleri

ÖZELLİKLER	Ekonomik ve dayanıklıdır, uzun yıllar boyunca kullanılabilir.
	İstenilen ebat ve şekillerde kalıplar vasıtasıyla üretim kolaylığı sağlar.
	Elektrik geçirmez özelliğe sahip olup aşınmalara karşı da dayanıklı bir yapıya sahiptir.
	İnşaat yapımı esnasında süratli ve kolay işlemler gerçekleştirmeye yardımcı olur.
	İçerisinde haşere ve böcek barındırmaz.
	Sıcaklığın artması gibi durumlarda veya sarsılmalar karşısında esneklik gösterir ve genleşme sağlar.

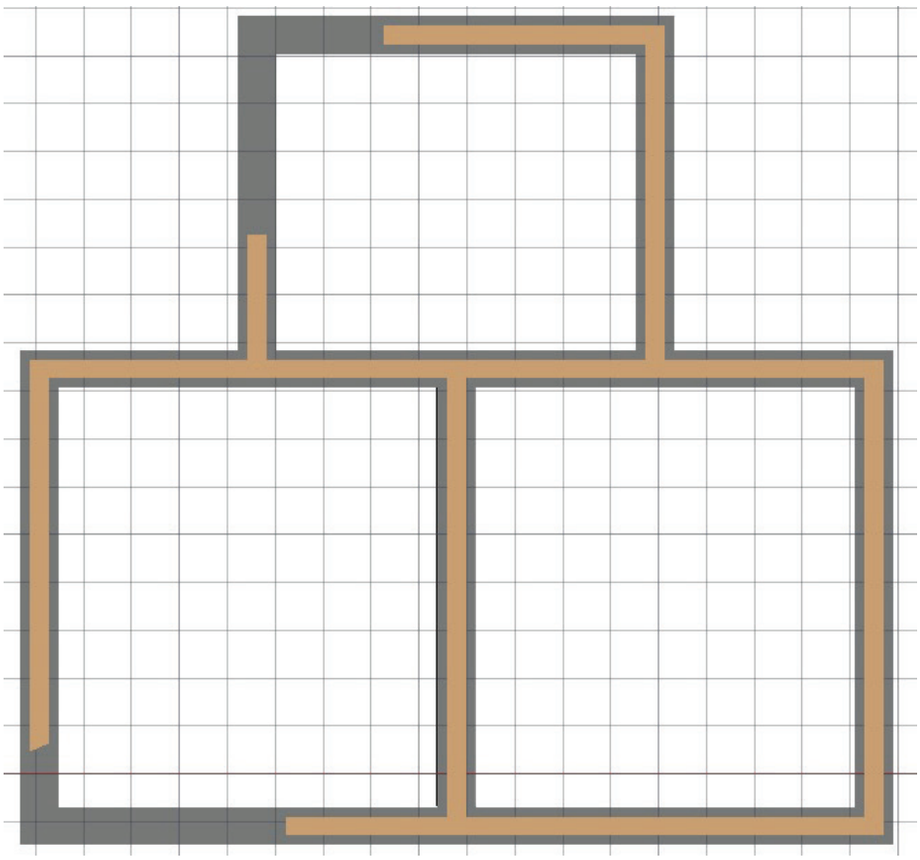
1.1.3. Taşıyıcı Sistemlerine Göre Yapı Sınıfları

Yapının kaba inşaatını oluşturan yükleri taşıyan elemanların ve yapım tekniği doğrultusunda üzerine gelen yüklerin taşıma durumlarına göre sınıflandırılmasıdır.

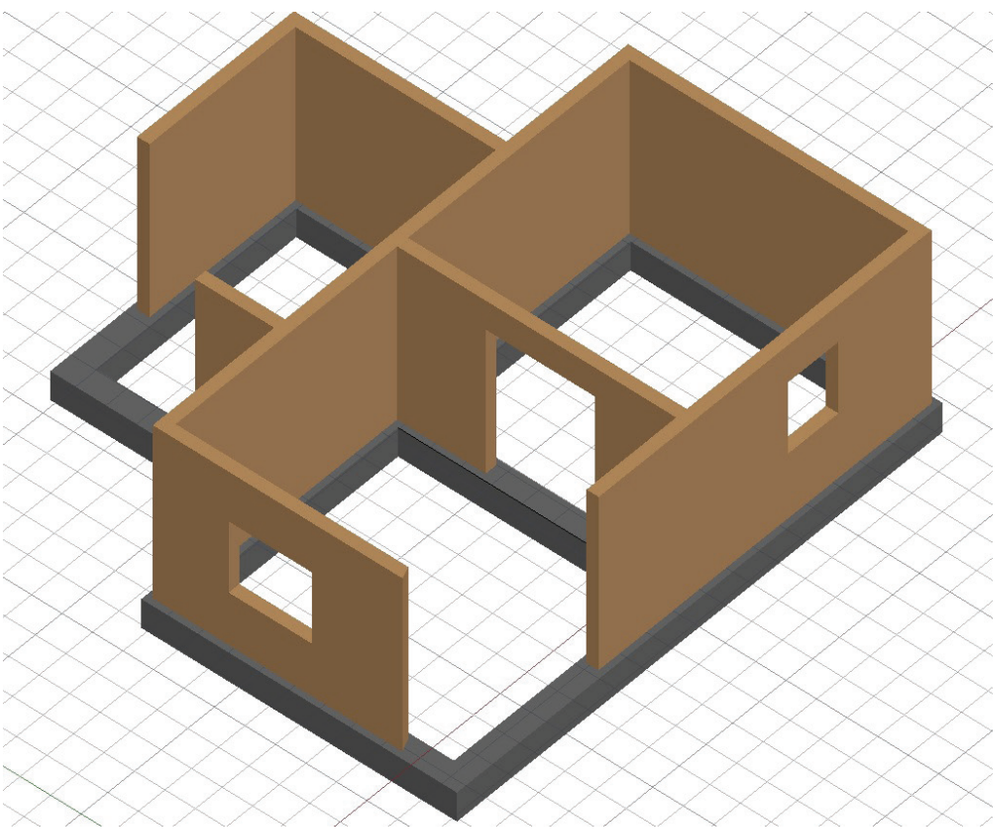
1.1.3.1. Yığma Yapılar

Binalardaki döşeme ve çatı gibi yatay taşıyıcı sistem yüklerinin iç ve dış duvarlar tarafından taşınarak temele nakledilecek şekilde yapıldığı yapılardır. Yığma yapılarda yükün tamamını duvar taşıdığı için yapının bazı bölgelerindeki duvarların değiştirilmesi veya iptal edilmesi tehlikeli ve zordur. Ahşap yığma ve kâgir yığma olarak ikiye ayrılır. Tuğla ile yapılan yığma yapılarda duvar kalınlıkları genellikle 20-30 cm yapılır. Bölme duvarlar ise 20 cm yapılır.

Taş ile yapılan yığma yapılarda ise dış duvarlar genellikle 30-40 cm, iç (bölme) duvarlar 20-30 cm kalınlığında yapılır. Kerpiç ile yapılan yığma yapıların dış duvarları genellikle 30 cm, iç duvarları 15 cm kalınlığında yapılır. Farklı duvar kalınlıkları ile inşa edilen yığma yapılar da mevcuttur (Şekil 1.2, Şekil 1.3, Resim 1.2, Resim 1.3).



Şekil 1.2: Yığma yapı duvar planı krokisi



Şekil 1.3: Yığma yapı perspektifi



Resim 1.2: Ahşap ve doğal taş malzeme ile inşa edilen kâgir yığma yapı



Resim 1.3: Köşe kilit taşlı kâgir yığma yapı

1.1.3.2. Yarı Karkas Yapılar

Bu yapılarda döşeme ve çatı, kendi ağırlıklarını ve üzerlerine gelen yükleri yatay taşıyıcı elemanlar olan kirişlere iletir. Kirişler, bu yükleri üzerine oturdukları düşey taşıyıcı elemanlara yani kolonlara iletir. Kolonlar da üzerlerine gelen yükleri temele iletir. Yapının bir kısmı karkas, bir kısmı da ahşap olarak inşa edilir. Bu tür yapılara **karma yapı** veya **yarı karkas**, **yarı yığma yapı** denir.

1.1.3.3. Ahşap Yapılar

Ahşap yapılar, yatay ve düşey taşıyıcı elemanları ahşaptan yapılan yapılardır. Ahşap yapıların yapımı hızlıdır. Ahşap yapılar depreme ve farklı iklim koşullarına dayanacak şekilde inşa edilir. Odunsu dokusu ve rengi ile kendine has bir görüntüsü vardır.

Ahşap yapılarda genellikle dış duvar kalınlıkları 20-25 cm, iç duvar kalınlıkları 15-20 cm olarak yapılır. Duvar kalınlıkları, kullanılan ahşap taşıyıcı düşey ve yapı elemanlarının ebatları, kat yüksekliği, yatay açıklıklar, kat adedi gibi hususlar dikkate alınarak tasarlanır (Şekil 1.4, Resim 1.4, Resim 1.5).



Şekil 1.4: Ahşap konut giriş kat planı krokisi



Resim 1.4: Ahşap konut yapısı



Resim 1.5: Ahşap kütük ev

1.1.3.4. Betonarme Yapılar

Yatay ve düşey taşıyıcı sistemi betonarme yapı elemanlarından oluşan yapı türüdür. Kolon, kiriş, döşeme ve temelleri betonarme olarak inşa edilir. Ülkemizde en çok kullanılan yapı türüdür.

Yapıyı oluşturan taşıyıcılar olan temel, kolon, perde duvar, kiriş, döşeme, merdiven gibi elemanların boyutları, içerisine konulacak donatı miktarları, yapının kat yükseklikleri deprem yönetmeliğine ve TS-498'e uygun olarak yapılan statik hesaplar sonucu belirlenir (Resim 1.6, Resim 1.7, Şekil 1.5).

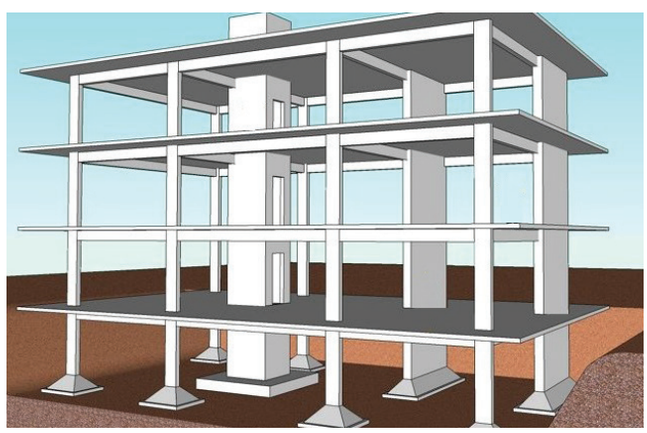
Betonarme yapılarda taşıyıcı dış duvarlar ve merdiven duvarları genellikle 20 cm, iç duvarlar 10 cm olarak yapılır.



Resim 1.6: Betonarme çok katlı yapı (iş merkezi) kaba inşaatı



Resim 1.7: Betonarme konut



Şekil 1.5: Betonarme çok katlı bina taşıyıcı sistemi perspektifi

SIRA SİZDE

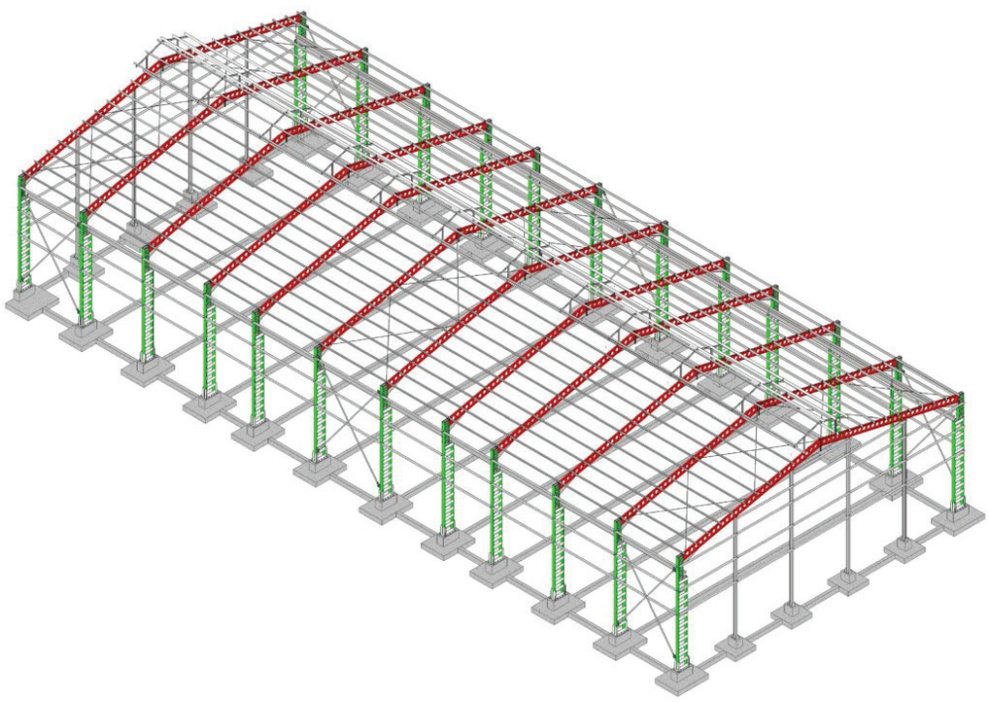
Taşıyıcı sistemi yığma olarak inşa edilen yapılarda duvar kalınlıklarını ve kullanıldıkları yerleri yazınız.

1.1.3.5. Çelik Yapılar

Yatay ve düşey taşıyıcı elemanları çelikten yapılan yapılardır. Bu elemanlar çeşitli cins ve ebatlardaki profil ve levhalardan; kaynak, cıvata ve perçin gibi birleştirme yöntemlerinden yararlanılarak oluşturulur.

Çelik yapı sistemi, yapı elemanlarının taşıyıcı nitelikte olduğu (duvar, döşeme) ve galvanize çelikten soğuk şekillendirme yöntemi ile üretildiği bir yapı türüdür. Bu da deprem dayanımlarını betonarme yapıya göre çok önemli ölçüde arttırır.

Çelik yapılar her türlü amaçlı yapıda uygulanabilir. Çelik yapılarda kullanılan düşey ve yatay taşıyıcı elemanların boyutları, kat adedi, yükseklikler, açıklıklar, yapının kullanım amacı gibi hususlar dikkate alınarak deprem yönetmeliğine ve TS-498'e uygun olarak yapılan statik hesaplar sonucu belirlenir (Şekil 1.6, Resim 1.8).



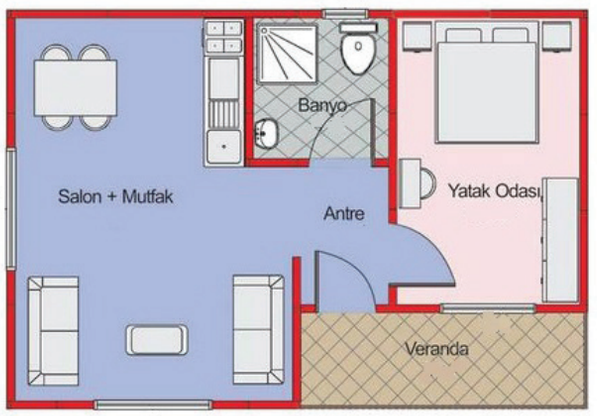
Şekil 1.6: Çelik yapı (çok amaçlı üretim atölyesi) perspektifi



Resim 1.8: Çelik yapı (iş merkezi, çalışma ofisi) kaba inşaatı

1.1.3.6. Prefabrik Yapılar

Binanın taşıyıcı sistemini oluşturan yapı elemanlarının inşa edilecek yerde birleştirilebilecek şekilde önceden üretim tesislerinde hazırlandığı yapı türüdür. Hafif ve ağır prefabrike olmak üzere ikiye ayrılır. Prefabrik yapılar, genelde tek katlı olarak inşa edilir. Ancak kullanım amacı ve taşıyıcı sistemine göre iki ve üç katlı olarak da planlanıp inşa edilebilir (Şekil 1.7, Resim 1.9).



Şekil 1.7: Tek katlı prefabrik yapı konut plan krokisi



Resim 1.9: Çok amaçlı prefabrik yapı

1.1.4. İnşa Edildikleri Yere Göre Yapı Sınıfları

Yapının tamamı veya büyük bir kısmı zemin altında ve zemin üzerinde inşa ediliş durumuna ve inşa edildikleri yere göre ikiye ayrılır.

1.1.4.1. Altyapı

Yol, temiz su, yağmur suyu ve kanalizasyon şebeke sistemleri gibi zemin seviyesinin altında inşa edilen yapılardır. Zemin seviyesinin altında inşa edilen bina temelleri de altyapı sınıfına girer (Resim 1.10, Resim 1.11).



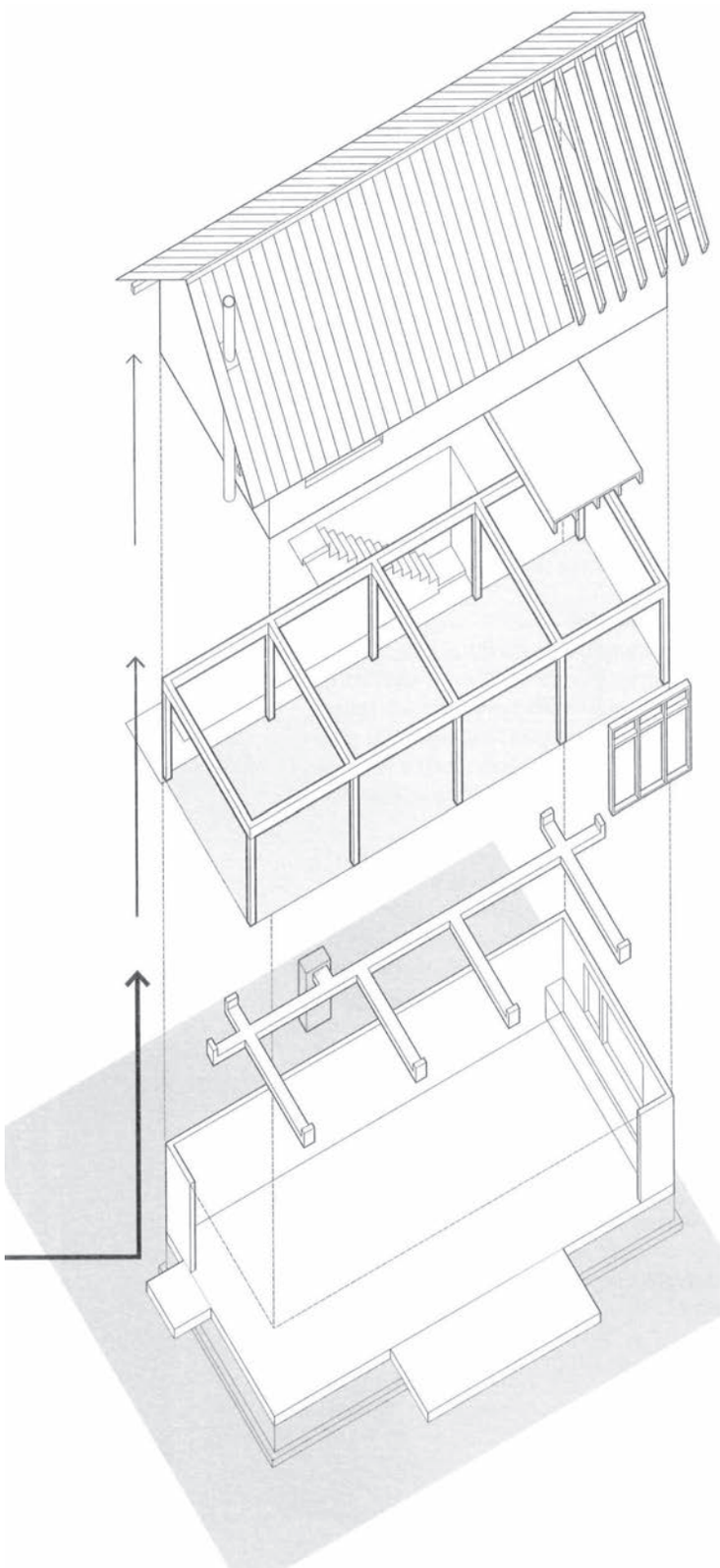
Resim 1.10: Dairesel kesitli beton büz künk borularla kanalizasyon inşası



Resim 1.11: Betonarme dikdörtgen kesitli kanalizasyon inşası

1.1.4.2. Üstyapı

Zemin seviyesinin üstünde inşa edilen konutlar, iş merkezleri, alışveriş merkezleri, eğitim yapıları gibi zemin seviyesinin ve temel altyapısının üzerine inşa edilen yapılardır (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Bina üstyapı perspektif krokisi

1.1.5. Kat Adedi ve Kat Yüksekliklerine Göre Yapı Sınıfları

Bu tür yapılar; normal yapılar, yüksek yapılar ve gökdelenler olarak sınıflandırılır. Bu tür sınıflandırmada bir standart yoktur.

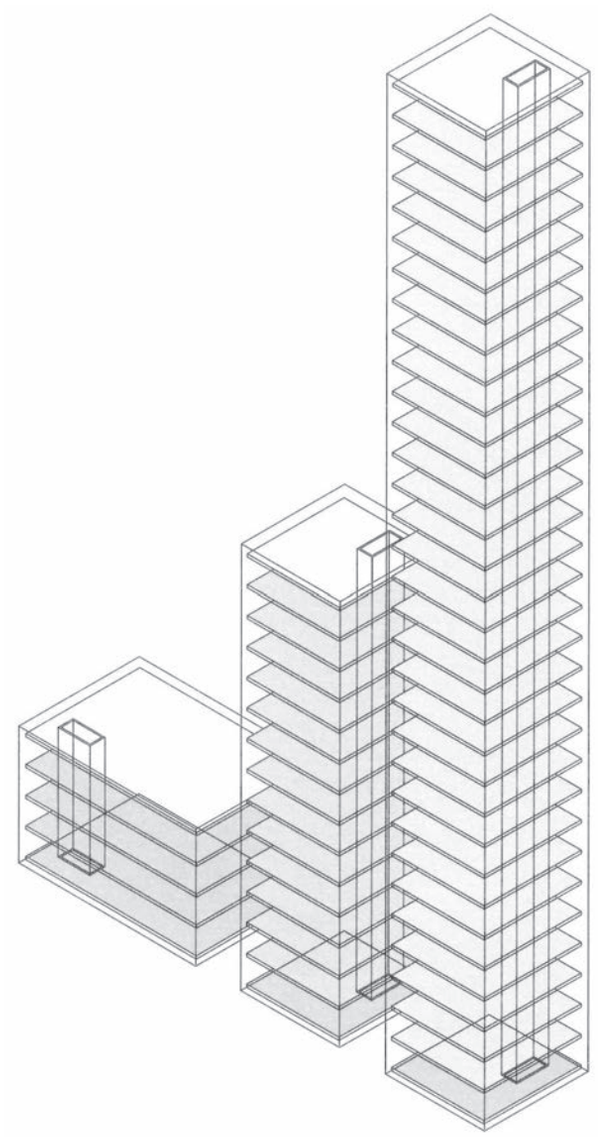
Kat adedi ve yüksekliklerine göre binaların sınıflandırılması genel olarak aşağıda belirtildiği gibidir.

- 1-12 kat (yükseklik 3-36 m) arasında olan yapılar normal yapılardır.
- 13-25 kat (yükseklik 39-75 m) arasında olan yapılar yüksek yapılardır.
- 25 kat ve üzeri (yükseklik>75 m) olan yapılar gökdelen yapılarıdır.

Normal Yapılar: Yaşamsal barınma ihtiyaçlarımızı karşıladığımız konaklama tarzı yapılardır (müstakil ev, apartman, ofisler, otoparklar, iş hanları, iş merkezleri, dini yapılar), 1-12 kat arası inşa edilir (Şekil 1.9).

Yüksek Yapılar: Günlük yaşantımızda sosyal ve kültürel ortak yaşam alanlarının bir arada olduğu tekil ya da karma yapılardır (rezidanslar, plazalar, alışveriş merkezleri, hastaneler), 13-25 kat arasında inşa edilir (Şekil 1.9).

Gökdelenler: Günlük yaşantımızda sosyal ve kültürel ortak yaşam alanlarının bir arada olduğu tekil ya da karma yapılardır (rezidanslar, plazalar, iş ve finans merkezleri), 25 kat ve üzeri inşa edilen yapılardır (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Normal, yüksek ve gökdelen yapı perspektif krokisi

1.1.6. İnşa Evrelerine Göre Yapı Sınıfları

Kaba Yapı: Temel, duvar, kolon, kiriş, döşeme, hatıl, lento, çatı gibi binanın kaba elemanlarını oluşturan uygulamalara **kaba yapı** denir.

İnce Yapı: Bir yapıda kaba yapıdan sonra gelen ve sıva, boya, badana, yalıtım, temiz ve pis su tesisatı gibi binanın ince elamanlarını oluşturan ve kaba yapının üzerini kapatan uygulamalara **ince yapı** denir.

1.1.7. Mülkiyetine Göre Yapı Sınıfları

Resmi Yapılar: Devletin kamu ve kuruluşlarına yaptığı ve kullandığı yapılardır.

Vakıf Yapıları: Toplum hizmetlerinin devamlı olarak yürütülebilmesi için şahıs veya kurumlar tarafından yardım ve bağış olarak bırakılan mülk veya kapitalleri işletilen, resmi nitelik taşıyan kuruluşlara **vakıf** denir. Vakıflar tarafından inşa edilen veya mülkiyetleri vakıflara devredilen yapılara **vakıf yapıları** denir.

Özel Yapılar: Şahıs veya işletmeler tarafından inşa ettirilen veya çeşitli amaçlarla kullanılan yapılardır.

1.1.8. Sürekliliğine Göre Yapı Sınıfları

Yapı, kullanım amacına hizmet edecek şekilde planlanırken kullanım süresine göre geçici ve kalıcı olmak üzere iki kısma ayrılır.

Geçici Yapılar: Kısa ve geçici sürelerle kullanılmak ve ihtiyaçlara cevap vermek üzere başkasının ya da bizzat sahibinin toprağı üzerine yapılan şantiye binası, kulübe gibi hafif yapılardır.

Kalıcı Yapılar: Süresiz kullanılmak veya uzun bir süre kullanılması ve belirli ihtiyaçlara cevap vermesi için yapılan yapılardır. Tapu siciline kayıtlıdır.

1.1.9. İnşa Amacına Göre Yapı Sınıfları

- Konutlar ve konaklama yapıları (müstakil evler, villalar, apartmanlar, oteller, moteller)
- Sağlık yapıları (hastaneler, sağlık merkezleri, dispanserler)
- Dinî yapılar (camiler, mescitler, kiliseler, sinagoglar vb.)
- Ticaret yapıları (iş merkezleri, bankalar, iş hanları)
- Sosyal yapılar (tiyatrolar, sinemalar, gösteri merkezleri)
- Ulaştırma yapıları (köprüler, karayolları, demiryolları, terminaller, havaalanları)
- Su yapıları (barajlar, bentler, su göletleri, kanallar)
- Enerji üretim tesisleri (hidroelektrik santralleri, elektrik üretim tesisleri, rüzgâr tribünleri)
- Spor yapıları (stadyumlar, spor salonları, havuzlar, hipodromlar)
- Eğitim ve kültür yapıları (okullar, üniversite kampüsleri, kütüphaneler, müzeler)
- Anıtlar ve tarihî yapılar (Anıtkabir, şehitlikler, devlet büyükleri ve önemli şahsiyetlere ait anıtlar)
- Endüstri yapıları (fabrikalar, atölyeler, üretim tesisleri)

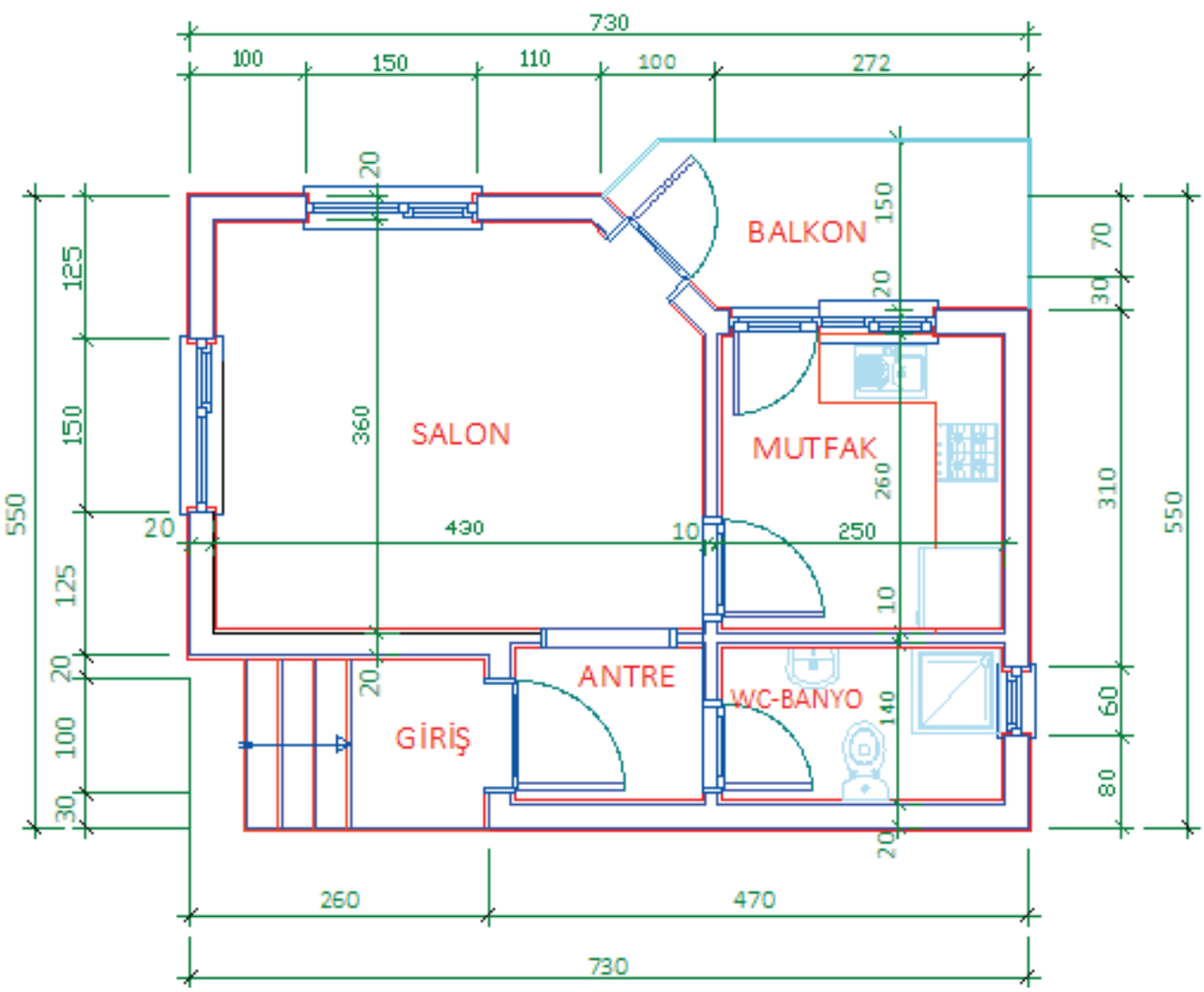
SÜRE: 3 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.2. UYGULAMA:TAŞIYICI SİSTEMLERİNE, İNŞA EDİLDİKLERİ YERE VE İNŞA AMACINA GÖRE YAPI TASLAK KROKİ ÇİZİMİ

GÖREV

Bu çalışmanın amacı; taşıyıcı sistemi yığma, inşa edildikleri yere göre üstyapı ve inşa amacına göre konut yapısı sınıfında olan zemin kat planı kroki çizimini serbest el ile oluşturmaktır. Bu doğrultuda size rehber olması amacı ile aşağıda yığma yapı zemin kat planı taslak krokisi oluşturulması ile ilgili işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 1.10'da verilen yığma yapı zemin kat planı krokisini yaklaşık 1/50 ölçekli serbest el ile çiziniz.



Şekil 1.10: Yığma yapı zemin kat planı krokisi

YÖNERGE

- Şekil 1.10'da verilen yığma konut zemin kat plan krokisi ile ilgili aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 1.10'da verilen yığma konut zemin kat planı krokisi çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

1.2.1. Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Yığma Konut Zemin Kat Planı Taslak Kroki Çizimi İşlem Basamakları

- Çizim yapacağınız kareli kâğıt veya çizim kâğıdını yaklaşık olarak ortalamak için çizim dış çerçeve çizgileri yardımcı çizgilerle belirlenir.
- Taşıyıcı dış duvarlar çizilir.
- Taşıyıcı iç duvarlar ve bacalar çizilir.
- İç duvarlar çizilir.
- Duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşlukları açılır.
- Kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanları çizilir.
- İç merdiven boşluğu oluşturulur. İç merdiven boşluğunun tam orta noktasından yardımcı bir çizgi geçirilir ve merdiven yuvası çizilir.
- Sahanlık genişliği ve merdiven basamak genişlikleri çizilir.
- Merdiven korkuluğu çizilir.
- Merdivenin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattı çizilir.
- Balkon korkulukları çizilir.
- Planda yer alan banyo, WC ve mutfaktaki sabit eşyalara ait tefrişler çizilir.
- İç, dış ve kotlu ölçülendirmeler yapılır.
- Planda yer alan mahal adları ve kroki çizimi adı dik norma yazı ile yazılır.
- Taramalar yapılır.

Serbest el ile yapacağınız çizimi kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile yığma konut zemin kat planı krokisini ölçeğe uygun orantılı çizme hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Yığma konut zemin kat planı uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Çizim yapacağınız kareli kâğıt veya çizim kâğıdını yaklaşık olarak ortalamak için çizim dış çerçeve çizgilerini belirlediniz mi?		
2	Taşıyıcı dış duvarları çizdiniz mi?		
3	Taşıyıcı iç duvarları çizdiniz mi?		
4	Duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşluklarını açtınız mı?		
5	Kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanlarını çizdiniz mi?		
6	Merdiven yuvasını çizdiniz mi?		
7	Sahanlık genişliği ile merdiven basamak genişliklerini ve rıhtları çizdiniz mi?		
8	Merdiven korkuluğunu çizdiniz mi?		
9	Merdivenin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattını çizdiniz mi?		
10	Balkon korkuluklarını çizdiniz mi?		
11	Planda yer alan banyo, WC ve mutfaktaki sabit eşyalara ait tefrişleri çizdiniz mi?		
12	İç, dış ve kotlu ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
13	Planda mahal adları ve kroki çizimi adını yazdınız mı?		
14	Taramaları yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

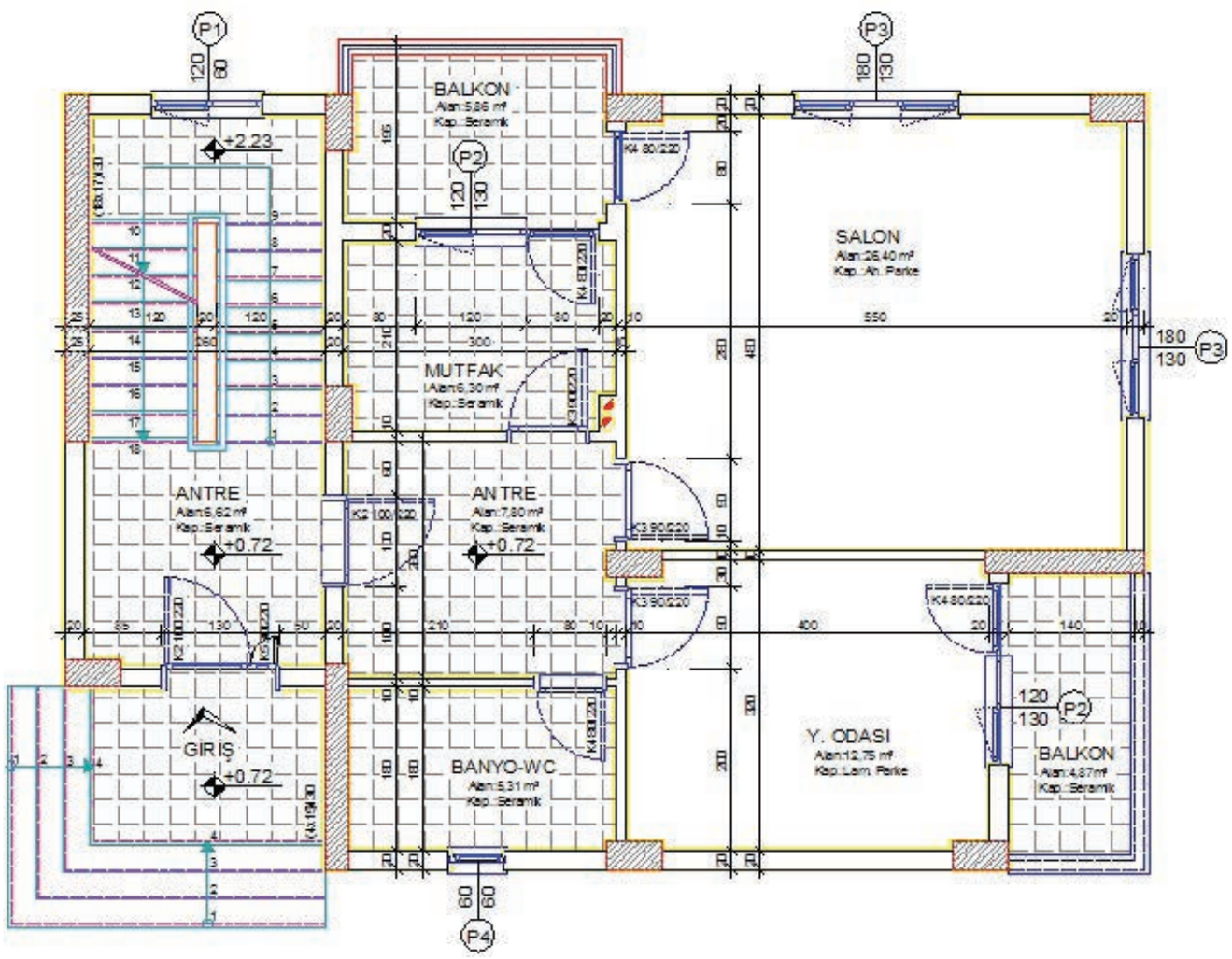
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 3 ders saati

1.3. UYGULAMA: TAŞIYICI SİSTEMLERİNE, İNŞA EDİLDİKLERİ YERE VE İNŞA AMACINA GÖRE BETONARME YAPI TASLAK KROKİ ÇİZİMİ

GÖREV

Bu çalışmanın amacı; taşıyıcı sistemi betonarme, inşa edildikleri yere göre üst yapı ve inşa amacına göre konut yapısı sınıfında olan yapının zemin kat planı kroki çizimini serbest el ile oluşturmaktır Bu doğrultuda size rehber olması için işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 1.11'de verilen betonarme yapı zemin kat planı krokisini yaklaşık 1/50 ölçekli serbest el ile çiziniz.



Şekil 1.11: Betonarme yapı zemin kat planı krokisi

YÖNERGE

- Şekil 1.11'de verilen betonarme yapı zemin kat planı krokisini yaklaşık 1/50 ölçekli serbest ile çizimini yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 1.11'de verilen betonarme yapı zemin kat planı krokisini yaklaşık 1/50 ölçekli serbest ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

1.3.1. Taşıyıcı Sistemlerine, İnşa Edildikleri Yere ve İnşa Amacına Göre Betonarme Konut Zemin Kat Planı Taslak Kroki Çizimi İşlem Basamakları

- Çizim yapacağınız kareli kâğıt veya çizim kâğıdını yaklaşık olarak ortalamak için çizim dış çerçeve çizgileri yardımcı çizgilerle belirlenir.
- Kolon ve perde duvarların yerleştirileceği akslar, kesik noktalı eksen çizgisi veya kesik çizgiler ile uygun kalem kalınlığı ile çizilir.
- Kolon ve perde duvarlar üzerine kiriş oluşturulacağı için uygun şekilde akslar esas alınarak uygun kalem kalınlığı ile çizilir.
- Taşıyıcı duvarlar ve merdiven taşıyıcı duvarları çizilir.
- İç (bölme) duvarlar ve bacalar ile çizilir.
- Duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşlukları açılır.
- Kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanları çizilir.
- Merdiven boşluğu oluşturulur. Tam orta noktasından yardımcı bir çizgi geçirilir ve merdiven yuvası çizilir.
- Sahanlık genişliği ile merdiven basamak genişlikleri çizilir.
- Merdiven korkuluğu çizilir.
- Dış merdiven basamakları ve kesik çizgi ile gösterilenler çizilir.
- Merdivenin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattı çizilir.
- Balkon korkulukları çizilir.
- Planda yer alan banyo, WC ve mutfaktaki sabit eşyalara ait tefrişler çizilir.
- İç, dış ve kotlu ölçülendirmeler yapılır.
- Planda mahal adları ve kroki çizimi adı dik norm yazı ile yazılır.
- Taramalar yapılır.

Serbest el ile yapacağınız çizimi kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile betonarme konut zemin kat planı krokisini ölçeğe uygun orantılı olarak çizme hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Betonarme konut zemin kat planı krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Çizim yapacağınız kareli kâğıt veya çizim kâğıdını yaklaşık olarak ortalamak için çizim dış çerçeve çizgilerini belirlediniz mi?		
2	Kolon ve perde duvarların yerleştirileceği aksları kesik noktalı eksen çizgisi veya kesik çizgi ile çizdiniz mi?		
3	Kolon ve perde duvarları aksları esas alarak çizdiniz mi?		
4	Taşıyıcı duvarları ve merdiven duvarlarını çizdiniz mi?		
5	İç (bölme) duvarları ve bacaları çizdiniz mi?		
6	Duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşluklarını açtınız mı?		
7	Kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanlarını çizdiniz mi?		
8	İç merdiven yuvasını çizdiniz mi?		
9	Sahanlık genişliğini, merdiven basamak genişliklerini ve rıhtları çizdiniz mi?		
10	İç merdiven korkuluğunu çizdiniz mi?		
11	İç merdivenin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattını çizdiniz mi?		
12	Dış merdiven basamakları ile rıhtları çizdiniz mi?		
13	Balkon korkuluklarını çizdiniz mi?		
14	Planda yer alan banyo, WC ve mutfaktaki sabit eşyalara ait tefrişleri çizdiniz mi?		
15	İç, dış ve kotlu ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
16	Planda mahal adları ve kroki çizimi adını yazdınız mı?		
17	Taramaları yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	…../…../……
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	40	50	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

Amaç

Taşıyıcı sistemlerine göre binaların taslak krokilerinin oluşturulmasını sağlamak.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde bulunan konut, iş merkezi ve alışveriş merkezi türü yapıların taşıyıcı sistem elemanlarını inceleyiniz.
2. Çevreniz incelediğiniz yapıların taşıyıcı sistemlerinin fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.
3. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498 standartları ile ilgili araştırma yapınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.4. YAPI ELEMANLARINI PROJELENDİRME

Yapı elemanları, taslak krokileri oluşturulurken yapının inşasında kullanılan malzeme ve yapı sınıfına göre farklılıklar arz eder. Yapı elemanı imalatında kullanılan malzemeler, bağlayıcılar ve bağlantı elemanlarını da içeren krokiler oluşturulmalıdır.

1.4.1. Yapı Elemanları Özellikleri ve Sınıflandırması

Yapı elamanlarını taşıyıcı ve tamamlayıcı yapı elemanları olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. Taşıyıcı yapı elamanları; temeller, kolonlar, döşemeler, kirişler, perde duvarlar ve taşıyıcı duvarlardır. Tamamlayıcı yapı elemanları ise merdivenler, çatılar, hatıllar, lentolar ve bölme duvarlardır.

1.4.2. Taşıyıcı Yapı Elemanları ve Taslak Krokileri

Yapıları oluşturan taşıyıcı sistemler; yapının ayakta durmasını sağlayan, düşey ve yatay olarak üzerlerine gelen yükleri taşıyan ve deprem, rüzgâr yükleri gibi yatay yükleri karşılayan yapı elemanlarıdır.

1.4.2.1. Temeller ve Taslak Krokileri

Yapının üzerine gelen yükleri güvenli bir şekilde zemine aktaran yapı elemanıdır. Temeller, düşey taşıyıcılardan (kolon, perde, çekirdek taşıyıcı duvar vb.) aldıkları yükleri daha geniş bir alana yayar. Betonarme temeller; betonarme, çelik, ahşap yapıların da temel sistemlerinde kullanılır (Şekil 1.12, Şekil 1.14). Temel boyut ve donatıları; Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498'e göre belirlenir.

a) Yığma Sömeller (Temeller)

- Betonarme duvar sömelleri
- Taş duvar altı duvar sömelleri

b) Yüzeysel Temeller

- Münferit (tekil) ve birleşik betonarme temeller
- Mütemadi (devam eden, sürekli) betonarme temeller

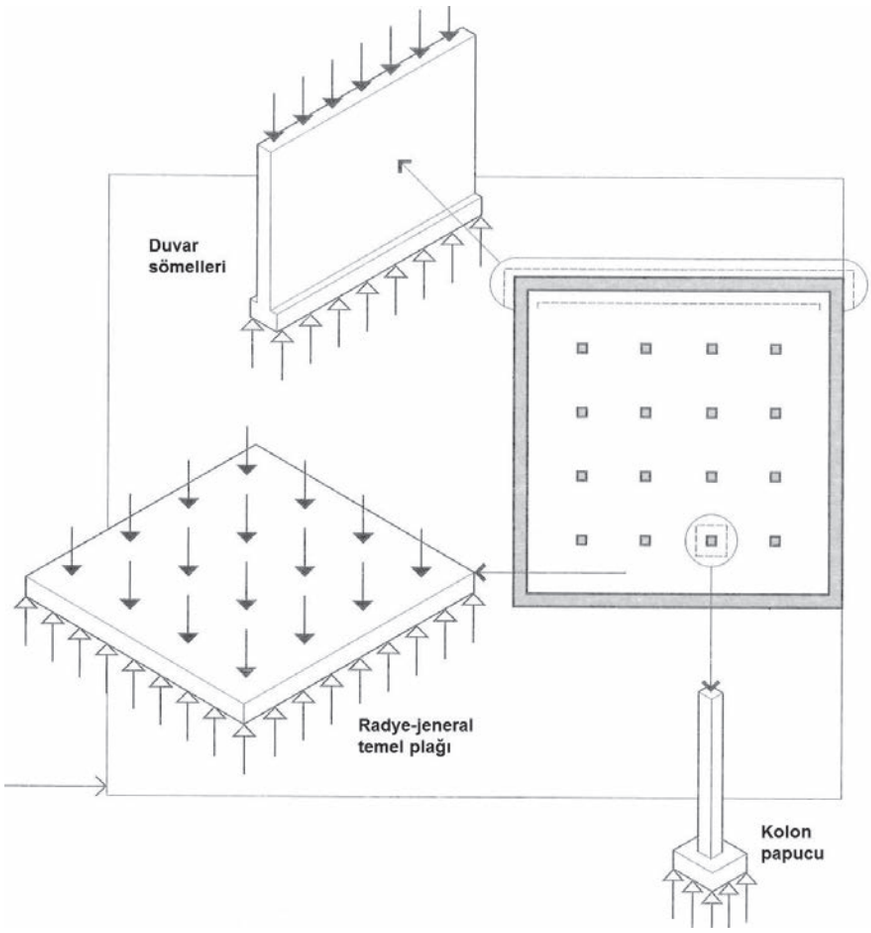
c) Derin Temeller

- Radye Jeneral (Radye) Temeller
  - » Düz plak radye jeneral temeller
  - » Üstten kirişli radye jeneral temeller
  - » Alttan kirişli radye jeneral temeller
  - » Mantar radye jeneral temeller

d) Kazık Temeller

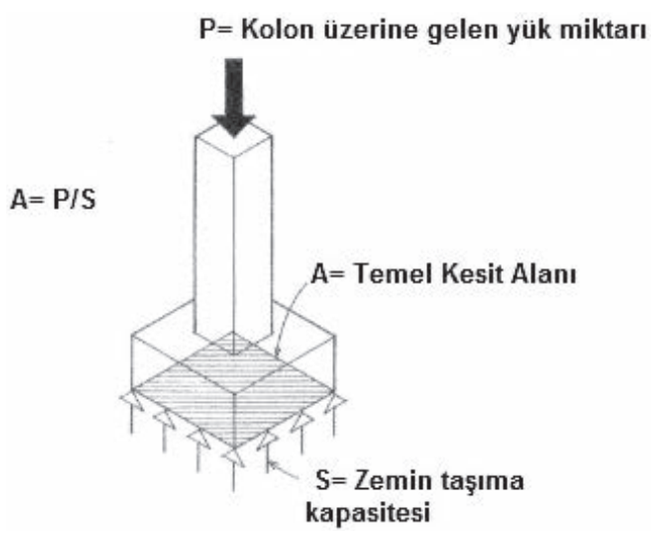
- Betonarme kazık temeller
- Çelik kazık temeller

e) Rijit Temeller
f) Ayaklı Temeller
g) Keson Temeller

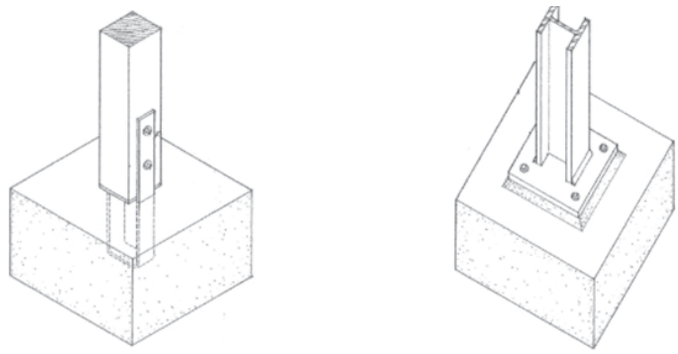


Şekil 1.12: Radye-jeneral temel krokisi

Temellerin kolonlardan aldığı yükleri aktarma modeli aşağıdaki gibidir. Kesit alan (A), kolon yükünün (P), temel tabanının oturduğu zeminin taşıma kapasitesine (S) oranlanmasıyla hesaplanır (Şekil 1.13).



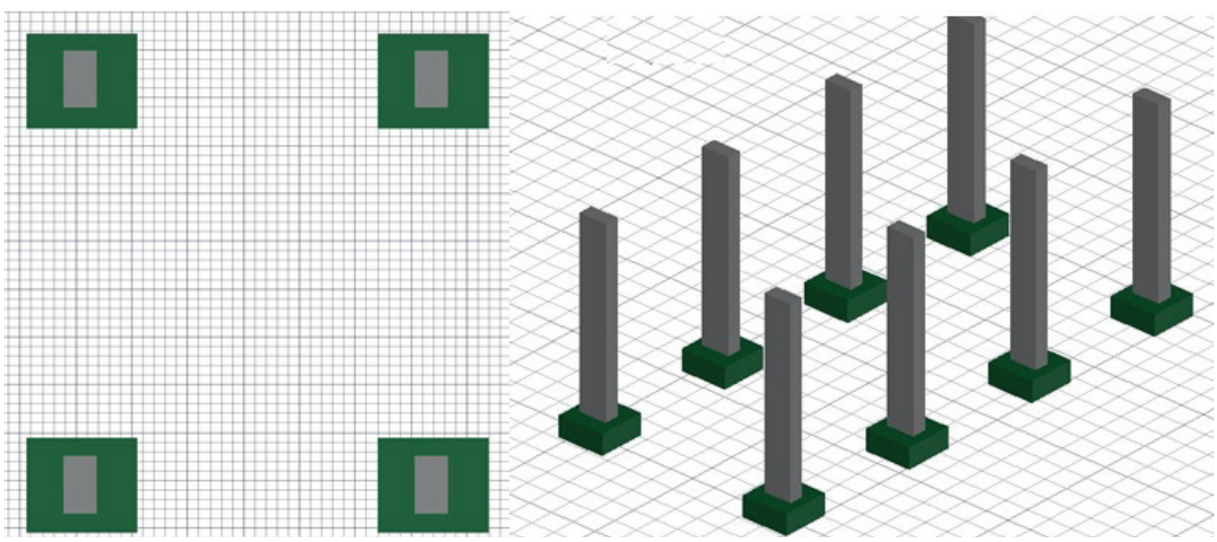
Şekil 1.13: Kolon üzerine gelen yük ve temel kesit alanı



Şekil 1.14: Betonarme temele ahşap ve çelik kolon bağlantı perspektif krokisi

1.4.2.2. Kolonlar ve Taslak Krokileri

Taşıyıcı sistemin düşey yapı elemanlarıdır. Yapıda dış ve iç etkilerden oluşan kuvvetleri (moment, kesme kuvveti vb.) temellere ve dolayısı ile zemine aktaran yapı elemanıdır (Şekil 1.15). Kolon boyut ve donatıları; Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498'e göre belirlenir.



Şekil 1.15: Betonarme kolon, temel papucu plan ve perspektif krokisi

Kolonlar kesit şekillerine ve içerisine konulan donatı türüne göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

a) Kesit Şekillerine Göre Kolonlar

- Kare kesitli kolonlar
- Dikdörtgen kesitli kolonlar
- Çokgen kesitli kolonlar
- Dairesel kesitli kolonlar

b) Donatı Türüne Göre Kolonlar

- Etriyeli kolonlar
- Fretli kolonlar

Betonarme Kolonlarda Boyut ve Donatılarda Dikkat Edilecek Hususlar

- Dikdörtgen kesitli kolon donatıları, boyuna donatı ve etrafında sarılı etriyelerden oluşur. Boyuna donatılar hep üst kat için filiz olacak şekilde üretilir. Donatı çapının 50 katı uzunluk kadar filiz payı bırakılır.
- Kolonlar en az 4 adet 16 mm'lik ya da 6 adet 14 mm'lik (4Ø16 veya 6Ø14) donatıdan oluşturulur.
- Dairesel kolonlarda en az donatı 6Ø14'tür. Kolonların alt ve üst kısımlarında etriye sıklaştırması yapılır.
- Etriyeler iç kolonlarda 2 cm, dış kolonlarda 2,5 cm pas payına göre hazırlanır.
- Etriye araları en çok 20 cm ya da 12 donatı çapı kadar olur. Sargı bölgesi etriye aralığı en fazla 10 cm alınır.

- Dairesel veya çokgen kesitli kolonlar fretli olarak yapılır. Bunların etriyeleri helozonik tek parça olur. Fret aralıkları yani adım boyu (s) en fazla 8 cm alınır veya D/5'ten fazla olamaz (D: Kolon çapı), (Fret: Helisel sarılımlı etriye).
- Çirozların bir ucu 45 derece, diğer ucu 90 derece olacak şekilde deprem çirozları hazırlanır. Sıklaştırma yerlerinde metrekarede 10, diğer yerlerde 4 adet olmak üzere çirozlar bağlanır.
- Kolon sarma (sıklaştırma, sarılma) bölgesi mesafesi = h1=H/3 ile H/6 arasında alınır. Bu oran, yapının inşa edildiği bölgenin deprem bölgesine göre alınır (H= Kat yüksekliği).

Betonarme kolonlar düşey ve yatay donatılarla beraber çalışacak şekilde tasarlanır. Düşey donatı, betonarme kolonun basınç yüklerini taşıma kapasitesini ve yanal yüklere maruz kalması durumunda çekme kuvvetlerine dayanımı kapasitesini arttırır, kolonda sünme ve büzülme etkilerini azaltır.

Düşey donatılar ile ilgili tasarım esasları şunlardır:

- Düşey donatı, toplam kesit alanının %1'inden daha az, %8'inden daha fazla olmamalıdır.
- Destek noktalarında ek donatıya ihtiyaç duyulabilir.
- Eklemeler, düşey donatıların uçlarının donatı çaplarına göre belirlenen uzunluklarda üst üste bindirilmesiyle veya kenetli birleşim veya elektrik kaynağı yardımıyla uç uca birleştirilmesiyle elde edilebilir.
- Filizler, düşey donatı çubukları üzerine çubuk çapının 50 katı kadar veya en az 60 cm binmeli; ankraj için yeterli uzunluk sağlayacak kadar temel pabucunun veya kazık başlığının içine uzatılmalıdır.
- Betonarme kolonlar tekil temellerle, radye veya ikiz temellerle veya kazık başlıklarıyla taşınabilir.
- Toprağa temas hâlinde ve kalıcı olarak çıplak biçimli bırakıldığında çelik donatı için en az 7,5 cm beton pas payı bırakılmalıdır.
- Filizler, taşınan kolon ve kirişlere bağlanır.
- Eğimli donatılar 1/6 eğimini aşmamalıdır.

Yatay donatılarla ilgili tasarım esasları şunlardır:

Yatay donatı, düşey donatıyı bir arada tutarak kolonu bükülmeye karşı sağlamlaştırır.

- En az 10 mm çapındaki yatay donatı demirleri, aralıkları yatay donatı çapının 48 katını, düşey çubuk çapının 16 katını veya kolon kesitinin en küçük ölçüsünü aşmayacak şekilde yerleştirilir. Her köşe ve düşey donatı çubuğu, dâhili açısı 135°den fazla olmayan bükülmüş bir bağ donatısıyla, bu şekilde desteklenen çubuklarda 15 cm mesafe dışında donatı çubuğu kalmayacak şekilde yanal olarak desteklenmelidir.
- Helezonik (spiral) donatı, düşey çubuklarla sıkıca bir arada tutunan düzgün aralıklı, sürekli bir spiralden oluşur.
- Helezonik donatı, minimum 10 mm çapında bir çubuğun merkezden merkeze aralıkları çekirdek çapının maksimum 1/6'sı kadar olan spiraller hâlinde sarılmasıyla elde edilir. Spiraller arasındaki net mesafe 7,5 cm'den fazla, 3,5 cm'den veya kaba agrega boyutunun 1-1/2'sinden az olmamalıdır.
- Helezonik ankraj için uçlar da 1-1/2 dönüş kadar uzatılmalıdır.
- Betonarme kolonlar, genellikle tek parça taşıyıcı sistem oluşturmak üzere betonarme kirişler ve döşemelerle birlikte dökülür.
- Kolon aralıkları, kiriş veya döşeme açıklığıdır.
- Kolon aralıkları etkiyen yük dağılımını belirler.
- 30 cm kolon 185 m^2'ye kadar döşeme ve çatı alanını taşıyabilir.
- 40 cm kolon 280 m^2'ye kadar döşeme ve çatı alanını taşıyabilir.
- 50 cm kolon 372 m^2'ye kadar döşeme ve çatı alanını taşıyabilir.
- Kirişlerin ve döşemelerin ekonomik biçimde yapılması için kolonlar düzenli bir ızgara üzerine yerleştirilmelidir.
- Kolonlar yapının temeline kadar inmelidir.
- Kolon boyutu yerine mümkün olduğunca gerekli çelik donatı miktarında değişiklik yapılmalı, kolon boyutunda değişiklik gerektiğinde kolon boyutunun yalnızca bir ölçüsü değiştirilmelidir.
- Çeşitli çelik bağlantı elemanlarının yardımıyla betonarme kolonlar ahşap veya çelik kirişlerden çerçeveleri de taşıyabilmektedir.
- Ahşap ve çelik kirişleri desteklemek ve betonarme kolonlara tespit etmek için çelik bağlantılara ihtiyaç vardır.

1.4.2.3. Kirişler ve Taslak Krokileri

Boyuna doğrultuda eksenine dik kuvvetlerin etkisi altında bulunan, döşemeden gelen yükleri düşey taşıyıcılara aktaran, eğilmeye dayanıklı yapı elemanıdır. Bina yapımında farklı kiriş tipleri kullanılır. Kirişler, aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırılır (Şekil 1.16). Kiriş boyut ve donatıları Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498'e göre belirlenir.

a) Dikdörtgen Kesitli Kirişler

- Basit (iki ucu oturan) kirişler
- Sabit (iki ucu ankastre) kirişler
- Konsol ve konsollu kirişler
- Devam eden (sürekli) kirişler
- Ters kirişler

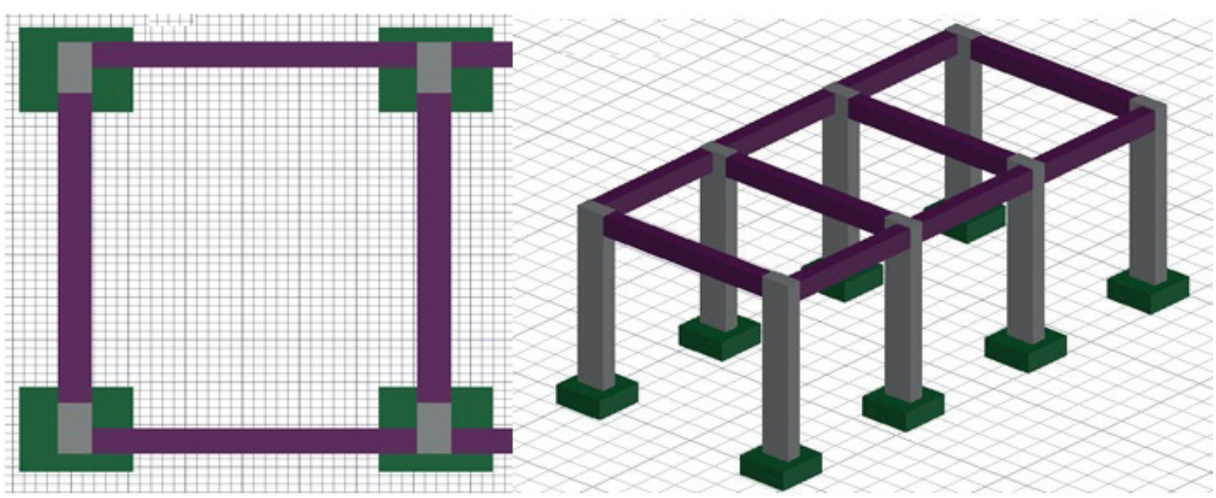
b) Tablalı Kirişler

Kirişlerde Boyut ve Donatılarda Dikkat Edilecek Hususlar

- Pas payı 2-2,5 cm alınır.
- Kiriş ve lentolarda esas demirler alta konulur (basınç bölgesi altta oluştuğu için).
- Çekme bölgesi üstte oluştuğu için kirişlerde montaj demirleri üstte konulur.
- Kiriş ve lentolarda TS 500'e göre boyuna donatı çapı 12 mm'den az olamaz.
- Kirişin alt ve üstünde en az ikişer adet donatı çubuğu (en az iki esas düz altta ve en az iki montaj demiri üstte), kiriş açıklığı boyunca konulmalıdır.
- Pilyelerin büküm yerleri sargı bölgesi olup bu bölgede etriyeler sıklaştırılmalıdır (sargı yani sarma bölgelerinde etriye aralığı sıklaştırılır ve 10 cm'den fazla olamaz).
- Etriye demir çapı Ø8'den ve esas çelik çapının 1/3'ünden az olamaz.
- Kanca boyları 10Ø olarak alınır.
- Etriye aralığı en fazla 20 cm veya esas çelik çapının 12 katından az olamaz (sargı yani sarma-sarılma bölgelerinde etriye aralığı sıklaştırılır ve 10 cm'den fazla olamaz).



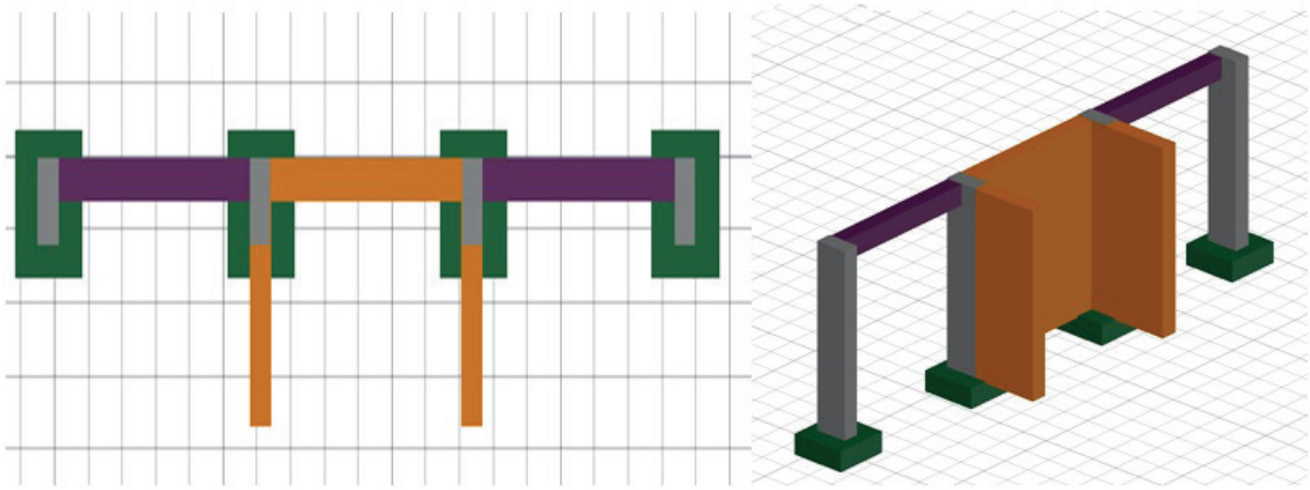
Betonarme yapılarda donatıların Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498'de belirtilen sınır ve şartlara uygun olarak projelendirilmesi, imalat ve montajında da aynı hassasiyetin gösterilmesi olası deprem vb. doğal afetlerde can kayıplarının önüne geçileceğinin bilincinde olmalısınız. Unutmamalıyız ki! Doğru uygulamalarla ülke ekonomisine katkı sağlayacak ve insanların canını korumuş olacaksınız.



Şekil 1.16: Betonarme kiriş plan ve perspektif krokisi

1.4.2.4. Perde Duvarlar ve Taslak Krokileri

Binalarda rüzgâr ve deprem gibi yatay kuvvetlerden oluşan kesme kuvvetlerini karşılamak üzere ayrıca üzerine fazla yük gelen ve kalınlığının az olması istenen yerlerde yapılan betonarme duvarlara **perde duvar** denir (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: Betonarme perde duvar plan ve perspektif krokisi

Perdelerde Boyut ve Donatılarda Dikkat Edilecek Hususlar

- Perde duvarların en kısa boyutu yani kalınlıkları 25 cm'den az olmaz.
- Boyuna ve enine donatıları en az 25 cm ara ile bağlanır. Perde uçlarına 30 cm'den az olmamak üzere perde boyunun %10'u kadar perde uç elamanı düzenlenir.
- Perde uç elamanları etriyeli olur. Etriye ve çirozlar en fazla 20 cm ara ile bağlanır.
- Temelde kolon filizinin aynısı perde filizi olur. Perde filizi yoksa yalnız perde duvar yapılacaksa perde donatı alt uçları 90° kıvrımlı yere basacak şekilde olur. Enine ve boyuna donatılar hazırlanır. Perde uç donatıları demirci sehpasında etriyeli olarak hazırlanır.
- Kalıp taraflarındaki donatılara pas payı elemanı takılır. Pas payları dış perde duvarlarda 2,5 cm ve iç perde duvarlarda 2 cm olarak alınır.
- Kolonlar arasına perde donatısı bağlanacak ise önce yatay donatılar proje ölçüsünde bağlanır. Yatay donatılara proje ölçüsünde dik olan diğer donatılar tel ile bağlanır. Bağlama işlemi tamamlandıktan sonra kritik yükseklikte 10, diğer taraflarda 4 adet (m2ye) deprem çirozları bağlanır.

1.4.2.5. Döşemeler ve Taslak Krokileri

Yapılarda kirişler, duvarlar veya doğrudan kolonlar arasındaki alanı kapatan yatay düzlemsel yapı elemanları **döşeme** olarak adlandırılır.

Döşemelerin görevi, belirli bir alanı kapatmanın yanı sıra döşeme düzlemine uygulanan düşey yükleri kirişlere veya kirişlerin olmadığı durumlarda doğrudan doğruya kolon, perde, taşıyıcı duvar gibi düşey taşıyıcı elemanlara aktarmak; yatay yükleri de diyafram görevi görerek düşey taşıyıcılara aktarmaktır.

Döşemeler mesnetlerinin kenarlarına oranları bakımından ve mesnetlere oturma bakımında aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

a) Mesnetlerin kenarlarına oranları bakımından betonarme döşemeler

- Dal (çift yönde donatılı kirişsiz plak)
- Hurdi (tek yönde donatılı kirişsiz plak)

b) Mesnetlere oturma bakımından betonarme döşemeler

- Serbest oturan veya ankastre
- Konsol
- Devam eden (sürekli, mütemadi)
- Mantar
- Kirişli
- Nervürlü
- Dişli
- Asmolen (bloklu)
- Kaset

Betonarme döşeme kalınlıkları tek katlı yığma yapılarda en az 10 cm, betonarme döşemelerde en az 12 cm olarak alınır. Döşeme türü, açıklığı, tasarım ve statik hesap esaslarına göre döşeme tabla kalınlıkları değişmektedir. **Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde taşıyıcı sistemler ile ilgili tasarım esasları ile ilgili ölçütlere ve sınır değerlerine ulaşabilirsiniz.** Döşeme boyut ve donatıları; Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, TS 500 ve TS 498'e göre belirlenir.

Mesnetlerin Kenarlarına Oranları Bakımından Betonarme Döşemeler ve Tasarım Özellikleri

Dal Döşemeler: Mesnet uzun kenarının kısa kenarına oranı 2'den az, Lu/Lk<2 veya kısa kenarın uzun kenara oranı yarımdan fazla, Lk/Lu>0,5 olan bu döşemeler iki doğrultuda çalıştırılır. Bu nedenle dal döşemelere çift doğrultuda çalışan döşemeler denir.

Hurdi Döşemeler: Mesnet uzun kenarının kısa kenara oranı ikiden fazla, Lu/Lk>2 veya kısa kenarın uzun kenara oranı yarımdan az, Lk/Lu<0,5 olan bu döşemeler kısa kenar doğrultusunda çalıştırılır. Bu nedenle tek doğrultuda çalışan döşemeler denir.

Mesnetlere Oturma Bakımından Betonarme Döşemeler ve Tasarım Özellikleri

Serbest Oturan veya Ankastre Döşemeler: Bu döşemeler dal veya hurdi sisteminde tek pilye kullanıldığında kıvırma noktası L/6 veya %15 L uzaklıkta alınır.

Konsol Betonarme Döşemeler: Bir ucu askıda olup diğer ucu ankastre olan betonarme döşemeler, binalarda iç veya dış çıkıntıları meydana getirmek üzere yapılır. Döşemenin bir ucu duvara gömülecek ise duvar kalınlığının en az 20 cm olması ve hatıl yapılması gerekir. Konsol döşemenin kendi ağırlığının ve üzerine gelen yüklerin etkisi ile üst düzeyinde çekme gerilimi olacağından esas çelikler üste konur.

Çeliklerin gömülen uçlarına gönye kanca yapılır ve hatıl veya kiriş donatımına bağlanır. Pilyelerin kıvırma noktalarının uçlarından uzaklığı hesap sonucu bulunur. Dağıtma çelikleri, hurdi döşemelerde olduğu gibi, 20-30 cm aralıklarla konur. Gerektiğinde döşemenin alt kenarı eğik yapılır ve askıda olan ucu 7 cm kadar inceltilir. Konsol döşemeye konulacak esas çelikler ile pilyelerin uçları, devam eden döşemenin içine açıklığın dörtte biri L/4 veya %25 L kadar uzatılır.

Devam Eden (Sürekli, Mütemadi) Döşemeler: Kâgir yığma veya betonarme iskeletli yapılarda yan yana ve birden fazla bölümlerin üstlerini aynı seviyede kapatmak, üzerlerine gelen yükleri taşıyarak mesnetlere nakletmek üzere yapılan döşemelerdir. Devamlılık meydana getiren döşemelerin çelik donatımları, her bölümün çalışma şekline göre dal veya hurdi sisteminde yerleştirilir. Her döşemenin çelik donatımı ayrı yapıldığında düz çeliklerin uçları mesnetlerin dış kenarına, pilye çeliklerin uçları bitişik döşemenin içine L/4 kadar uzatılır. Döşemede iki tür pilye konulduğunda kıvırma noktaları hesap sonunda bulunmakla birlikte yaklaşık olarak dış veya kenar mesnetlerde birinci pilye L/10, ikinci pilye L/5 ve ara mesnetlerde birinci pilye L/8, ikinci pilye L/4 uzaklıkta kıvrılır. Mesnetlerin üzerinde meydana gelecek gerilmeleri önlemek üzere gerektiğinde ilave veya şapo çelikleri konur.

Betonarme karkas veya kâgir yığma yapıların üst katlarında yapılan mütemadi döşemelere **çatı altı plakası** da denir. Çatının düz saçaklı olması istendiğinde devam eden döşeme saçak genişliği kadar çıkıntılı yapılır. Saçak konsol döşeme gibi çalışacağından döşemenin pilyeleri devam ettirilir, düz çelikler mesnet üzerinde kesilir ve gerektiğinde düz saçak çelikleri ilave edilir. Saçakların dağıtma çelikleri saçak uzunluğunca konur.

Mantar Döşemeler: Açıklığı fazla olan döşemelerde betonarme kiriş kullanılmadan yükü kolonlara nakletmek üzere yapılan betonarme döşemelerdir. Bu döşemelerin kalınlığı en az 15 cm, d=15 cm; kolon çapı veya dar kenarı yüksekliğin on beşte biri, a=H/15; kolon eksenleri arası açıklığın yirmide biri, a=L/20 veya 30 cm, a=30 cm olmalıdır.

Kolon üzerine döşemenin oturtulduğu yerde alanı genişletmek üzere guse ve başlık yapılır. Başlık en çok kolon eksenleri arasındaki açıklığın onda dördü genişlikte b=0,4L ve en az kırk beş derece eğik 45° yapılır.

Döşemenin kolon üzerindeki donatımı daha sık yapılır ve gizli kiriş gibi çalıştırılır. Çelik donatım, çalışma şekline göre kolon üzerinde döşemenin üst ve kolonlar arasında döşemenin alt yüzeyine konur. Gerektiğinde kolon veya başlıkların üzerlerinde daha kalın veya özel çelikler kullanılır.

Kirişli Betonarme Döşemeler: Döşemelerin taşıdıkları yük fazlalaştıkça veya mesnet arasındaki açıklık arttıkça döşemenin kalınlığı da artar. Binalarda betonarme döşeme kalınlığı 15 cm'yi geçerse ekonomik olmaz. Bu durumda döşemenin altına kirişler konularak döşeme daha küçük alanlara bölünür. Kirişler kısa doğrultuda tanzim edilir. Gerektiğinde döşeme altına ana kirişler ve aralarına ara kirişler konularak döşeme yükleri bu kirişlere nakledilir. Kirişlerin yerleri diğer yapı elemanlarının yerlerine ve tavan görünümüne göre tayin edilir. Bu durumda kirişler tablalı olarak yapılabilir. Kiriş eksenleri arasındaki aralık en az 90 cm alınır.

Nervürlü Betonarme Döşemeler: Betonarme yapı elemanlarında çelik donatım, elemanda çekme gerilmesinin bulunduğu kısma konur. Döşeme kesitinde alt kısma konulan çeliklerin etrafını betonla saracak ve arada boşluk kalacak şekilde tanzim edilerek nervürlü betonarme döşemeler yapılır. Nervürlü sistem düz döşeme kalınlığının arttığı, tavanın süslü ve güzel olmasının istendiği, ses ve ısıya karşı izole edilmesi gerektiği durumlarda kullanılır. Bu tür döşemelerde betonarme kirişler ile binaların tesisat boruları kolaylıkla gizlenebilir.

Döşemelerde nervür genişliği en az beş santimetre, b= 5 cm; nervür eksenleri arasındaki uzaklık en çok yetmiş santimetre, a= 70 cm; nervürler arası döşeme kalınlığı en az açıklığın onda biri, d=a/10 olmalıdır. Döşemenin esas çelikleri bu nervürler içine yerleştirilir ve açık uçlu etriye-çiroz kullanılarak bağlantı sağlanır. Nervür eksenleri arasındaki açıklık 30 cm veya daha az olduğunda bir esas çelik, daha fazla olduğunda iki veya daha çok esas çelik konur. Nervürler arası döşemede yük dağılmasını temin etmek üzere nervürlere dik doğrultuda 20 veya 25 cm aralıklarla çelikler konur.

Bu döşemelerde nervür uçlarının mesnetler üzerine en az 15 cm oturtulması gerekir. Düz tavan elde etmek üzere beton veya kil bloklar kullanıldığında bu dolgu malzemeleri mesnetler üzerine çıkartılmaz. Nervürlü betonarme döşemeler dişli, alttan kaplamalı ve bloklu olarak yapılır.

Dişli Döşemeler: Tavanın güzel görünüşlü olmasının istendiği döşemelerde diş adı verilen nervürler döşemenin bir veya iki doğrultusunda tanzim edilir. Dişlerinin görünümünü güzelleştirmek üzere kenarları eğik veya köşeleri profilli olarak yapılabilir. Kalın ahşaptan yapıldığında işçiliği zor ve masraflı olur. Bu nedenle özel olarak hazırlanmış metal kalıplar kullanılır.

Dişli döşeme tek doğrultuda yapıldığında nervürler enlemesine tanzim edilir. Esas çelikler nervürler içine yerleştirilir, dağıtma çelikleri esas çeliklere dik ve döşemenin uzun kenar doğrultusunda konur. Dişli döşeme her iki doğrultuda nervürlerle yapılabilir. Bu döşemelerde ilk defa kısa kenar doğrultusundaki dişlerin çelik donatımı alta konur ve uzun kenar doğrultusundaki dişlerin çelik donatımı üste konur. Dağıtma çelikleri her iki doğrultuda konur ve bağlanır.

Alttan Kaplamalı Nervürlü Döşemeler: Çeşitli nedenlerle tavanın düz olması ve betonarme döşemede boşlukların bırakılması istendiğinde döşeme çelik donatımı dişli döşemelerde olduğu gibi yapılır. Döşemenin tavan kaplaması için tanzim edilen ahşap veya metal ızgara dişlere çeşitli şekillerde bağlanır. Doğal veya yapık ahşap plaklarla kaplama yapılması istendiğinde ızgaraların bağlanabilmesi için dişlerin alt kenarlarına 25-60 cm aralıklarla izole edilmiş kırlangıçkuyruğu kesitli ahşap takozlar kullanılır.

Tavan kaplaması rabitz üzerine sıva veya metal ızgara üzerine çeşitli levha şeklindeki malzemelerle yapılacaksa metal ızgaranın bağlanabilmesi için dişler arasındaki plaka betonuna sakal adı verilen çelikler uçları kıvrılarak veya sarkıtılarak konur. Metal ızgara bu sakallarla kıvrım veya kaynak yapılarak bağlanır.

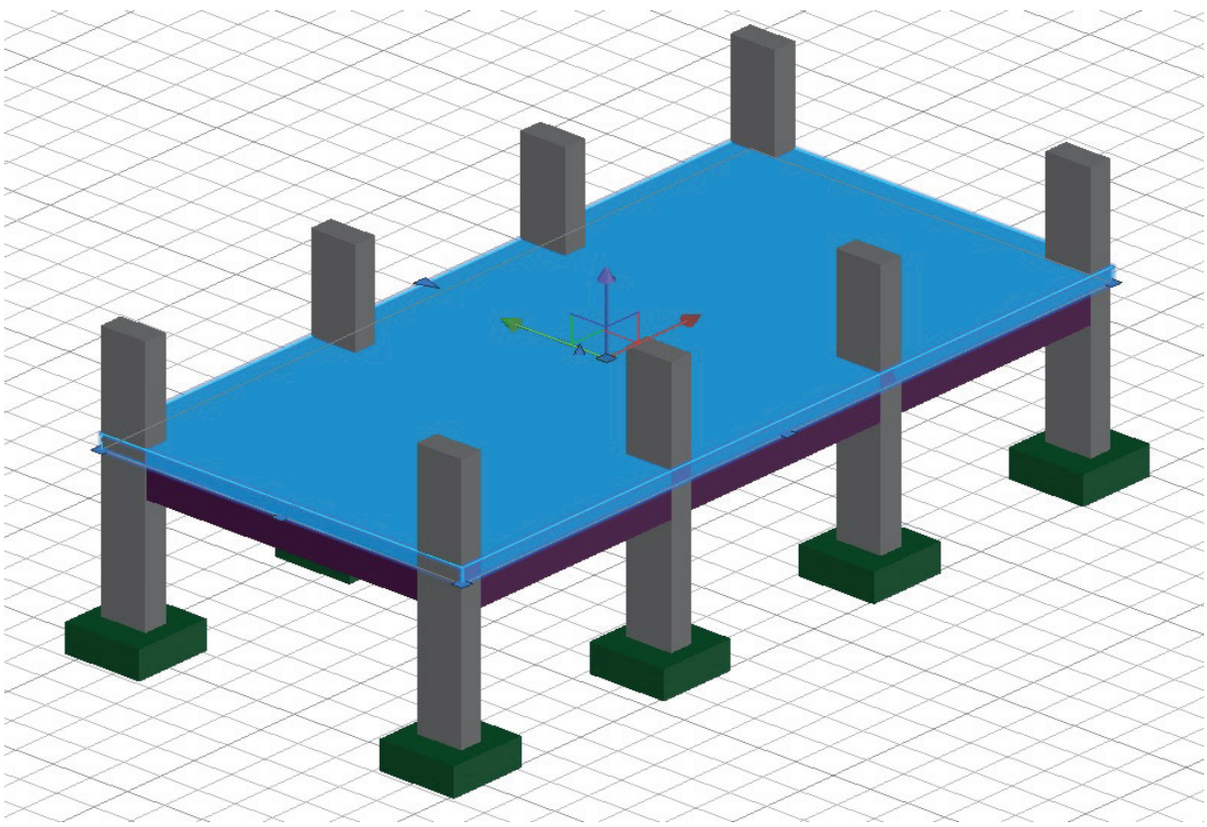
Bloklu (Asmolen) Döşemeler: Bu döşeme türünde bloklar kullanılarak yapılan nervürlü betonarme döşemeler, ses ve ısıyı kısmen önler ve düz bir tavan elde edilmesine olanak sağlar. Bu döşemelerin dişli olanlardan farkı, nervürler arasında blokların yerleştirilmiş olmasıdır.

Kullanılan bloklar yapıldıkları malzemelerin türlerine göre pişirilmiş kil bloklu ve beton bloklu olmak üzere iki kısma ayrılır. Her iki tür blok, biçim bakımından altları kulaklı veya kulaksız olarak hazırlanır. Kulaklı olanlar tavanda aynı cins gereçten bir yüzey oluşturduğundan tavan sıvasında taban malzemesi farklılığından meydana gelen sıva çatlaması ve renk koyuluğu farkları önlenir.

Düz döşeme tuğlasının uzunluğu 20-30 cm, genişliği 35-55 cm ve yüksekliği 12-35 cm arasında değişir. Kulaklı döşeme tuğlalarında diş oluşturan kulak çıkıntısı 5-6 cm olur. Bu döşemelerde tüm bina alanında kiriş sarkıntısı olmayan düz bir tavan elde edilir. Bu durum, bina katı bölümlerine yer değiştirme ve kullanmada serbestlik sağlar. Bu yararına karşın yatay kirişli kesitlere konulacak çelik donatım, dik kesitli olanlara kıyasla daha fazladır. Ayrıca yatay kesitli kirişler özellikle yüksek binalarda yandan gelecek etkilere karşı yeterli rijitlik sağlayamayabilir. Bu durumda betonarme perde veya uygun yerlerde sarkan kirişler yapılır.

Bloklu döşemeler, kullanılan blok türüne göre pişirilmiş kil ve beton bloklu olarak isim alır. Pişirilmiş kil bloklu nervürlü betonarme döşemelerde 12-32 cm yüksekliğinde, 30-50 cm genişlik ve 20-25 cm uzunluğunda içi boş bloklar kullanılır. Bu sisteme **Ackerman usulü** de denir. Beton bloklu nervürlü betonarme döşemelerde 12-32 cm yüksekliğinde, 20-50 cm uzunluğunda, kulaklıklarda 50 cm ve kulaklıksızlarda 40 cm uzunluğunda içi boş bloklar kullanılır. **Remy usulü** de denilen bu döşemelerde özel betonlar ve beton briketler de kullanılabilir.

Betonarme Döşeme Sistemleri Tasarımı ve Perspektif Krokileri

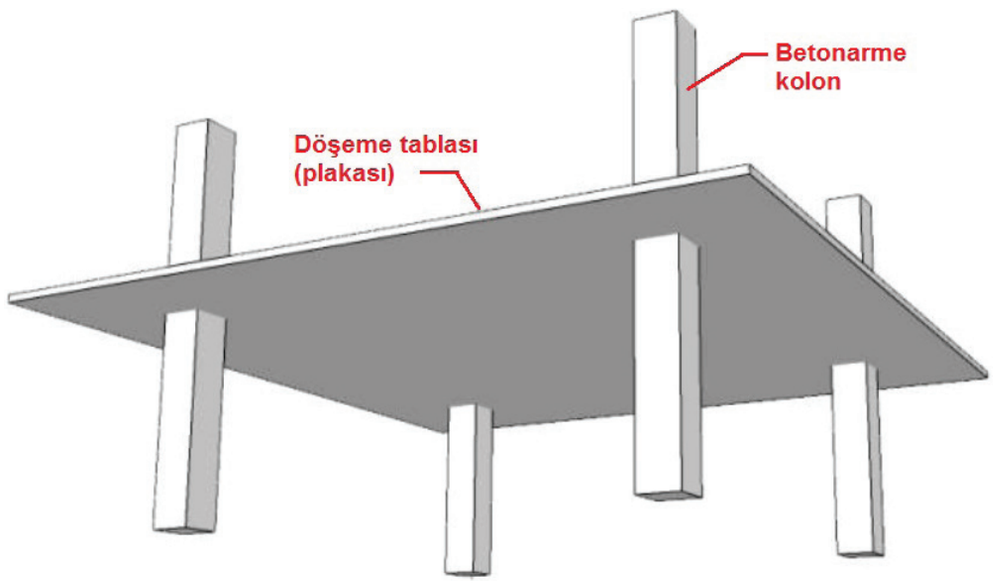


Şekil 1.18: Betonarme sürekli plak döşeme perspektif krokisi

Kirişsiz Plak Döşeme Sistemleri: Bu tür döşemeler, yapısında kiriş gibi elemanlar bulundurmamasından sıhhi, iklimlendirme, soğutma gibi tesisat sistemlerinin düzenlenmesinde kolaylıklar sağlar. Döşemeden sarkan kiriş bulunmadığından elde edilmesi istenen kat yüksekliği kiriş sarkma mesafesi göz ardı edilerek sağlanmaktadır. Aynı zamanda döşemenin kalınlığı ve buna bağlı olarak ağırlığı oldukça fazladır. Kirişsiz döşeme sistemleri plak döşeme sistemleri ve mantar döşeme sistemleri olarak iki temel başlık altında değerlendirilebilir.

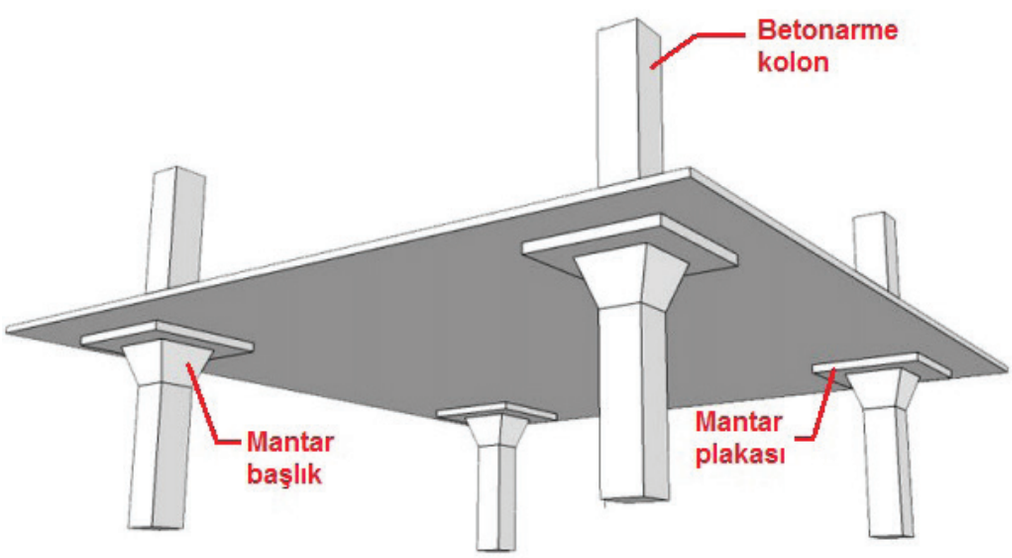
Kirişsiz plak döşeme sistemleri; döşeme açıklığı boyunca döşeme kalınlığı değişmeyen, kalınlığı hesaplamalara bağlı olarak 15-35 cm arasında olabilen ve 8-12 metre arasındaki açıklıkların geçilebildiği döşeme sistemleridir. Sistem, kolon ve/veya perde kolonlara oturmaktadır. Sistemin kolonlara oturduğu noktalarda kesme kuvveti gerilmeleri oluşmakta, buna bağlı olarak zımbalama etkisi doğabilmekte ve bu duruma karşı tedbir alınması gerekmektedir.

Kirişsiz plak döşeme sistemleri, çift yönde donatılı kirişsiz ve tek yönde donatılı kirişsiz plak döşeme olarak iki türlüdür. Eğer döşemenin uzun kenarının kısa kenara oranı 2'den büyük ise tek yönde donatılı (hurdi) kirişsiz plak olarak adlandırılır. Döşemenin uzun kenarının kısa kenara oranı 2'den küçük veya 2'ye eşit ise çift yönde donatılı kirişsiz plak döşeme olarak adlandırılır (Şekil 1.19).



Şekil 1.19: Betonarme kirişsiz döşeme perspektif krokisi

Mantar Döşeme Sistemleri: Kirişsiz plak döşeme sistemlerine oranla daha pahalıya mal olur. Ancak daha geniş açıklıkların geçilmesini sağlar. Geçilmek istenen açıklık arttıkça söz konusu kesme kuvvetleri ve buna bağlı olarak zımbalama etkisi de artacağından kolonların başları büyütülerek mantar şekli kazandırılır ve döşemeye temas ettikleri yüzey alanı genişletilerek zımbalama etkisine karşı koyması planlanır (Şekil 1.20).

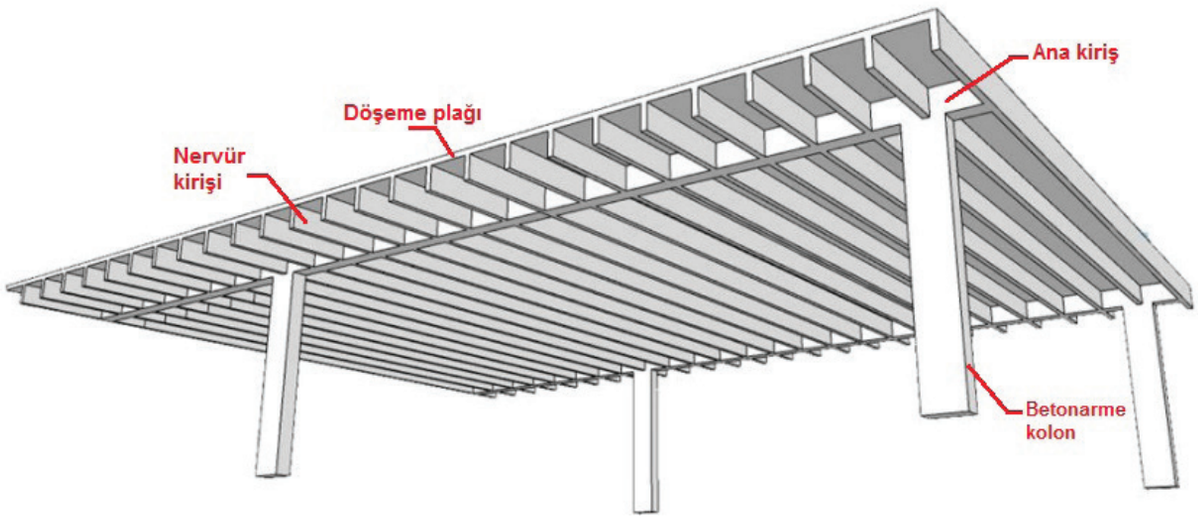


Şekil 1.20: Betonarme mantar döşeme perspektif krokisi

Nervürlü Döşeme Sistemleri: Dişli döşeme olarak da adlandırılan bu döşeme sistemleri, istenilen döşeme açıklığının geçilebilmesi, plak kalınlığının ve ağırlığının azaltılabilmesi için nervürler yapılarak dişli formlarda oluşturulur.

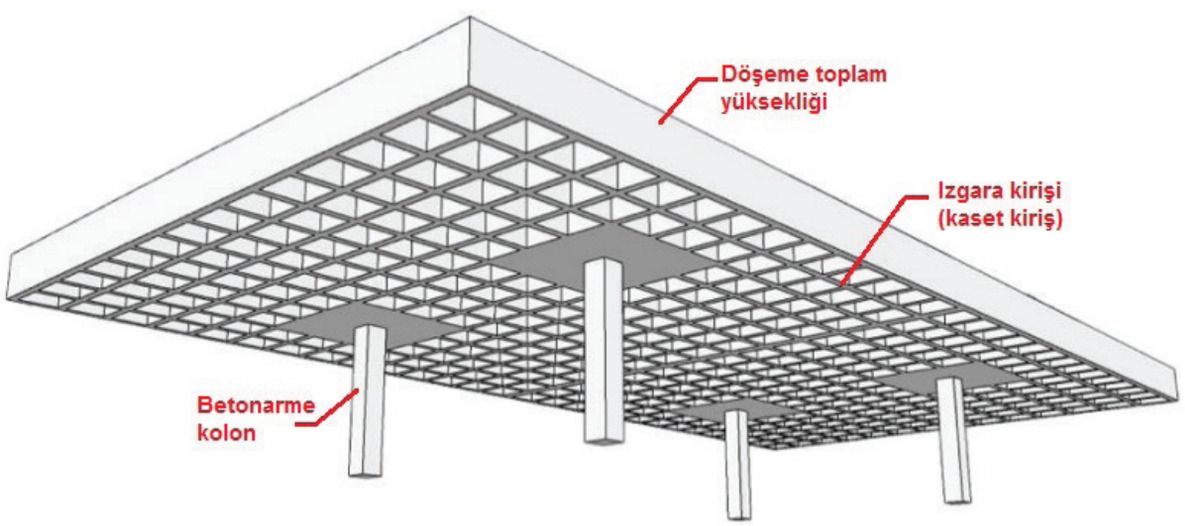
Nervürler, kendi eksenlerine dik olacak şekilde yerleştirilmiş olan ana döşeme kirişlerine bağlanır. Nervür kirişleri 10-20 cm eninde ve 20-60 cm yüksekliğinde değişir. En az 10 cm kalınlığa sahip bir plak ile üst noktalarından kirişler birbirlerine bağlanır. Nervürlü kirişler ile 10-12 metre olan döşeme açıklıkları geçilebilmektedir.

Nervürlü döşeme sistemleri, nervürlere paralel ve nervürlere dik olan iki yöndeki yanal kuvvetlere karşı aynı performansı gösteremediğinden yanal kuvvetlerin önemli olduğu durumlarda titizlikle hesaplanmalı veya tercih edilmemelidir (Şekil 1.21).



Şekil 1.21: Betonarme nervürlü döşeme perspektif krokisi

Kaset Döşeme Sistemleri: Ağırlığı oldukça fazla olmasına rağmen uzun açıklıkların geçilebilmesi için oldukça elverişlidir. Kaset döşeme sistemleri, nervürlü döşeme sistemlerinde olduğu gibi dişli olacak şekilde fakat dişlerin tek yönde değil de birbirine dik her iki yönde konumlandırılması ile elde edilir. Kolonların döşemeyle birleştiği noktalarda mantar döşeme sistemlerinde olduğu gibi zımbalama etkisi olur. Bu nedenle alanda yer alan döşeme gövdesi doldurularak zımbalama etkisi önlenebilir (Şekil 1.22).

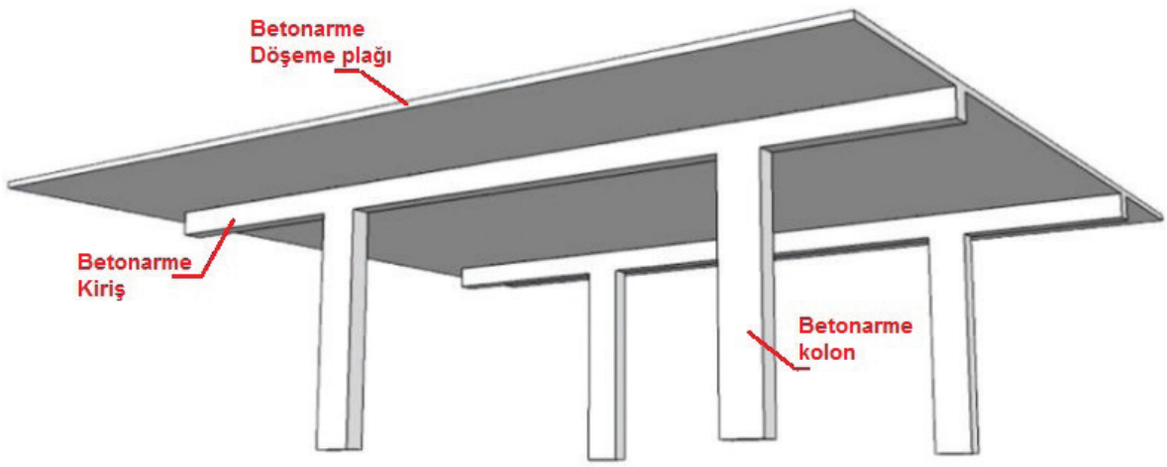


Şekil 1.22: Betonarme kaset döşeme perspektif krokisi

Kirişli Döşeme Sistemleri: Plak ve kirişin rijit çerçeve kiriş gibi birlikte çalıştırılması prensibi ile oluşturulur. Kirişli döşeme sistemleri; tek doğrultuda kirişli, iki doğrultuda kirişli, ızgara kirişli döşeme sistemleri olarak üç şekilde planlanır.

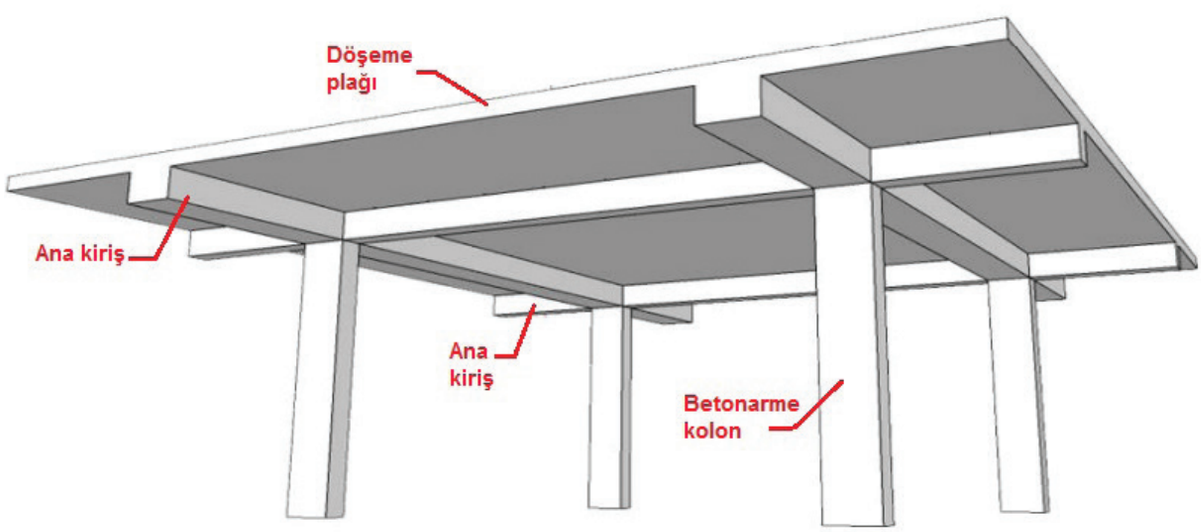
Tek doğrultuda kirişli döşeme sistemleri, aynı doğrultuda radyel kirişleri birleştiren 15-20 cm kalınlığında döşeme plaklarından oluşur. Tek doğrultulu kirişli sistemlerinde 6 metrelik açıklığa kadar tek plakla geçilir. Kirişlerin yüksekliği mesnet açıklığının yaklaşık 1/15-1/20'sinden az olmamalıdır.

Tek doğrultuda kirişli döşemelerde esas donatı kısa doğrultuya paralel olarak yerleştirilmeli, bu donatılar kesitin altında bir düz ve bir pilye demiri olarak düzenlenmelidir. Pilye demiri yerine düz demir kullanılacak ise bu donatıların kalınlıkları pilye görevini yerine getirecek şekilde hesap sonucu belirlenir. Uzun doğrultuda ise dağıtma (tevzi) donatısı yerleştirilmelidir. Tek yönde donatılı kirişsiz plak döşemelerin donatıları gibi tasarlanır. Dağıtma donatısı düz ve kesitin altına ancak alttaki esas donatının üstüne gelecek şekilde düzenlenir (Şekil 1.23).



Şekil 1.23: Betonarme tek doğrultuda kirişli döşeme perspektif krokisi

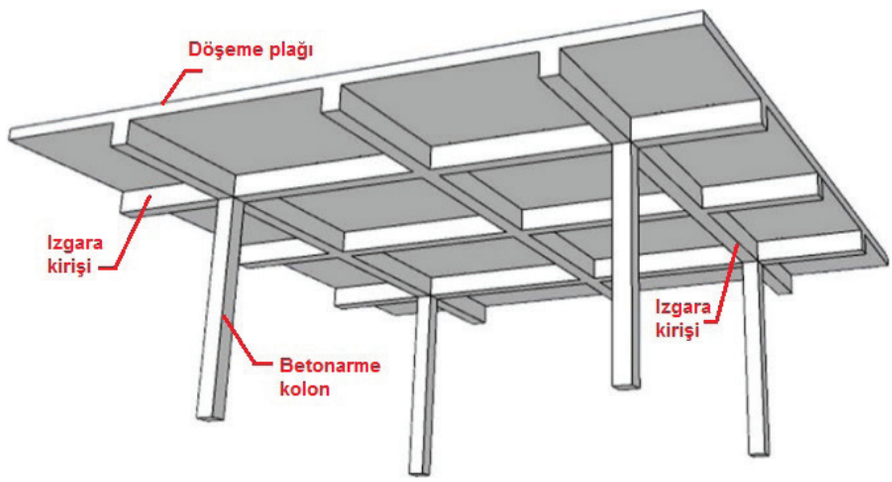
İki doğrultuda kirişli döşeme sistemleri, kısa açıklık doğrultusunda en az iki döşeme olacak şekilde planlanır. Bu döşemeler, 10-15 cm kalınlığında bir plakadan oluşur ve iki doğrultudaki ana kirişler üzerine oturtularak oluşturulur. Kirişlerin yükseklikleri, kolonların birbirine olan uzaklıkları ile ayrıca üzerindeki hareketli yük miktarları ile doğru orantılıdır. 8 metreye kadar açıklıkları geçme imkânı sağlar. Açıklıkların birbirinden farklı olmadığı yerlerde kullanılır (Şekil 1.24).



Şekil 1.24: Betonarme çift doğrultuda kirişli döşeme perspektif krokisi

Izgara kirişli döşeme sistemleri ile kolon aksları arasındaki mesafe fazla ve yapının kullanım şekline göre taşıyacağı yük fazla ise kolon akslarındaki kirişlere ek olarak her iki doğrultuda ara kirişler eklenerek açıklıklar geçilir. Döşeme planı şekli ızgaraya benzediğinden ızgara kirişli döşeme olarak adlandırılır.

Kolonların formlarına (şekillerine) göre dikdörtgen ya da kare kesitli döşeme olarak düzenlenir. Bu döşeme sisteminin getirdiği önemli diğer özellik ise yaklaşık 15 metreye kadar açıklık geçme imkânı sağlamasıdır. Ara (tali) kirişler arasındaki mesafe azaltılarak döşemedeki diğer kirişlerin yükseklikleri istenilen boyutta değiştirilebilir. Statik açıdan kaset döşemeyle benzerlik gösterir (Şekil 1.25).



Şekil 1.25: Betonarme ızgara kirişli döşeme perspektif krokisi

Çelik Döşeme Sistemleri

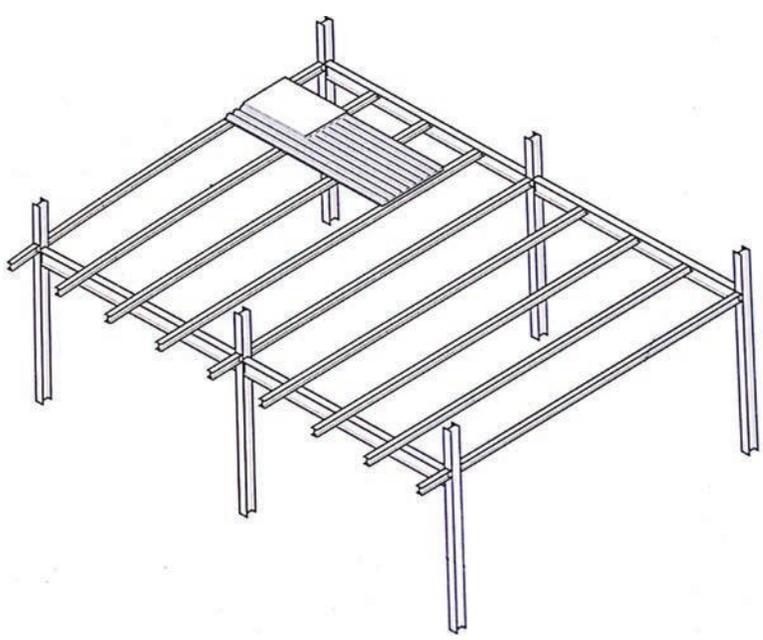
Çelik yapılarda uygulanan döşeme sistemleri, ayrık döşeme ve kompozit döşeme sistemi olmak üzere iki türlüdür.

Ayrık Çelik Döşeme Sistemleri: Bu döşeme sisteminde döşeme ile döşeme kirişleri bağımsız çalışır. Üç tür uygulama vardır.

- Birinci uygulama, çelik döşeme kirişlerin üzerine trapez kesitli levhalar döşenip üzerine beton dökülerek döşeme oluşturulmasıdır.
- İkinci uygulama, döşeme kirişlerin üzerine prekast döşeme elemanları yerleştirilerek döşeme sistemi oluşturulmasıdır.
- Üçüncü uygulama, daha çok hafif çelik yapılarda çelik döşeme kirişleri üzerine ahşap esaslı malzeme ile kaplama yapılmasıdır.

Ayrık döşeme sisteminde sadece düşey yükler çelik kirişlere aktarılır. Yatay yüklerin aktarımı için döşeme düzleminde yatay çapraz sistemi oluşturulmalıdır.

Bu sistemde montaj kolaylığı ve yapım hızlılığı olmasına karşın kirişler ve döşeme plağı ayrı ayrı boyutlandırıldığından çelik döşeme kirişleri daha büyük kesitli çıkar (Şekil 1.26).



Şekil 1.26: Çelik döşeme sistemi perspektif krokisi

Kompozit Çelik Döşeme Sistemleri: Bu döşeme sisteminde döşeme kirişleri ile döşeme betonu birlikte çalışır. Birlikte çalışmanın sağlanması için çelik kirişler üzerine kesme elemanları kaynaklanır.

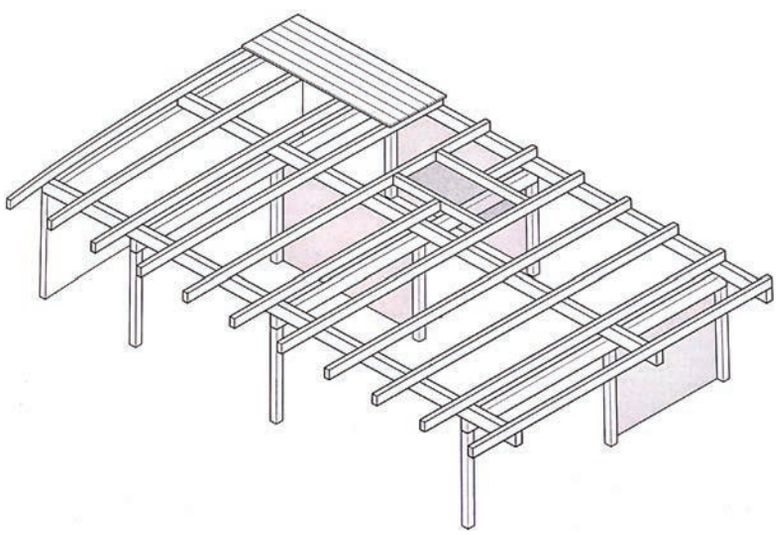
Bu sistemde uygulama sırası genel olarak aşağıdaki gibidir.

- Çelik kirişler üzerine trapez kesitli saçlar döşenir.
- Kesme elemanları çelik kirişler üzerine kaynaklanır.
- Döşeme çelik döşeme kirişleri daha büyük kesitli çıkar. Kompozit donatısı yerleştirilir.
- Beton dökülür.

Ahşap Döşeme Sistemleri

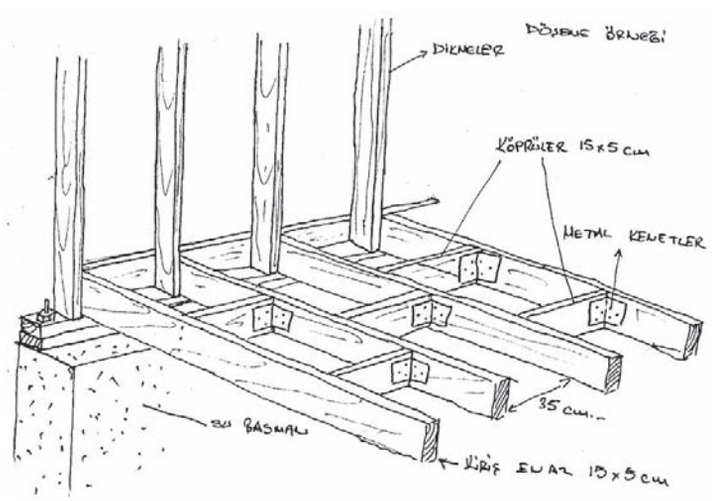
Ahşap kirişler üzerine ahşap kaplama yapılarak oluşturulan döşemelerdir. Ahşap döşemelerde kirişler, üzerlerine gelen yüklere göre boyutlandırılır. Kolay taşınması açısından ahşap kirişler açıklığın kısa yönüne yönünde yerleştirilir.

Ahşap döşemeler ahşap karkas sistemlerin yanı sıra daha hafif bir konstrüksüyon olması nedeni ile betonarme ya da yığma yapılarda da tercih edilir. Ahşap döşemeler yapının niteliği ve geçilen açıklığa bağlı olarak tek kirişli veya çift kirişli ahşap döşeme sistemi olarak tasarlanmaktadır (Şekil 1.27).



Şekil 1.27: Ahşap tavan döşeme sistemi perspektif krokisi

Geleneksel ahşap döşemelerde zemine oturan taban ve tavan döşemeleri aynı sistemle inşa edilir (Şekil 1.28).

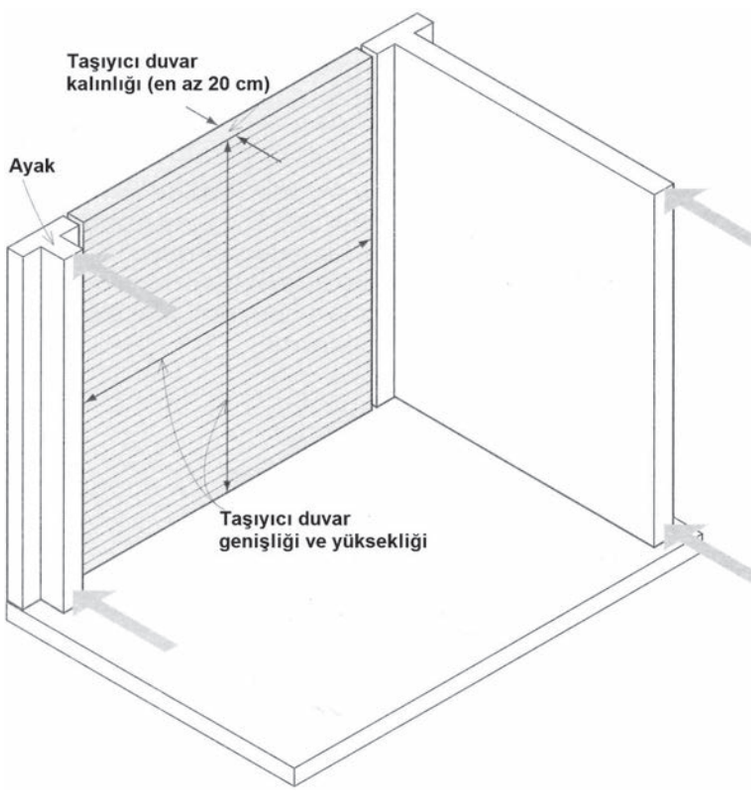


Şekil 1.28: Geleneksel subasman ahşap taban döşemesi detay perspektif serbest el çizim krokisi

1.4.2.6. Modern, Geleneksel Taşıyıcı Duvar Sistemleri ve Taslak Krokileri

Duvarlar yapıların iç mekânlarını çevreleyen, ayıran ve koruyan düşey elemanlardır. Döşeme ve çatı yüklerini taşıyan homojen veya kompozit yapı sistemlerinde taşıyıcı olarak görev yapar. Ayrıca kolon ve kirişlerin üzerine veya arasına kaplama veya dolgu malzemesi olarak taşıyıcı olmayan panellerden oluşabilir. Taşıyıcı duvarların ve kolonların düzeni, yapının iç mekân yerleşimiyle beraber ele alınmalıdır.

Yapılarda üzerine gelen yükleri oturdukları yapı elemanına, tabana veya zemine aktaran; binayı çevreleyen; binayı bölümlere ayıran; binaları dış etkilere karşı koruyan; doğal ve yapay malzemelerle inşa edilen taşıyıcı yapı elemanlarıdır. Taşıyıcı duvarlar; tuğla duvarlar, taş duvarlar, beton esaslı blok duvarlar, kerpiç blok duvarlar, yerinde dökme duvarlar, prefabrik duvarlar ve karma duvarlar olarak yapılmaktadır. Taşıyıcı duvarlar; dolu, boşluklu veya kaplamalı olarak imal edilir. Donatısız olarak örülebilir. Deprem bölgelerinde boşluklara veya kalınlaştırılmış derzlere; çimento, agrega ve su ile hazırlanmış sıvı derz dolgu harcı ile çelik donatı çubuklarının konması gerekir. Bu sayede duvarların düşey yük taşıma kapasiteleri ile burkulma ve yanal kuvvetlere karşı direnci artar (Şekil 1.29).



Şekil 1.29: Taşıyıcı duvar perspektif krokisi

Dış duvarın yapısı, düşey yükleri taşımanın yanında aynı zamanda yatay rüzgâr yükünü de karşılayabilmelidir. Dış duvarlar, yeterince rijit olduklarında perde duvar gibi çalışarak yanal rüzgâr ve deprem kuvvetlerini temele aktarabilir. Dış duvarlar yapıların iç mekânları için dış hava koşullarına karşı koruyucu kalkan görevi gördüğünden duvarın yapısı ısı geçişi ile hava, ses, nem ve su buharı sızıntılarını kontrol etmelidir. Duvar konstrüksiyonu üzerine uygulanan veya konstrüksiyonuyla bütünleşik olan dış kabuk; güneş, rüzgâr ve yağmur etkilerine karşı dayanıklı ve uzun ömürlü olmalıdır.

Yapı yönetmelikleri dış duvarların, taşıyıcı duvarların ve iç bölmelerin yangına dayanıklılık derecesini belirlemektedir. Yapının içindeki mekânı parçalara bölen iç duvarlar veya bölmeler taşıyıcı olabilir veya olmayabilir. Bu duvarların yapıları istenen kaplama malzemelerini destekleyebilmeli, gerekli akustik yalıtım derecesini sağlayabilmeli ve gerektiğinde mekanik hizmetlerin, elektrik sistemlerinin dağıtımına ve çıkışlarına olanak verebilmelidir.

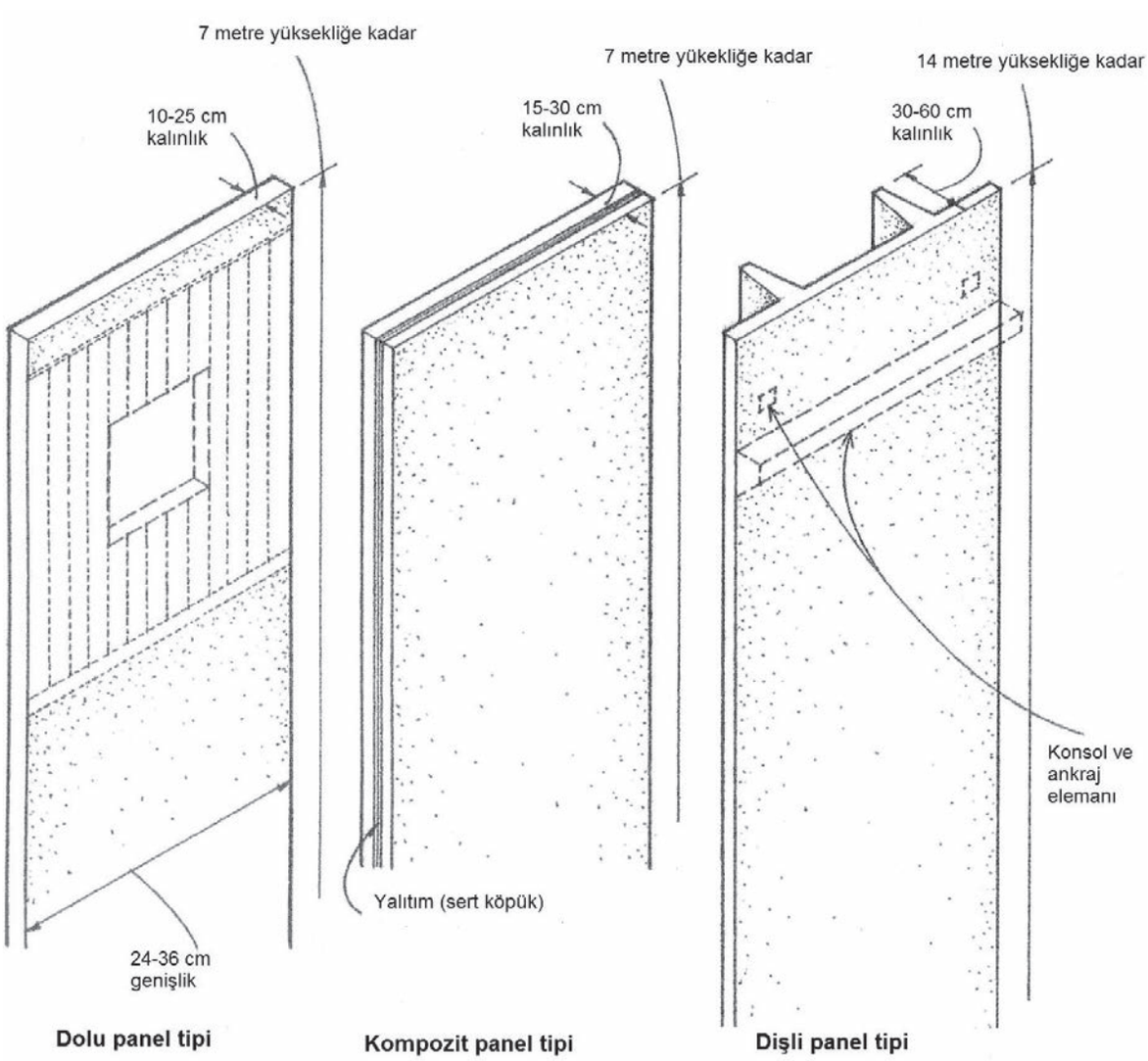
Kapı ve pencere için gerekli açıklıklar, yukarıdan gelen bütün düşey yükleri açıklıkların çevresine dağıtacak, kapı ve pencere birimlerinin üzerine hiçbir yük etkimeyecek şekilde yapılmalıdır. Boyutları ve konumları bir yandan doğal ışık, havalandırma, manzara ve fiziksel erişim koşullarına; diğer yandan konstrüksiyon sistemi ve modüler duvar malzemelerinin getirdiği kısıtlamalara göre belirlenmelidir.

Dış duvarın yapısı, düşey yükleri taşımanın yanında aynı zamanda yatay rüzgâr yükünü de karşılayabilmelidir. Dış duvarlar, yeterince rijit olduklarında perde duvar gibi çalışarak yanal rüzgâr ve deprem kuvvetlerini temele aktarabilir. Dış duvarlar yapıların iç mekânları için dış hava koşullarına karşı koruyucu kalkan görevi gördüğünden duvarın yapısı ısı geçişi ile hava, ses, nem ve su buharı sızıntılarını kontrol etmelidir. Duvar konstrüksiyonu üzerine uygulanan veya konstrüksiyonuyla bütünleşik olan dış kabuk; güneş, rüzgâr ve yağmur etkilerine karşı dayanıklı ve uzun ömürlü olmalıdır.

Yapı yönetmelikleri dış duvarların, taşıyıcı duvarların ve iç bölmelerin yangına dayanıklılık derecesini belirlemektedir. Yapının içindeki mekânı parçalara bölen iç duvarlar veya bölmeler taşıyıcı olabilir veya olmayabilir. Bu duvarların yapıları istenen kaplama malzemelerini destekleyebilmeli, gerekli akustik yalıtım derecesini sağlayabilmeli ve gerektiğinde mekanik hizmetlerin, elektrik sistemlerinin dağıtımına ve çıkışlarına olanak verebilmelidir.

Kapı ve pencere için gerekli açıklıklar, yukarıdan gelen bütün düşey yükleri açıklıkların çevresine dağıtacak, kapı ve pencere birimlerinin üzerine hiçbir yük etkimeyecek şekilde yapılmalıdır. Boyutları ve konumları bir yandan doğal ışık, havalandırma, manzara ve fiziksel erişim koşullarına; diğer yandan konstrüksiyon sistemi ve modüler duvar malzemelerinin getirdiği kısıtlamalara göre belirlenmelidir.

Prekast Beton Taşıyıcı Duvarlar: Prekast beton duvar panelleri, fabrikada döküldükten sonra kürlenir ve inşaat sahasına taşınır. Prekast beton panel duvarları vinç yardımıyla parçalar hâlinde yerlerine yerleştirilir. Prekast duvar panelleri dolu, kompozit veya dişli bir yapıda üretilebilir. Pencere ve duvar açıklıkları, konsol ve ankraj elemanları duvar paneli içerisine yerleştirilir. Genellikle 240 cm genişliğinde üretilir. 360 cm genişliğe kadar üretilen tipleri de mevcuttur. Panel duvar ortasına sert köpük yalıtım çekirdeği yerleştirilir. Tel gergiler iç ve dış beton katmanlarını bağlar (Şekil 1.30).

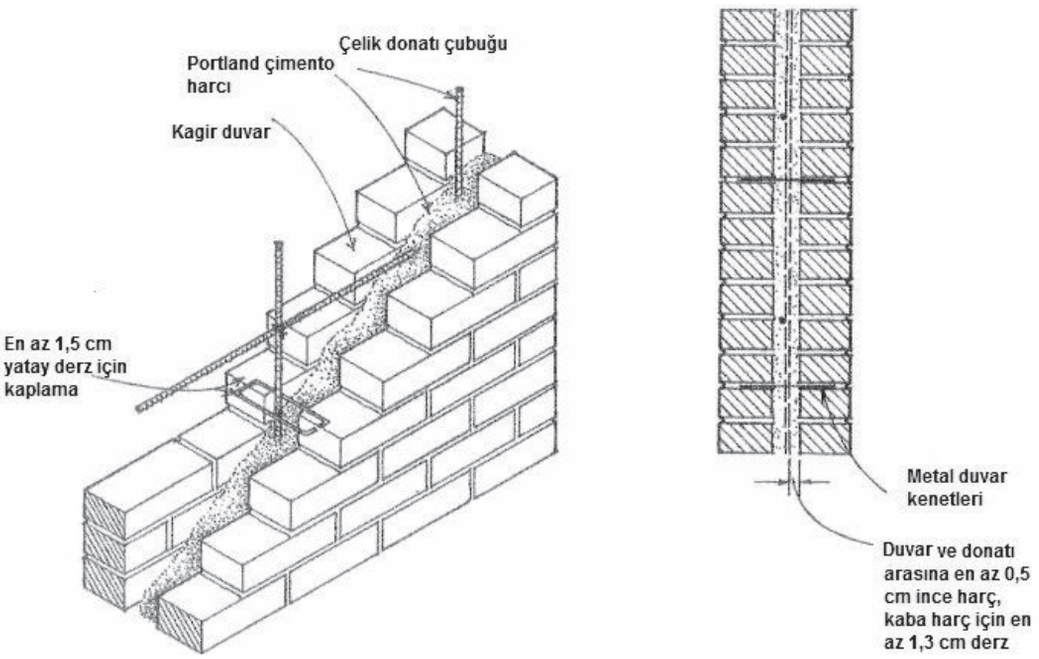


Şekil 1.30: Prekast beton taşıyıcı duvar perspektif krokileri

Donatılı Kâgir Taşıyıcı Duvarlar: Bu tür duvarlarda düşey yüklerin daha büyük mukavemet ve burkulma kuvvetleri ile yanal kuvvetlere karşı daha yüksek dayanım sağlaması amacıyla kalınlığı arttırılmış derzlerin ve boşlukların içerisine portland çimentosu, agrega ve sudan oluşan akışkan karışımla birlikte çelik donatılar yerleştirilerek üretilir.

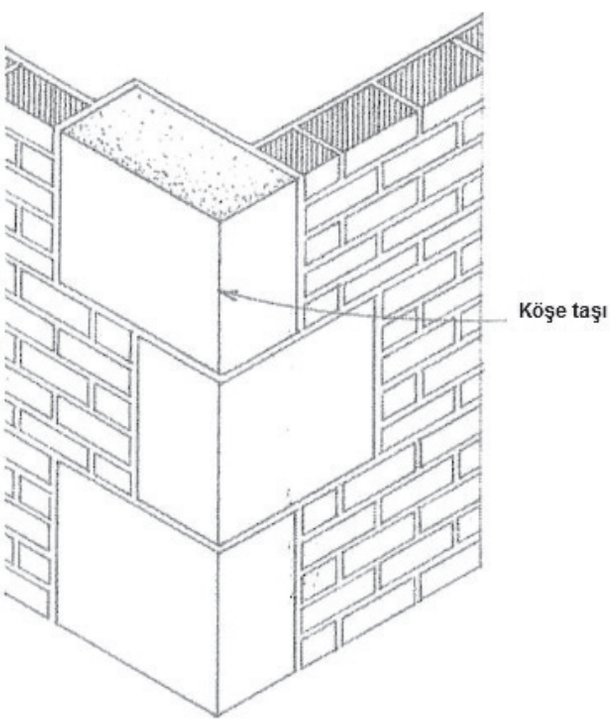
Donatı çeliği, hatıl ve duvar elemanları arasındaki bağ kuvvetini güçlendirir. Kullanılan çelik donatılar tamamen portland çimento harcının içerisine gömülür. Çelik donatı için en az 2 cm kaplama, hava koşullarına maruz kaldığında 4 cm, toprakla temas olan yerlerde 5cm, yatay derz donatıları için en az 1,5 cm kaplama yapılmalıdır.

Donatılı tüm delikler tamamen harçla doldurulur. Delikler en az 5x7,5 cm temiz, sürekli düşey boşluk oluşturacak şekilde aynı hizaya yerleştirilir. Bu duvarlarda donatı temel yapısına kadar indirilerek üretilir (Şekil 1.31).

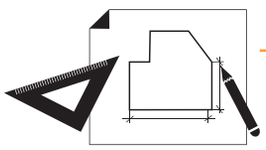


Şekil 1.31: Donatılı kâgir taşıyıcı duvar perspektif krokisi

Taş Kâgir Taşıyıcı Duvarlar: Kâgir duvarlarda genel olarak bitişik yüzeylerden malzeme, renk, doku, boyut ve çıkıntı ile ayrılan dış köşelere veya bu köşeleri oluşturan taş veya tuğlalardan köşe taşı konularak yapılır. Bu duvarlarda değişimli olarak yatay ve dikey dikdörtgen köşe taşlarıyla uzunlu kısalı örgü oluşturulur (Şekil 1.32).



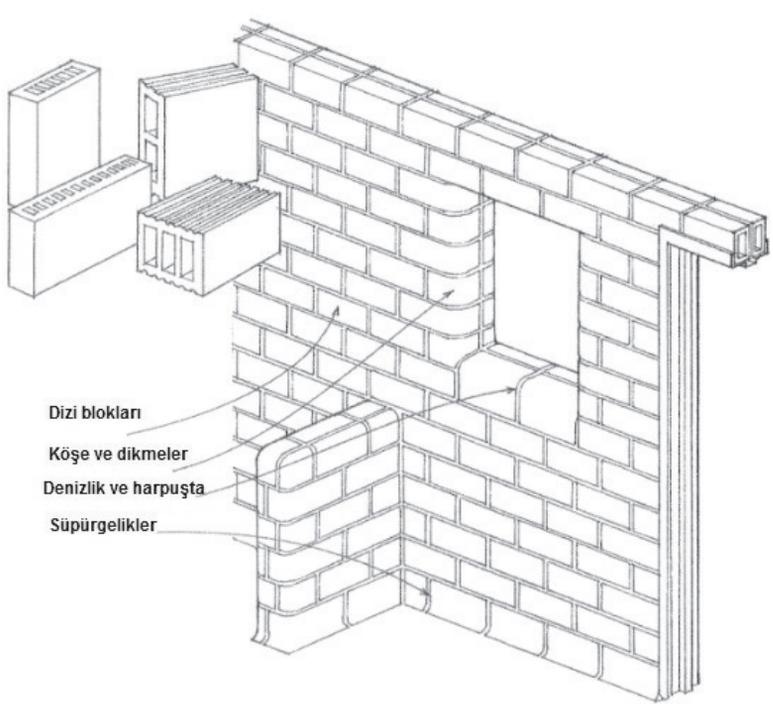
Şekil 1.32: Taş kâgir taşıyıcı duvar perspektif krokisi



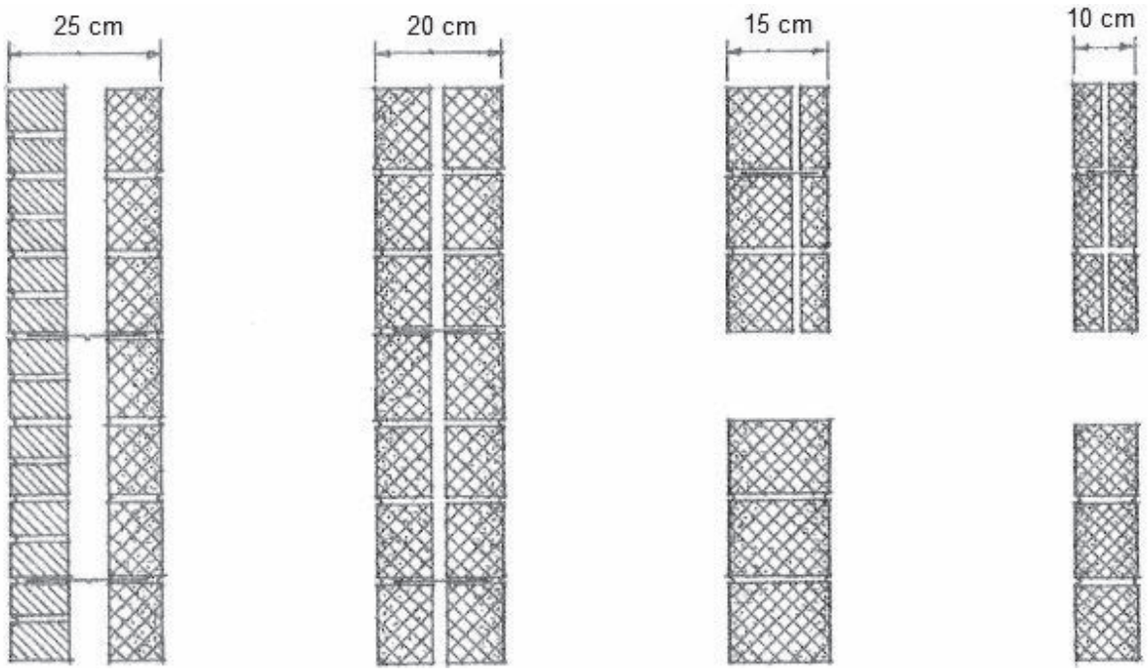
ETKİNLİK

Şekil 1.32'de görülen taş kâgir taşıyıcı duvar perspektif krokisini serbest el ile çiziniz.

Pişmiş Toprak Blok (Briket, Bims Blok) Taşıyıcı Duvarlar: Pişmiş toprak blok, paralel delikleri veya hücreleri olandır. Genellikle duvarların ve bölmelerin yapımında kullanılır. 25 cm boşluklu olarak yapılan duvarda 10 cm yüzey kaplama blokları arasına 5 cm boşluk bırakılarak, bloklar birbirlerine metal kenetlerle bağlanarak yapılır. 20 cm, 15 cm ve 10 cm duvar olarak yapılan blok duvarlar, iki blok arasına uygun boşluk bırakılarak ve metal kenetlerle bağlanarak yapılır (Şekil 1.33, Şekil 134).

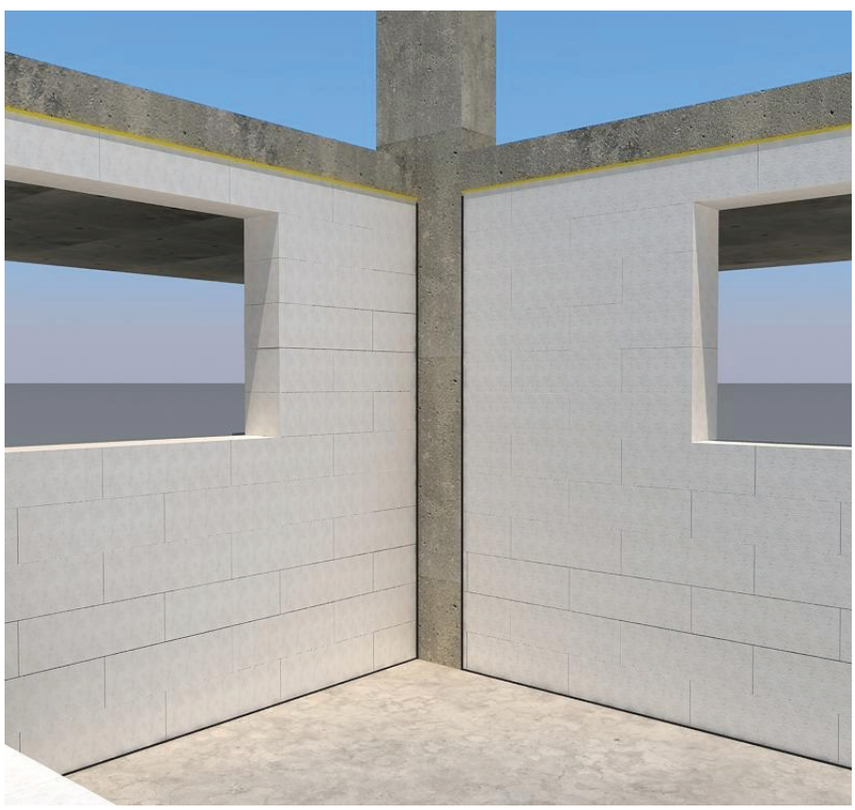


Şekil 1.33: Pişmiş toprak blok taşıyıcı duvar perspektif krokisi



Şekil 1.34: Pişmiş toprak blok taşıyıcı duvar dizisi ve metal kenet bağlantı krokisi

Gazbeton Taşıyıcı Duvarlar: Yatay ve düşey duvar malzemesi olarak üretilen gazbeton ile inşa edilen duvarlardır. Gazbetonlar genellikle blok, yatay ve düşey taşıyıcı panel olarak üretilir. Kaplama olarak ve asmolen döşeme sistemlerinde blok olarak kullanılmaktadır. Gözenekli hafif bir yapı malzemesidir. Yoğunluğu düşük, masif bir malzemedir. Hacim olarak %70-%80 gözenekler mevcut olup ısı iletkenliği en düşük kâgir duvar malzemesidir. Düz duvar blokları genellikle 25x60 cm üretilmekte ve blokların kalınlıkları değişmektedir. Farklı boyutlarda üretilen bloklarda mevcuttur. Panel olarak üretilen gazbetonlar üreticiye ve kullanılacağı yere göre farklı boyutlarda üretilmektedir (Resim 1.12, Resim 1.13, Resim 1.14).



Resim 1.12: Blok gazbeton duvar



Resim 1.13: Yatay taşıyıcı panel gazbeton duvar sistemi



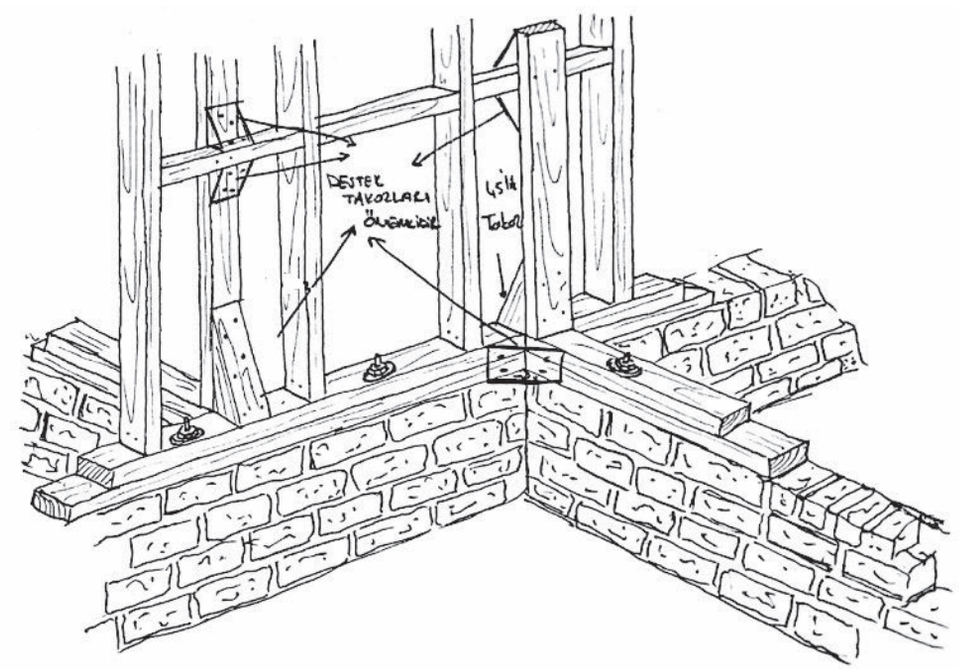
Resim 1.14: Düşey taşıyıcı duvar ve kaplama panel gazbeton sistemi

Taşıyıcı Tuğla Duvarlar: Taşıyıcı tuğla duvarlar genellikle 20, 25 ve 30 cm kalınlıklarında yapılır. Ara bölme duvarlarda ise genellikle 10 ve 15 cm olarak yapılır. Taşıyıcı ve bölme tuğla duvarlarda düşey derzler 1 cm ve yatay derzler 1,2 cm kalınlığında yapılır. Derz kalınlıkları mümkün olduğu kadar belirtilen sınırlarda tutulmalıdır. Derz kalınlıklarının artması tuğla duvarın basınç dayanımını azaltacaktır.

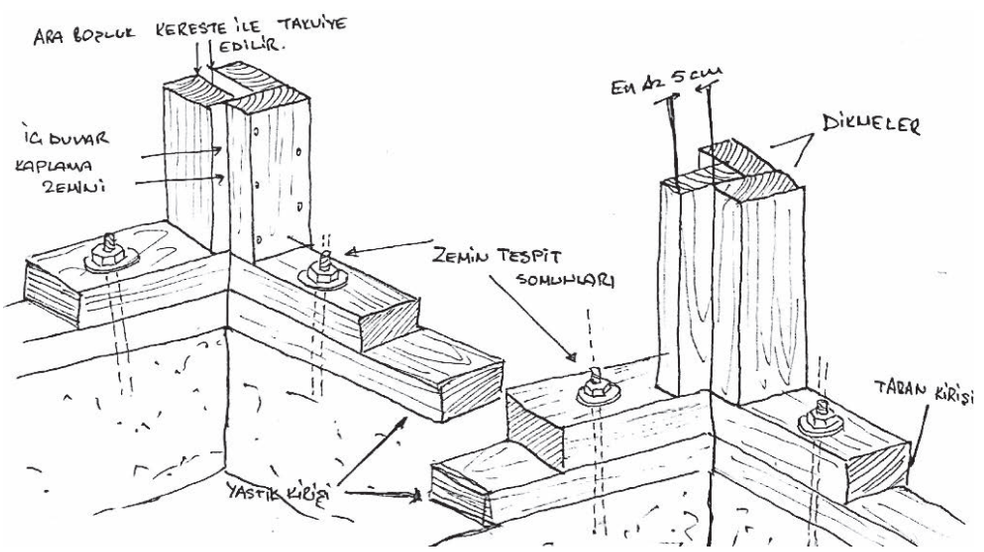
Taşıyıcı olarak inşa edilen duvarlarda yatay delikli tuğlalar ile basınç dayanımı 50 kg/cm^{2}den düşük tuğlalar duvar yapımında kullanılmamalıdır. Taşıyıcı tuğla duvarların temel, hatıl, kiriş veya perde duvar gibi taşıyıcı elemanlara oturtulması zorunludur.

Geleneksel Ahşap Taşıyıcı Duvarlar: Geleneksel yapılarda ahşap taşıyıcı duvarlar; dikmeler, lentolar, hatıl, denizlik, taban ve başlık kirişleri, ara kirişler, yastık kirişi, payandalar, boyunduruk ve bağlantı elemanlarından oluşur.

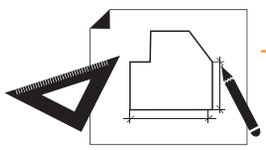
Ahşap iç duvar ve ana dış duvarı birleştirirken duvar kaplama malzemesinin bağlanacağı yerler düşünülerek montaj yapılır. Bağlantı noktalarında özellikle çift dikme konulması sarsıntıları önler (Şekil 1.35, Şekil 1.36, Şekil 1.37).



Şekil 1.35: Geleneksel ahşap taşıyıcı duvar ve elemanları bağlantısı serbest el çizim perspektif krokisi



Şekil 1.36: Geleneksel ahşap taşıyıcı duvar tabanı bağlantı detay serbest el çizim perspektif krokisi



ETKİNLİK

Şekil 1.36'daki geleneksel ahşap taşıyıcı duvar tabanı detay perspektif krokisini serbest el ile çiziniz.

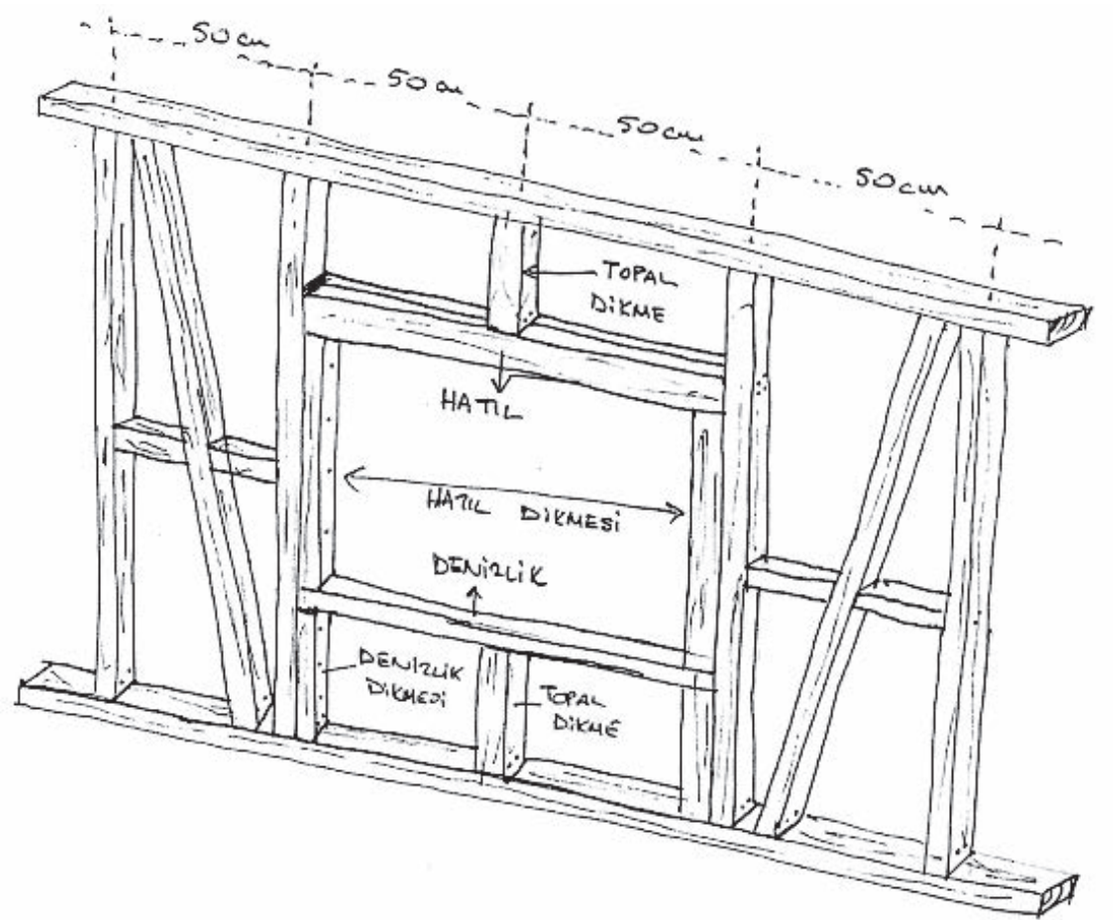
SIRA SİZDE

"Betonarme ve yığma yapılarda duvarlar; yapıldığı yer, kalınlık ve amaçlarına göre taşıyıcı ve/veya bölme duvar olarak tasarlanabilir."

Aşağıdaki tabloda verilen duvar sistemlerini yukarıdaki açıklama doğrultusunda örneğe uygun olacak şekilde "X" simgesi ile işaretleyiniz.

Duvar Sistemi	Taşıyıcı Duvar	Bölme Duvar
Prekast beton duvarlar	X	
Donatılı kâgir duvarlar		
Taş kâgir duvarlar		
Pişmiş toprak blok (briket, bims blok) duvarlar		
Gazbeton duvarlar		
Tuğla duvarlar		
Geleneksel ahşap duvarlar		





Şekil 1.37: Geleneksel ahşap taşıyıcı duvar ve elemanları bağlantısı serbest el çizim perspektif krokisi

Ahşap Taşıyıcı Duvar Panelleri: Ahşap karkas yapılarda kullanılan bir diğer duvar sistemi olan ahşap taşıyıcı duvar panelleri, fabrika ortamında bilgisayarda tasarımı yapıldıktan sonra üretilir. Dış yüzeylerde perde duvar taşıyıcısı olup iç mekânlarda da odaların ara bölme duvarlarını oluşturur. Dış taşıyıcı duvarlar; 40 cm ara ile monte edilen dikmeler ve bunun dış yüzeyine uygulanan minimum 11 mm kalınlığında kontrplak veya OSB, iç yüzeylerinden de 12-14 mm kalınlığında alçı levha ile kaplanır. İç duvarlar ise iki yüzünden 12-14 mm kalınlığında alçı levha kaplanır. Tamamen perde duvar olarak ahşap taşıyıcı duvar paneli kullanılan yapılarda taşıyıcı kolon kullanımı olmadığından çok net açıklıklar elde edilebilmektedir.

Ahşap taşıyıcı duvar panelleri, depreme dayanıklılığı bilinen ahşap karkas yapı sisteminin özelliklerinden kaynaklanır.

- Ahşap taşıyıcı duvar panellerindeki yapısal panoların çok sayıdaki ahşap kiriş ve dikmelere eklenmesi, depremin meydana getirdiği kuvvetler için bol miktarda yük yolu sağlar. Az sayıda büyük birleşme noktalarından ziyade bol sayıda küçük birleşme noktaları vardır. Bir birleşme yeri aşırı yüklendiğinde komşu birleşme yerleri fazla yükleri paylaşır.
- Ahşap taşıyıcı duvar panellerinde çivili ahşap birleşme yerleri binanın bükülmesini sağladığından deprem sırasında enerjiyi emer ve dağıtır.
- Ahşap taşıyıcı duvar panelleri, yapılarda plywood ve OSB gibi yapısal panolar, dikme ve kirişlerle beraber hareket ederek perde duvar ve diyaframlar oluşturur. Yatay yüklere son derece dayanıklı elemanlardır.
- Duvar panellerinin kalınlıkları, dış duvarlarda ülkemizin iklim şartlarına göre 11-14 cm arasında yapılmaktadır. İç duvarlarda da aynı ölçü geçerlidir. Ancak çok katlı toplu konut uygulamalarında dış duvar için 14-16 cm önerilmektedir. Karkas yapı cepheden 11-13 mm'lik OSB veya plywood ile kaplandıktan sonra sistem duvar panelleri için gerekli stabilite sağlanır. Üzerlerine tercih edilen cephe kaplama malzemesi uygulanabilir. Fay hattına çok yakın bölgelerde çelik desteklerle geliştirilmiş duvar panelleri de uygulanmaktadır.

1.4.3. Tamamlayıcı Yapı Elemanları ve Taslak Krokileri

Yapı içinde binanın ana taşıyıcıları dışında olan, hareketli ve sabit yükleri (insan yükü, mobilya yükü, yapı elemanları, hava şartlarına ait yükler vb.) diğer taşıyıcılar aracılığıyla zemine ileten yardımcı taşıyıcı elemanlardır. Tamamlayıcı sistemler; merdivenler, çatılar, asansörler, kapılar, pencereler, lentolar ve hatıllardır.

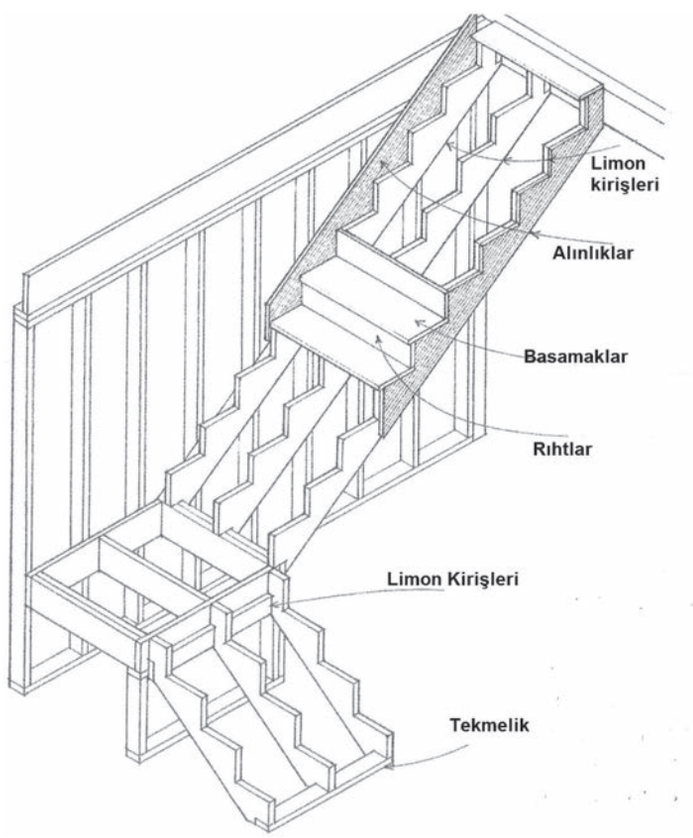
1.4.3.1. Merdivenler ve Taslak Krokileri

Yükseklik farkı olan iki kot arasında rıht ve basamaklar ile iniş ve çıkışı sağlayan eğimli yapı elemanlarıdır. Ahşap, çelik ve betonarme malzemelerle yapılır.

Ahşap Merdivenler: Bu merdivenlerde limon kirişleri bir merdiven kolundaki basamak ve rıhtları taşıyan, eğimli olarak yerleştirilmiş ana kirişlerdir. Bir merdiven için gerekli olan limon kirişi sayısı ve aralığı, basamak malzemesinin açıklık kapasitesine bağlıdır.

Alınlıklar; merdivenin iki yanında rıht ve basamakların bitiş noktaları boyunca uzanan, eğimli olarak yerleştirilmiş bitirme malzemeleridir. Basamaklar, limon kirişlerinin arasındaki açıklığa yerleştirilir ve ayak basmak için yer sağlar.

Rıhtlar, merdiven boşluğunu örten ve konstrüksiyonun rijit olmasını sağlayan düşey plakalardır. Bazı merdivenlerde rıht bulunmaz. Limon kirişleri taşıyıcı bir kirişe, döşeme kasnağına veya duvar çerçevesine metal askılar ile veya çelik bir köşebentle bağlanabilir. Tekmelik, eğimli limon kirişlerini birbirine bağlayarak itme kuvvetinin etkisini azaltır (Şekil 1.38).



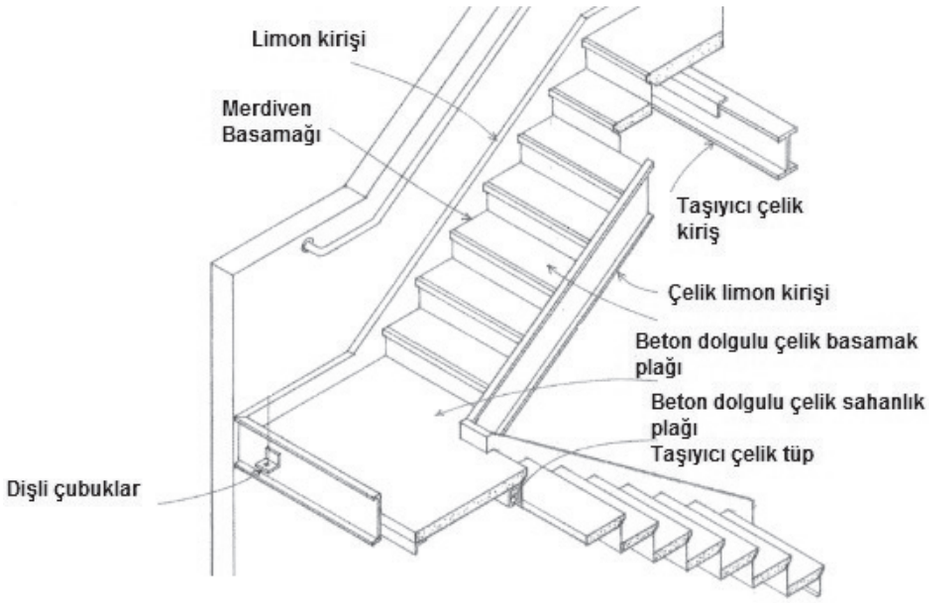
Şekil 1.38: Ahşap merdiven perspektif krokisi

Çelik Merdivenler: Ahşap merdivenlere benzer bir şekilde yapılır. Çelik U profiller, limon kirişi ve alınlık olarak görev yapar. Merdiven basamakları, limon kirişleri arasındaki açıklığa yerleştirilir. Basamaklarda beton dolgulu çelik plaka, ızgara veya üst yüzeyi dokulu levhalar kullanılabilir.

Prefabrike çelik merdivenler üretilmektedir. Çelik profil, kâgir duvarda bir oturma plakası üzerine yerleştirilebilir veya yukarıdaki döşeme konstrüksiyona dişli çubuklar aracılığıyla asılabilir.

Metal borudan atölyede üretilmiş küpeşte, en az 3,2 cm çaplıdır. Ankraj bulonlu bağlantı köşebendi, limon kirişlerini döşeme taşıyıcı sistemine bağlar.

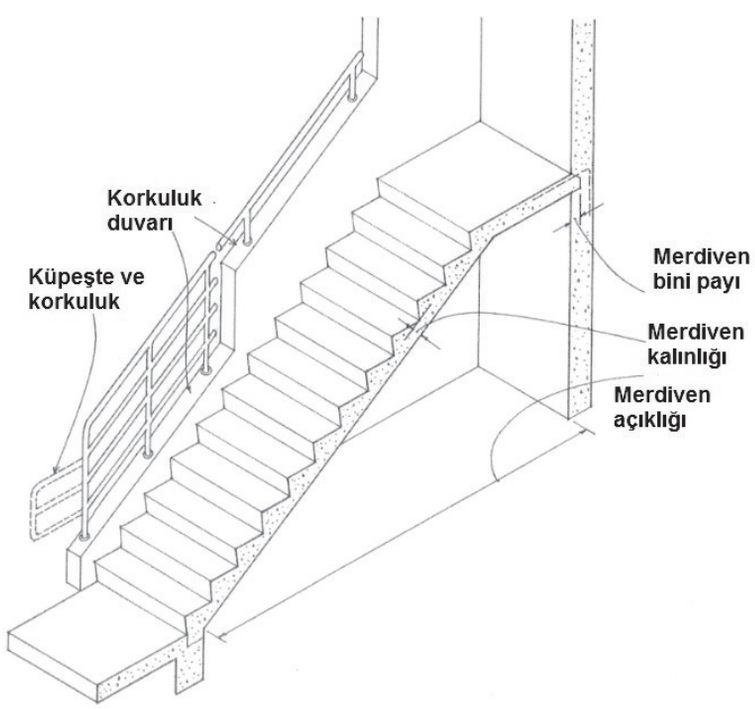
Merdiven burnu kareli bir plakadan, sık aralıklı çubuklardan veya aşındırıcı şeritli bir köşebentten yapılabilir. Çelik merdivenlerde kullanılmak üzere ahşap ve prekast beton basamaklar da üretilmektedir (Şekil 1.39).



Şekil 1.39: Çelik merdiven perspektif krokisi

Betonarme Merdivenler: Üst yüzeyinde basamakların bulunduğu, eğimli ve tek doğrultulu betonarme bir plak gibi tasarlanır. Merdiven, taşıyıcı kiriş veya duvardan sonra inşa edildiğinde basit bir kiriş gibi çalışır. Betonarme merdivenler yük, açıklık ve taşıma koşullarına ilişkin dikkatli bir analiz gerektirir. Tasarımın son aşamasında inşaat mühendisliği hizmeti alınmalıdır.

Betonarme duvarlarda minimum bini payı 4 cm, kâgir duvarlarda ise minimum bini payı 10 cm olarak alınır. Merdiven plak kalınlığı, açıklık/26 bağıntısıyla bulunur. Merdiven açıklığı, plağı taşıyan elemanlar arasındaki yatay mesafeye eşittir. Küpeşteyi taşıyan dikmeler, merdiven plağı veya korkuluk duvarının üst kısmına ya da merdiven plağının kenarına tespit edilebilir. Merdiven basamakları ve burunlar kaymayacak şekilde kaplanmalıdır (Şekil 1.40).



Şekil 1.40: Betonarme merdiven perspektif krokisi

Merdivenlerin yapısı ile ilgili yönetmeliklerde rıht ve basamaklar için minimum ve maksimum ölçüler tanımlanmıştır. Rıht ve basamaklar, aşağıda belirtilen formüllerle boyutlandırılır.

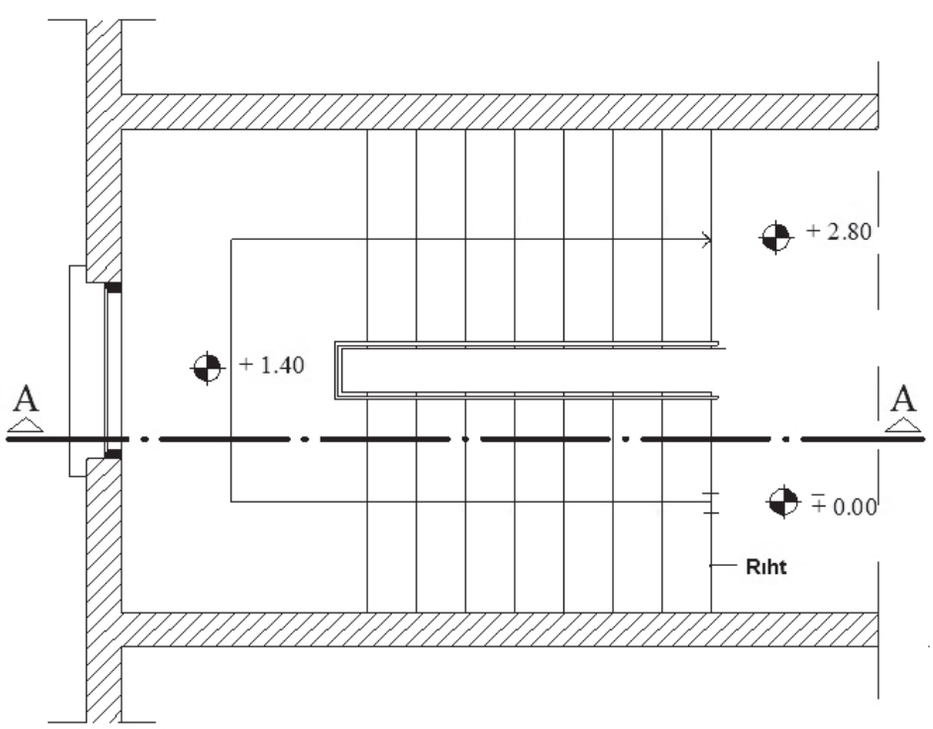
b+2h= 63-64 cm'dir. Burada **b=Basamak genişliği, h= Rıht yüksekliği** olarak ifade edilir. En uygun rıht yüksekliği 17,5 cm olarak kabul edilir.
Bir merdivenin nihai rıht ve basamak ölçülerini belirlemek için katların ayakla basılan döşeme tabanları arasındaki mesafenin seçilen rıht yüksekliğine bölünmesi ile rıht adedi bulunur.

Yönetmelikte belirtilen sınırlar dâhilinde tasarımı yapılan merdivende rıht adedi belirlenmiş ise kat yüksekliği rıht adedine bölünerek rıht yüksekliği belirlenir. Bulunan rıht yüksekliği ile yukarıda belirtilen formül kullanılarak basamak genişliği tespit edilir.

SIRA SİZDE

Merdivenleri yapıldıkları malzemeye göre sınıflandırınız.

PROBLEM: Şekil 1.41'de verilen, ortada sahanlıklı iki kollu betonarme merdiven planında görülen veriler doğrultusunda merdiven basamak genişliğini ve rıht yüksekliğini belirleyelim.



Şekil 1.41: Ortada düz sahanlıklı iki kollu betonarme merdiven planı krokisi

ÇÖZÜM: Merdiven planında üst kat döşeme kotu 2,80 m = 280 cm ve merdiven planındaki rıhtları saydığımızda 16 adet rıht sayısı görülmektedir.

Rıht yüksekliği (h) = Kat yüksekliği / Rıht sayısı (hn),

h = 280/16 buradan da **h = 17,5 cm** bulunur.

Basamak genişliği ve rıht yüksekliği arasındaki bağıntıdan basamak genişliğini buluruz.

b+2h = 64 kabul edersek

b+2x17,5 = 64, b = 64-35 buradan da **b = 29 cm** bulunur.

Merdivenler; merdiven kol sayısı, sahanlık ve geometrik şekillerine göre tasarlanır.

Tek Kollu Merdiven: Tek kollu merdiven, bir seviyeden diğerine dönüş ve kıvrımlar olmadan geçiş sağlar. Yapı yönetmelikleri genellikle sahanlıklar arasındaki düşey yüksekliği 365 cm ile sınırlamaktadır. Merdivene ekseni doğrultusunda veya dik olarak yaklaşılabilir.

Köşe Sahanlıklı İki Kollu Merdiven: Köşe sahanlıklı iki kollu veya L şeklindeki merdiven, hareket yolunda dik açılı bir dönüş yapar. Sahanlık aracılığıyla bağlanan iki kol, istenen merdiven açıklığı oranına bağlı olarak eşit veya farklı uzunlukta olabilir. Normal göz hizasının altında olan ve dinlenmek veya ara vermek için yer sağlayan sahanlıklar kullanıcılar için rahatlık sağlar.

İki Köşe Sahanlıklı Merdiven: İki köşe sahanlıklı merdiven, araya yerleştirilen sahanlıkta 180° dönüş yapar. İki köşe sahanlıklı merdiven tek kollu merdivene göre daha az yer kaplar.

Sahanlık aracılığıyla bağlanan iki kol, istenen merdiven açıklığı oranına bağlı olarak eşit veya farklı uzunlukta olabilir.

Döner Merdiven: Döner merdiven, dairesel veya sarmal merdivene benzer şekilde döner basamaklarla yapılır. Köşe sahanlıklı iki kollu merdivenler ve iki köşe sahanlıklı merdivenlerde yön değiştirirken mekân kazanmak için sahanlık yerine döner basamaklar kullanılabilir. Döner basamaklar, iç köşelerde çok küçük basamak aralığı sağladığından tehlikeli olabilir. Yapı yönetmelikleri, genellikle döner basamakların kullanımını tekli konut birimlerindeki özel merdivenlerle sınırlamaktadır.

Dairesel Merdiven: Dairesel merdiven, adından da anlaşılacağı gibi dairesel bir plan düzenine sahiptir. Döner basamaklardan oluşmasına rağmen merdivenin iç yarıçapı genişliğinin en az iki katı kadar olması koşuluyla yapı yönetmeliği bu tip merdivenlerin binadan acil çıkış yolu olarak kullanılmasına izin verir.

Sarmal Merdiven: Sarmal merdiven, ortada yükselen bir dikme ve onun çevresinde dönen yamuk şekilli basamaklardan oluşur. Sarmal merdivenler minimum miktarda döşeme alanı kaplar. Fakat yapı yönetmelikleri bunlara sadece tekil konut birimlerinde özel merdiven olarak izin verir.

Merdiven net kol genişliği minimum 66 cm olarak planlanmalıdır. Çap büyüdükçe çıkış ve iniş daha güvenli ve daha kolay hâle gelir. 90° sahanlık platformu kare, dikdörtgen veya çeyrek daire olabilir. Dairesel çıkış hattının 3/4'ü boyunca gerekli baş yüksekliği sağlanmalıdır (Şekil 1.42).

Ortada yükselen dikme, korkuluk hizasında sona erebilir veya tavan konstrüksiyonuna (taşıyıcı sistemine) kadar devam edebilir. Rıht yüksekliği, basamak açısına ve döşemeden döşemeye olan yüksekliğe bağlıdır. Baş yüksekliği en az 195 cm'dir.

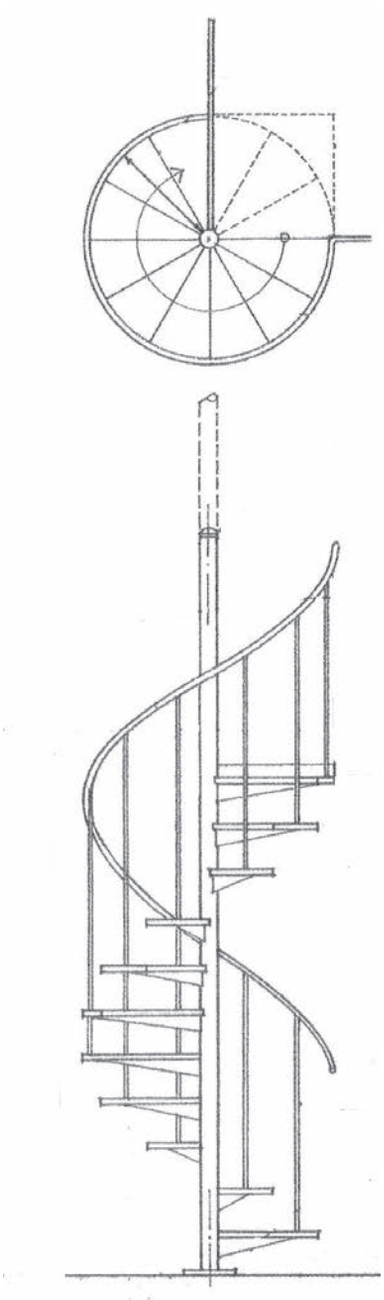
Taban plakası, bitmiş döşemenin veya alttaki döşeme konstrüksiyonunun üzerine yerleştirilebilir. Platformu döşeme konstrüksiyonuna bağlamak için çeşitli bağlantı şekilleri kullanılabilir. Dikdörtgen sahanlık platformu bir üstteki döşemeye tek kenarından bağlanabilir.

Merdiven, L şeklindeki bir boşlukta yükselerek doğrudan üstteki döşeme konstrüksiyonuna bağlanması durumunda platforma gerek yoktur. Kare platform üst kata iki bitişik kenarından tutturulur. Çeyrek daire platform, daire şeklindeki döşeme açıklığına yerleştirilir.

Basamakların dar uçlarından 30 cm içeride 20 cm minimum genişlik olmalıdır. Çelik veya alüminyum basamaklarda kareli veya aşındırıcı kaplamalı levha, ızgara ya da beton veya dolgulu plaka malzemeler kullanılabilir. Ahşap basamaklarda çelik bir altyapı kullanılması gerekir. Halı kullanımı hâlinde basamaklar sert ağaç veya kontrplaktan yapılabilir.

SIRA SİZDE

Merdiven kol sayısı, sahanlık ve geometrik şekillerine göre merdivenleri sınıflandırınız.



Şekil 1.42: Sarmal merdiven plan ve görünüş krokisi

Kapalı merdivenlerin her iki tarafında yuvalı alınlıklar bulunur. Böylece merdiven, yerine yerleştirilmeden önce hemen hemen bitmiş hâle gelir. Yuvalı alınlıklı, rıhtlı ahşap merdiven dış alınlık ve rıhtlarla gönye birleşiminde bir araya gelir. Dış alınlıklar, merdivenin dış kısmında yer alan alınlıklardır. Alınlık, yuvalı birleşimle yukarıya çıkıntı yapacak şekilde kullanılabilir veya basamak ve rıhtların profiline uygun bir şekilde keserek merdiven kenarını açık bırakabilir.

Dayama merdivenler, özellikle sanayi yapılarında ve servis alanlarında kullanılabilir. Ayrıca özel konut yapılarında mekânın çok dar ve trafiğin çok az olduğu alanlarda da kullanılabilir. Güvenlik için dikkate alınması gereken konular şunlardır: Uygun rıht yüksekliği, ayak ucu için yeterli boşluk, limon kirişleri ve korkuluklar için yeterli destek, kaymayan kaplamalı basamaklar olmalıdır.

1.4.3.2. Asansörler ve Taslak Krokileri

Asansörler insanları ve yükleri yapıların farklı seviyeleri arasında taşıyan, düşeyde hareket eden kabinlerdir. En yaygın iki asansör çeşidi elektrikli ve hidrolik asansörlerdir.

Bina çatısındaki makine dairesi kaldırma düzeneğini barındırır. Kontrol panelinde şalterler, elektrik düğmeleri ve kaldırma düzeneğini kontrol eden diğer gereçler bulunur. Asansör kabinini kaldırmak ve indirmek için kullanılan kaldırma düzeneğinde motor-jeneratör seti, çekme makinesi, hız yöneticisi, fren, makara ve bazen dişliler olur. Ağır çelik kirişler asansörün kaldırma düzeneğini taşır.

Hareketli kasnak, kaldırma için kullanılan makaraya verilen addır. Hareketsiz kasnak, asansör sisteminin kaldırma halatlarını gergin tutar ve yönlendirir. Asansör boşluğunun bitişiğinde insanların ve yüklerin iniş ve binişleri için kullanılan döşeme bölümlerine **sahanlık** denir.

Asansör kabininde bulunan güvenlik tertibatı, aşağıya doğru hızlanma veya düşme hâlinde yönetici tarafından harekete geçirilen kılavuz rayları sıkıştırarak asansörü yavaşlatmak ve durdurmak için kullanılan bir mekanizmadan oluşur. Asansör boşluğu ile sahanlık arasındaki kapı sadece asansör sahanlıkta durduğu zaman açılır, diğer zamanlarda kapalıdır. Bu kapı 210-240 cm yüksekliktedir.

Aşağı inmekte olan bir asansör kabininin veya karşı ağırlığın asansör boşluğunun alt sınır noktası üzerinde yarattığı darbe etkisini azaltan pistona veya yaylı araca **tampon** denir. En alt sahanlık seviyesinde asansör boşluğunun döşemesine kadar uzanan bölüme **asansör çukuru** denir.

Elektrikli Asansörler: Kılavuz raylara monte edilen ve kaldırma halatlarıyla taşınan bir kabinin çatı katındaki bir elektrikli kaldırma düzeneği aracılığıyla hareket ettirildiği asansörlerdir. Bu tür halatlı asansörlerin dişlili makineye sahip olanları, 1,75 m/s hıza çıkabilecek kapasitededir ve orta yüksekliklerdeki binalarda verimli bir şekilde kullanılabilir.

Dişlisiz halatlı asansörler, 6 m/s hıza ulaşabilir ve genellikle yüksek binalarda kullanılır. Asansör kabinini kaldırmak ve indirmek için kullanılan tel halatlardan her birine **kaldırma halatı** denir.

Asansör kuyusu, içinde bir veya daha fazla asansörün hareket ettiği duvarlarla çevrelenmiş bir boşluktur. Asansör kabinini asansör boşluğundaki sabit bir elektrik çıkışına bağlayan elektrik kablolarından her birine **gezer kablo** denir. Düşey kılavuz raylar, kabinin ve karşı ağırlığın hareketini kontrol eder.

Raylar her bir döşemeye taşıyıcı konsollarla bağlıdır. Karşı ağırlıklar, asansör kabininin kaldırma düzeneğinde yarattığı yükü dengelemek için kullanılan, çelik bir çerçeveye monte edilmiş dikdörtgen dökme demir bloklardır.

Asansör kabini belirli seviye sınırlarını aştığında mekanizmada bulunan şalter güvenlik açısından otomatik olarak elektrik motoruna giden akımı keser.

Çıkış yüksekliği, asansör kabininin asansör boşluğunun en alt ve en üst sahanlıkları arasında kat ettiği düşey mesafedir.

Hidrolik Asansörler: Asansör kabininin basınçlı sıvıyla çalışan bir piston yardımıyla çalıştığı asansörlerdir. Makine dairesine gerek yoktur fakat elektrikli asansörlerle karşılaştırıldığında hidrolik asansörler daha düşük bir hızla hareket eder. Piston uzunluğu, bu tip asansörlerin kullanımını en fazla 6 katlı bir bina yüksekliğiyle sınırlar.

Yangına dayanıklı yapılarda asansör boşluğunun yangına dayanıklı bir çatının altına veya yangına dayanıksız bir çatının en az 90 cm üstüne kadar uzatılması gerekir. Makine dairesi, kaldırma düzeneğini kontrol gereçlerinde asansör kabinini indirip kaldırmak için kullanılan makaraları içerir. En alttaki sahanlık seviyesine veya ona yakın bir yere yerleştirilmesi tercih edilir.

Asansör Yerleşimi: Kullanım türü, taşınacak insan, malzeme miktarı ve temposu, toplam düşey çıkış mesafesi, istenen çıkış süresi ve hızı gibi etkenler göz önüne alınarak asansörlerin türü, sayısı, hızı ve düzeni belirlenir.

- Yüksek binalardaki asansör kümeleri veya sıraları ortak bir işletim sistemi tarafından kontrol edilir ve sadece tek bir çağırma düğmesine cevap verir.
- Asansörler binanın ana girişine yakın merkezi bir yerde konumlandırılmalı; ama aynı zamanda, ana dolaşım yollarının dışına yerleştirilmelidir.
- 4 veya daha fazla asansör için 2 veya daha fazla asansör boşluğu gerekir.

Asansörler tasarlanırken asansörlerin taşıması gereken erişilebilirlik koşulları:

- Görüntülü ve sesli çağrı sinyalleri veya lambaları her bir asansör girişinde, döşemeden en az 180 cm yükseklikte toplanmalı ve asansörün açıldığı kattan görülebilir olmalıdır.
- Görme engelliler için asansör kapısının her iki yanındaki pervazlara döşemeden 150 cm yükseklikte kabartmalı işaretler yerleştirilmelidir.
- Asansör çağırma düğmeleri, her bir asansör lobisinde döşemeden 100 cm yükseklikte yerleştirilmelidir.
- Asansör kapılarına, kapanma esnasında bir kişinin veya herhangi bir cismin arada kalması durumunda kapıların yeniden açılmasını sağlayacak otomatik bir aygıt yerleştirilmelidir.
- Asansör kabinleri tekerlekli sandalye kullanıcılarının girişine, kontrol panellerine rahatça ulaşımına ve çıkışına elverişli olmalıdır.
- Kontrol düğmeleri en az 2 cm ölçüsünde olmalı, kat sayıları yukarı doğru artan düzende ve soldan sağa doğru okunacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Kat düğmeleri döşemeden en az 90 cm yükseklikte olmalıdır. Önden yaklaşım için en fazla 120 cm, paralel yaklaşım için en fazla 135 cm yüksekte olmalıdır.
- Görme engelliler için kabartmalı işaretler düğmelerin hemen soluna yerleştirilmelidir.
- Asansör kabininin konumunu belirten sesli ve görsel göstergeler her bir kabin girişine yerleştirilmelidir (Şekil 1.43).

SIRA SİZDE

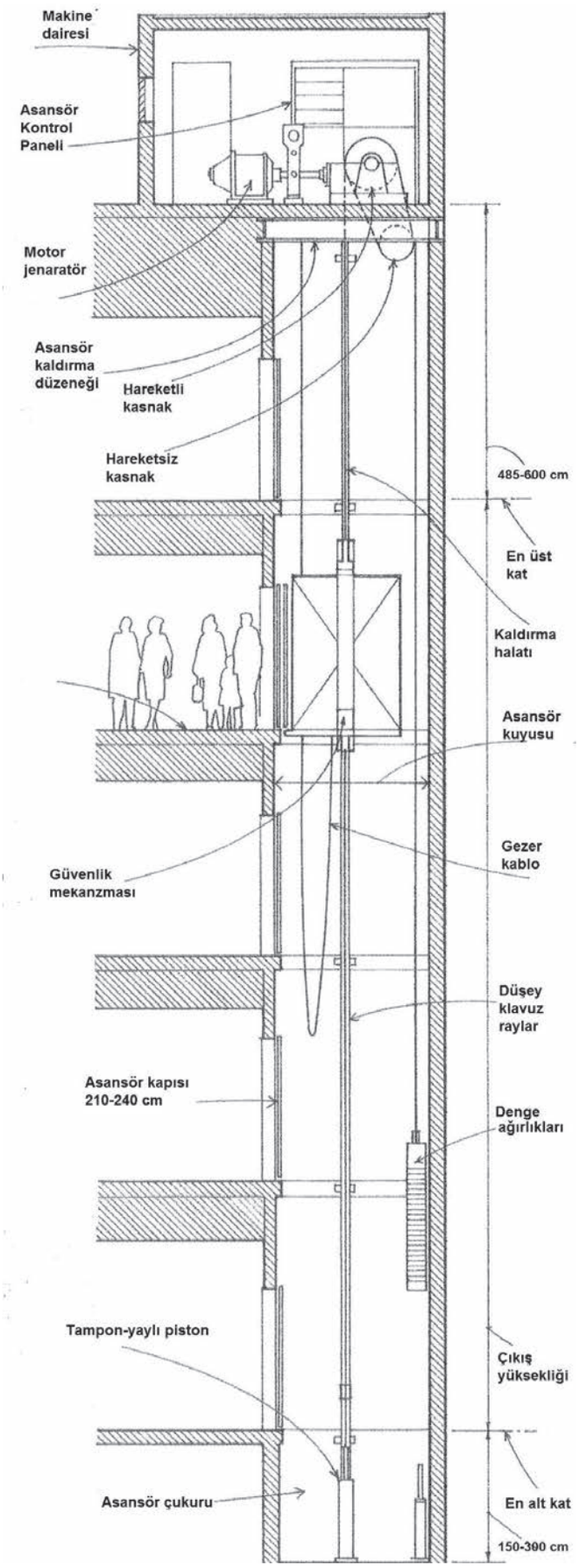
Asansör ile ilgili aşağıda verilen terimleri tanımlayınız.

Sahanlık:

Tampon:



Gezer kablo:



Şekil 1.43: Asansör yerleşim kesit krokisi

1.4.3.3. Yürüyen Merdivenler ve Taslak Krokileri

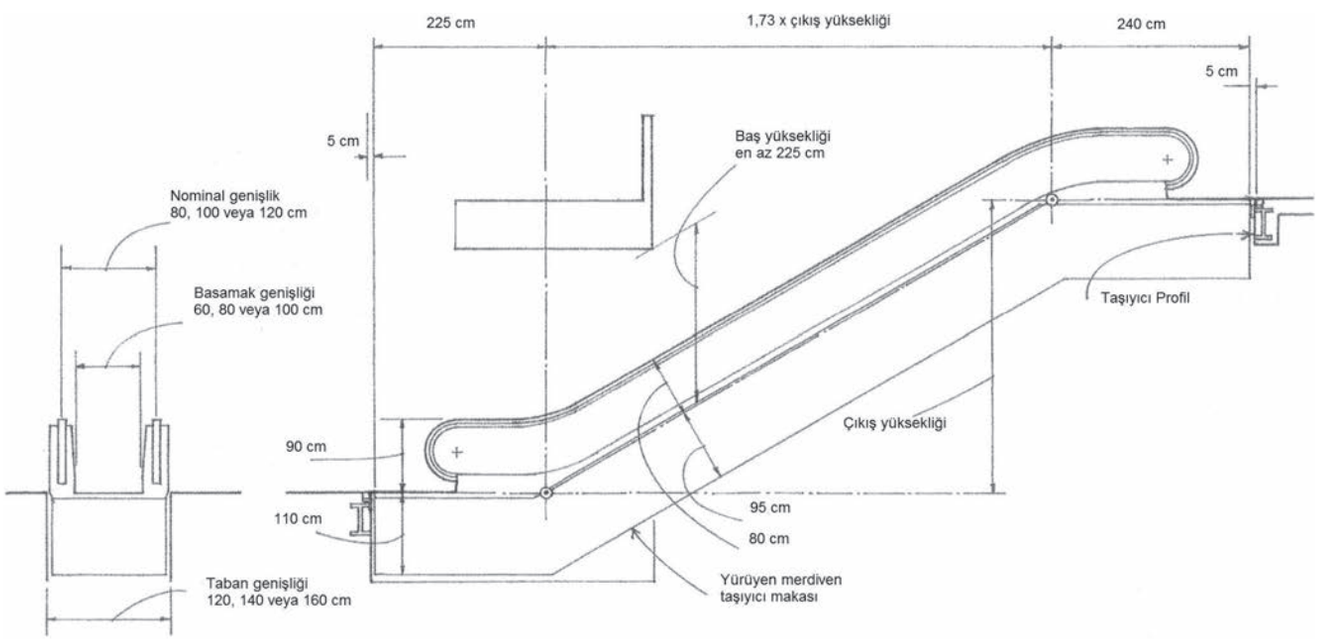
Yürüyen merdivenler, sürekli hareket eden bir bant üzerine yerleştirilmiş basamaklardan oluşan elektrikli merdivenlerdir. Çok sayıda insanın sınırlı sayıda kat arasında hızlı ve rahat bir şekilde hareket etmesini sağlar.

Yürüyen merdivenler sabit bir hızla hareket ettiğinden pratik olarak düşünüldüğünde bunların hiç bekleme süresi yoktur. İnme ve binme noktalarında oluşabilecek kuyruklar için yeterli yer sağlanmalıdır. Yürüyen merdivenler yangın kaçışı olarak kullanılmaz.

Yürüyen merdivenlerin her iki ucunda taşıyıcı bulunmalıdır, çıkış yüksekliği 545 cm'den daha fazla olduğunda ara taşıyıcılara ihtiyaç duyulabilir.

Yürüyen merdiveni taşıyan makas aynı zamanda mekanik tertibat için gereken yeri de sağlar.

Yürüyen bantlar, konveyör bantlarına benzer bir şekilde elektrikle çalışan ve yayaları yatayda veya düşük bir eğim boyunca taşıyan sürekli hareket hâlindeki yüzeylerdir (Şekil 1.44).



Şekil 1.44: Yürüyen merdiven kesit krokisi

1.4.3.4. Çatılar ve Taslak Krokileri

Yapıyı dış cepheden gelecek rüzgâr, yağmur, kar veya dolu gibi etkenlerden koruyan yapı elemanına çatı denir. Çatılar genellikle ahşap, çelik ve betonarmeden yapılır. Günlük hayatımızda karşılaştığımız konut, hastane, okul, fabrika gibi pek çok yapıda çatı örneklerini görebiliriz. Mesnetlenme şekillerine göre oturtma çatılar, askılı çatılar ve konsol çatılar olmak üzere üç çeşittir (Resim 1.15, Resim 1.16, Resim 1.17, Resim 1.18).



Resim 1.15: Ahşap oturtma çatı makasları ve birleşimleri



Resim 1.16: Ahşap askılı çatı makasları ve yerleşimleri



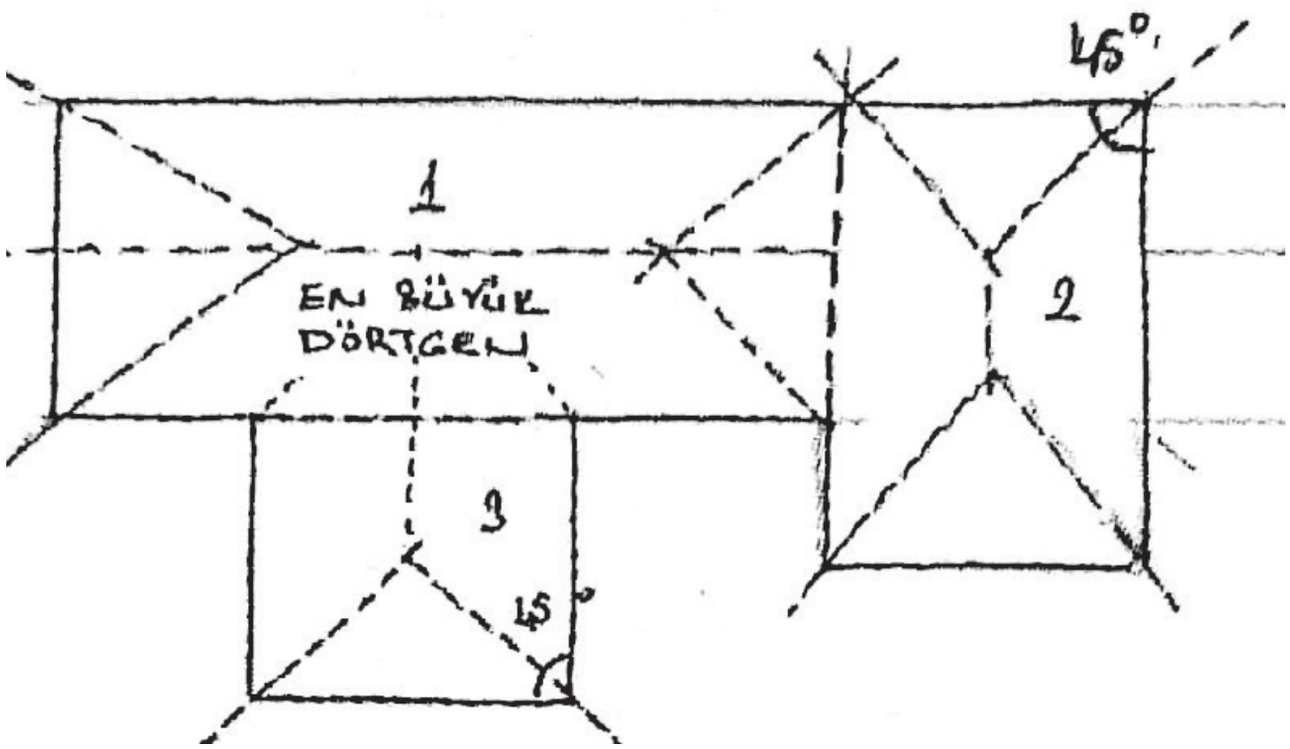
Resim 1.17: Ahşap askılı çatı birleşimleri



Resim 1.18: Ahşap çatı makasları ve elemanları birleşimi

Çatının ana görevi; yapıya gelen rüzgâr ve kar yükünü emniyetli şekillerde taşımak, yağmur ve eriyen kar sularını oluklar vasıtasıyla yağmur borularına aktararak çatıdan uzaklaştırmak ve yapı güvenliğini sağlamaktır. Çatılar tanzim şekillerine göre beşik çatı, kırma çatı ve karma (mürekkep) çatı olmak üzere üç çeşittir.

Çatılarda yapının tek çizgi ile dış duvarlarının 50 cm eklenerek çevresi çizilerek sınır çizgileri belirlenir. Belirlenen sınır çizgileri doğrultusunda çatı alanı dörtgenlere ayrılır, 45°lik açı oluşturacak şekilde ve çizgiler kesişecek şekilde çizgilere eğik mahya aşıkları belirlenir. Belirlenen eğik mahya aşıklarının kesişim noktaları birbirleri ile birleştirilerek tepe aşıklar çizilerek kırma çatı tanzimi tamamlanır (Şekil 1.45).



Şekil 1.45: Kırma çatı tanzimi serbest el çizim krokisi

Çatı sistemi, yapının iç mekânları için başlıca örtü elemanı olarak görev yapar. Çatının biçimi ve eğimi yağmur suyunu ve eriyen karı süzgeçler, oluklar ve yağmur iniş borularından oluşan sisteme akıtmak için kullanılan çatı kaplaması [bitümlü çatı pulu (shingle), kiremit veya sürekli membran] ile uyumlu olmalıdır.

Bir çatının yapı sistemi aynı zamanda buhar geçişini, hava sızıntısını ve ısı, güneş ışınımının akışını da kontrol etmelidir. Yapı yönetmeliğinin şart koştuğu yapı sistemine bağlı olarak çatı taşıyıcı sistemi (konstrüksiyonu, strüktürü) ve bileşenlerinin yangının yayılmasına karşı dayanıklı olması da gerekebilir.

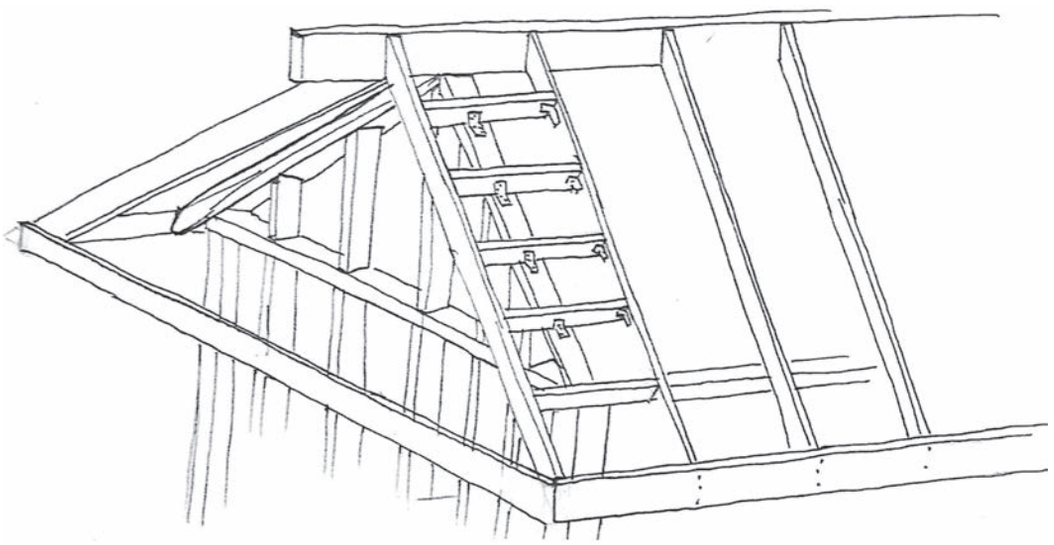
Çatı, döşeme sistemlerine benzer bir şekilde mekân boyunca açıklık geçecek ve hem kendi ağırlığını hem de kendisine bağlanan bütün tesisatların, üzerinde biriken yağmur ve karın ağırlığını taşıyacak şekilde düzenlenmelidir. Üzerinde gezilen düz çatılar, hareketli kullanıcı yükünün de etkisi altında kalır. Çatı düzlemlerinin bu yer çekimi yüklerine ek olarak yanal rüzgâr ve deprem yüklerine ayrıca yukarı yönlü rüzgâr kuvvetlerine karşı direnç göstermeleri ve bu kuvvetleri taşıyıcı sisteme aktarmaları da gerekebilir.

Bir yapı üzerinde etkili olan yer çekimi yükleri çatı sisteminden geldiğinden bu sistemin konstrüksiyon yerleşimi, yükleri temel sistemine aktaran kolon ve taşıyıcı duvar sistemine uygun olmalıdır. Buna karşılık çatı desteklerinin düzeni ve çatı açıklıklarının büyüklükleri de iç mekânların yerleşimini ve çatı konstrüksiyonunun taşıyabileceği döşeme türünü etkiler. Büyük çatı açıklıkları daha esnek iç mekânlar oluştururken daha küçük çatı açıklıkları daha kesin tanımlanmış mekânlar ortaya çıkarır.

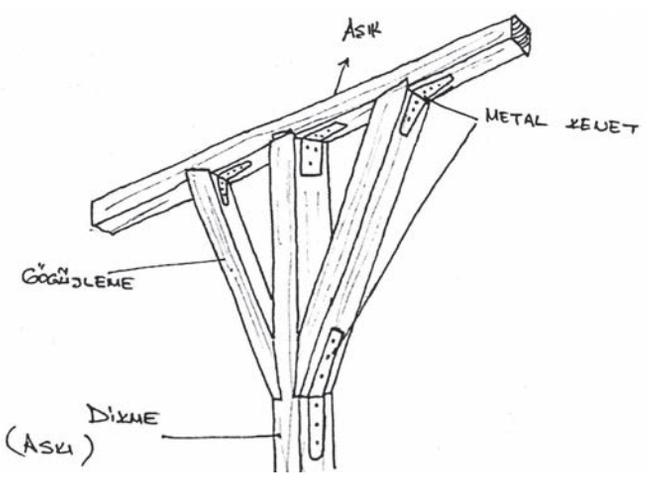
Çatı konstrüksiyonunun biçimi yani düz veya eğimli, beşik çatı veya kırma çatı, geniş ve korunaklı veya ritmik bir düzenle eklemlenmiş olması yapının imgesinde önemli etkiye sahiptir. Çatı, kenarları dış duvarlarla aynı hizada olacak veya çıkma yapacak şekilde görünür olabilir veya parapet arkasına gizlenebilir. Alt kısmı çıplak olarak bırakıldığında çatı kendi biçimini aşağıdaki iç mekânların üst sınırlarına da aktarır.

Ahşap Yapı Çatı Detay Perspektif Kroki Çizimleri

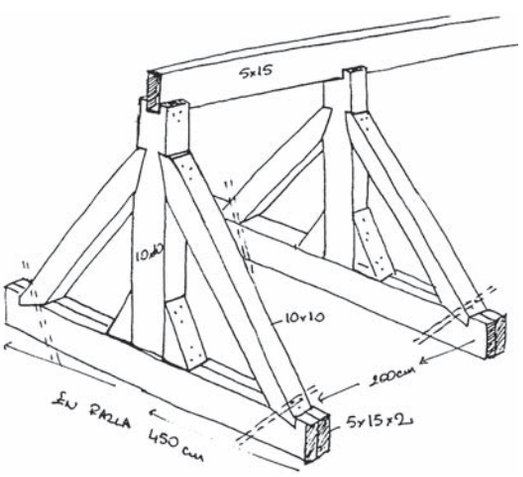
Şekil 1.46, Şekil 1.47, Şekil 1.48 ve Şekil 1.49'da ahşap bir yapıya ait serbest el ile çizilen ahşap çatı perspektifi ve çatı elemanlarına ait detay perspektif krokileri verilmiştir.



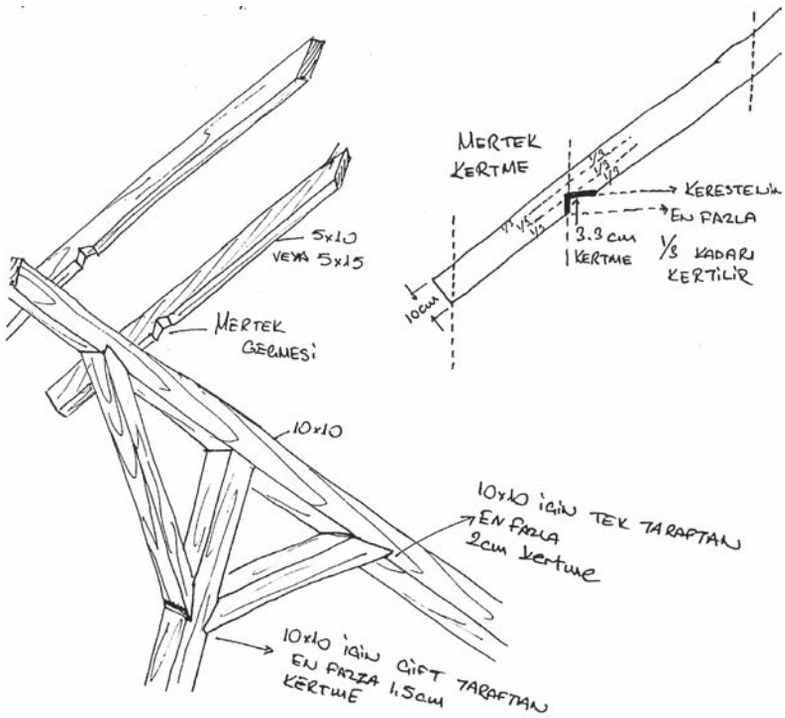
Şekil 1.46: Ahşap yapı çatı perspektif serbest el çizim krokisi



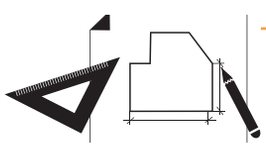
Şekil 1.47: Dikme, mertek, aşık ve göğüsleme bağlantı detayı serbest el çizim krokisi



Şekil 1.48: Kiriş, dikme, aşık ve göğüsleme bağlantı detayı serbest el çizim perspektif krokisi



Şekil 1.49: Aşık, dikme, göğüsleme ve mertek kertme detayı serbest el çizim perspektif krokisi



ETKİNLİK

Şekil 1.47'de verilen dikme, mertek, aşık ve göğüsleme bağlantı detay krokisini serbest el ile çiziniz.

Düz Çatılar: Düz çatılarda sürekli bir çatı membranı kullanılmalıdır. Önerilen eğim en az 1/50 oranında alınır. Çatı eğimi, konstrüksiyon elemanlarının veya çatı döşemesinin eğimli olarak yerleştirilmesi veya ısı yalıtımı katmanına pah verilmesi ile elde edilir. Eğim genellikle içteki süzgeçlere yönelir, çevre çörtenleri taşma delikleri olarak kullanılabilir. Düz çatılar tüm yatay ölçülerdeki yapıları etkin bir şekilde örtebilir, dış mekân olarak kullanılmak üzere yapılandırılıp tasarlanabilir.

Dış çatı taşıyıcı sistemi (strüktürü, konstrüksiyonu);

- Betonarme döşeme plakları,
- Düz ahşap veya çelik kafes kirişler,
- Ahşap veya çelik kirişler ve iskelet döşemesi,
- Ahşap veya çelik döşeme kirişleri ve örtü altı kaplamasıdır.

Eğimli Çatılar: Eğimli çatılar iki kategori altında toplanabilir. Az eğimli çatılarda eğim 1/4 oranına kadar alınabilir. Az ve yüksek eğimli çatılarda eğim 1/3 ile 1/1 oranındadır.

Çatı eğimi çatı kaplama malzemesinin seçimini, altlık ve saçaklarda sızdırmazlık için gerekli koşulları ve tasarım rüzgâr yüklerini etkiler. Az eğimli çatılarda rulo veya sürekli çatı membranlarının kullanılması gerekir. 1/4 civarındaki eğilimlerde bazı bitümlü çatı pulları veya sac malzemeler kullanılabilir.

Orta ve yüksek eğimli çatılar bitümlü çatı pulu, kiremit veya metal sac malzemelerle kaplanabilir. Eğimli çatılar yağmur suyunu kolayca saçaktaki oluklara akıtır. Eğimli çatının yüksekliği ve alanı yatay ölçüleri ile beraber artar. Eğimli çatının altındaki mekân kullanılabilir. Eğimli çatı düzlemleri çeşitli çatı biçimleri oluşturacak şekilde birleştirilebilir. Eğimli çatılar şu katmanlardan oluşur:

- Ahşap ve çelik mertekler, örtü altı kaplaması
- Ahşap ve çelik kirişler, aşıklar ve iskelet döşemesi
- Ahşap ve çelik makaslar

Betonarme çatı plakları, betonarme döşeme sistemlerine benzer şekilde biçimlendirilir ve yerinde dökülür. Çatı plakları genellikle aşağıdaki kesitte gösterilen türde bir çatı membranı ile kaplanır. Düz çatı bileşenleri için, çatı drenajı için plağın üst kısmına veya çatı yalıtımı katmanına eğim verilmelidir. Minimum 1/50 eğim önerilir.

Çatı plakları betonarme kolonlarla, betonarme çerçevelerle ya da betonarme veya kâgir taşıyıcı duvarlarla desteklenebilir. Beton çatı plağının kenarları aşağıda yazıldığı gibi üç farklı şekilde ele alınabilir. Bunlar:

- Bir ters kiriş parapet duvarı oluşturulabilir.
- Parapet içine harpuşta profilini içine alacak metal bir şerit yerleştirilebilir.
- Plak çevre taşıyıcılarından konsol çıkarak saçak oluşturulabilir.

Bir kenar veya dış kenar kirişi taşıyıcı olmayan bir giydirme cepheyi destekleyebilir. Giydirme cephe panellerinin bağlanması için gerekli ankrajlar, dış duvar kirişinin içine yerleştirilebilir. Betonarmenin katlanmış plak, kubbe ve kabuk strüktür gibi çok çeşitli şekillerde tasarlanması ve dökülmesi mümkündür.

Prekast beton çatı sistemleri, biçim ve yapı sistemi açısından prekast döşeme sistemleri ile benzerlik gösterir ve aynı türde plak elemanlarını kullanırlar. Oturma bileşimleri, akma, büzülme ve ısı değişimlerinden kaynaklanan sınırlı yatay harekete izin vermelidir.

Hasır donatı ve donatı çubuklarıyla güçlendirilmiş yerinde dökme kaplama betonu, kompozit bir taşıyıcı eleman oluşturmak üzere en az 5 cm ölçüsünde prekast plaklarla birleşir. Rijit köpük yalıtımın düzgün yüzeyli prekast elemanlar üzerine yerleştirilmesi hâlinde kaplama betonu kullanılmayabilir. Drenaj için kaplama betonuna veya prekast elemanlara eğim verilmelidir, eğim oranı en az 1/50 olarak önerilir.

Çatı plağının yatay diyafram görevi görerek yanal kuvvetleri perde duvarlara aktarması için çelik donatılar prekast plak elemanlarının destek noktaları üzerinde ve kenar birleşimlerinde birbirine bağlanmalıdır. Düz çatı konstrüksiyonu, konstrüksiyon çelik elemanlarla çelik döşeme çerçevesinde benzer bir çerçeve oluşturabilir.

Çelik kafes kirişler, metal çatı iskeleti döşemeleri, yerinde dökme bir beton plak veya prekast beton elemanlar ana ve ikincil kirişlerle desteklenebilir. Çatı çıkmaları, ikincil kirişlerin taşıyıcı elemanların ötesine uzatılması veya dış duvar yapısının içe çekilmesi ile elde edilebilir.

Aşıklar, bir düğüm noktası üzerine oturmadığında üst başlıkta bölgesel bir eğilmeye neden olur. Çelik makaslar, genellikle s konstrüksiyon köşebentler ve T elemanların üçgenlemeli bir çerçeve oluşturmak üzere kaynaklanarak veya cıvatalanarak birbirlerine bağlanması ile elde edilir.

Bu makas elemanlarının narinliğinden dolayı bağlantılarda genellikle çelik guse plaklarına ihtiyaç duyulur. Daha ağır çelik makaslarda geniş flanşlı kesitler veya yapısal tüpler kullanılabilir. Elemanlar guse plakalı bağlantılara cıvatalanır veya kaynaklanır.

Makaslar, düzlemlerine dik doğrultuda yanal bağlama gerektirir. Borular, kanallar ve şaftlar gibi mekanik tesisat gövdedeki boşlukların içinden geçebilir. Yanmaz çelik yapılar, bitmiş döşemeden en az 600 cm yüksekte olmaları koşuluyla çıplak bırakılabilir.

Eğimli makaslar için derinlik aralığı: açıklık/4 ile açıklık/5

Kavisli makaslar için derinlik aralığı: açıklık/6 ile açıklık/8

Makasların çelik kirişlere göre daha büyük derinliğe sahip olması, daha büyük açıklık geçmelerini sağlar. Açıklık aralığı 7 m ile 36 m arasında değişir. Paralel makas, paralel üst ve alt başlıklardan oluşur. Eğimli veya kavisli makaslar kadar verimli değildir. Kavisli makas, her iki uçta düz bir alt başlıkla birleşen kavisli bir üst başlıktan oluşur.

Çatılar, çok sayıda etken ve gereksinime göre tasarlanır. Bu etkenlerin ve gereksinimlerin her birine göre ayrı ayrı sınıflandırılabilir. Bu nedenle de çatıların tek başına bir sınıflandırma sistemine bağlanması söz konusu değildir. Sınıflandırmaya esas oluşturan faktörler; çatının geometrik biçimi, üzerinin kullanılıp kullanılmaması, suyun uzaklaştırılma şekli, çatının eğimi, örtü malzemesinin türü, çatı arası havasının var olup olmaması ve çatı taşıyıcı sisteminin türü gibi durumlardır.

Tüm bu sınıflandırma faktörlerini tek bir sistem olarak içeren çok kapsamlı bir sınıflandırma sistemi bulunmamaktadır. Ancak çatıların asıl yapısal özelliğini ortaya çıkaran soğuk ve sıcak çatı sınıflandırması diğer sınıflandırma faktörlerine göre daha geçerlidir.

Kullanım Şekillerine Göre Çatıların Sınıflandırılması

Çatılar, kullanım şekillerine göre ikiye ayrılabilir. Bunlar, üzerinde gezilen ya da gezilmeye elverişli olan çatılar ile üzerinde gezilemeyen çatılardır.

Üzerinde Gezilen Çatılar: Bu çatılarda çatı üzeri teras, bahçe, açık ya da kapalı otopark olarak kullanılmak üzere tasarlanır. Bir çatının üzerinde gezilebilmesi, o çatının üzerinin kullanılabilmesinin yanı sıra çatı yüzeyinin hareketli ve darbesel yüklere karşı korunması gerekliliğini de doğrular.

Üzerinde Gezilemeyen Çatılar: Bu çatılar, düz ya da eğimli olabilecekleri gibi yalnızca bakım ve onarım amacı ile çatıların üzerinde gezilebilir. Nitekim %33-%45 eğimli ve kiremit örtülü bir çatının gerek eğimi gerekse örtü malzemesinin kırılma olasılığı nedeniyle yalnızca bakım ve onarım amacıyla üzerinde gezilebilir.

Üzerinde gezilemeyen çatıların daha çok ısı, su ve nem gibi atmosferik etmenlere karşı korunmaları gerekir. Bir çatının üzerinde gezilememesi, üzerinin herhangi bir amaçla kullanılmadığını gösterse de güneş kolektörleri, anten ve benzeri araçların çatı üzerine yerleştirilmesi de bir anlamda çatı üzerinin farklı kullanılma şeklidir.

Yağış Suyunun Uzaklaştırılma Şekline Göre Çatıların Sınıflandırılması

Çatılar, üzerine gelen yağış sularını uzaklaştırma yöntemine göre ikiye ayrılır. Bunlar, **dışa akışlı çatılar** ile **içe akışlı çatılar**dır.

Dışa Akışlı Çatılar: Bu tür çatılarda yağış suları çatının şekli nedeniyle çatının dışına doğru aktığından bu çatılara **dışa akışlı çatılar** denir.

İçe Akışlı Çatılar: Bu tür çatılarda yağış suları çatının yüzeylerinin konumu nedeniyle çatının dışına değil de çatının içine akacağından bu tür çatılara **içe akışlı çatı** denir.

Eğime Göre Çatıların Sınıflandırılması

Çatılar, eğimlerine göre üç sınıfa ayrılır. Bunlar, **az eğimli çatılar**, **çok eğimli çatılar** ve **değişken eğimli çatılar**dır.

Az Eğimli Çatılar: Eğimleri %0'dan %25'e kadar olan çatılar bu sınıfa girer. Eğimi %0-%1,5 arasında bulunan çatılar **sızdırmaz esaslı çatılar** olarak adlandırılır. Eğimi %1,5-%15 arasında bulunan çatılar sızdırmaz esaslı çatıların alt grubunu, eğimi %15-%25 arasında olanlar da üst grubu oluşturur.

Çok Eğimli Çatılar: Bu sınıfa giren çatıların eğimleri %25 ve daha büyük değerler alır. Bu tür çatıların örtü malzemeleri de yine kaplama esaslı çatılar olarak adlandırılır. Sızdırmaz esaslı çatılarda kullanılan örtü malzemeleri, hiçbir noktasında suyun alt tarafa mutlak olarak geçemeyeceği şekilde membran su yalıtım malzemesinden yapılır.

Bu eğim sınırından daha fazla olan çatılar (%1,5-15), yine sızdırmaz esaslı malzemeden oluşturulmakla birlikte teras çatılar gibi doğrudan doğruya üzerinde yürünebilme amacıyla yapılmaz. Eğimleri %15-%25 arasında olan çatılar, bir kaplama malzemesiyle kaplanır ve bu grubun en yüksek eğim değeri çok eğimli çatıların başlangıç eğim değerini oluşturur.

Çok eğimli çatılar %25 ve daha büyük eğimlerdeki çatıları kapsar. Kaplama esaslı çatılarda çatı örtü malzemelerinin ebatları, çatının eğimi azaldıkça büyümek durumundadır; eğim arttıkça kaplama (örtü) malzemesi ebatları küçülebilir. Çatı türünün seçiminde üst sistem verisi olarak imar yönetmelikleri önemli rol oynar.

Değişken Eğimli Çatılar: Bu tür çatılarda eğim değişkendir. Kubbe, tonoz ve kabuk gibi yüzeylerin eğimleri 0-90° arasında değişebildiğinden bu tür yüzeyler bu gruba girer.

Kaplama Malzemesine Göre Çatıların Sınıflandırılması: Örtü malzemesine göre çatıların sınıflandırılması malzemenin türüne göre yapılır. Bunlar:

- Kiremit kaplamalı çatılar
- Çimento esaslı donatılı levha kaplamalı çatılar
- Metal kaplamalı çatılar
- Bitüm kaplamalı çatılar
- Polimer kaplamalı çatılar
- Cam kaplamalı çatılar
- Doğal taş kaplamalı çatılar
- Bitkisel kaplamalı çatılar
- Toprak kaplamalı çatılar

Biçimine Göre Çatıların Sınıflandırılması: Çatılar biçimlerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir. Bunlar:

- Tek yüzeyli çatılar
- Beşik çatılar
- Kırma çatılar
- Karma (mürekkep) çatılar
- Mansard çatılar
- Kubbe çatılar
- Külah (kule) çatılar
- Şed çatılar
- Düz ya da az eğimli çatılar

Çatı Arası Havasının Varlığına Göre Çatıların Sınıflandırılması: Çatılar, çatı arası havasının var olup olmamasına göre iki sınıfa ayrılır.

Çatı arası havası olan çatılar (hava yastıklı/soğuk çatılar): Bu tür çatılarda örtü ve koruyucu katmanlarla taşıyıcı sistem arasında bir **hava tabakası** bulunur. **Hava yastığı** adı verilen bu hava tabakası sayesinde çatının örtü ve taşıyıcı kısımları birbirinden ayrılmış ve taşıyıcı kısım dış etmenlere (ısı, genleşme vb.) karşı kendiliğinden korunmuş olur. Ayrıca taşıyıcı kısım ısınmadığı ve genleşmelere karşı korunduğu için bu tür çatılara **soğuk çatı** denir.

Çatı arası havası olmayan çatılar (hava yastıksız/sıcak çatılar): Bu tür çatılarda örtü ve koruyucu katmanlarla taşıyıcı sistem arasında bir hava yastığı mevcut değildir. Çatıyı oluşturan tüm katmanlar aralıksız ve ardışık olarak birbirlerinin üzerine oturur. Tüm sistem korunmadığı sürece taşıyıcı yapı da genleşmelere açık olup ısınacağından bu tür çatılara sıcak çatı adı verilir. Teras çatılar ve düz damlar bu gruba girer.

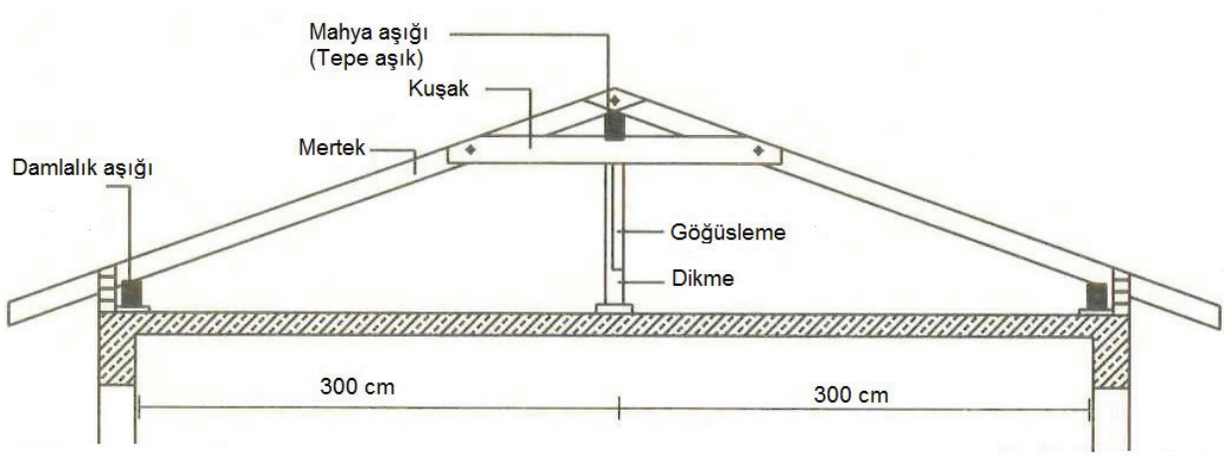
Taşıyıcılık Niteliğine Göre Çatıların Sınıflandırılması

Taşıyıcı kısmının niteliğine göre çatılar üçe sınıfa ayrılır. İlk grup çatının düşey yüklerinin doğrudan bir taşıyıcı döşemeye ya da duvarlara oturtulmasına göre, ikinci grup ise çatının düşey yüklerinin taşıyıcı mesnetlere (ya da duvarlara) bir asma makas sistemiyle oturtulmasına göre olacak şekilde genel olarak ikiye ayrılır. Üçüncü grup ise ilk iki sistemin karma olarak kullanılması hâlidir. Buna göre çatılar;

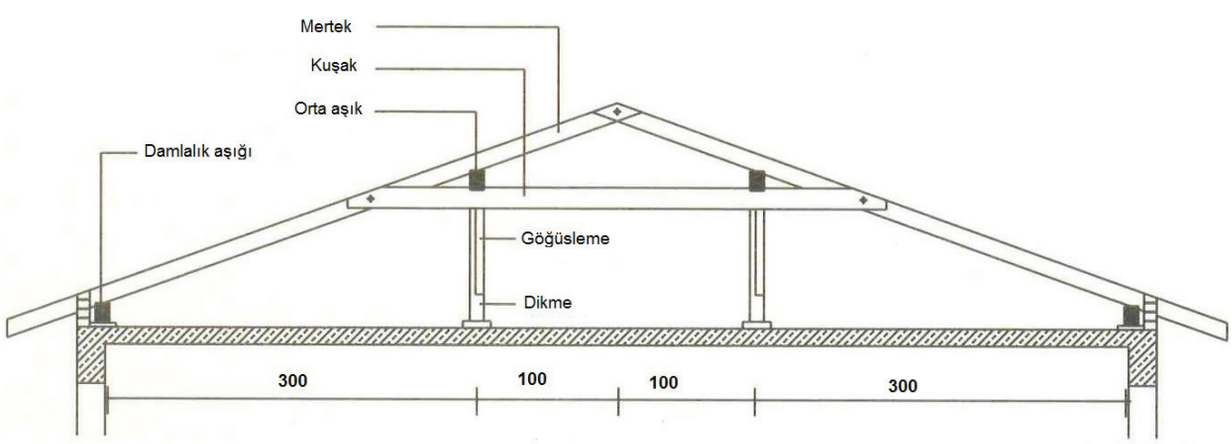
- Oturtma çatılar,
- Asma çatılar,
- Karma (mürekkep) çatılar şeklinde sınıflandırılmıştır.

Ancak bu sınıflandırmadaki ana hareket noktası, çatıya ait düşey yüklerin bir taşıyıcı sisteme (duvar/döşeme) doğrudan oturtulması ya da makas gibi eğilmeye çalışan ve kendisine gelen yükleri mesnetlere ileten rijit bir elemanla oturtulması gerektiğidir. Bu doğrultuda düşey yükleri doğrudan taşıyıcılara ileten sistemlere **oturtma çatı**, dolaylı olarak ileten sistemlere **asma çatı**, her iki sistemin bir arada bulunduğu sistemlere de **karma (mürekkep) çatı** adı verilir.

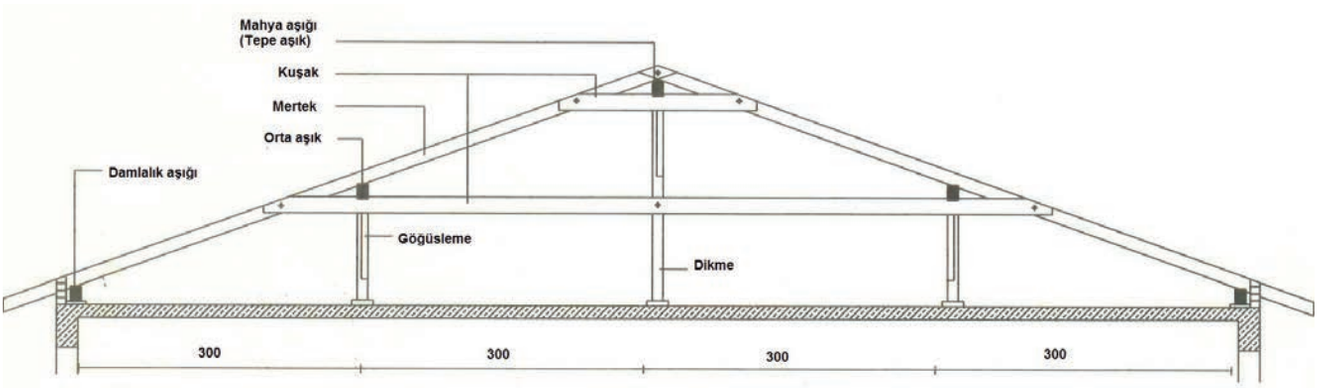
Taşıyıcılık niteliğine göre ahşap malzeme ile yapılan çatılara ait kesit, detay ve konstrüksiyon planları aşağıda verilmiştir (Şekil 1.50, Şekil 1.51, Şekil 1.52, Şekil 1.53, Şekil 1.54, Şekil 1.55, Şekil 1.56, Şekil 1.57, Şekil 1.58, Şekil 1.59, Şekil 1.60, Şekil 1.61, Şekil 1.62, Şekil 1.63, Şekil 1.64, Şekil 1.65).



Şekil 1.50: Tek dikmeli beşik oturtma çatı kesit krokisi

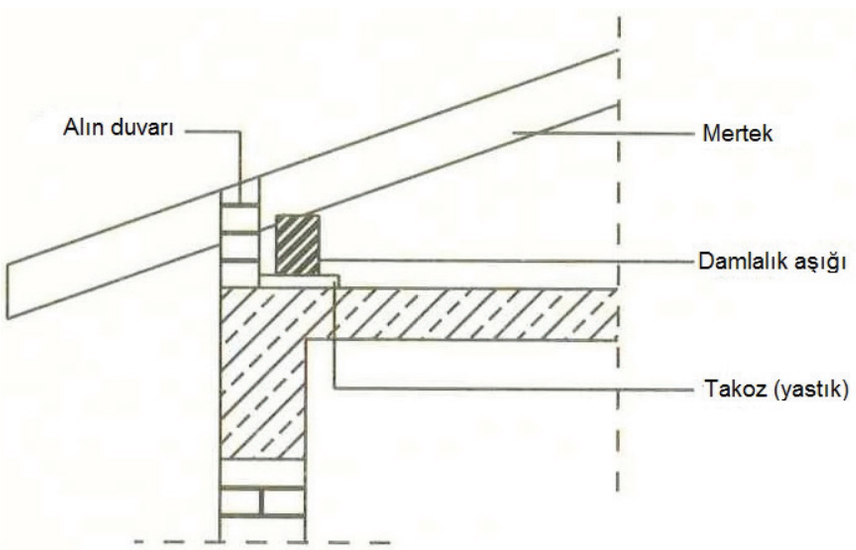


Şekil 1.51: İki dikmeli beşik oturtma çatı kesit krokisi

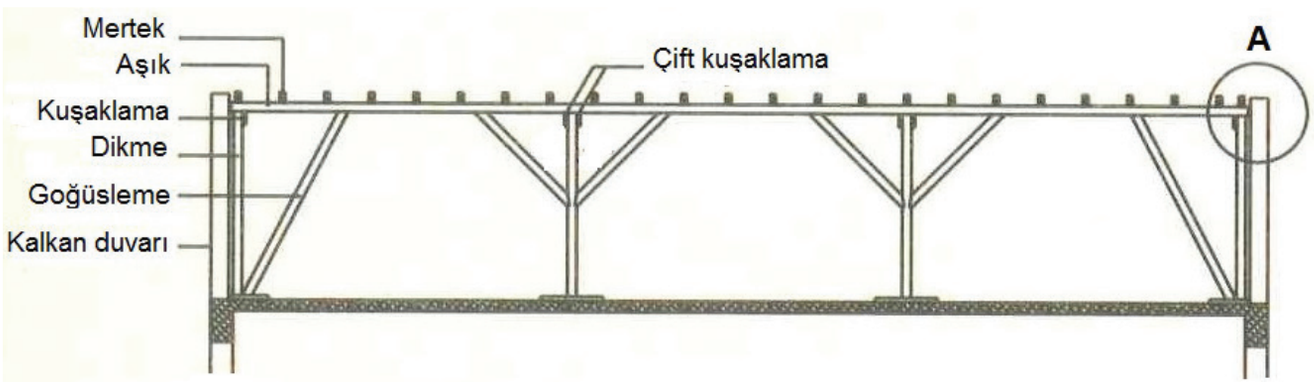


Şekil 1.52: Üç dikmeli beşik oturtma çatı kesit krokisi

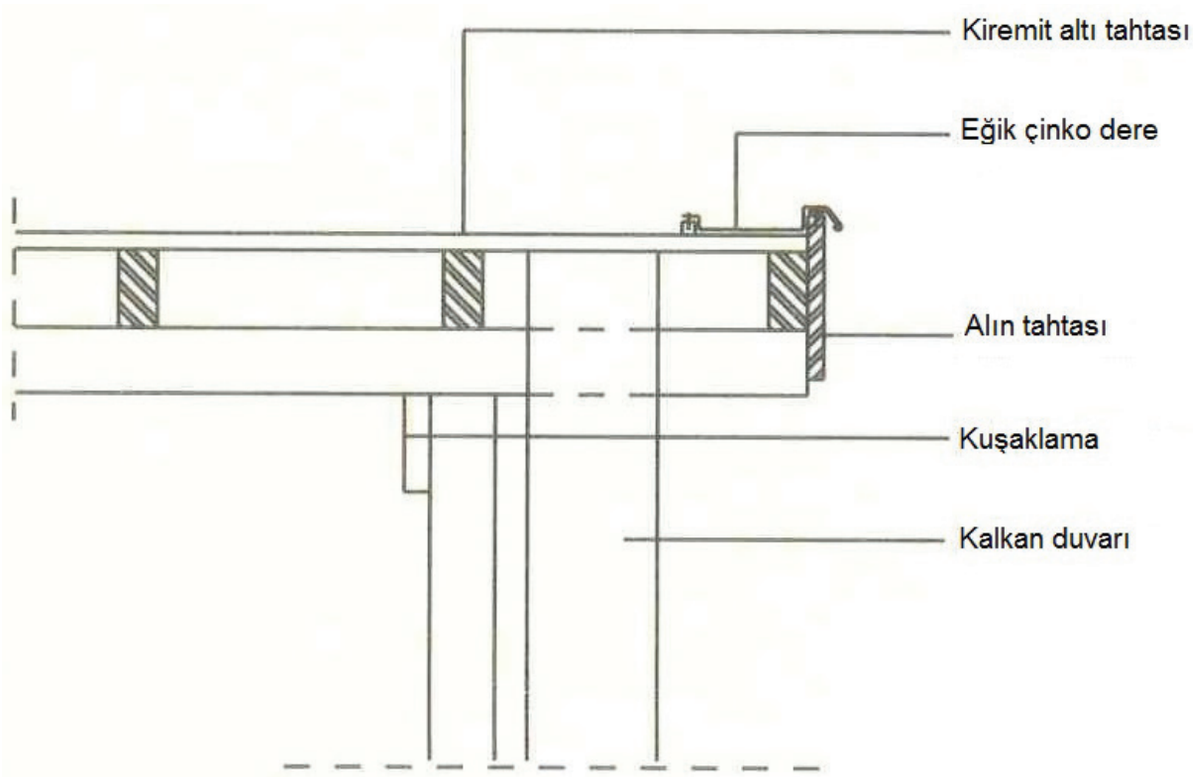
Tek Yüzeyli Oturtma Çatı Konstrüksiyon Elemanları ve Detay Krokileri



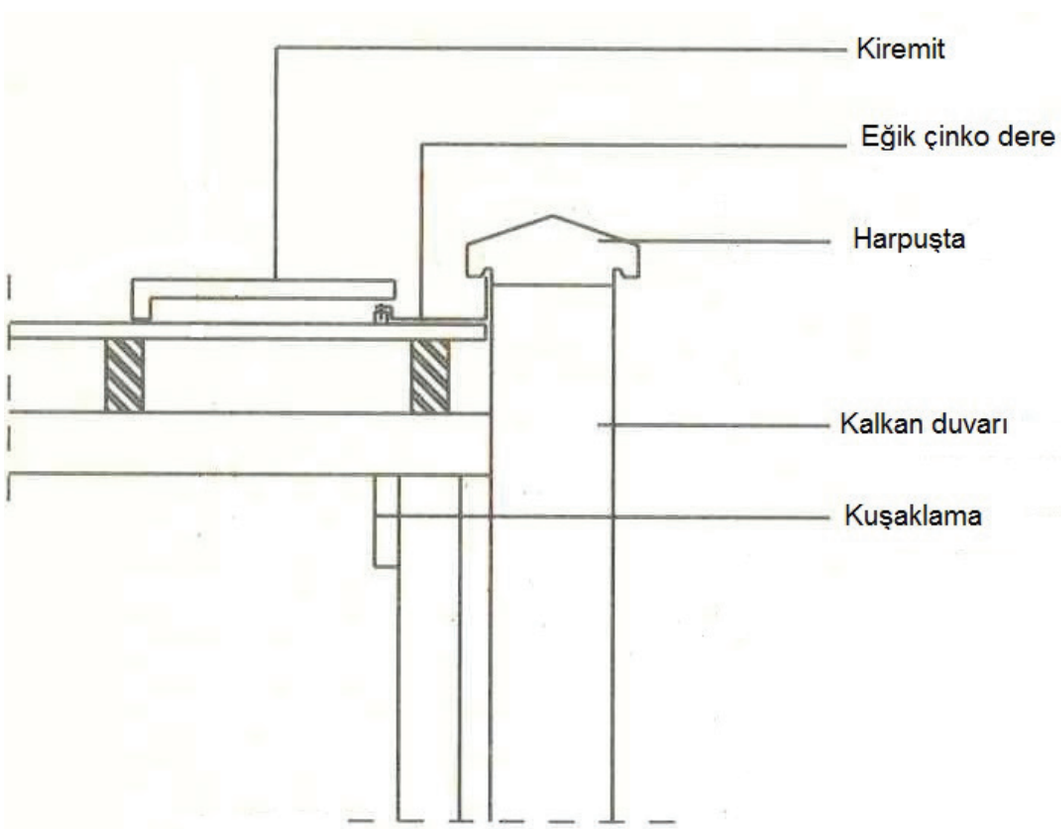
Şekil 1.53: Beşik çatıda damlalık aşığı altının yastıklanması kesit krokisi



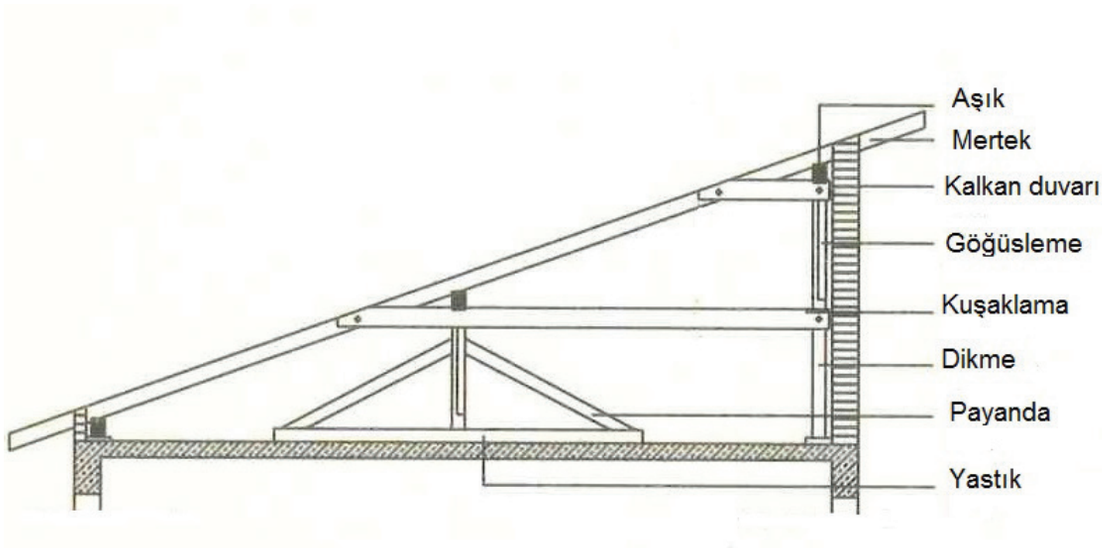
Şekil 1.54: Beşik çatı aşık ve kalkan duvar kesit krokisi



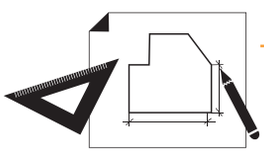
Şekil 1.55: Beşik çatıda aşığın kalkan duvar içinde kaldığı A detayı krokisi



Şekil 1.56: Beşik çatıda aşığın kalkan duvar dışında kaldığı A detayı krokisi



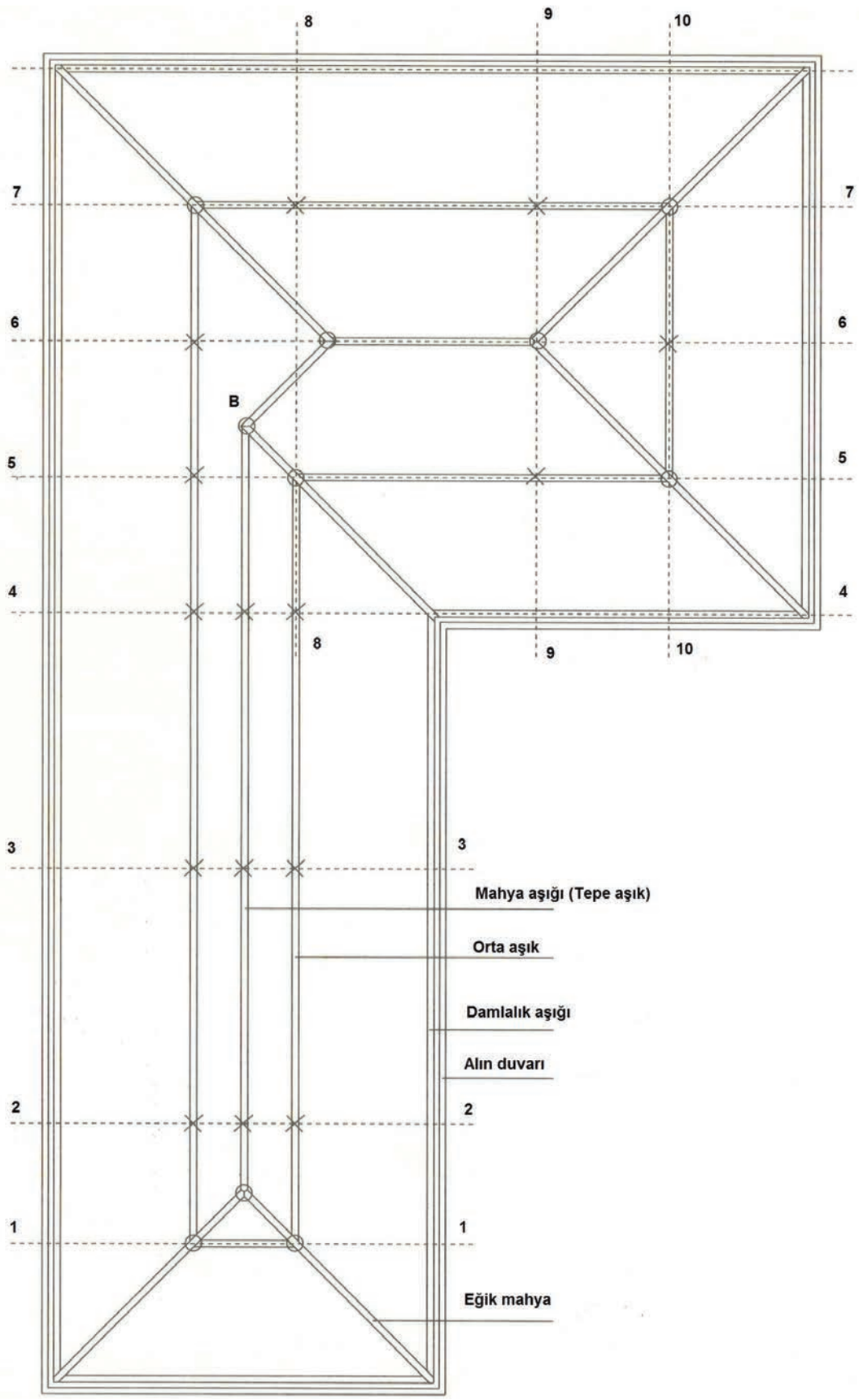
Şekil 1.57: Tek yüzeyli beşik oturtma çatı ve payanda krokisi



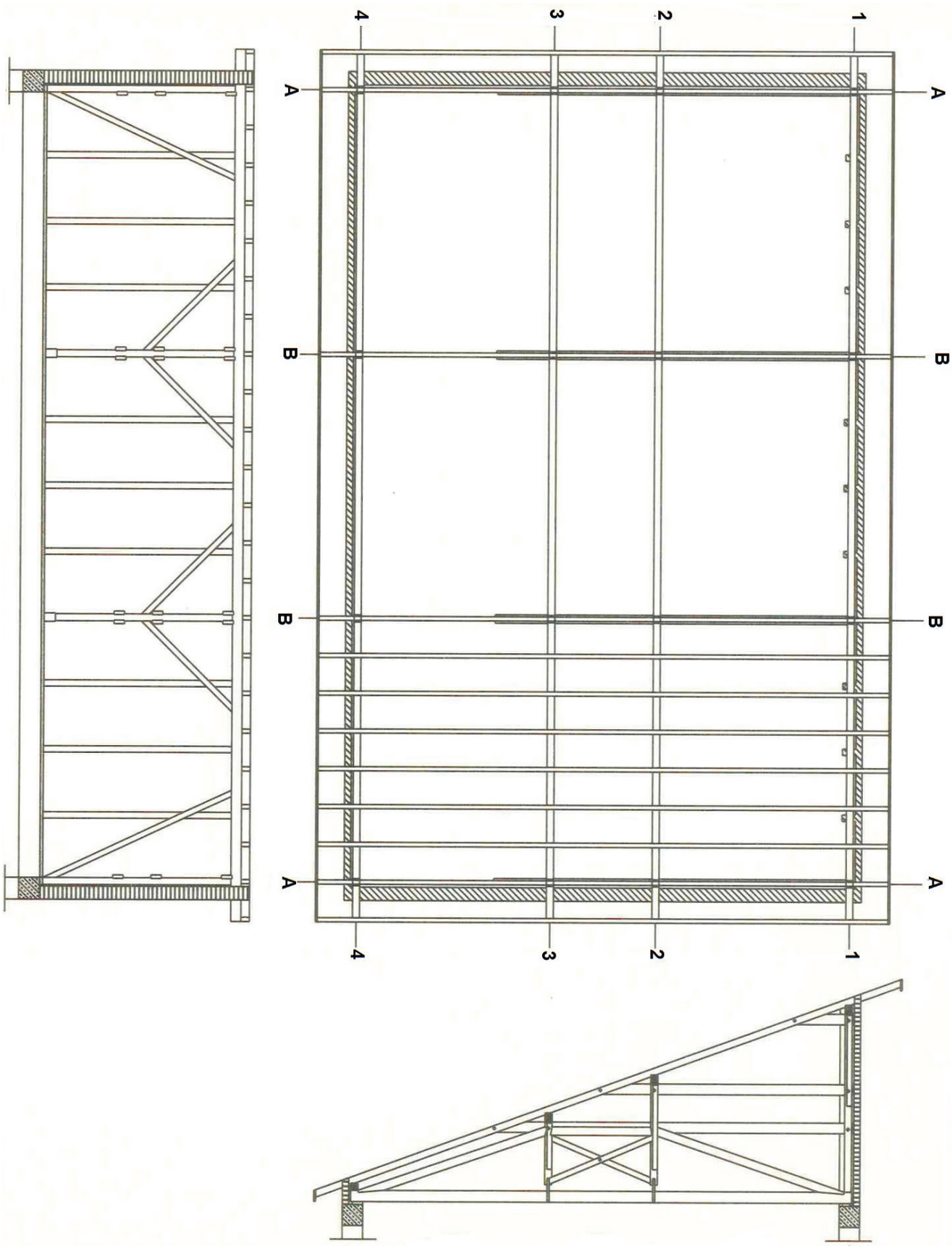
ETKİNLİK

Şekil 1.55'de verilen beşik çatıda aşığın kalkan duvar içinde kaldığı A detayı krokisini serbest el ile çiziniz.

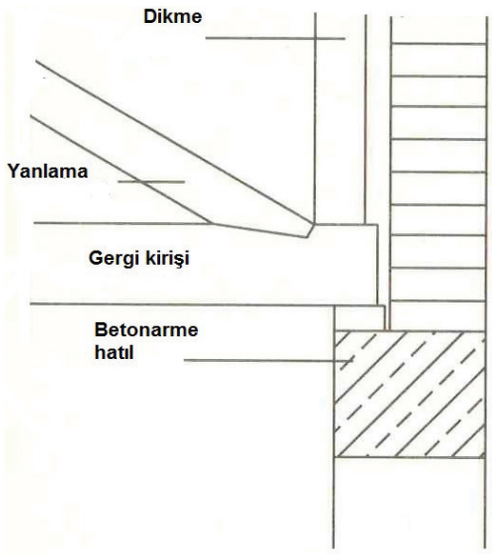
Çatı Konstrüksiyonları ve Detay Krokileri



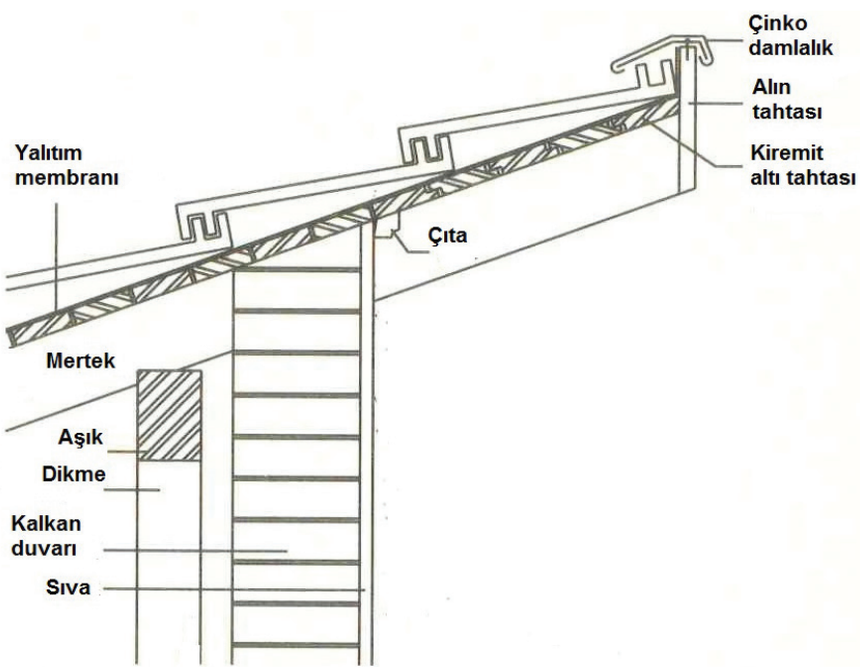
Şekil 1.58: Kırma çatı konstrüksiyonu krokisi



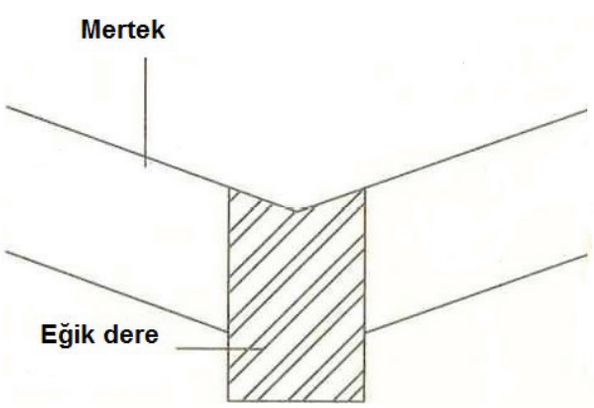
Şekil 1.59: Tek yüzeyli askılı çatı konstrüksiyonu plan ve kesit krokileri



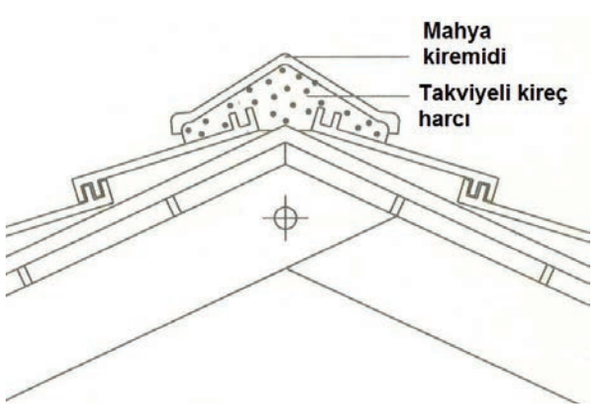
Şekil 1.60: Tek yüzeyli askılı çatı dikme ve kalkan duvarı detay krokisi



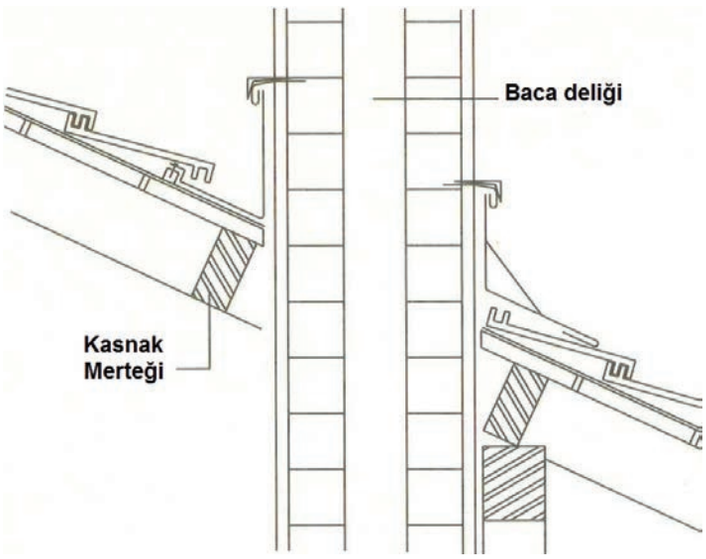
Şekil 1.61: Tek yüzeyli oturtma çatı detay krokisi



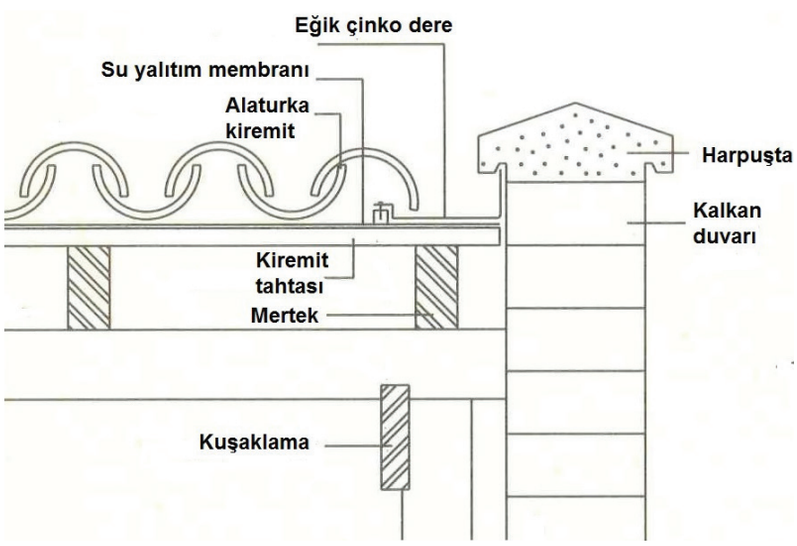
Şekil 1.62: Mertek ve eğik dere detay krokisi



Şekil 1.63: Mahya kiremit detay krokisi



Şekil 1.64: Baca kasnak merteği ve kiremit detay krokisi



Şekil 1.65: Harpuşta parapet duvarı detay krokisi

1.4.3.5. Kapılar ve Pencereler

Kapılar ve kapı boşlukları, bir yandan dışarıdan yapının içine erişim sağlarken diğer yandan iç mekânlar arasında geçiş için kullanılırlar. Bu nedenle kapı boşlukları, içlerinden kolayca geçilebilecek ve mobilyalar ile teçhizatların hareketine izin verecek kadar geniş olmalıdır. Kapıların yerleşimine bağlı olarak mekânların arasında ve içinde oluşan hareket düzenleri, mekânların barındırdığı kullanım ve etkinliklere uygun olmalıdır.

Dış kapılar, kapandığında hava geçirimsizlik sağlamalı ve yaklaşık olarak içinde bulundukları dış duvarların ısı yalıtımı değerine sahip olmalıdır. İç kapılar, istenen derecede görsel ve akustik mahremiyeti sağlamalıdır. Tüm kapılar; açılış kolaylığı, beklenen kullanım sıklığı altında dayanıklılık, güvenlik koşulları ve sağlayabilecekleri ışık, havalandırma ve manzara özellikleri açısından değerlendirilmelidir. Ayrıca yapı yönetmelikleri, kapılar için yangına dayanıklılık, acil çıkış ve güvenlik camlarına ilişkin birtakım koşullar içerebilir.

Çok çeşitli pencere türleri ve boyutları vardır. Bunların seçimi sadece binanın fiziksel görünümünü değil aynı zamanda iç mekânın doğal ışıklandırma, havalandırma, manzara potansiyeli ve mekânsal kalitesini de etkiler. Dış kapılara benzer şekilde pencereler de kapatıldığında hava geçirimsizlik sağlamalıdır. Pencere kasalarının düşük ısı iletkenliğine sahip olması veya ısı akışını kesecek şekilde yapılması gerekir. Pencere camları, ısı iletimini yavaşlatmalı ve güneş ışınımı ile kamaşmayı kontrol altına almalıdır.

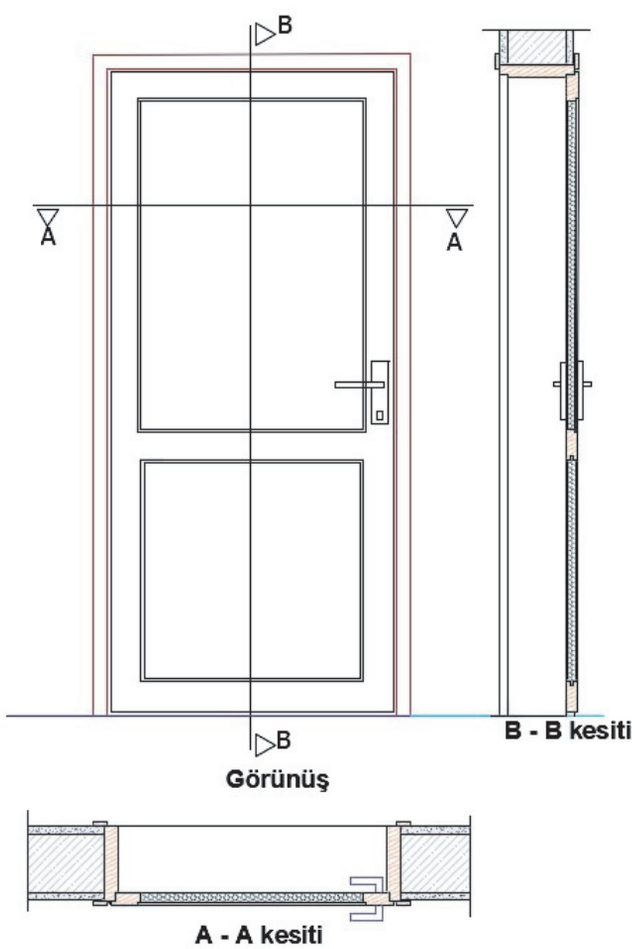
Kapı ve pencereler, genellikle fabrika yapımı olduklarından çeşitli kapı ve pencere türleri için standart boyutlara ve buna uygun kaba açıklık koşullarına sahip olabilir. Kapı ve pencerelerin boyutları ve konumları, yerleştirilecekleri duvar sistemlerinin içine gerekli boyutta lentoların atılabilmesi için yeterince kaba açıklık sağlayacak şekilde, dikkatlice planlanmalıdır. Kapı kasası detayları, kapı boşluğunun görünümünü belirler. Duvar yapısının kalınlığına bağlı olarak kapı kasası kaba açıklığın içine yerleştirilebilir veya kenarları üzerine bindirilebilir.

Boşluklu Metal Kapılar

Boşluklu metal kapılar, çelik profillerden oluşan bir çerçeve üzerine bağlanmış ve U profilleri oluklu mukavva veya rijit plastik köpük dolguyla takviye edilmiş çelik kaplama yüzeylerden oluşur. Yanmaya dayanıklı kapıdan, kapı kasasından ve madenî aksamdan oluşan yangın kapısı sistemleri, yangın sınıflamalı duvarlardaki açıklıkların korunmasında kullanılır. Maksimum kapı boyutu olarak 120x300 cm kapı kasası olmalı, madenî aksamı da kapının özelliklerine yakın bir yangına dayanıklılık derecesine sahip olmalıdır. Kapı, kendinden sürgülü ve kapatıcılara sahip olmalıdır. Metal kapılarda cam ve ızgara kombinasyonu kullanılmamalıdır.

Ahşap Düz Kapılar

Boşluklu kapılar; serenli ve başlıklı bir çerçeveden, onun içini dolduran oluklu lif levhadan yapılmış, genleşmiş bir petek dolgudan veya birbiri içinden geçen yatay ve dikey ahşap şeritlerden yapılmış bir kafesten oluşur. Hafif olmalarına karşın ısı veya ses yalıtımı değerleri çok düşüktür. Genellikle iç mekânlarda kullanılmasına rağmen su geçirimsiz yapıştırıcılarla birleştirildiğinde kapı olarak da kullanılabilir. Masif kapıla; birbirine yapıştırılmış ahşap bloklardan, lif levhadan veya mineral bileşiminden oluşan bir dolguya sahiptir. Yapıştırılmış ahşap dolgu, bunların arasında en ekonomik ve en yaygın kullanıma sahip olandır. Mineral bileşimli dolgu en hafif olandır fakat vida taşıma mukavemeti düşüktür ve kesimi zordur. Masif kapılar genellikle dış kapı olarak kullanılır. Fakat yüksek yangına dayanıklılık, ses yalıtımı veya boyutsal dengenin arandığı yerlerde de kullanılabilir. (Şekil 1.66).



Şekil 1.66: Ahşap kapı görünüş, düşey ve yatay (plan) kesit krokisi

Ahşap Başlıklı ve Serenli Kapılar

Ahşap başlıklı ve serenli kapılar, düşey serenler ve yatay başlıklardan oluşan bir çerçeve ve ona sabitlenmiş masif ahşap veya kontrplak tablalar ile cam ışıklıklar veya ızgaralardan oluşur. Başlıklar ve serenler masif yumuşak ağaçtan veya kaplamalı sert ağaçtan yapılabilir.

Çatma kapılar, başlıklara ve kuşaklara dik açılarla çivilenmiş düşey kaplama tahtalarından oluşur. Çapraz bağlama elemanları kuşaklar arasına çakılır ve uçları kertikli olarak birleştirilir.

- Çoğunlukla kaba inşaatta tasarruf sağlamak için kullanılır.
- Genellikle inşaat sahasında üretilir.
- Hava geçirimsizlik açısından lamba-zıvanalı kaplama önerilir.
- Nem oranındaki değişimler nedeniyle genleşme ve büzülme görülebilir.

Sürme Cam Kapılar

Sürme cam kapıların ahşap, alüminyum veya çelik kasalı olanları bulunmaktadır. Ahşap kasalar koruma işleminden geçirilmiş, boya için astarlanmış, alüminyum veya vinil kaplanmış olabilir. Metal kasalar çok çeşitli bitirişlerle, ısı bariyerleri ve hava geçirimsiz montaj profilleriyle beraber üretilir.

- Sürme cam kapılar, açılış aksamı ve rüzgâr tutucular da dâhil olmak üzere standart birimler hâlinde üretilir. Sineklik kapıları ve açılan kapı kanatları içte veya dışta olabilir.
- Konutlarda, sürme dış kapıların eşikleri 2 cm yüksekliği aşmamalıdır.

Yukarı Sürme ve Sarma Kapılar

Yukarı sürme kapılar, bir veya birkaç ahşap, çelik, alüminyum veya cam lifi kanattan oluşur ve kapı açıklığından daha yukarıda bir konuma döndürülerek veya sarılarak açılır. Bu kapılar elle, palangayla veya elektrik motoru yardımıyla açılabilir.

Yukarı sürme ve sarma kapılar için ışıklıklı tablalar, boşluklu kesitler, ısı yalıtımı ve bunlara benzer seçenekler tasarımlarda kullanılabilir. Plan, yerleşim ve imalat detayları yapı yönetmeliklerine uygun olarak tasarlanmalıdır.

Sarma veya makaralı kapılar, her iki tarafta birer ray üzerinde hareket eden ve kapı boşluğunun tepesindeki bir kasnak üzerine sarılarak açılan birbirine bağlı yatay şeritlerden oluşur. Bu kapılar, palanga veya elektrik motoruyla açılacak mekanizmalar ile donatılır.

Cam Giriş Kapıları

Cam kapılar, ısıda güçlendirilmiş veya temperlenmiş camdan serenler ve başlıklar kullanılarak veya kullanılmadan yapılır. Genelde giriş kapısı olarak kullanır.

- Acil çıkış kapısı olarak kullanıldıklarında gerekli koşullar için yapı yönetmelikleri, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatları mutlaka incelenmeli ve belirtilen özelliklere göre acil çıkış kapıları tasarlanmalıdır.
- Boyutlar; cam seçenekleri ve çerçeve koşulları, planlama ve imalat detayları, yapı yönetmelikleri doğrultusunda yapılır.
- Kapı, tek yönlü açılış için kasadan ötelenebilir veya iki yönlü açılış için merkezden asılabilir.
- Dönel kapılar, menteşelerle asılan kapılardan farklı olarak merkezde veya ötelenmiş bir pimin üzerinde taşınır ve çevresinde döner.
- Dengeli kapılar, daha kolay açılış ve kapanış için kısmen karşı ağırlıklı olan dönel kapılardır.
- Otomatik kapılar, bir kişinin veya otomobilin yaklaşımıyla harekete geçen bir radyo alıcısı, elektrik göz veya başka bir aygıt aracılığıyla otomatik olarak açılır.

Döner Kapılar

- Döner kapılar, silindir şeklindeki bir giriş holü içinde merkezî ve düşey bir pim çevresinde dönen üç veya dört kanattan oluşur. Genellikle büyük ticari ve kurumsal binalarda giriş kapısı olarak kullanılan döner kapılar sürekli hava geçirimsizlik sağlar, hava akımlarını önler ve ısıtma-soğutma kayıplarını minimumda tutarken saatte 2000 kişiye ulaşan bir geçişe olanak verir.
- Yoğun geçişli alanlar için 210 cm veya daha büyük çaplı olanları da yapılmaktadır.
- İsteğe bağlı kullanılan hız kontrolü, kullanım olmadığında otomatik olarak kapıları dörtte birlik alanlardan tutar ve hafifçe itildiğinde kanatları harekete geçirerek yürüyüş hızında, toplam dönüşün ¾'ü kadar mesafede döndürür.
- Bazı döner kapıların itildiklerinde kaçış tarafına doğru katlanan kanatları vardır. Böylece yangın çıkışlarına ilişkin yasalara uygun bir şekilde kapının iki yanından da geçiş sağlanır.
- Bazı yapı yönetmelikleri, döner kapıların acil çıkış koşullarını %50 oranında sağladığını belirtmektedir. Bazıları ise döner kapıları acil çıkış kapsamına almaz ve acil durumlarda kullanılmak üzere bitişikte menteşeli kapıları şart koşar.

Pencereler

Bir pencerenin tasarımında yapı yönetmeliklerinde aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir.

- Yaşam yerlerinin doğal aydınlatmasını ve havalandırmasını en ideal şekilde sağlamalıdır.
- Pencerelerde ısı yalıtımı olmalıdır.
- Konut türü yapılarda uyuma mekânlarında acil çıkış olarak kullanılabilen açılabilir pencereler için net boşluk bırakılmalıdır.
- Pencereler, en az 50 cm genişlik ve en az 60 cm net yükseklikte olmalı ve denizlikleri döşemeden en fazla 110 cm olacak şekilde planlanmalıdır.
- Açık bir kapı boşluğu gibi algılanan pencerelerde güvenlik camı kullanılmalı, kapı boşluğundan 60 cm mesafede ve döşemeden 150 cm yüksekliğin altında kalan pencerelerde temperlenmiş cam, tabaka cam veya plastik malzemeden yapılan bir güvenlik açık sistemi sağlanmalıdır.

Pencereler yapıldıkları malzemelere göre ahşap, PVC (Poli Vinil Clorür: Poli Vinil Klorür), alüminyum ve çelik malzemelerden yapılan pencereler olarak gruplandırılır.

Pencereler kanatların açılma durumuna, geometrik şekline, yapıldıkları ve kullanıldıkları yere göre tek açılır kanatlı, çift açılır kanatlı, vasistas, kemerli, dairesel, stüdyo, cumba, giyotin, sürme, bahçe ve çatı pencereleri olarak sayılabilir. Kapı ve pencerenin birlikte yapıldığı genellikle balkon ve teraslarda uygulana kapı ve pencere sistemine **topal kasa sistemi** denir.

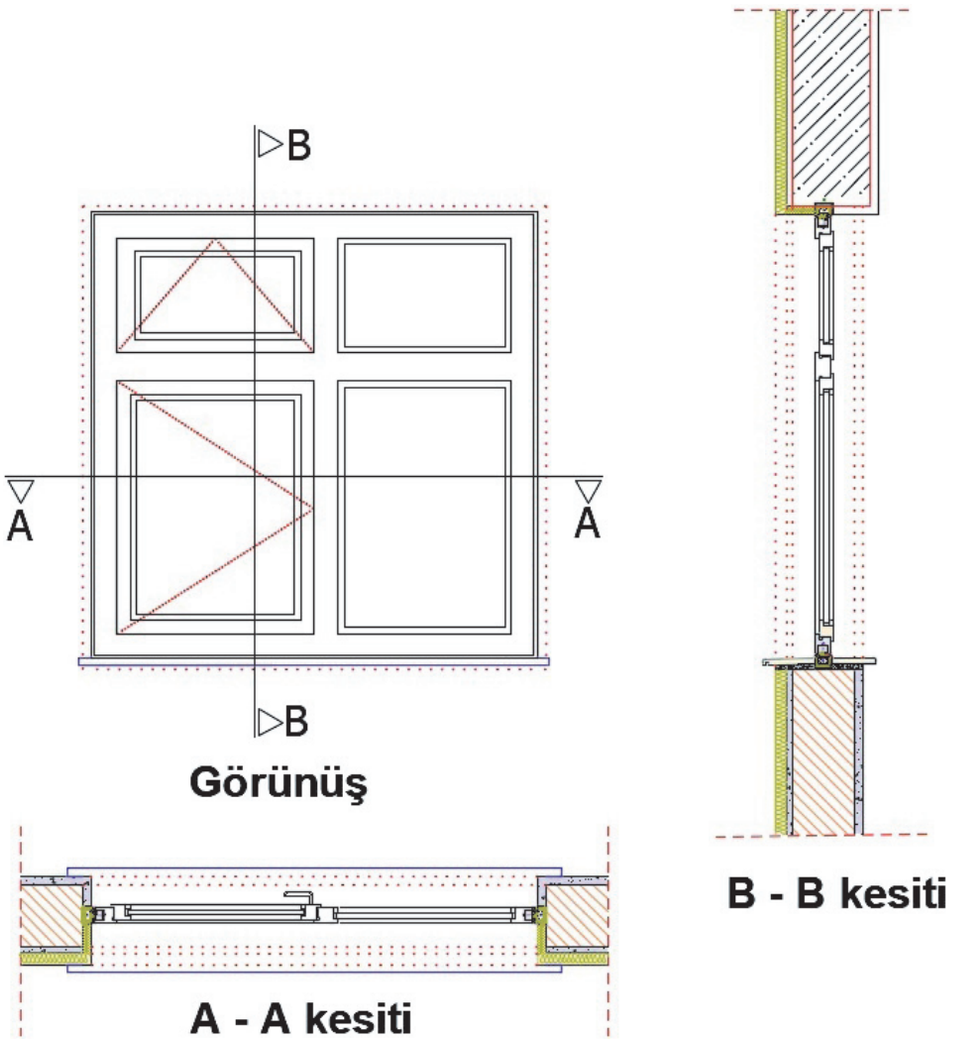
Pencerelerin en asgari düzeyde sağlaması gereken koşulları için binalar ve yapı elemanlarının tasarım, yapım ve imalat esasları için yapı yönetmeliklerinde belirtilen hususlar dikkate alınmalıdır (Şekil 1.67).

SIRA SİZDE

Betonarme bir binaya ait ana ve tamamlayıcı yapı elemanlarının adlarını yazınız.

Betonarme Bina Ana Yapı Elemanları

Betonarme Bina Tamamlayıcı Yapı Elemanları



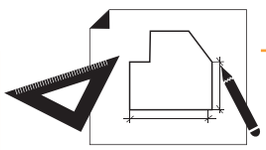
Şekil 1.67: Ahşap pencere ön görünüş, düşey ve yatay (plan) kesit krokisi

1.4.3.6. Lentolar ve Hatıllar

Lentolar: Kapı ve pencereler için oluşturulmuş boşlukların üzerinde, boşluğun üzerine etkiyen yükleri taşıyarak mesnetlere veya taşıyıcı olan bölümlere aktarmak amacıyla duvar boşluklarının üst kısmında yapılan küçük kiriş, hatıl benzeri elemanlardır. Lentoların yükseklikleri genellikle 10 ve 15 cm alınır. Genişlikleri ise bulundukları duvar genişliği ölçüsündedir.

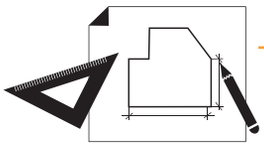
Kapı, pencere, sütunlar veya mimari benzeri boşlukların üzerindeki düşey yükleri iki kanada yaymak için kullanılan elemanlardır. Kemer sistemine benzemekle beraber kavisli değil düz, dikdörtgen veya kare kesitli olarak inşa edilen yapı elemanlarıdır.

Hatıllar: Yığma veya hımış yapıda ağırlığı yatay olarak dağıtmak ve duvarların düşey doğrultudaki çatlamalarını önlemek üzere duvarın içine yatay olarak boydan boya uzatılan ahşap, tuğla ya da beton bağlama ögesidir. Hatılların yükseklikleri 10, 15 ve 20 cm olarak alınır. Genişlikleri ise bulundukları duvar genişliği ölçüsündedir.



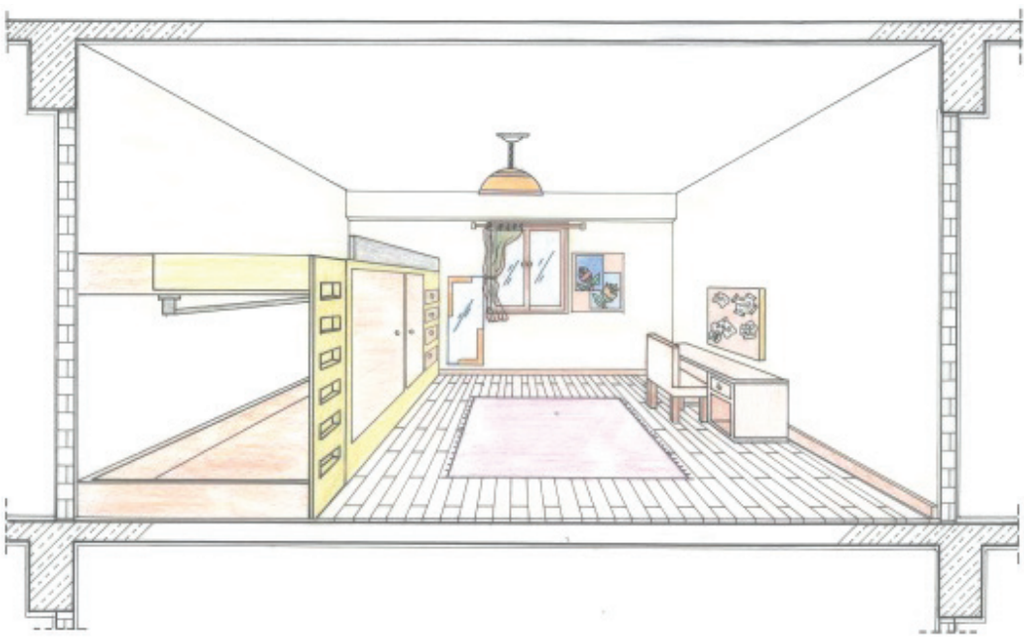
ETKİNLİK

Şekil 1.66'da verilen ahşap kapı ön görünüş, düşey ve yatay (plan) kesit krokisinden yararlanarak ölçüleri 90x210 cm olan ve 20 cm'lik duvara oturtulacak tek açılır kanatlı kapının plan, düşey kesit ve ön görünüşünü yaklaşık 1/50 ölçekli olarak çiziniz.



ETKİNLİK

Şekil 1.68'de betonarme bir binaya ait kiriş, döşeme, iç bölme tuğla duvar kesit olarak ve uzak karşı duvarda pencere elemanlarından oluşan iç mekân perspektifi verilen çocuk odasına ait tefriş (iç mekân eşyaları) elemanları görülmektedir. Verilen perspektif krokiyi serbest el ile yaklaşık 1/50 ölçekli olarak çiziniz. Ölçüler, yapı yönetmelik standart ve mimari sunuş ilkelerine uygun alınmalıdır.



Şekil 1.68: Betonarme bina iç mekân taşıyıcı sistemi ve perspektif krokisi

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

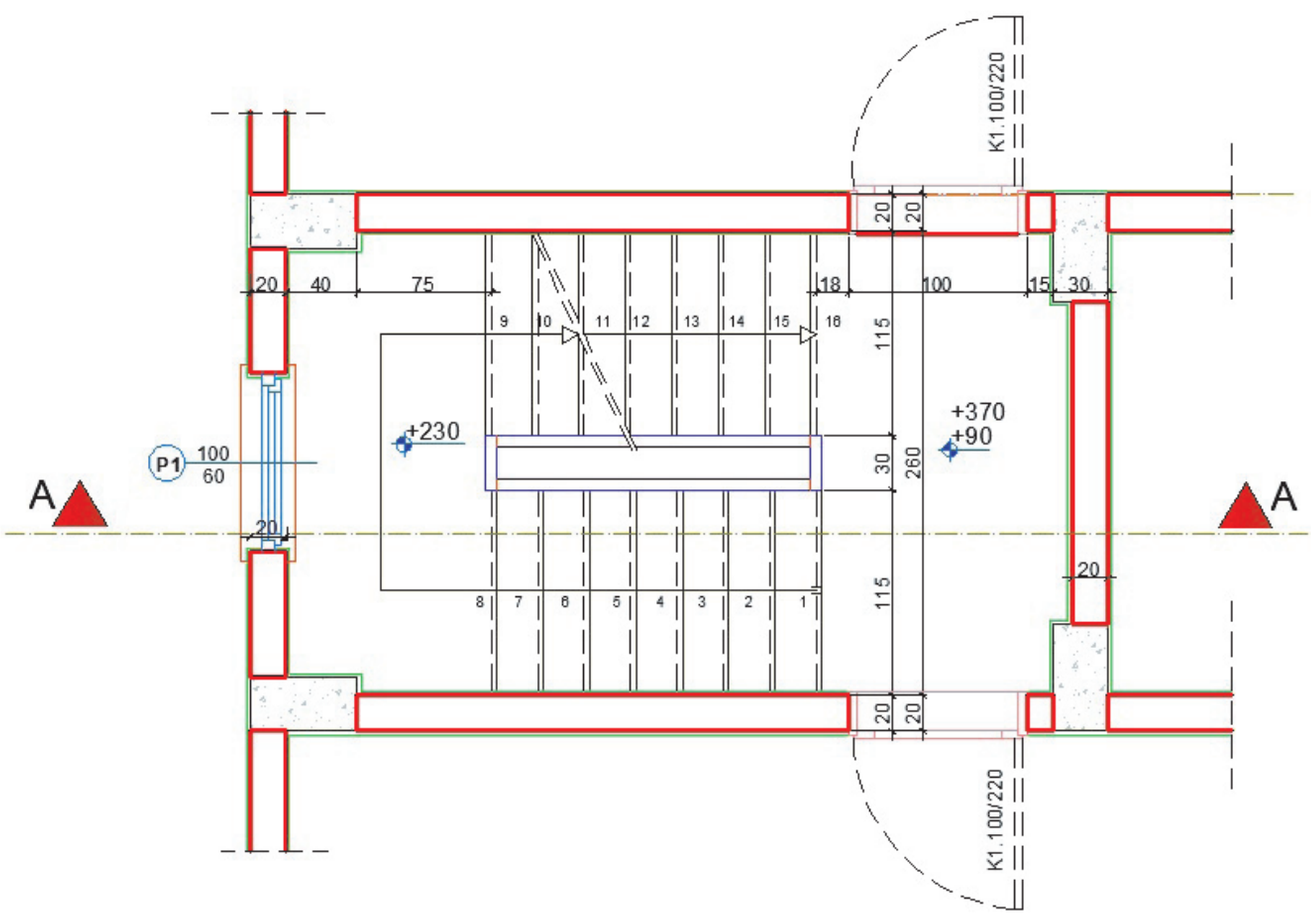
SÜRE: 10 ders saati

1.5. UYGULAMA: BETONARME MERDİVEN PLAN VE KESİT KROKİSİ

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, betonarme merdiven plan ve kesit krokisini serbest el ile oluşturmaktır. Bu doğrultuda size rehber olması amacı ile aşağıda işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz.

- Şekil 1.69'da verilen betonarme merdiven plan taslak krokisini serbest el ile yaklaşık 1/50 ölçekli olacak şekilde çiziniz.
- Şekil 1.69'da verilen betonarme merdiven planında gösterilen A-A kesit çizgisi ile kesilen yere uygun olarak A-A kesitinin taslak krokisini serbest el ile yaklaşık 1/50 ölçekli olacak şekilde çiziniz.



Şekil 1.69: Betonarme merdiven planı krokisi

YÖNERGE

- Betonarme merdiven plan ve kesitinin taslak kroki çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Betonarme merdiven kesit taslak kroki çizimini yaparken kesit çizgisi ile kesilen elamanlara ve görünüşe giren elemanlara dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

1.5.1. Betonarme Merdiven Plan ve Kesit Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

Serbest El ile Merdiven Plan Krokisi Çizimi

- Çizim yapılacak kareli kâğıt veya çizim kâğıdını yaklaşık olarak ortalamak için çizim dış çerçeve çizgileri yardımcı çizgilerle belirlenir.
- Merdiven planı çizim kâğıdının alt kısmına, merdiven kesiti ise üst kısma çizilecek şekilde planlanır.
- Merdiven çevresindeki kolon ve duvarlar üzerine kiriş oluşturulacağı için aks çizgileri esas alınarak çizilir.
- Planda merdiven taşıyıcı duvarları çizilir.
- Planda duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşlukları açılır.
- Planda kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanları çizilir.
- Planda merdiven boşluğu oluşturulur. Merdiven boşluğunun tam orta noktasından yardımcı bir çizgi geçirilir, merdiven yuvası ve korkuluğu çizilir.
- Planda sahanlık genişliği ile merdiven basamak genişliğini ve rıht yüksekliğini hesaplandıktan sonra basamaklar düz çizgi ile rıhtlar ise kesik çizgilerle çizilir.
- Planda merdivenin kol genişliklerinin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattı çizilir.
- Merdiven planı üzerinde çizgisel ve kotlu ölçülendirmeler yapılır.
- Merdiven planında rıht numaraları çıkış hattı kenarına uygun şekilde dik norm yazı ile yazılır.
- Merdiven planı üzerinde kesit çizgisi geçirilir ve kesit adı büyük harfle dik norm yazı ile yazılır.
- Merdiven planı taramaları yapılır.

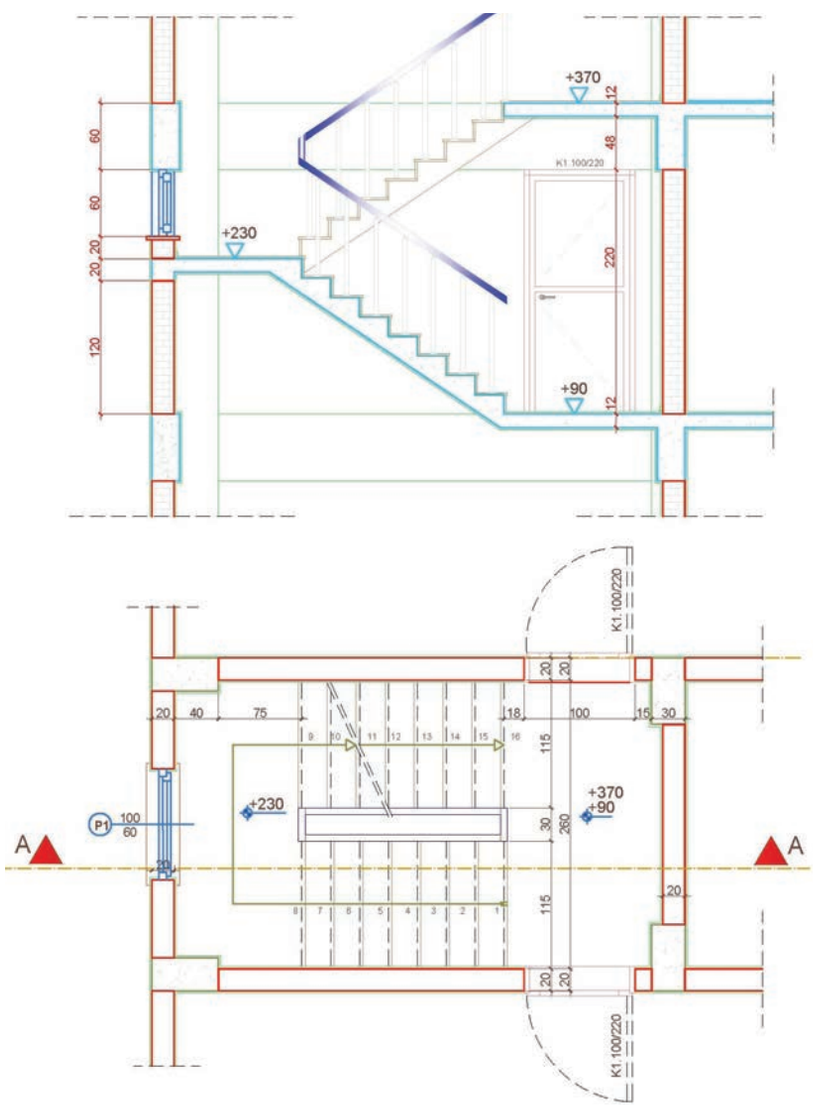
Serbest El ile Merdiven Kesit Krokisi Çizimi

- Merdiven planı üzerinde yer alan kesit çizgisinin kestiği yerlerden kâğıdın kesit çizilecek üst kısmına duvar, sahanlık boşlukları, rıht ve basamaklardan düşey yardımcı çizgiler taşınarak çizilir.
- Plandan taşınan yardımcı çizgiler üzerinde merdiven sahanlık ve döşeme kotları yatay yardımcı çizgilerle belirlenir.
- Taşınan duvar üzerinde merdiven taşıyıcı tuğla duvarları, pencere üstünde yer alan kiriş, kesit çizgisinin kestiği pencere yüksekliği boyunca pencere kesiti uygun kalem kalınlığı ile çizilir.
- Kirişlerin üzerine ara sahanlık döşemesi çizilir, ara sahanlık döşemesinin oturtulacağı duvar üzerine hatıl kesiti çizilir ve döşeme hatıla oturtulacak şekilde çizilir.
- Ara sahanlık döşemesi sahanlık boşluğu boyunca çizilir ve merdiven alt kotunda çizilen sahanlık döşemesi arasındaki yükseklik eğik merdiven döşeme plak kesiti çizilir. Aynı işlem ara sahanlık döşemesi ile üst kat kotuna çıkmak için yapılır ve merdiven döşeme plak kesiti çizilir.
- Çizilen merdiven döşeme plaklarının üzerine merdiven planından basamak ve rıhtların kesit çizgisinin geçtiği yerlerden düşey yardımcı çizgiler çizilir.
- Çizilen basamak ve rıht düşey yardımcı çizgilerinin kesitte döşeme plağı kalınlığı üstünden rıht yükseklikleri belirlenir ve basamak genişlikleri koyulaştırılarak rıht ve basamaklar oluşturulur.

- Oluşturulan basamakların orta noktalarından her bir basamakta korkuluk demirleri 120 cm yükseklikte çizilir.
- Çizilen korkuluk demirlerinin üzerine en alttaki korkuluk demirinde sahanlık döşemesi üzerinde yer alan korkuluk demir üst noktası ile birleştirilerek korkuluklar çizilir.
- Kesit çizgisi ile kesilmeyen ancak kesit çizgisinin geçirildiği yerden bakıldığında görünüş olarak çizilmesi gereken kapı genişliği plandan taşınır ve yüksekliği merdivenin alt sahanlık döşemesinde alınarak, planda belirtilen kapı yüksekliği çizilerek kapı görünüşü oluşturulur.
- Merdiven kesiti üzerinde çizgisel ve kotlu ölçülendirmeler yapılır.
- Merdiven kesiti üzerindeki yazılar dik norm yazı ile yazılır.
- Merdiven kesiti taramaları yapılır.

Serbest el ile yapacağınız çizimi kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile betonarme konut zemin kat planı krokisini ölçeğe uygun orantılı olarak çizme hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Betonarme konut zemin kat planı krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.



Şekil 1.70: Betonarme merdiven plan ve kesit krokisi

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Serbest El ile Merdiven Plan Krokisi Çizimi			
1	Çizim alanı dış çerçeve çizgilerini yardımcı çizgilerle belirlediniz mi?		
2	Merdiven planını çizim kâğıdının alt kısmına, merdiven kesitini ise üst kısma çizilecek şekilde planladınız mı?		
3	Planda kolon ve duvarları aks çizgilerini esas alarak çizdiniz mi?		
4	Planda merdiven taşıyıcı duvarlarını çizdiniz mi?		
5	Planda duvarlar üzerinde yer alan kapı ve pencere boşluklarını açtınız mı?		
6	Planda kapı ve pencerelerin kasa, kanat, cam ve denizlik elemanlarını çizdiniz mi?		
7	Planda merdiven boşluğunu oluşturup boşluğun tam orta noktasından her iki yanına eşit ölçüde sınırlar belirleyerek merdiven yuvasını ve korkuluğunu çizdiniz mi?		
8	Planda sahanlık genişliği, merdiven basamak genişliğini ve rıht yüksekliğin hesapladıktan sonra basamakları düz çizgi ile rıhtları ise kesik çizgilerle çizdiniz mi?		
9	Planda merdiven kol genişliklerinin tam orta noktasına gelecek şekilde çıkış hattını çizdiniz mi?		
10	Merdiven planı üzerinde çizgisel ve kotlu ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
11	Merdiven rıht numaralarını çıkış hattı çizgisi kenarına uygun şekilde dik norm yazı ile yazdınız mı?		
12	Merdiven planı üzerinde kesit çizgisini geçirerek kesit adını büyük harflerle dik norm yazı ile yazdınız mı?		
13	Merdiven planı taramalarını yaptınız mı?		
Serbest El ile Merdiven Kesit Krokisi Çizimi			
14	Merdiven planı üzerinde bulunan kesit çizgisinin kestiği yerlerden kâğıdın kesit çizilecek üst kısmına duvar, sahanlık boşlukları, rıht ve basamaklardan düşey yardımcı çizgileri taşıdınız mı?		
15	Plandan taşınan yardımcı çizgiler üzerinde merdiven sahanlık ve döşeme kotlarını yatay yardımcı çizgilerle belirlediniz mi?		
16	Taşınan duvar üzerinde merdiven taşıyıcı tuğla duvarları, pencere üstünde yer alan kiriş, kesit çizgisinin kestiği pencere yüksekliği boyunca pencere kesitini çizdiniz mi?		
17	Kirişlerin üzerine ara sahanlık döşemesi belirleyip ara sahanlık döşemesinin oturtulacağı duvar üzerine hatıl kesitini ve döşemeyi hatıla oturtarak çizdiniz mi?		
18	Ara sahanlık döşemesini sahanlık boşluğu boyunca eğik merdiven döşeme plak kesitini çizdiniz mi?		
19	Ara sahanlık döşemesi ile üst kat merdiven döşeme plak kesitini çizdiniz mi?		
20	Çizilen merdiven döşeme plaklarının üzerine merdiven planından basamak ve rıhtların kesit çizgisinin geçtiği yerlerden düşey yardımcı çizgileri çizdiniz mi?		
21	Rıht yüksekliklerini belirleyerek basamak genişliklerini koyulaştırıp rıht ve basamakları oluşturdunuz mu?		
22	Oluşturulan basamakların orta noktalarından her bir basamakta korkuluk demirlerini 120 cm yükseklikte çizdiniz mi?		
23	Çizilen korkuluk demirlerinin üzerine en alttaki korkuluk demirinde sahanlık döşemesi üzerinde yer alan korkuluk demir üst noktası ile birleştirerek korkulukları çizdiniz mi?		
24	Görünüş olarak çizilmesi gereken kapı genişliğini plandan taşıyarak ve merdivenin alt sahanlık döşemesinden itibaren kapı yüksekliğini belirleyerek kapı görünüşünü oluşturdunuz mu?		
25	Merdiven kesiti üzerinde çizgisel ve kotlu ölçülendirmeleri yaptınız mı?		
26	Merdiven kesiti üzerindeki yazıları dik norm yazı ile yazdınız mı?		
27	Merdiven kesiti taramalarını yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	…../…../…….
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

Bina temelleri plan, kesit ve detay taslak krokilerini oluşturmak.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde inşası devam eden bina temellerinin fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.6. BİNA TEMEL YAPILARINI PROJELENDİRME

Bina temel yapıları yapının kullanım amacı, kat sayısı, yapılacağı malzeme ve oturacağı alana göre; yığma bina, ahşap bina, betonarme bina, çelik bina temelleri yapılan temelin yüzeysel ve derinliğine göre projelendirilir.

1.6.1. Bina Temelleri ve Çeşitleri

Herhangi bir yapının üzerinde bulunan tüm sabit ve hareketli yüklerden gelen ağırlıkları emniyetli şekilde karşılayıp ayakta durmasını sağlayan ve bu yükleri zemine eşit şekilde dağıtan yapı elemanlarıdır.

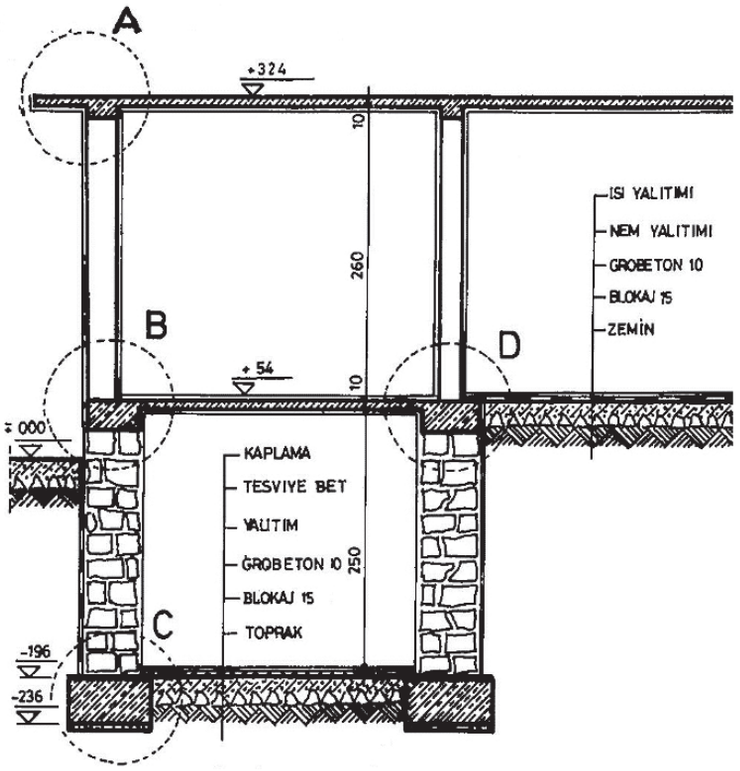
Temeller aynı zamanda dışarıdan gelen düşey ve yanal hareketlenmelere göre (deprem, doğal afetler vb.) yapının güvenli bir şekilde ayakta kalmasını sağlar. Temelleri iki ana başlık altında sınıflandırabiliriz.

1.6.1.1. Duvar Altı Temelleri ve Taslak Krokileri

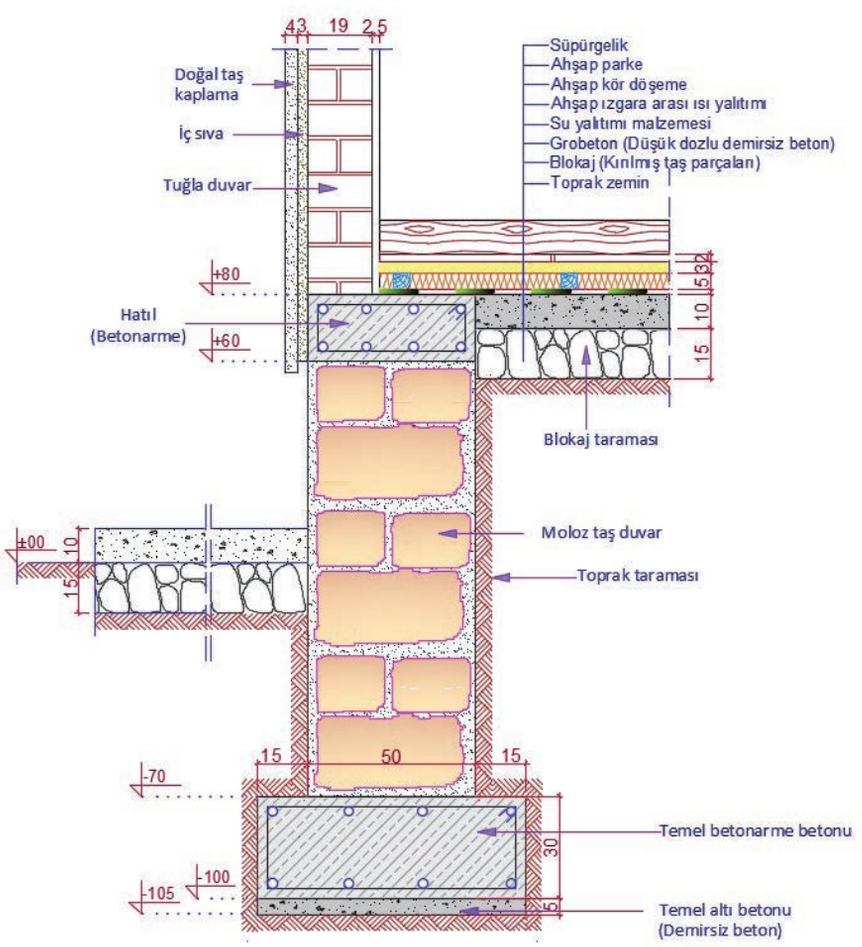
Kâgir temel, beton temel, betonarme temel gibi türleri vardır. Basit yığma yapıların temel duvarlarının altına, taş duvardan en az 15 cm daha geniş betonarme duvar altı temeli yapılarak oluşturulur. Yığma bina taş duvarları, genellikle 50 cm kalınlığında yapılır (Şekil 1.71, Şekil 1.72).

Herhangi bir yapının üzerinde bulunan tüm sabit ve hareketli yüklerden gelen ağırlıkları emniyetli şekilde karşılayıp ayakta durmasını sağlayan ve bu yükleri zemine eşit şekilde dağıtan yapı elemanlarıdır.

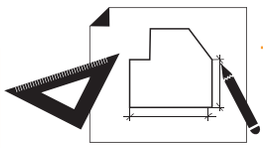
Temeller aynı zamanda dışarıdan gelen düşey ve yanal hareketlenmelere göre (deprem, doğal afetler vb.) yapının güvenli bir şekilde ayakta kalmasını sağlar. Temelleri iki ana başlık altında sınıflandırabiliriz.



Şekil 1.71: Yığma bina taş duvar altı temel kesit krokisi



Şekil 1.72: Yığma bina taş duvar altı temel sistem kesiti detay krokisi



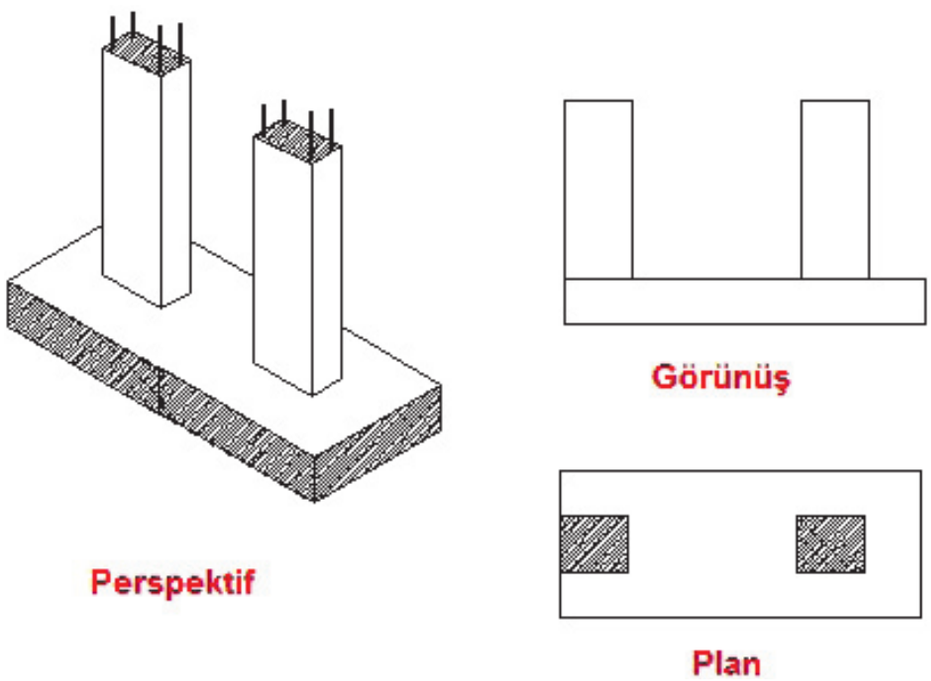
ETKİNLİK

Şekil 1.72'de verilen yığma bina taş duvar altı temel sistem kesiti detay krokisini yaklaşık 1/20 ölçekli serbest el ile çiziniz. Yığma bina taş duvar altı temel sistem elemanları ölçüleri ve yalıtım malzemesi kalınlıkları standartlara uygun olarak alınmalıdır.

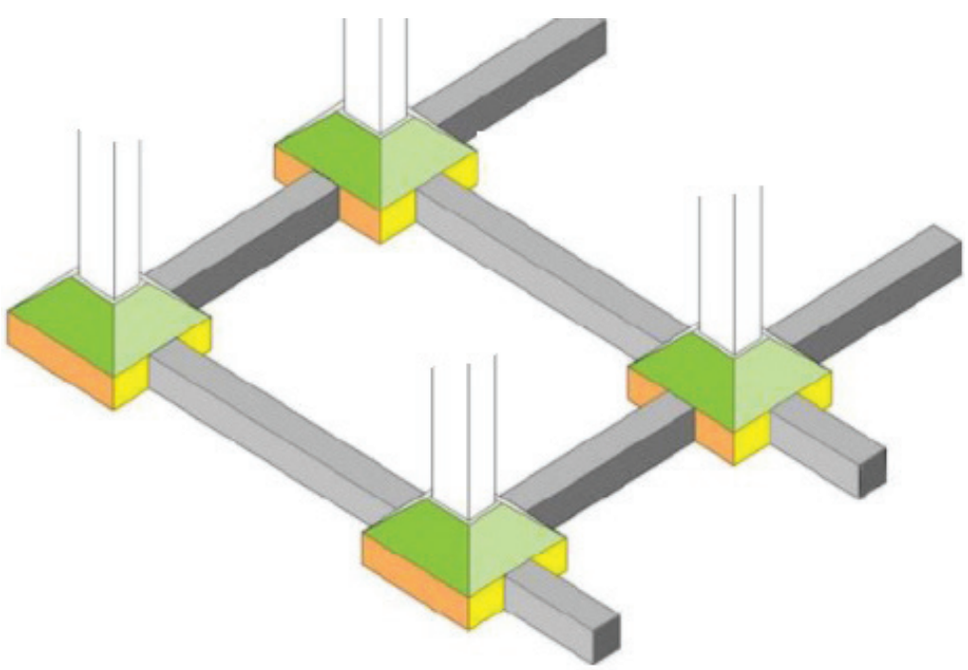
1.6.1.2. Tekil, Birleşik Temeller ve Taslak Krokileri

Her kolonun altına ayrı ayrı yapılan temeller tekil olarak adlandırılır. Münferit veya ayak temel de denir. Orta sertlikte zeminlerde ve bina ağırlığının daha az olduğu koşullarda uygulanır. Tekil temeller zemine genel olarak kare veya dikdörtgen, nadir de olsa daire veya çokgen kesit tabanlı sömeller ile oturtulur. Tekil temeller birbirlerine bağ kirişleri ile bağlanır.

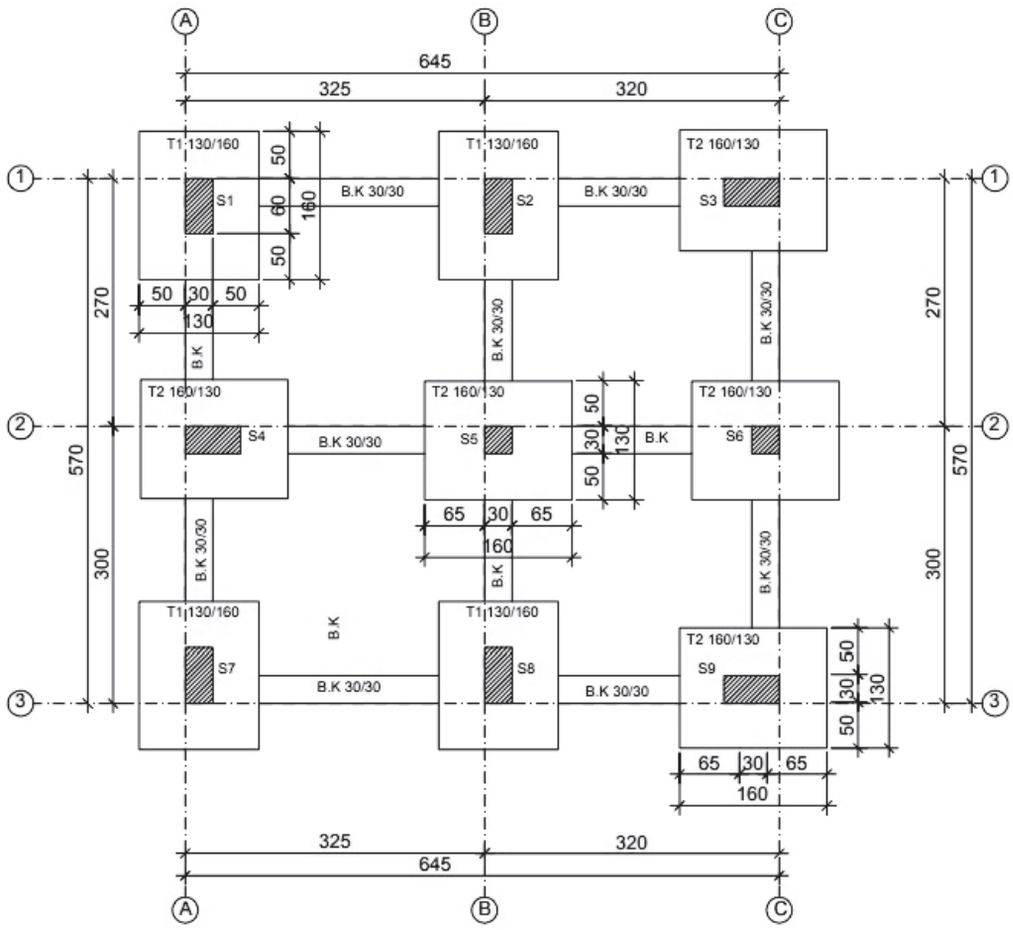
Birbirine yakın olan iki kolonun altına betonarmeden yapılan temele birleşik temel adı verilir. Kolonların taşıdıkları yükler birbirine eşit veya yakın ise temel planı dikdörtgen kesitli, farklı ise zemine aynı basınçla yükü nakledebilmesi için yamuk şeklinde düzenlenir (Şekil 1.73, Şekil 1.74, Şekil 1.75, Şekil 1.76).



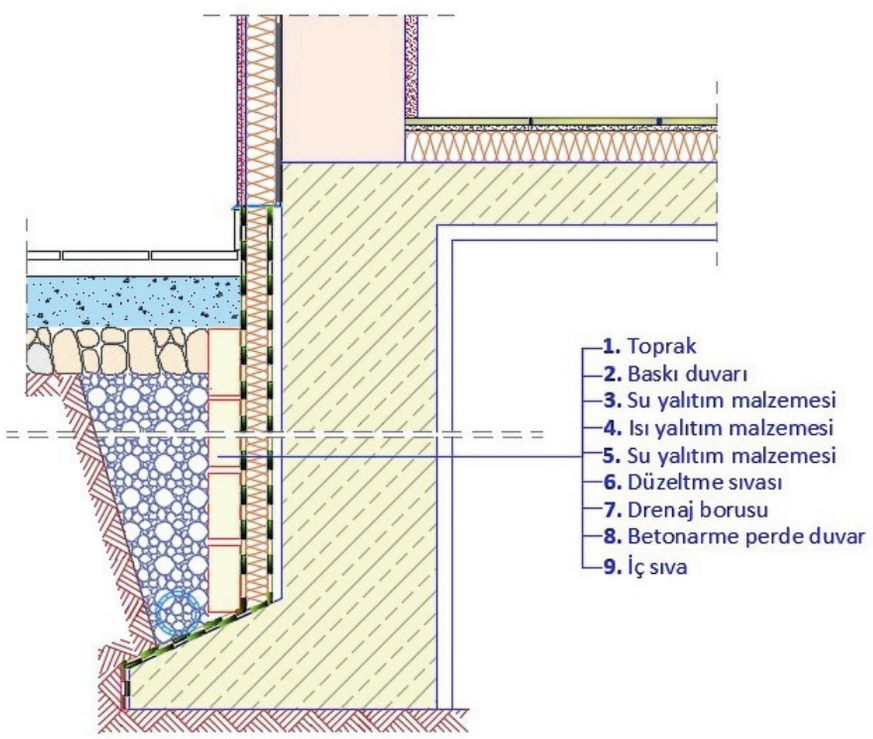
Şekil 1.73: Birleşik temel perspektif, plan ve görünüş krokisi



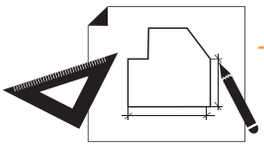
Şekil 1.74: Tekil temel (45° eğim betonlu papuç) ve bağ kirişleri perspektif krokisi



Şekil 1.75: Betonarme tekil temel (düz temel papuç) planı krokisi



Şekil 1.76: Betonarme tekil temel sistem kesiti detay krokisi

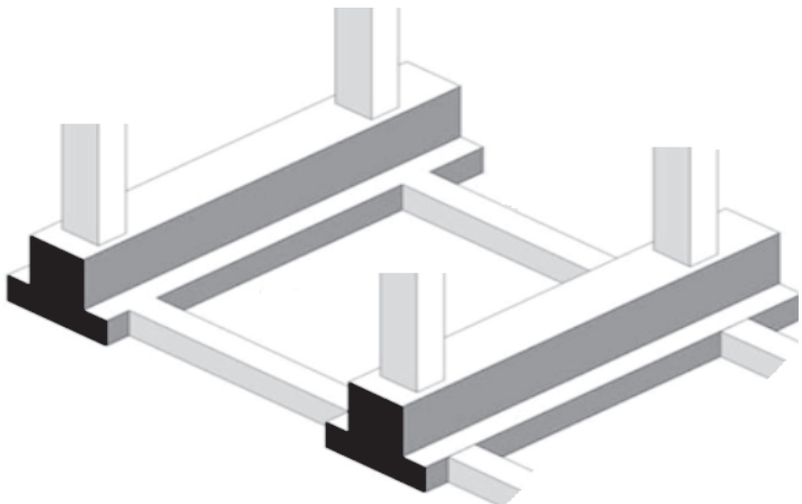


ETKİNLİK

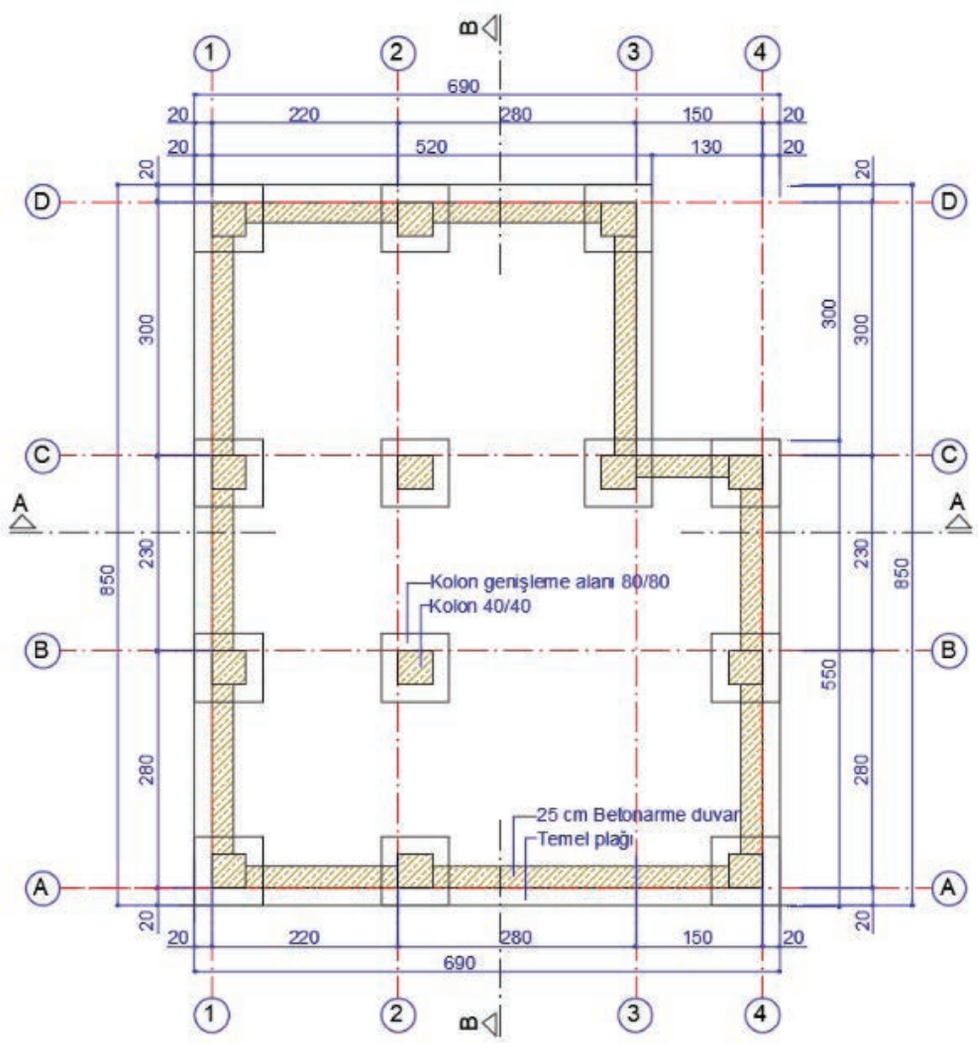
Şekil 1.76'da verilen betonarme tekil temel sistem kesiti detay krokisini yaklaşık 1/20 ölçekli serbest el ile çiziniz. Betonarme temel elemanları ölçüleri ve yalıtım malzemesi kalınlıkları standartlara uygun olarak alınmalıdır.

1.6.1.3. Sürekli (Mütemadi) Temeller ve Taslak Krokileri

Bir veya birden fazla doğrultudaki düşey taşıyıcı elemanların altına kirişli veya kirişsiz plaklar düzenlenerek taşıyıcı elemanlardan gelen yükleri zemine yeterli rijitlikte aktaran temellerdir. Bu temeller, bir ve iki yönlü doğrultuda sürekli olacak şekilde yapılır (Şekil 1.77, Şekil 1.78).



Şekil 1.77: Sürekli (mütemadi) temel ve bağ kirişleri perspektif krokisi

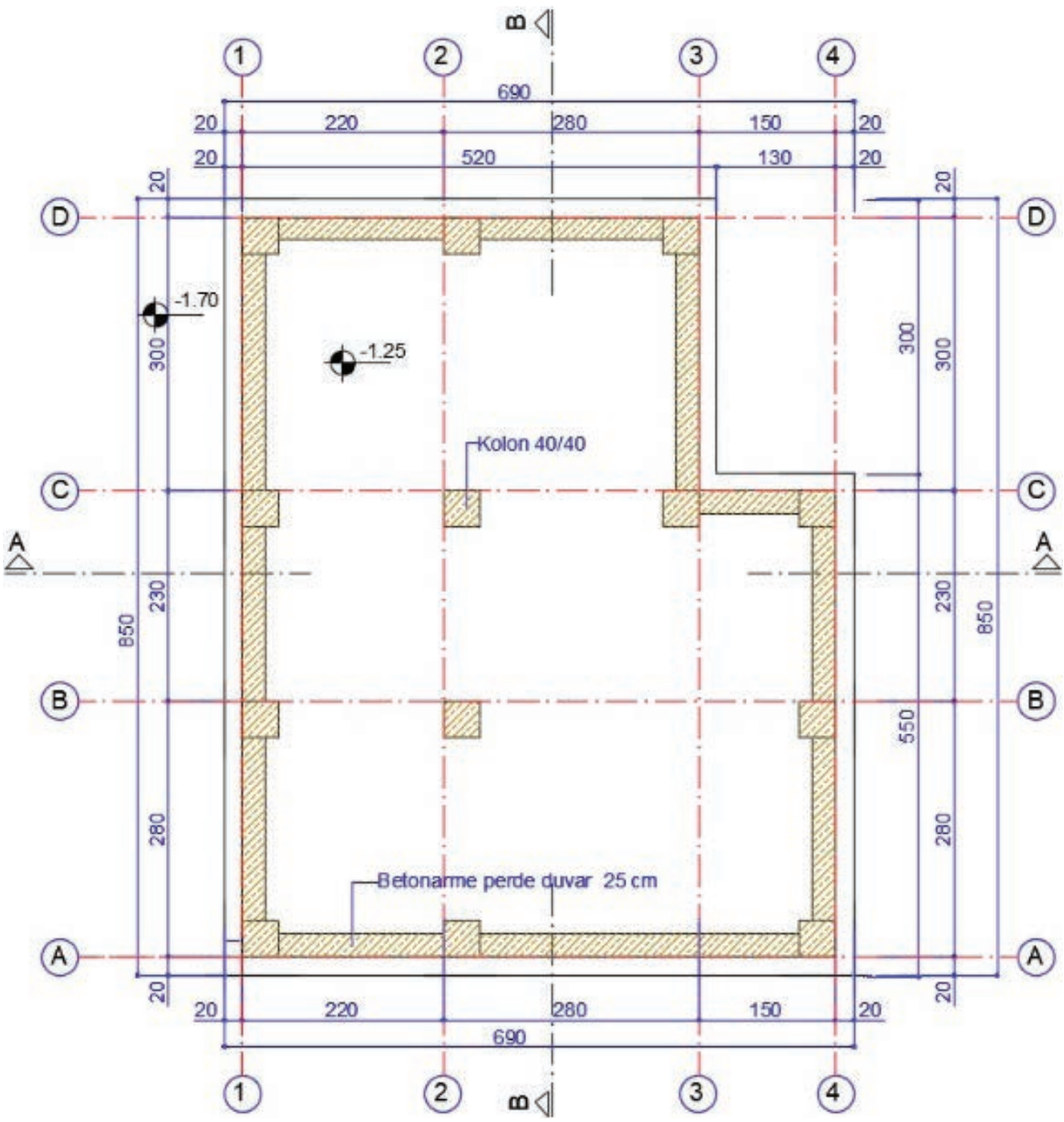


Şekil 1.78: Sürekli (mütemadi) temel plan krokisi

1.6.1.4. Radye Jeneral Temeller ve Taslak Krokileri

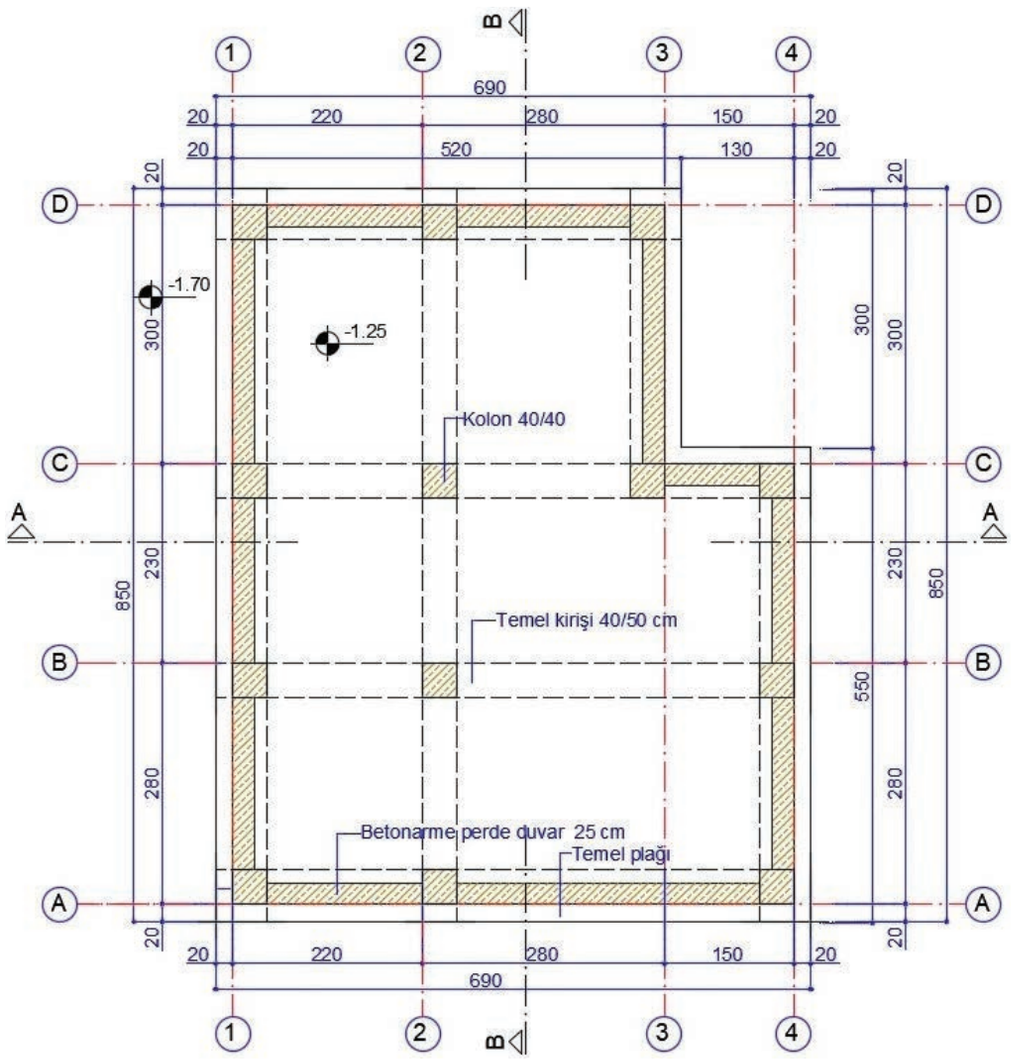
Zeminin çok zayıf olduğu veya yer yer değişkenlik gösterdiği, yapı yüklerinin fazla olduğu, yapının bütün düşey taşıyıcı elemanlarının tek bir temele oturtulduğu temel türüdür. Radye temellerde farklı oturma riski çok düşüktür. Radye temel, zayıf zeminlerde apartman tipi yüksek yapılar için en uygun temel tipidir.

Kirişsiz (Düz Plak) Radye Jeneral Temeller: Yapının tüm kolonlarının altına inşaat alanının tümünü örten kalın bir plak yapılır ve kolonlar doğrudan bu plağa oturtulur. Plak kalınlığı en az 30 cm'dir. Apartman türü normal yapılarda plak kalınlığı kabaca kat sayısının 8-10 katı civarında olur. Özellikle köşe kolonlar zımbalama açısından risklidir. Plak kalınlığının zımbalama olmayacak şekilde belirlenmesi zorunludur (Şekil 1.79).

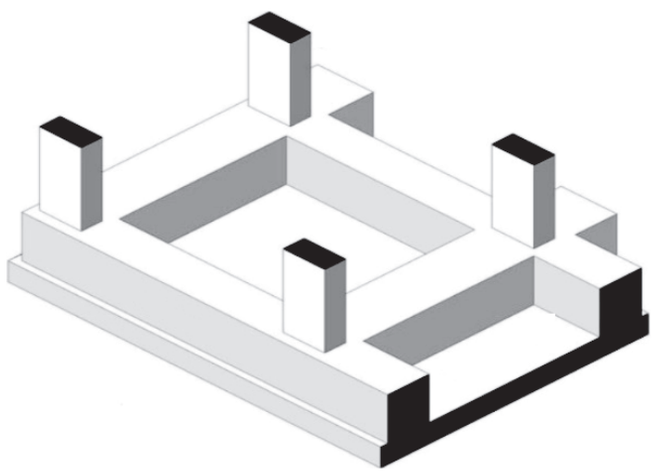


Şekil 1.79: Kirişsiz (düz plak) radye jeneral temel planı krokisi

Kirişli Radye Jeneral Temeller: Yapının tüm kolonlarının altına inşaat alanının tümünü örten bir plak, plağın üstüne de kirişler yapılarak ve kolonlar kirişlere oturtularak kirişli radye temel oluşturulur. Plak kalınlığı en az 20 cm'dir. Kirişsiz radyeye göre işçiliği daha fazladır. Kirişli radye temeller alttan kirişli ve üstten kirişli radye temeller olmak üzere iki şekilde yapılır (Şekil 1.80, Şekil 1.81).



Şekil 1.80: Alttan kirişli radye jeneral temel planı krokisi



Şekil 1.81: Üstten kirişli radye jeneral temel ve radye döşemesi perspektif krokisi

1.6.1.5. Kazık Temeller ve Taslak Krokileri

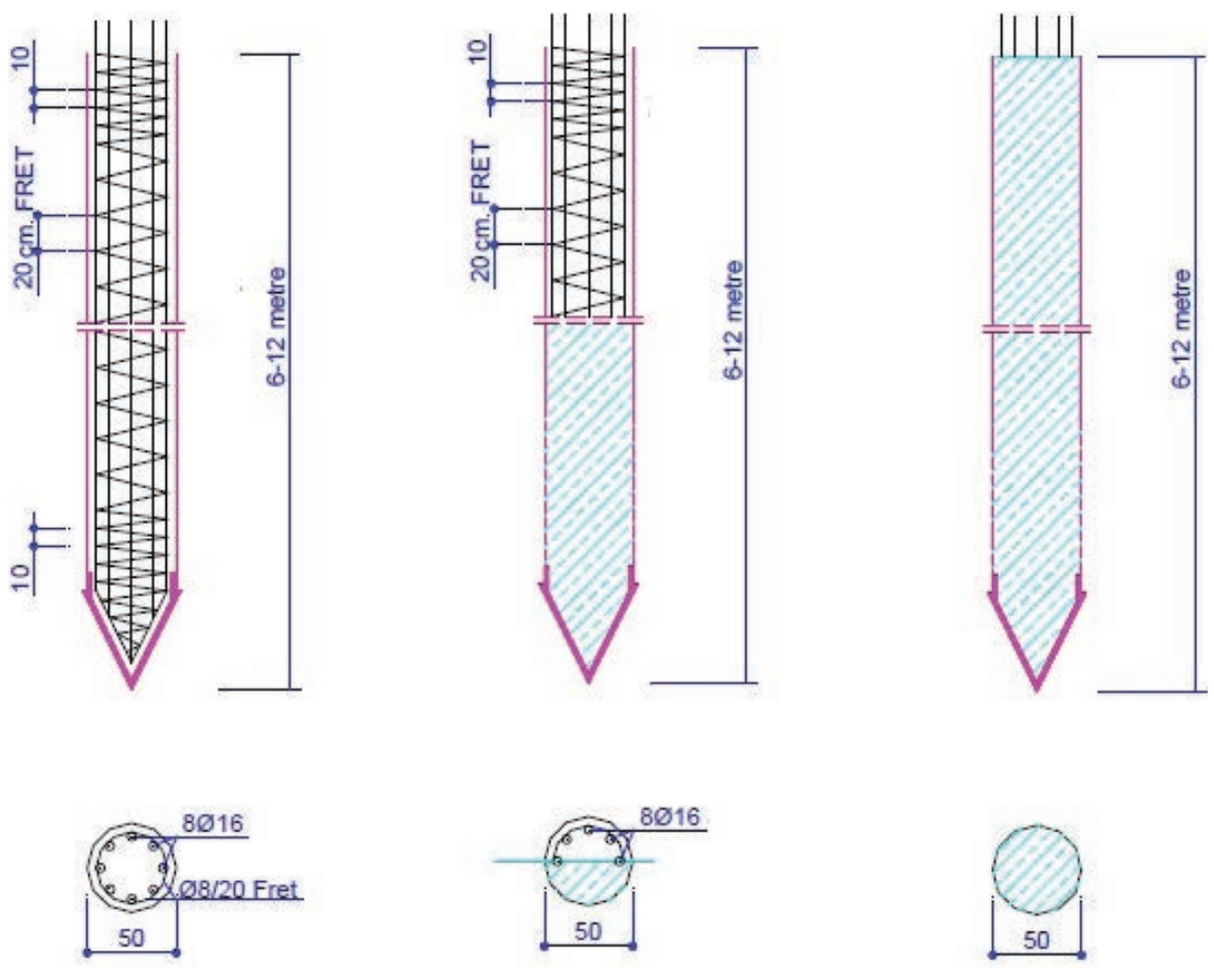
Yapı yükünün yan yana ve belli aralıklarla düzenlenmiş kazıklar vasıtasıyla derinlerdeki sağlam zemine aktarılmasını sağlayan temel türüne **kazık temel** denir. Yapıdan gelen yükler, kazık uçlarıyla ya da yan yüzeylerinin sürtünmesinden yararlanılarak aktarılır.

Kazıklar önceden hazırlanıp çakılabileceği gibi yerinde dökme olarak da uygulanabilir. Yerinde dökme kazıklarla 12 metre derinlikte bulunan sağlam zeminlerde kullanılır. Zemine belli aralıklarla düzenlenen bu kazıklar, üst kısımlarına atılan bağ kirişleri ve ızgaralarla birbirine bağlanır ve üzerine radye veya mütemadi temel düzenlenerek birlikte çalışması sağlanır.

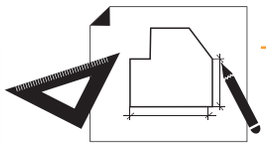
Betonarme kazıklar yapılışlarına göre hazır ve yerinde dökme olmak üzere iki kısma ayrılır. Hazır veya çakma kazıklar atölyelerde döküldükten altı hafta sonra yerine götürülerek çakılır. Bu kazıklar kare, dikdörtgen veya daire kesitli olup kazıkların uçları sivri yapılır.

Yerinde dökme kazıklar, zemin çeşitli şekillerde delindikten sonra kazık çelik donatımı yerine yerleştirilip beton dökülerek yapılır. **Fore** kazık adı verilen dökme kazıklar daire kesitli yapılır. Bağ kirişleri, kazıkların birbirine bağlanmasını ve birlikte çalışmasını sağlamak amacıyla 30x30 cm, 30x40 cm veya 30x50 cm kesitinde betonarmeden yapılan elemanlardır. Kazık temellerin üzerine, binanın oturtulabilmesi için ızgara veya radye yapılır.

Kazık temel yapımında kullanılan Fore kazıkları en ve boy kesitleri kroki çizimleri aşağıda görülmektedir (Şekil 1.82).



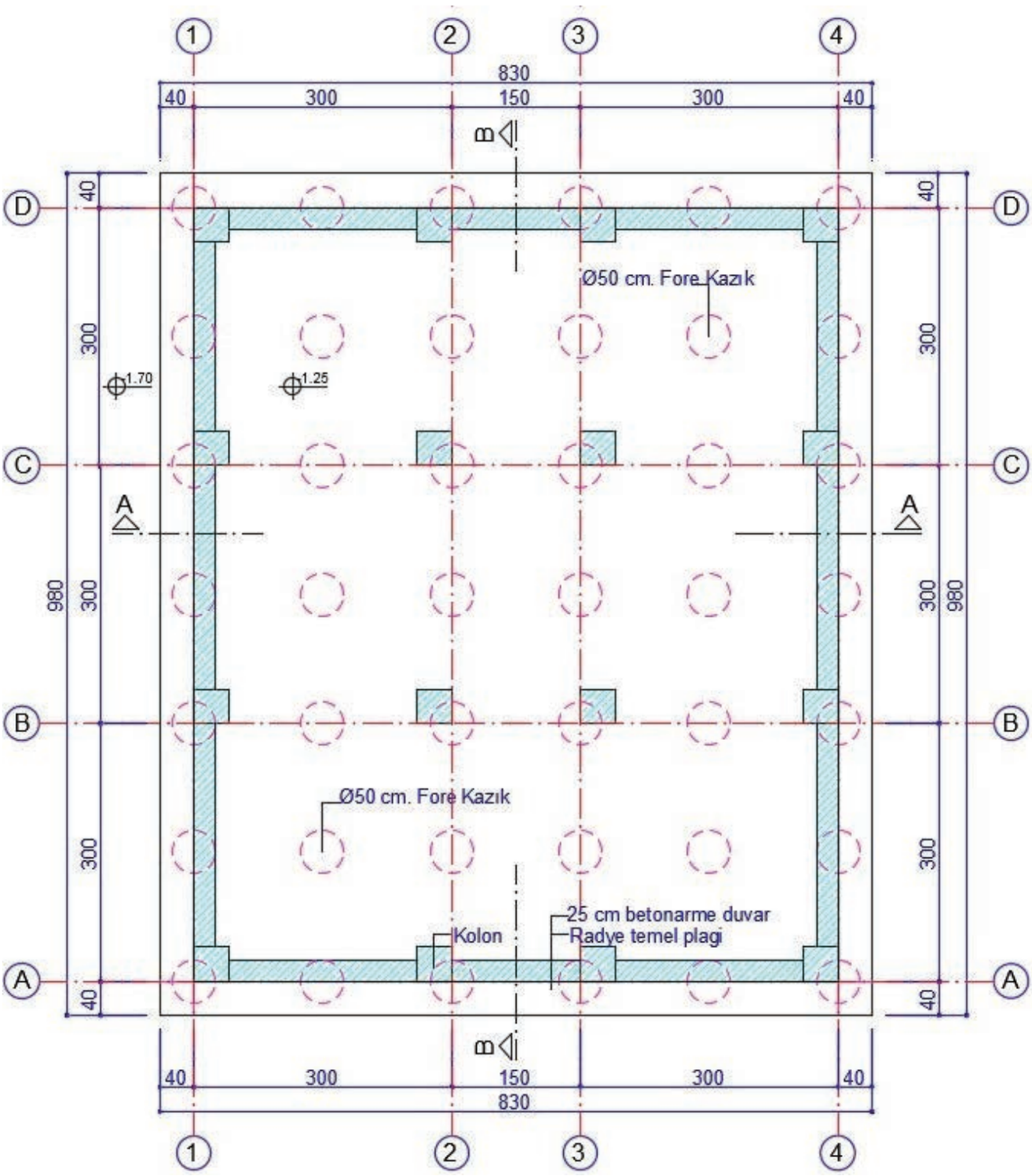
Şekil 1.82: Fore kazıkları boy ve en kesit krokileri



ETKİNLİK

Şekil 1.82'de verilen fore kazıklarına ait boy ve en kesit krokilerini serbest el ile çiziniz.

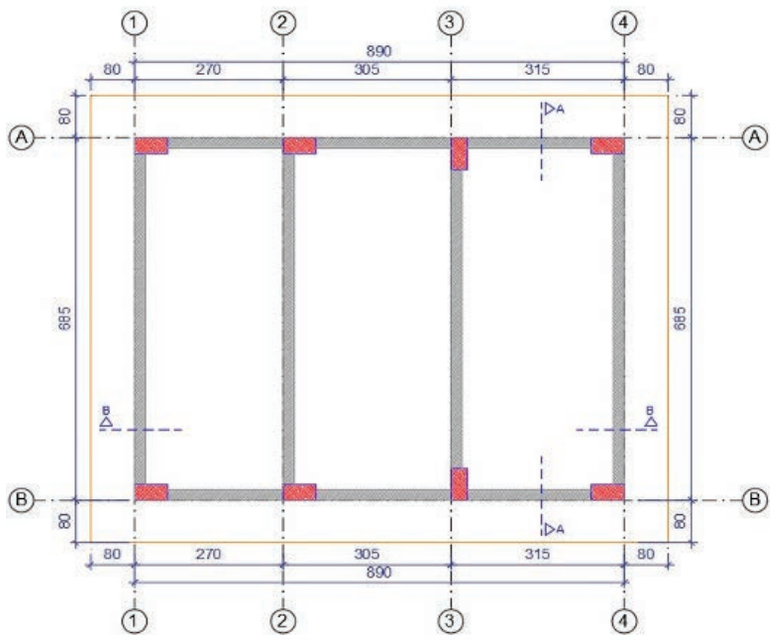
Fore kazık temel planı kroki çizimi aşağıda görülmektedir (Şekil 1.83).



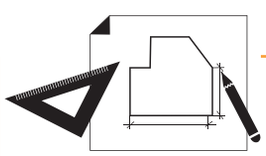
Şekil 1.83: Fore kazık temel plan krokisi

1.6.1.6. Rijit Temeller ve Taslak Krokileri

Derinliği fazla olan temellerde zemindeki elastiki şişmeleri ve farklı oturmaları ayrıca temel duvarlarına yanlardan gelecek zemin basınçlarını karşılamak için uygulanır. Betonarmeden bir bütün olarak yapılan rijit temel; döşeme perde duvarı, kolon ve kirişlerden oluşur (Şekil 1.84).



Şekil 1.84: Rijit temel planı krokisi



ETKİNLİK

Şekil 1.84'de verilen rijit temel planını serbest el ile krokisini çiziniz.

SÜRE: 4 ders saati

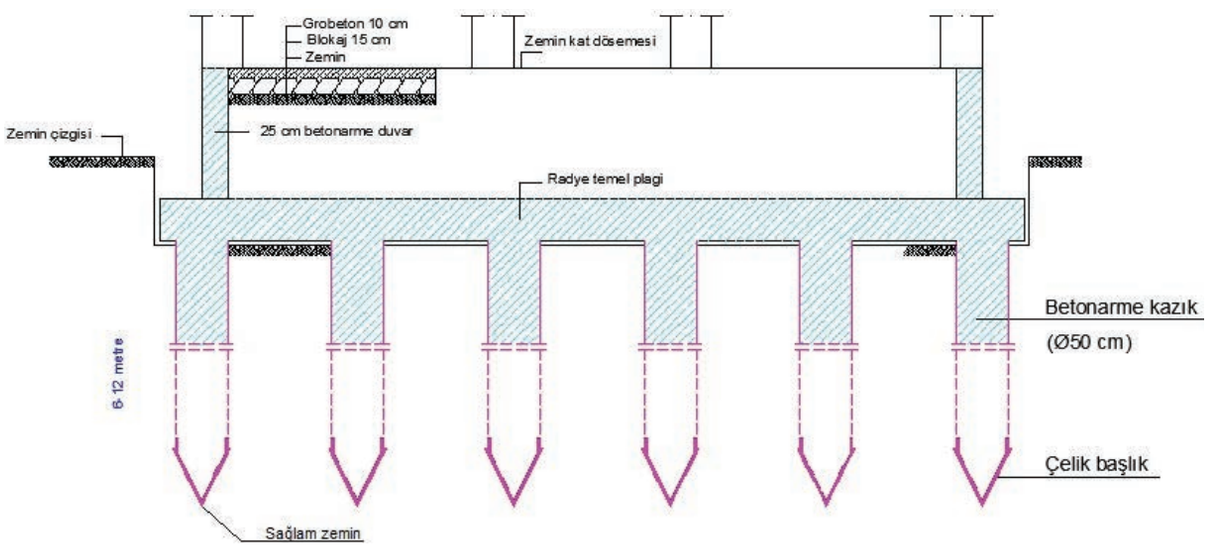
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.7. UYGULAMA: BİNA TEMEL KROKİSİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı bina temel yapılarına ait kesit krokileri oluşturmasıdır. Bu doğrultuda size rehber olması amacı ile aşağıda fore kazık temel kesit kroki çizimi ile ilgili işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevi yerine getiriniz.

Aşağıda Şekil 1.85'de verilen fore kazık temel kesit krokisini serbest el ile yaklaşık 1/50 ölçekli çiziniz.



Şekil 1.85: Fore kazık temel planı kesiti

YÖNERGE

- Fore kazık temel kesiti kroki çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

1.7.1. Bina Fore Kazık Temel Kesit Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Fore kazıkların kesitteki çap genişlikleri belirlenir.
- Fore kazıklar temel kot yüksekliklerine uygun olarak kesik çizgilerle çizilir.
- Zemin ve temel zemini çizgileri çizilir.
- Radye temel plak kalınlığı kesit çizgisi ile çizilir.
- Radye temel plağı altına plak ile bir bütün oluşturacak şekilde fore kazıklar kot derinliği kadar aşağı indirilerek kazıkların uçları sivri olacak şekilde çizilir.
- Betonarme perde duvarlar kesit çizgisi ile çizilir.

- Zemin kat döşemesi çizilir (Grobeton, blokaj ve zemin).
- Kolonlar çizilir.
- Fore kazıkların kesit taramaları yapılır.
- Fore kazık kesitinde yer alan elamanların adları yazılır.



Serbest el ile yapacağınız çizimi kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile betonarme konut zemin kat planı krokisini ölçeğe uygun orantılı olarak çizme hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Betonarme konut zemin kat planı krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Fore kazıkların kesitteki çap genişliklerini belirlediniz mi?		
2	Fore kazıkların temel kot yüksekliklerini kesik çizgilerle çizdiniz mi?		
3	Zemin ve temel zemini çizgilerini çizdiniz mi?		
4	Radye temel plak kalınlığını kesit çizgisi ile çizdiniz mi?		
5	Radye temel plağı altına plak ile bir bütün oluşturacak şekilde fore kazıkları kot derinliği kadar aşağı inerek kazıkların uçlarını sivri olacak şekilde çizdiniz mi?		
6	Betonarme perde duvar kesit çizgisini çizdiniz mi?		
7	Zemin kat döşemesini oluşturan grobeton, blokaj ve zemini çizdiniz mi?		
8	Kolonları çizdiniz mi?		
9	Fore kazıkların kesit taramalarını yaptınız mı?		
10	Fore kazık kesitinde yer alan elamanların adlarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	60	30	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						



Amaç

İstinad duvarlarının taslak krokilerini oluşturmak.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizdeki yol ve binaların korunması için yapılan istinad duvarı fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.8. İSTİNAD DUVARLARINI PROJELENDİRME

Ani seviye farklarının bulunduğu şevler arasında dikey geçişi sağlayan yapılara **istinad duvarı** adı verilir. İstinad duvarının yapım amacı, duvarın arkasında bulunan malzemeden doğan itkiye karşı gerekli stabiliteyi sağlamasıdır. İstinad duvarları; ulaşım sistemlerinin yarma ve dolgularında köprü kenar ayaklarında, bodrum kat duvarlarında, heyelan ve taşkın önleme bölgelerinde, rıhtım duvarlarında, kömür ve maden cevheri gibi malzemelerin tutulması gibi sahalarda kullanılmaktadırlar.

1.8.1. İstinad Duvarlarının Tasarım İlkeleri ve İnşa Amaçları

İstinad duvarı tasarım ilkeleri

- Eğimli araziden faydalanmak için zeminin doğal şev açısından daha dik açı ile yapılması,
- Kayma ihtimali olan zeminlerde set olarak planlanması ilkeleri göz önünde bulundurulur.

İstinad duvarı inşa amaçları

- Bina bodrum duvarlarının oluşturulması,
- Kıyı erozyonunun önlenmesi veya taşkınlardan korunması,
- Kanal ve eklüzlerin (su kanalları) yapılması,
- Köprülerde kenar ayak görevi yapılması,
- Derin kazıların yapılması,
- Yol güzergâhında şev düzenlemesi yapılırken kullanılması,
- Stabilize ve kömür deposu kullanılması,
- Dolgu ve yarma gerektiren yolların yapımı,
- Yamaç yollarının yapılması olarak sıralanabilir.

1.8.2. İstinad Duvarlarının Sınıflandırılması

İstinad duvarları yanal toprak basıncı, sıvı basıncı ve diğer granül malzemelerden gelen yanal basınçları karşılamak amacıyla kullanılan yapı elemanlarıdır. Dayanma yapıları olarak bilinen istinad duvarı, dengeyi sağlayarak zeminin doğal şev açısını almasının engellenmesi amacıyla kullanılır.

İstinad duvarları yapıldıkları malzemeye göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- Taş istinad duvarları
- Betonarme istinad duvarları
- Prefabrik istinad duvarları
- Toprakarme istinad duvarları

1.8.2.1. Taş İstinad Duvarları

Zeminde oluşan yanal itki kuvvetini kendi ağırlığıyla karşılamaya çalışan istinad yapılarıdır. Genellikle taş ve beton gibi malzeme ile imal edilir. Taş ve beton çekme dayanımı düşük malzemeler olduğundan bu tip yapılarda çekme gerilmesine izin verilmez. Genellikle 4-5 metreye kadar yapılması önerilen istinad duvarlarıdır (Resim 1.19).



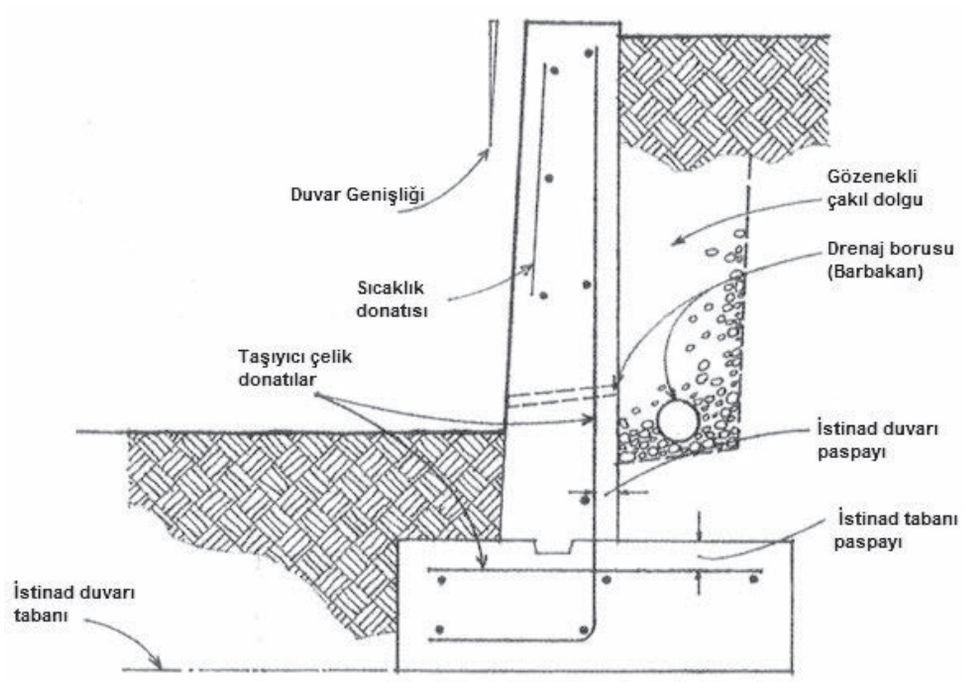
Resim 1.19: Taş istinad duvarı

1.8.2.2. Betonarme İstinad Duvarları

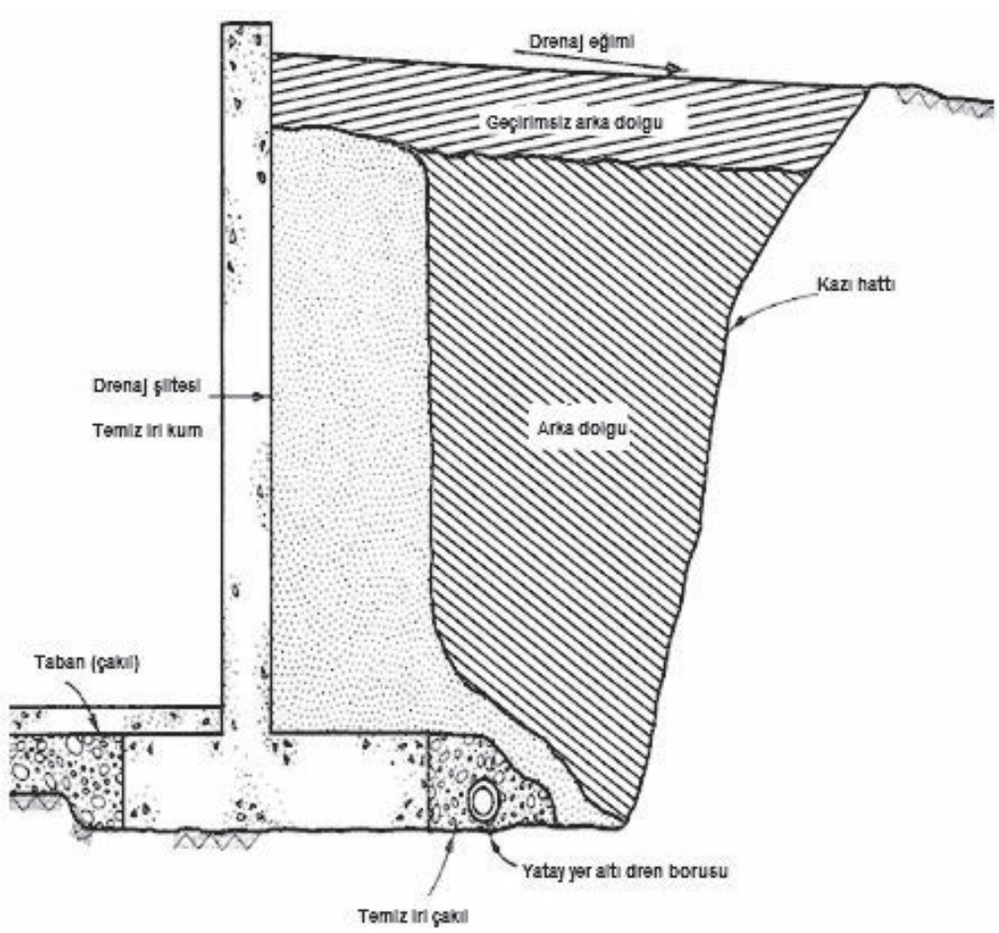
7-8 metre yüksekliğe kadar ekonomik olan ve arazinin konumuna göre L veya ters L, T şeklinde betonarme olarak imal edilen istinad duvarlarıdır. 7-8 m'den yüksek konsol istinad duvarı yapılması hâlinde hafifletme konsolu yapılarak gövdeye etkiyen yatay yük ve moment dağılımı azaltılabilir (Resim 1.20).



Resim 1.20: Betonarme istinad duvarı



Şekil 1.86: Betonarme istinad duvarı kesit ve drenaj sistemi krokisi



Şekil 1.87: Beton istinad duvarı kesit ve drenaj sistemi krokisi

1.8.2.3. Prefabrik İstinad Duvarları

Önceden imal edilerek, yerine getirilip montaj yapılan istinad duvarlarıdır. Örnek olarak kirişli kafes ve çift duvarlı kutu tip istinad duvarları verilebilir. Bu tip duvarların hızlı inşa edilebilmeleri, duvar arkasında kazı alanı gerekmemesi, kendi içerisinde drenajı sağlaması ve ekonomik olması gibi avantajları vardır (Resim 1.21).



Resim 1.21: Prefabrik istinad duvarı

1.8.2.4. Toprakarme İstinad Duvarları

Çekme direnci olmayan toprak malzemesini paslanmaz çelik, alüminyum alaşımlı metal, sentetik fiber malzemeli şeritler veya sentetik geotekstil örtü malzemesi kullanarak güçlendirilen istinad duvar sistemidir (Resim 1.22).



Resim 1.22: Toprakarme istinad duvarı

SÜRE: 2 ders saati

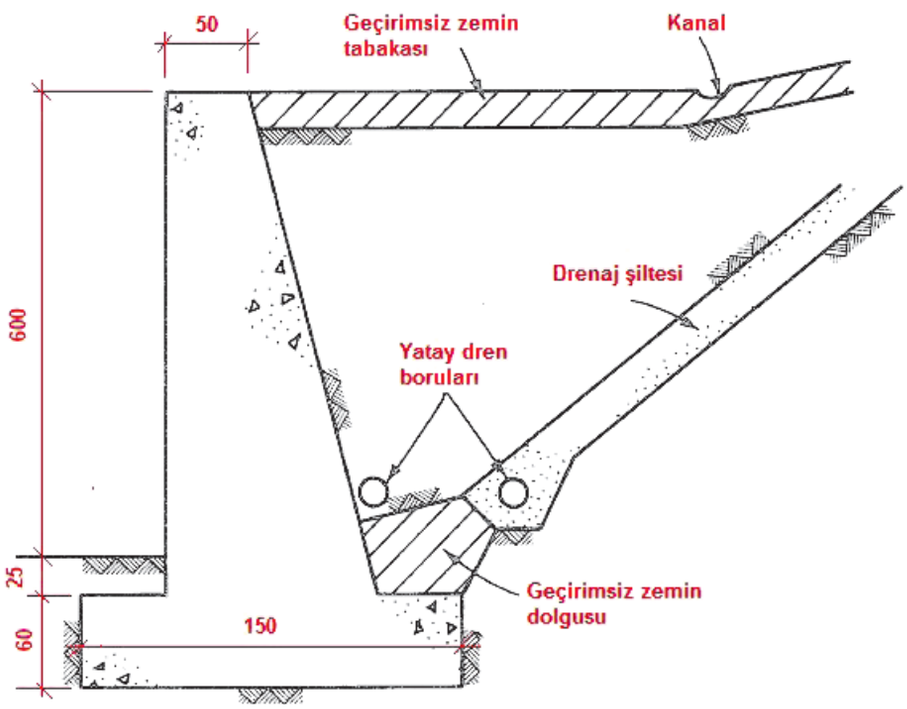
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.9. UYGULAMA: İSTİNAD DUVARLARI TASLAK KROKİSİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı istinad duvarı krokisi oluşturmaktır. Bu doğrultuda size rehber olması amacı ile aşağıda betonarme istinad duvarı taslak krokisi oluşturma ile ilgili işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz.

Şekil 1.88'de verilen betonarme istinad dayanak duvarı yatay dren boru çapları Ø200 mm'dir. Geçirimsiz zemin tabakasının şev eğim oranı %3, kalınlığı 40 cm ve kanal ile istinad duvarı arası geçirimsiz zemin tabakası uzunluğu 120 cm'dir. Drenaj şiltesi serilen tabaka kalınlığı 30 cm ve şev açısı 30°dir. Verilenlere göre betonarme istinad duvarı taslak krokisini serbest el ile yaklaşık 1/50 ölçekli olarak çiziniz. Verilmeyen ölçüler standartlara uygun alınacaktır.



Şekil 1.88: Beton istinad duvarı kesit ve drenaj sistemi krokisi

YÖNERGE

- Şekil 1.88'de verilen betonarme istinad duvarı taslak kroki çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 1.88'de verilen betonarme istinad duvarının ölçülerini 1/50 ölçeğe çevirirken dikkatli olmalısınız.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

1.9.1. Betonarme İstinad Duvarı Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Betonarme istinad duvarı taban pabucu çizilir.
- Betonarme istinad duvarı papucu üzerine oturan istinad dayanak duvar çizgileri şev açısına dikkat edilerek çizilir.

- Betonarme istinad duvarı papucu üzerinde yapılan geçirimsiz zemin dolgusu çizilir.
- Geçirimsiz zemin dolgusu üzerine yerleştirilen yatay dren boruları verilen çapta çizilir.
- Drenaj şiltesinin yerleştirildiği kanal uygun kalınlık ve açıda çizilir.
- İstinad dayanak duvarının üst kısmında bulunan geçirimsiz zemin tabakası verilen şev eğimi oranı ile çizilir.
- Geçirimsiz zemin tabakası üzerinde yer alan kanal çizilir.
- Zemin, geçirimsiz zemin dolgusu, drenaj şiltesi ve beton taramaları yapılır.
- Yazılar yazılır ve gerekli ölçülendirmeler yapılır.



Serbest el ile yapacağınız çizimi kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile betonarme konut zemin kat planı krokisini ölçeğe uygun orantılı olarak çizme hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Betonarme konut zemin kat planı krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Betonarme istinad duvarı taban pabucunu çizdiniz mi?		
2	Betonarme istinad duvarı papucu üzerine oturan istinad dayanak duvar çizgilerini şev açısına dikkat ederek çizdiniz mi?		
3	Betonarme istinad duvarı papucu üzerinde yapılan geçirimsiz zemin dolgusunu çizdiniz mi?		
4	Geçirimsiz zemin dolgusu üzerine yerleştirilen yatay dren borularını verilen çapta çizdiniz mi?		
5	Drenaj şiltesinin yerleştirildiği kanalı uygun kalınlık ve açıda çizdiniz mi?		
6	İstinad dayanak duvarının üst kısmında bulunan geçirimsiz zemin tabakası verilen şev eğimini oranı ile çizdiniz mi?		
7	Geçirimsiz zemin tabakası üzerinde yer alan kanalı çizdiniz mi?		
8	Zemin, geçirimsiz zemin dolgusu, drenaj şiltesi ve beton taramalarını yaptınız mı?		
9	Yazıları yazıp gerekli ölçülendirmeleri yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

2. ÖĞRENME BİRİMİ

TEMEL ZEMİNİ VE TAHKİMAT TASLAK KROKİ HAZIRLIKLARI



Konular

2.1. Temel Aplikasyon Planı Taslak Çizimleri

2.2. Temel Aplikasyonu Taslak Krokisi Oluşturulması

2.3. Uygulama: Temel Aplikasyonu Taslak Kroki Çizimleri Oluşturma

2.4. Uygulama: Temel Aplikasyonu Taslak Kroki Çizimleri Oluşturma

2.5. Tahkimat Taslak Çizimleri

2.6. Fore Kazık Taslak Çizimleri

2.7. Malzeme Türüne Göre Palplanş Taslak Çizimleri

2.8. Malzeme Türüne Göre Batardolar ve Taslak Kesit Çizimleri

2.9. Uygulama: Tahkimat Taslak Kroki Çizimleri Oluşturma

2.10. Uygulama: Tahkimat Taslak Kroki Çizimleri Oluşturma

Neler Öğreneceksiniz?

- Temel aplikasyon planı taslak çizimlerini
- Temel aplikasyonu taslak krokisi oluşturulmasını
- Temel aplikasyonu taslak kroki çizimleri oluşturma uygulamasını
- Tahkimat taslak çizimlerini
- Fore kazık taslak çizimlerini
- Malzeme türüne göre batardolar ve taslak kesit çizimlerini

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda mimari çizim ve sunuş standartlarına göre temel aplikasyon planı ve tahkimat taslak çizimlerini projelendirmek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde yapılan bina inşaat aplikasyon çalışmalarını inceleyiniz.
2. Binanın temel kazıları öncesi uygulanan bina aplikasyon çalışmaları ile ilgili fotoğraflar çekiniz ve bu fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

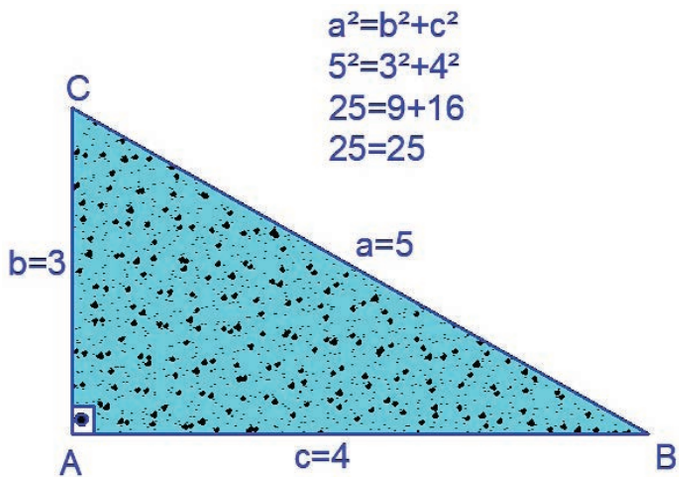
Proje aşaması bitirilmiş, zemin etütleri yapılmış ve statik projesi hazırlanmış bir yapının ilgili arsa üzerinde yerinin belirlenmesi ve yapının arsaya yerleştirilmesi işlemine **planın zemine uygulanması (aplikasyon)** denir.

2.1. TEMEL APLİKASYON PLANI TASLAK ÇİZİMLERİ

Temel zemini ve tahkimat taslak kroki hazırlıkları için öncelikle temel aplikasyon kuralları, aplikasyon (ip iskelesi) yapmak için kullanılan araçlar, aksların belirlenmesi ve zemine işaretlenmesi ile ilgili kurallar ve aplikasyon ile ilgili bilgilere göz atınız.

2.1.1. Temel Aplikasyonu (İp İskelesi) Yapım Kuralları

- Öncelikle arsa üzerinde varsa gereksiz her türlü malzeme, çöp, toprak yığını vb. fazlalıklar kaldırılarak arazi temizliği yapılır. Gerekirse zemin, iş makineleri yardımıyla (greyder, dozer vb.) düzeltilir.
- Köşe noktaları bilinen arsa üzerine aplikasyon yapılabilmesi için yapı hattının yani yapının sokak ya da cadde çizgisinin bilinmesi gerekir. İmar durumuna uygun olarak düzenlenmiş vaziyet planındaki ölçülere ve kotlara göre harita mühendisleri tarafından, sabit röperlerde yapılacak ölçmelerle, yapının bir köşesi ve yapı hattı kazıklarla zemine tespit edilir.
- Köşe noktası ve yapı hattı esas alınarak, diğer köşe noktaları da tespit edilip buralara kazıklar çakılır. Ölçüm çalışmalarında nivo, teodolit gibi modern ölçüm aletleri kullanılır. Elektronik tabanlı teodolitler (total station: total sıteyşın) ve uydu destekli teodolitler (GPS: Ci pi es)'dir. Günümüzde en sık ve neredeyse tüm ölçüm işlerinde kullanılan ölçüm aracı total station olarak adlandırdığımız elektronik tabanlı teodolitlerdir.
- Yalnızca dik inme ve çıkmalarda pratik olması nedeniyle aynalı gönye, diyoptri aleti, prizmalar kullanılır ya da Pisagor teoreminden yararlanılarak 3-4-5 kuralı uygulanabilir (Şekil 2.1).
- Pisagor teoremine göre örneğin, boyu 12,00 m olan ve esnemeyen bir ip alınır.
- Üzerine ölçülerek dik üçgenin kenar uzunlukları olan 3,00, 4,00 ve 5,00 m'lik ölçüler sırasıyla işaretlenir.
- İp bu işaretlerden gerdirilerek A, B ve C noktalarına bağlandığında A noktasındaki açı dik olacaktır (Şekil 2.1).
- Yüzeyi düz olan arsalarda ölçme kolay yapılır ancak eğimli arsalarda kademeli ölçme yapmak gerekir.
- Burada dikkat edilecek nokta, tüm ölçmelerin su terazisiyle kontrol edilerek yatay durumda yapılmasıdır.
- Doğrultular belirlendikten sonra bina planındaki ölçülerin bu doğrultularda ve yatay ölçmelerle, l/l ölçeğinde zemine uygulanması gerekir. Bu uygulama da ip iskelesi kurmakla mümkün olur.



Şekil 2.1: İp iskelesinde Pisagor teoremi kullanımı

2.1.2. İp İskelesi Malzemeleri

İp iskelesi yapımında kullanılan malzemeler aşağıda Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1: İp İskelesi Malzemeleri

Ahşap kazıklar	Kare veya dikdörtgen kesitli (7x7, 8x8, 6x8, 10x10 cm), daire kesitli (Ø 8- Ø l0), boyları ise 100-150 cm arasındadır.
Lata (telöre)	Kesiti 4x8, 5x10 cm gibi olup boyları da 200-400 cm arasındadır.
Destek lataları	Kesiti 4x8, 5x10 cm gibi olup boyları da 100-200 cm arasındadır.
İp	Doğrultuların belirlenmesinde kullanılır. İnşaatlarda kullanılan naylon karışımlı ipe **çırpı ipi** denir. İki ucundan gerdirilerek kullanılır.
Çivi	Ahşap parçaların birbirlerine tutturulması, eklenmesi gibi işlerde kullanılan çelik malzemedir.
Toz kireç	Arazide aksların (doğrultuların) belirlenmesi amacıyla zemin üzerine dökülür böylece kazılacak alanlar belirlenir. Söndürülmüş toz kireç, piyasada 25 kg'lık kraft torbalarda satılır.

Arazi üzerindeki noktaların uzaktan görülebilmesini kolaylaştırmak için kullanılan dairesel kesitli ahşap, metal vb. malzemeden yapılmış, üzeri 50 cm'lik kısımlar hâlinde kırmızı-beyaz veya siyah-beyaz renklere boyanmış, boyları 2-3 metre ve çapları 2-3 cm olan ölçme aracına **jalon** denir.

2.1.3. İp İskelesi Yapma Araçları

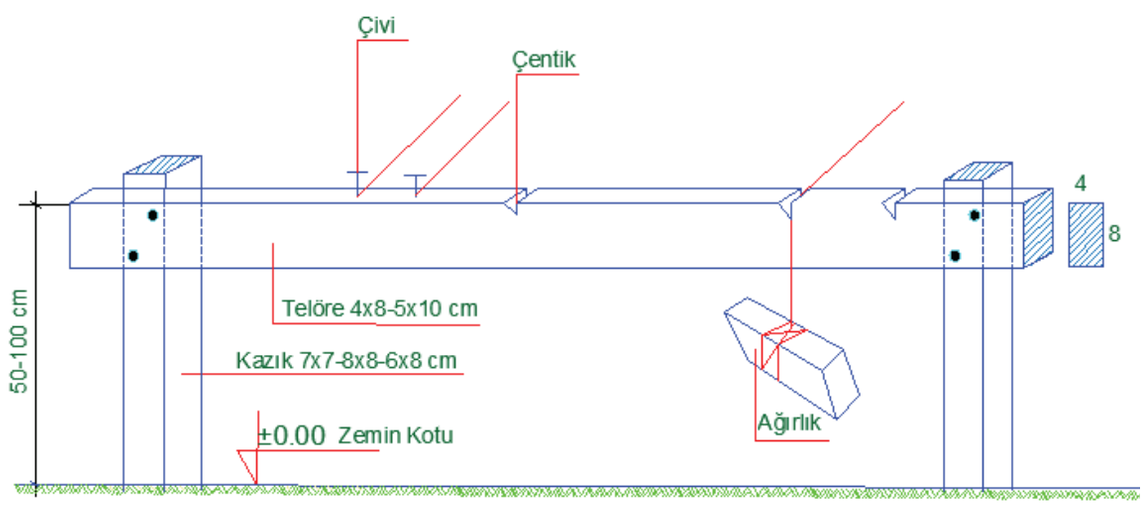
İp iskelesi yapımında kullanılan araçlar aşağıda Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2: İp İskelesi Yapımında Kullanılan Alet ve Araçlar

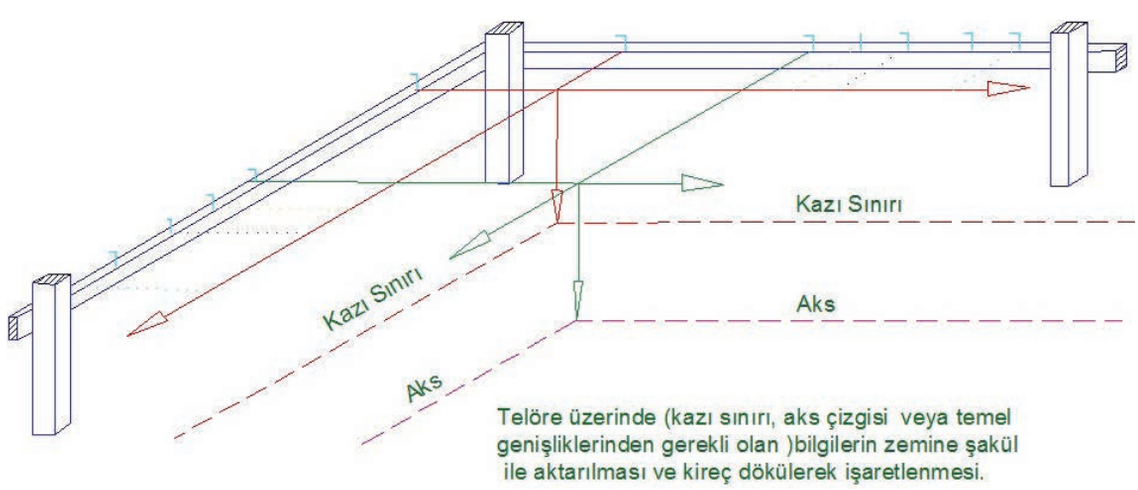
Jalon	Arazide farklı noktaların geçici olarak saptanmasında ve engebeli arazilerde doğrultunun belirlenmesinde kullanılan ölçme aracıdır.
Metre	Uzunluk ölçme aracıdır. Saplı ve kutulu tipleri vardır.
Keser	Ahşaba çivi çakma, sökme ve yontma işlerinde kullanılan alettir.
Tokmak	Değişik ağırlıklarda olup çakma işlerinde kullanılır. Büyük olan tipleri balyoz olarak adlandırılır.
Şakül (Çekül)	Noktanın düşey iz düşümünün bulunmasında veya jalonun düşey duruma getirilmesinde kullanılan, ucuna ağırlık bağlanmış bir ipten oluşan ölçme aletidir.

2.1.4. İp İskelesinde Aksları Zemine İşaretleme Kuralları

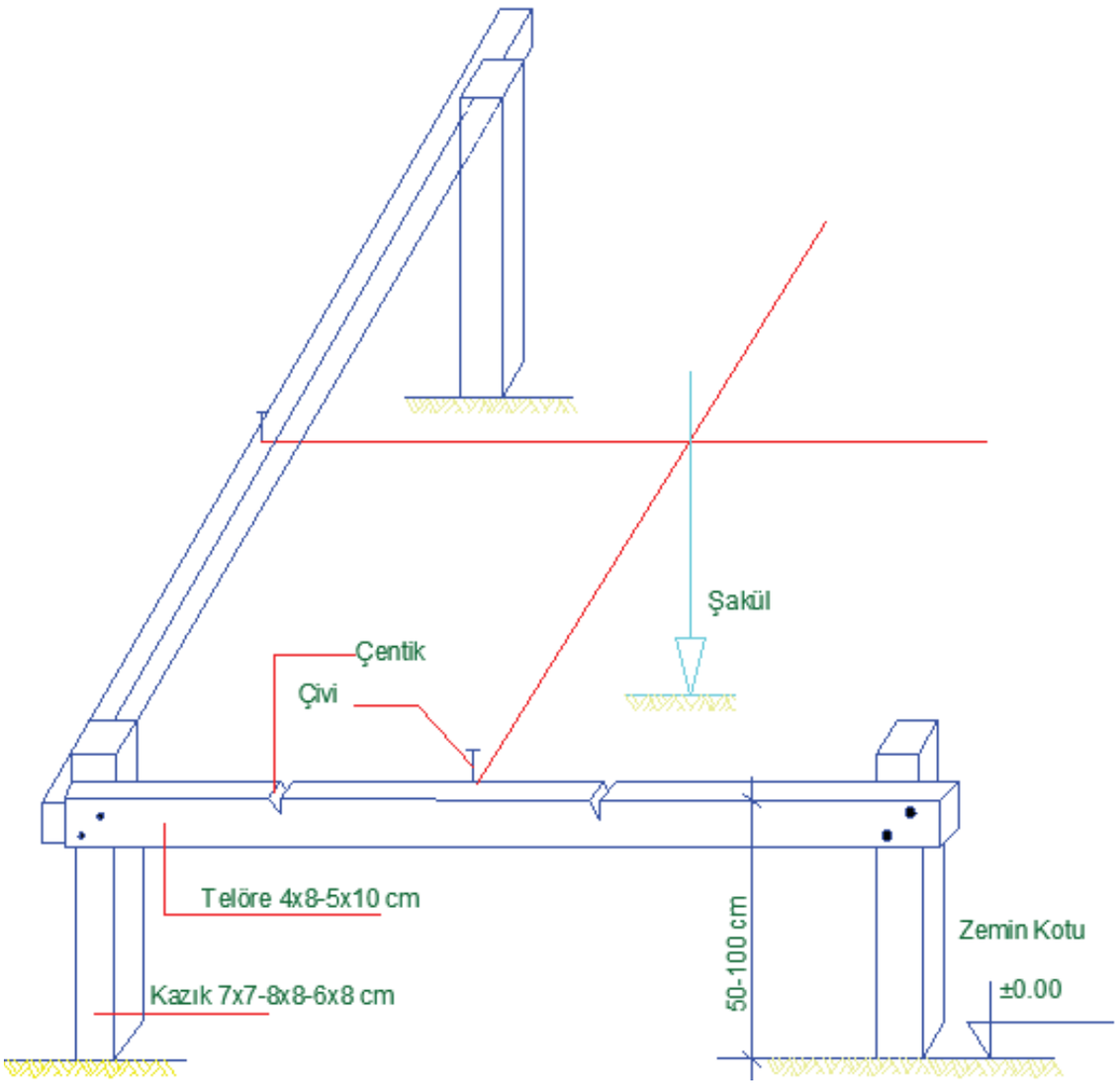
- Yapının kenar doğrultuları, şakül ve ip yardımı ile ip iskelesi üzerine taşınıp işaretlenmelidir.
- İşaretlerden karşılıklı çekilen ipler, yapının dış kenarlarını belirlemelidir.
- İplerden projede yazılı aralıklarla şakül sarkıtılarak yapının diğer noktaları arazi üzerinde belirtilmelidir (Şekil 2.3).
- Yığma yapılarda iskele üzerinde köşe işaretinden içe doğru temel, taş duvar ve tuğla duvarı işaretleri de (çentik açılarak veya çivi çakılarak) belirlenmelidir (Şekil 2.2).
- İşaretlere karşılıklı çekilen iplerden sarkıtılan şakül yardımı ile temel ve duvar kalınlıkları gösterilmelidir (Şekil 2.4).
- Tespit edilen noktaların kaybolması hâlinde noktaların bulunması için çevredeki en az üç noktadan röperleme (ölçüm) yapılmalıdır.
- Betonarme ve çelik karkas yapılarda akslar (uygulama eksenleri) iskele üzerinde işaretlenerek belirtilmelidir.
- Yapı elamanlarının ölçüleri bu aksların (eksenlerin) iki yanından alınmak suretiyle belirlenmelidir.
- Yapı bitişik nizamda ise mevcut komşu binanın duvarlarından yararlanılır yani telörelerin komşu bina duvarına gelen kısmı, komşu binanın duvarı üzerine tespit edilmelidir.
- Zeminin eğimli olması durumunda telöreler, kademeli olarak yerleştirilmelidir (Şekil 2.5).



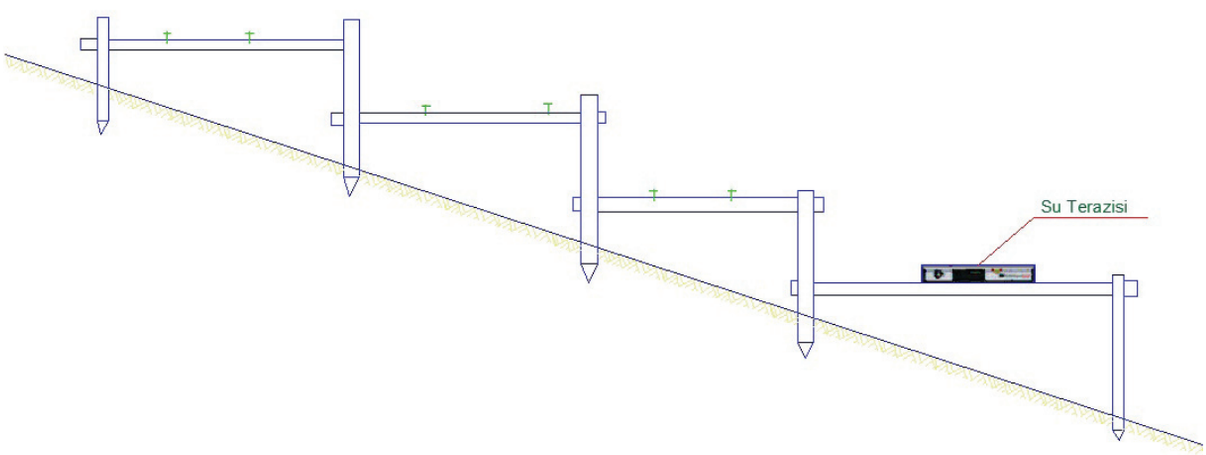
Şekil 2.2: Düz zeminde telöre uygulaması



Şekil 2.3: Kazı sınırı ve aksların kireçle belirlenmesi



Şekil 2.4: Çentiklerden ip çekilmesi



Şekil 2.5: Zeminin eğimli olması durumunda telöre uygulaması

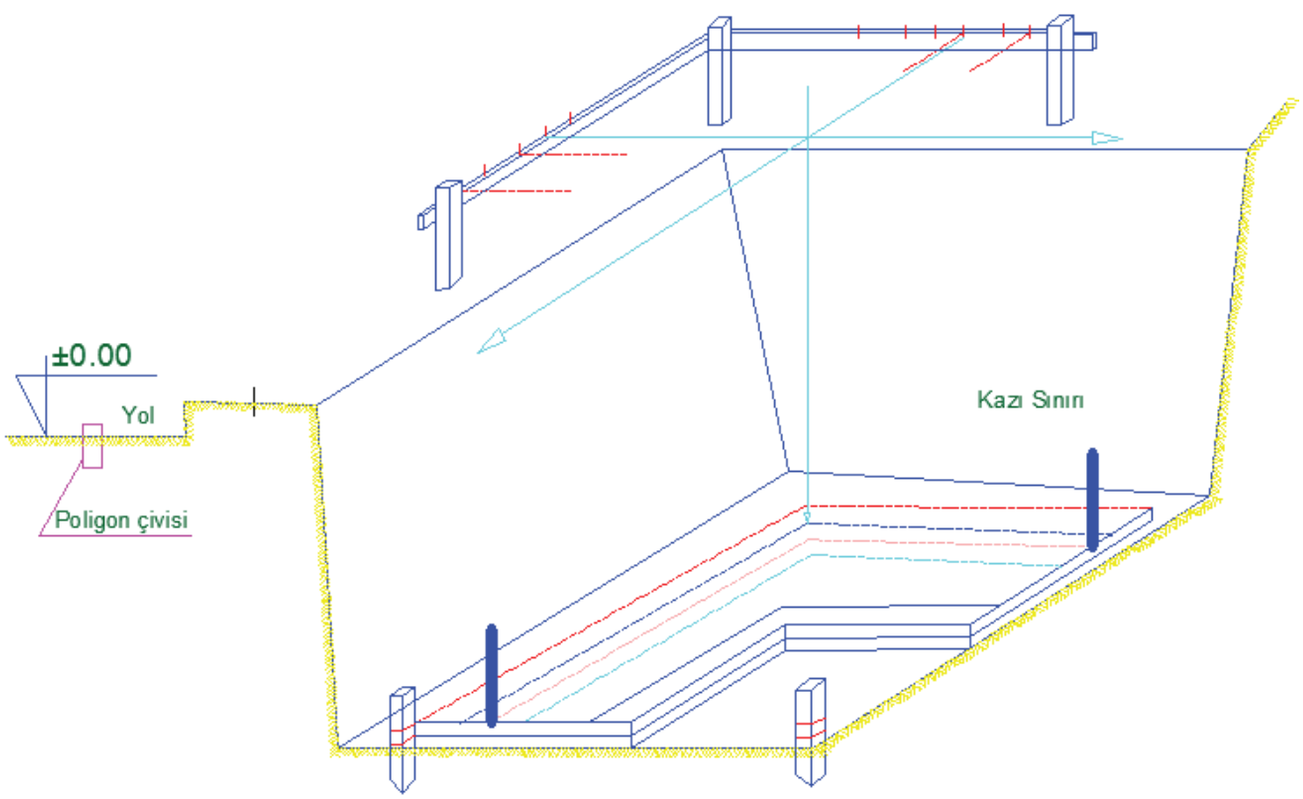
2.1.5. Aksların Zemine İşaretlenmesi

- Bina köşe noktalarının uzantısı üzerinde 0,50-1,00 m ileriden geçecek şekilde kazı sınırı tespit edilir. Bu doğrultular toz kireç dökülerek veya boya sürülerek belirlenir.

- Telöre üzerindeki aynı isim veya numaralı yatay ve düşey aks işaretlerinden (çentik veya çivilerden) ipler veya teller uzatılarak, kesişim noktalarından şakül sarkıtılmak suretiyle aks köşeleri zeminde belirlenerek kazıklar çakılır (Şekil 2.6).

- Kazı sınırı ve kazı genişliği, komşu parsellerin durumuna göre değişir. Bitişik nizam yapılarda yanda bina varsa yan binanın temelinin kaymaması ve zarar görmemesi için gerekli tedbirler alınır. Bahçeli nizamlarda ise daha rahat bir çalışma imkânı olacağından zeminin kaymasını engellemek, sömel ve perde kalıplarının çakılmasını kolaylaştırmak, binanın temel altında kalan yan duvarlarının yalıtımını rahatça yapmak için sömelden 0,50-1,00 m geriden belirlenir.

- Belirlenen kazı kotuna kadar hafriyat (kazı) yapılır. Bina temelinin oturacağı alan düzeltilir. Akslar zemin üzerine aktarılarak kazıklarla veya demir çubuklarla belirlenir. Kazıkların üzerine nivo yardımı ile bina alanı dışına kotu ve yeri değişmeyen röper noktasından kotları taşınarak işaretlenir (Şekil 2.6).

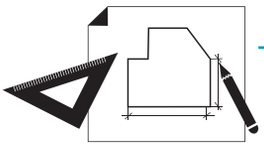


Şekil 2.6: Aksların zemine işaretlenmesi ve kazının yapılması

- Çalışma şartlarının iyileştirilebilmesi, zemin suyu etkisinden ve çamurdan kurtulmak için 10-15 cm kalınlığında çakıl (stabilize malzeme) serilir. Çakılın üzerine yaklaşık 10 cm kalınlığında beton (C16-C20) dökerek temel (sömel) tabanı hazırlanır.

- Kazı sırasında zeminden su çıkması durumunda su, miktarına göre kovalarla ya da motorlu tulumbalarla boşaltılır. Bunun için kazılan yerin bir köşesine 50x50x50 cm boyutlarında bir çukur açılır. Suyun bu çukurda toplanması için zemine %2'lik bir eğim verilir. Su boşaltma işlemi bittiğinde çukur betonla doldurulur.

- Aplikasyon işlemi ekip ile yapılır.



ETKİNLİK

Şekil 2.6'da verilen aksların zemine işaretlenmesi ve kazının yapılması krokisini serbest el ile çiziniz.

2.2. TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİSİ OLUŞTURULMASI

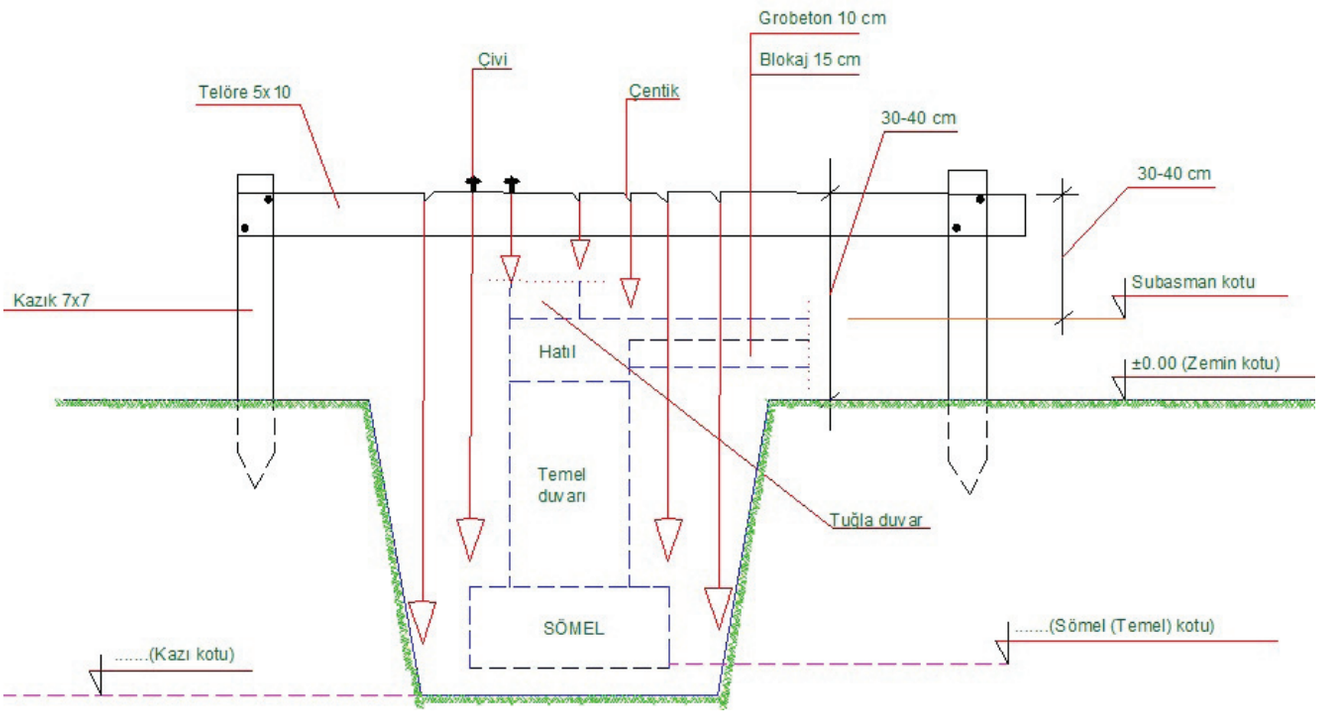
Temel aplikasyonu taslak krokisi oluştururken dikkat edilmesi gereken, arazide yapılacak aplikasyonda kullanılan malzeme ve araç gereçlerin ölçülerini bilmektir. Kroki oluştururken aplikasyon elemanlarının isimleri ve ölçüleri önem arz eder.

2.2.1. İp İskelesi Kurulumu ve Taslak Krokileri

Köşe noktalarına çakılan kazıkların doğrultularından, duruma göre 100 -250 cm gerisinden ve 150-300 cm aralıklarla kazıklar çakılır. Kazıklar, genellikle 7x7, 8x8, 6x8, 5x10 cm gibi kare veya dikdörtgen ya da çapı 10 cm civarında daire kesitli olur. Boyları ise 100-150 cm kadardır (Şekil 2.7).

Bu kazıkların dış-üst kenarlarından olmak üzere yatay latalar çakılır. Lata kesitleri; 4x8, 5x10 cm gibi olup boyları da 200-400 cm arasındadır. Bu latalara telöre denir. Telöreler, zeminden 50-100 cm ya da subasman seviyesinden 30-40 cm kadar yukarıda olmalıdır. Yapı yerine girmek, malzeme taşımak vb. iş akımı için telörelerin uygun yerlerinde boşluk (kapı) bırakılır.

Telöreler, büyük yapılarda kesik aralıklarla yapılabilir. Yani yapılması gereksiz görülen yerlere telöre konmayabilir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Temel aplikasyon ip iskelesi ve temel çukuru kesit krokisi

Yığma yapılarda; temel kazısı genişliği, sömel ya da temel hatılı genişliği, temel duvarı genişliği, zemin kat duvarı genişliği ip iskelesi kurulumunda dikkate alınır.

Karkas (iskelet) yapılarda; temel kazısı genişliği, temel aksları ip iskelesi kurulumunda dikkate alınır.

İp iskelesi kurulumunda telörelerin üzerine aşağıda verilenler dikkate alınarak elemanlar işaretlenir.

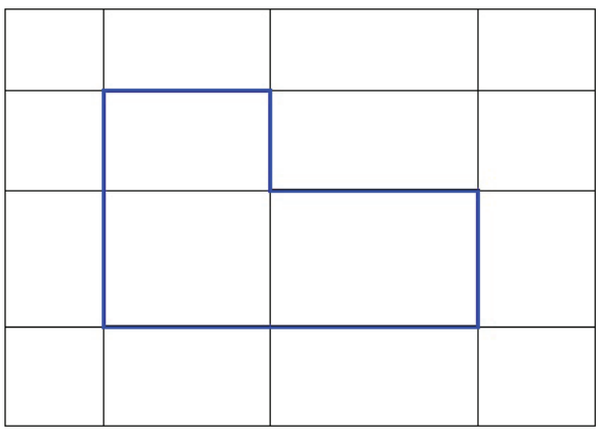
- Plandaki yatay akslar genellikle rakamlarla, dikey akslar ise harflerle isimlendirilir. Bu rakam ve harfler, telöre üzerindeki yerlerine yazılarak aks yerlerinin sonradan kolay bulunmasını sağlar. Bu işaret yerlerinin kaybolmaması için telörelerin üzerindeki işaret yerlerine çiviler çakılır ya da çentikler açılır.
- Bu işaretlerden karşılıklı olarak ipler gerilir. Duvar köşelerinde iplerin birbirlerini dik olarak kesip kesmediği ve birbirlerini kesen ip boylarının da plandaki uzunluklarına uygun olup olmadığı şerit metreyle ölçülerek kontrol edilir.
- İplerin kesiştiği noktalardan şakul sarkıtılarak yapının arsa üzerindeki ilgili noktaları tespit edilir.
- Yapı bitişik nizamda ise mevcut komşu binanın duvarlarından yararlanılır yani telörelerin komşu bina duvarına gelen kısmı, komşu binanın duvarı üzerine tespit edilir.
- Zeminin meyilli olması durumunda telöreler kademeli olarak yerleştirilir.

Telöre üzerine çentik açarak işaretleme yapmak daha kullanışlıdır. Çünkü çiviyle işaretlemede çiviler sökülebilir ve işaretin yeri kaybolabilir. Ayrıca çivilere bağlanan ipler, çarpmalar sonucu gevşeyebilir veya kopabilir.

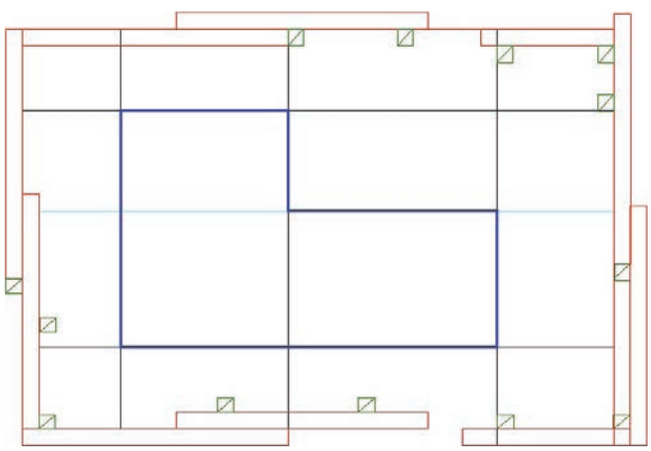
Çentikle işaretlemede ise iplere karşılıklı olarak birer ağırlık (örneğin tuğla) bağlanıp çentiklerden asıldığında ip hem daima gergin duracak hem de çarpmalarla kopmayacaktır (Şekil 2.3). Yan ve arka cephelerin ip iskeleleri de aynı işlemler yapılarak işaretlenir.

Köşe veya akslar arasındaki iplerin birbirini dik olarak kesip kesmediği ve birbirini kesen ip boylarının da plandaki uzunluklarına uygun olup olmadığı metreyle ölçülerek kontrol edilir.

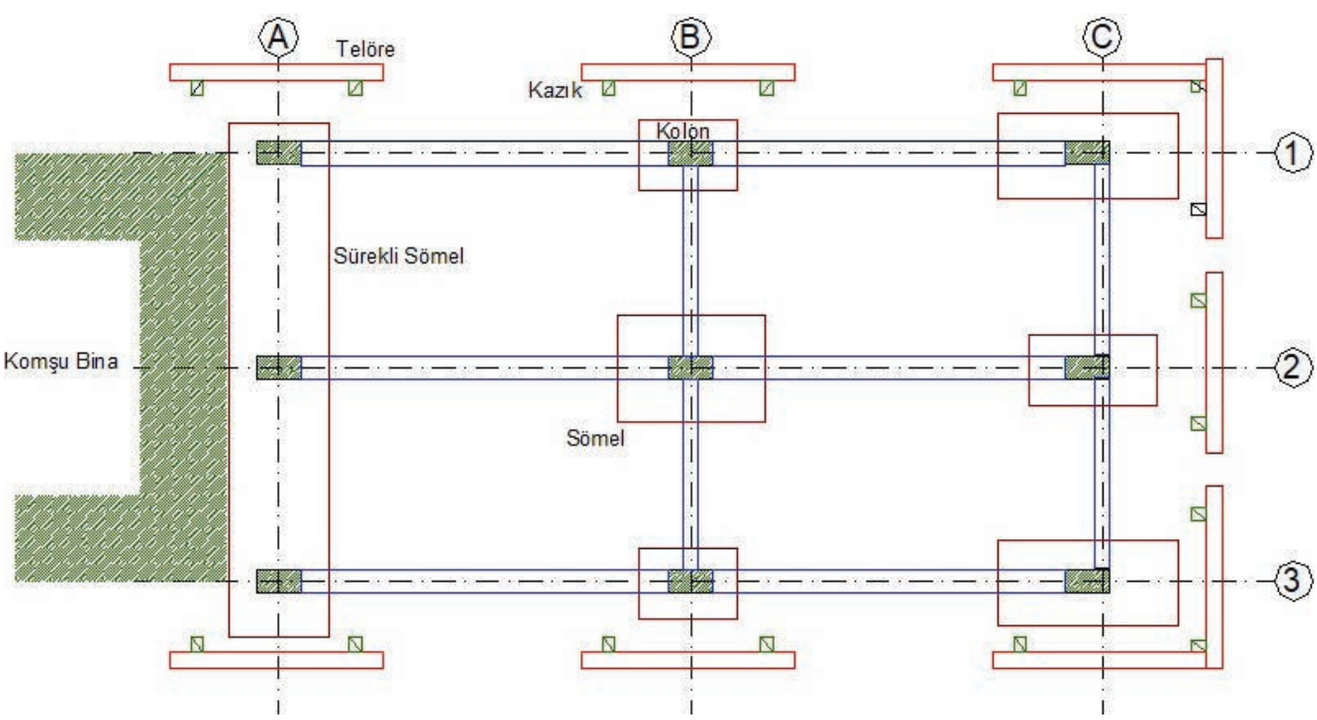
Tekil, birleşik ve sürekli temellerde ip iskelesi krokisi oluşturulması ile ilgili çizimler Şekil 2.8, Şekil 2.9, Şekil 2.10, Şekil 2.11 ve Şekil 2.12'de verilmiştir.



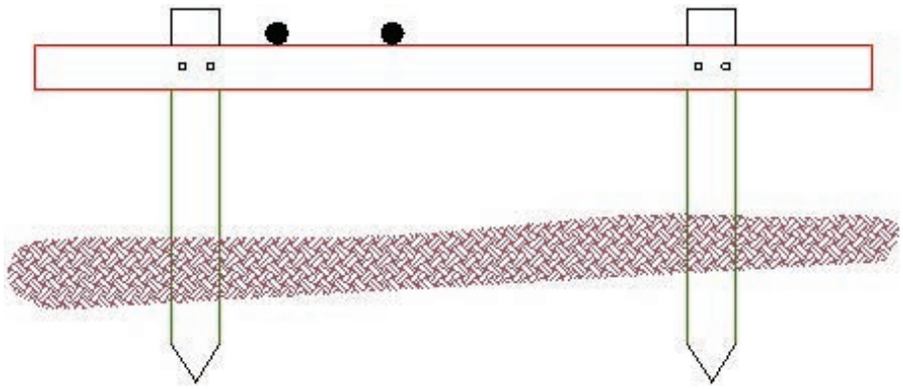
Şekil 2.8: İp ve bina temel sınırları krokisi



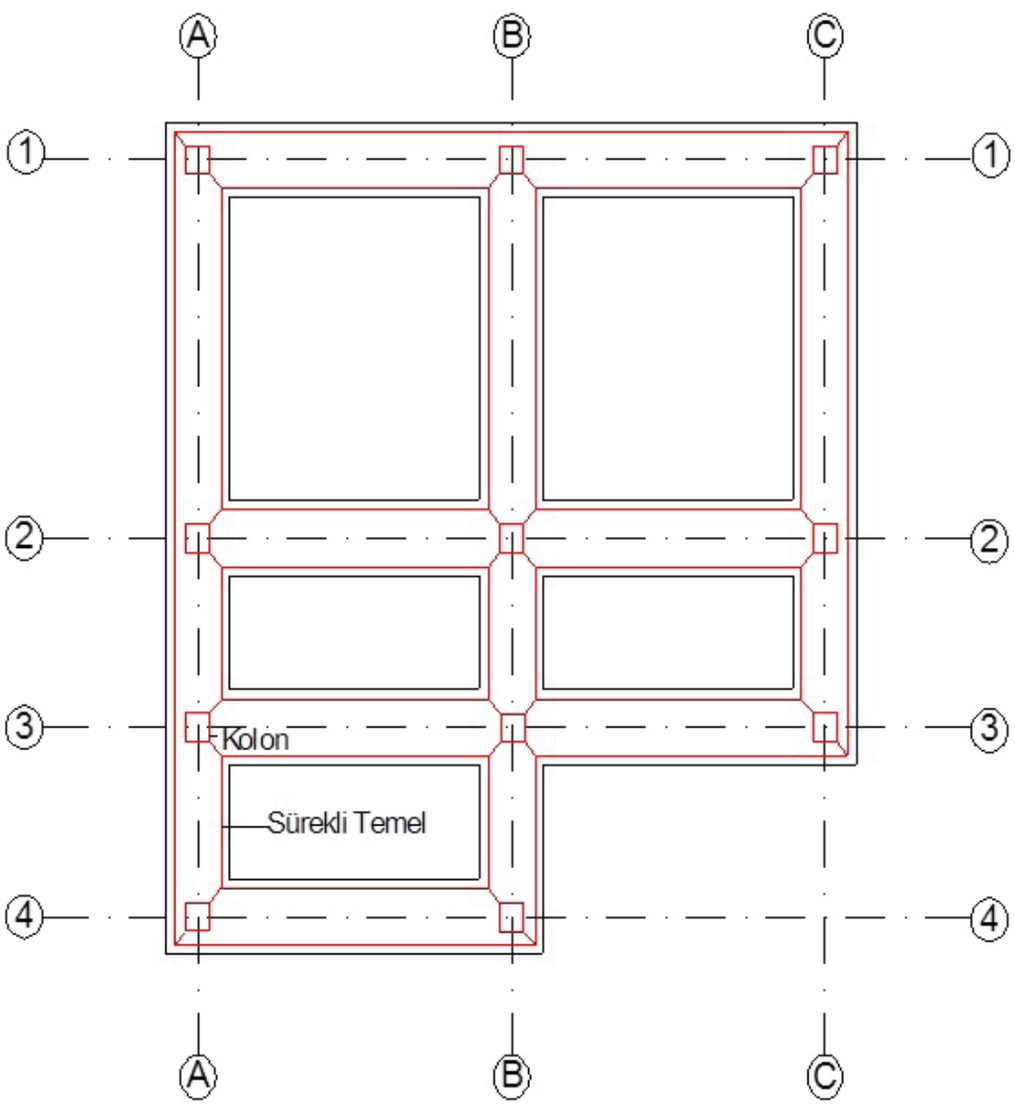
Şekil 2.9: Temel telöre krokisi



Şekil 2.10: Tekil ve birleşik temel aplikasyon planı krokisi



Şekil 2.11: Temel aplikasyonunda kazık ve telöre yerleşim kesit krokisi



Şekil 2.12: Sürekli temel aplikasyon planı krokisi

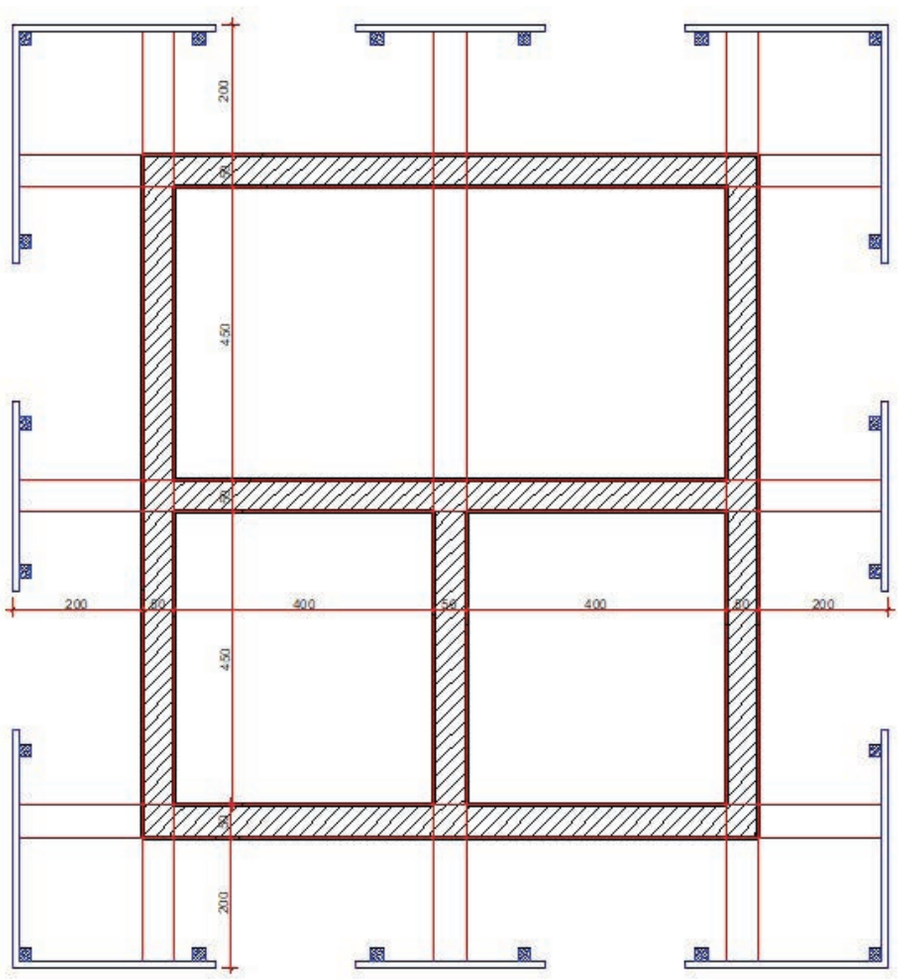
SÜRE: 2 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.3. UYGULAMA: TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı temel aplikasyon kroki çizimlerinin oluşturulmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 2.13'te verilen yığma bina temel aplikasyon plan krokisini 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çiziniz.



Şekil 2.13: Yığma bina temel aplikasyon plan krokisi

YÖNERGE

- Yığma bina temel aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Yığma bina temel aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

2.3.1. Yığma Bina Temeli Aplikasyon Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Yığma bina temel taslak kroki çizimi araç gereçleri hazırlanır.
- Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere akslar çizilir.
- Yığma bina temeli aplikasyon kazıklarının (5x10 cm, 10x10 cm) yerleri belirlenir ve çizilir.
- Yığma bina temeli dış lataları (5x20x4 cm) çizilir.
- Yığma bina temel yerleşimi yapılır.
- Köşelerden lata yerleri belirlenerek çizilir.
- Kazıklar çizilir.
- Yığma bina temeli aplikasyon ipleri çizilir.
- Yığma bina temel planı ölçülendirmeleri yapılır.
- Yığma bina temel taramaları yapılır.
- Yığma bina temel krokisi yazıları yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde temel aplikasyon elemanlarının ölçüleri, aplikasyon çiziminde yer alan uzunluk, yükseklik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Yığma bina temel aplikasyon plan krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinız için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Çizim için gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
2	Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli defterinize aksları çizdiniz mi?		
3	Kazıkların (5x10 cm, 10x10 cm) yerlerini belirleyip çizimini yaptınız mı?		
4	Dış lataları (5x20x4 cm) çizdiniz mi?		
5	Temel yerleşimi yaptınız mı?		
6	Köşelerden lata yerlerini belirleyip çizdiniz mi?		
7	Kazıkları çizdiniz mi?		
8	Aplikasyon iplerini çizdiniz mi?		
9	Ölçülendirmeyi yaptınız mı?		
10	Taramaları yaptınız mı?		
11	Yazıları yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

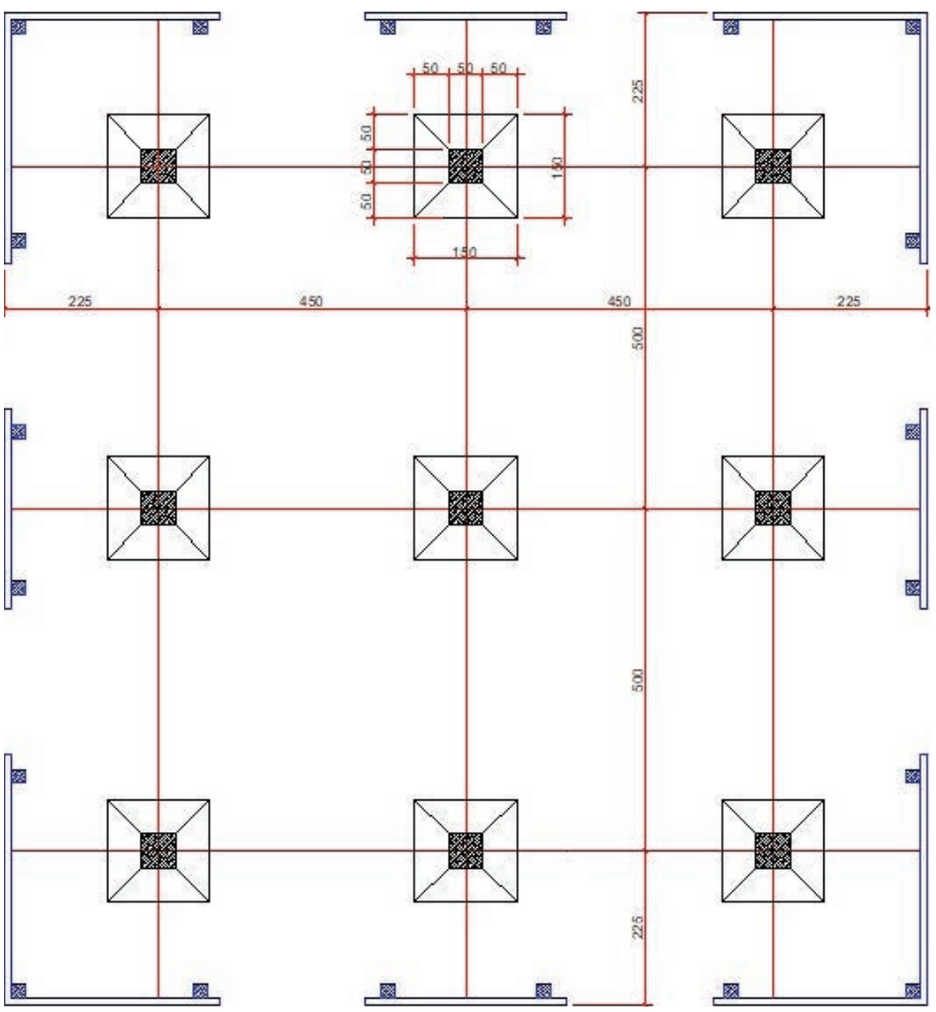
SÜRE: 2 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.4. UYGULAMA: TEMEL APLİKASYONU TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı temel aplikasyon kroki çizimlerinin oluşturulmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 2.13'te verilen yığma bina temel aplikasyon plan krokisini 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çiziniz.



Şekil 2.14: Betonarme bina tekil temel aplikasyon plan krokisi

YÖNERGE

- Betonarme bina tekil temellerin arasına bağ kirişlerini yerleştirerek aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Betonarme bina tekil temellerin arasına bağ kirişlerini yerleştirerek aplikasyon plan krokisinin 1/100 ölçekli olarak çizimini serbest el ile yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkatli etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

2.4.1. Betonarme Bina Tekil Temel Aplikasyon Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Betonarme bina tekil temel taslak kroki çizimi için araç gereçler hazırlanır.
- Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere akslar çizilir.
- Betonarme tekil temel planı kolon yerleşimleri yapılır.
- Betonarme tekil temel yerleşimleri yapılır.
- Betonarme tekil temeller arasına bağ kirişleri çizilir.
- Köşelerden lata yerleri belirlenerek çizilir.
- Aplikasyon kazıkları çizilir.
- Betonarme bina tekil temel aplikasyon ipleri çizilir.
- Çizim ölçülendirmeleri yapılır.
- Betonarme tekil temel taramaları yapılır.
- Betonarme tekil temel plan yazıları yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde temel aplikasyon elemanlarının ölçüleri, aplikasyon çiziminde yer alan uzunluk, yükseklik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Betonarme bina tekil temel aplikasyon plan krokisi uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Çizim için gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
2	Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli defterinize aksları çizdiniz mi?		
3	Kolon yerleşimlerini yaptınız mı?		
4	Tekil temel yerleşimlerini yaptınız mı?		
5	Tekil temeller arasına bağ kirişlerini çizdiniz mi?		
6	Köşelerden lata yerlerini belirleyip çizdiniz mi?		
7	Kazıkları çizdiniz mi?		
8	Aplikasyon iplerini çizdiniz mi?		
9	Ölçülendirmeyi yaptınız mı?		
10	Taramaları yaptınız mı?		
11	Yazıları yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

Tahkimat taslak kroki çizimlerinin oluşturulmasını sağlamak.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde yapılan bina inşaat kazılarını inceleyiniz.
2. Yapılan bina temel kazılarında uygulanan tahkimatlar ile ilgili fotoğraflar çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.5. TAHKİMAT TASLAK ÇİZİMLERİ

Tahkimatın kelime anlamı; sağlamlaştırma, destekleme ve koruma işlemi olarak ifade edilmektedir. Herhangi bir amaç için yapılan bir kazı çalışması ile açılan boşlukların yanlarındaki malzemelerin kayarak bu çukurlara dolmasını, düşmesini önlemek için kazı yan yüzlerinin çeşitli şekillerde kaplanması veya desteklenmesi işlemlerine **tahkimat** denir. Tahkimatlar kazı yapılacak yerin özelliklerine göre değişmektedir.

2.5.1. Kazılar ve Zeminler

Yapı inşasının ilk basamağı kazı ile başlar. Zemin üzerindeki fazla toprağın kazılarak alınması işlemine **kazı** denir. Sözlük anlamı olarak ise kazı; toprağı kazma işi, hafriyat, kazılan yerdir.

Temel zemini üzerinde kalan toprağın kazılarak alınması işlemine **temel kazısı** ya da **hafriyat** denir. Yapı eğimli bir arazi üzerinde inşa edilecekse önce tesviye kazısı daha sonra da bodrum ve temel (sömel) kazısı yapılır.

Eğimli arazide kademeli olarak ve çeşitli kotlarda yapılan tesviye kazılarına **terasman** denir. Yapı tesviye kotu üzerinde kalan kazı işine **doğrudan doğruya kazı**, hafriyat altındaki kazılarda doldurulması gereken kısımlara da **dolgu** ya da **imlâ** denir (Şekil 2.15).



Şekil 2.15: Bir yol kazısının en kesit krokisi

Kazı yapılan zemin cinslerinin ve sınıflandırılmasının arazi üzerinde belirlenmesine **klas tespiti** denir. Zemin klası % olarak tespit edilir ve kullanılır.

2.5.1.1. Yol Kazılarında Zemin Türleri

Bir yol kazısı en kesiti zemin türleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesine göre başlıca dört gruba ayrılmaktadır. Yol kazılarında karşılaşılan zemin türleri Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3: Yol Kazılarında Zemin Türleri

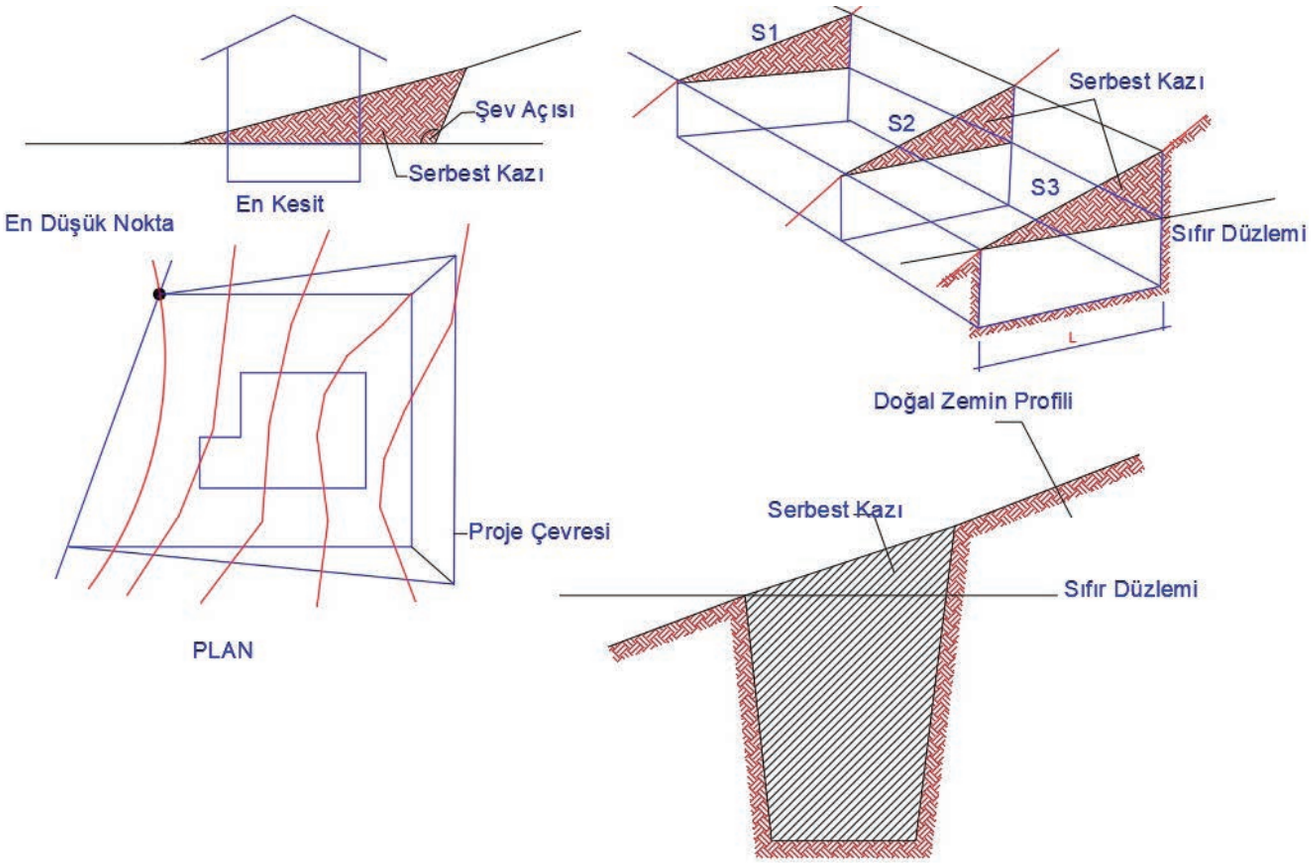
Toprak Zeminler	**Yumuşak Toprak Zeminler:** Kürek veya bel (sivri uçlu kürek) ile kolayca kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum gibi zeminler bu gruptandır.
	Sert Toprak Zeminler: Kazma ucuyla biraz zorlanarak kazılabilen kumlu ya da gevşek kil, killi kum, taşlı toprak gibi zeminler de bu gruptandır.
Küskülük Zeminler	**Yumuşak Küskülük Zeminler:** Küskü ya da kazmanın sivri ucuyla kazılabilen sert kil, yumuşak marn, sıkışmış gravye, 100 dm^3'e kadarki blok taşlar ve çamurlar bu grup içinde yer alır.
	Sert Küskülük Zeminler: Küskü, kama, tokmak ve kırıcı tabancayla kazılabilen çatlamış kaya, yumuşak gravye, şist, taşlaşmış marn ve kil ile 100-400 dm^3'e kadarki blok taşlar bu grup içinde yer alır.
Kaya Zeminler	**Yumuşak Kaya Zeminler:** Küskü kırıcı tabanca ya da patlayıcı madde kullanılarak kazılan tabakalaşmış kalker, şist, alçı taşı, volkanik tüfler ve 400 dm^3'ten büyük blok taşlar bu grup içinde yer alır.
	Sert Kaya Zeminler: Kırıcı tabanca ve patlayıcı madde kullanılarak sökülebilen sert gre, kesif kalker, andezit, trakit, bazalt tüfleri, mermer ve 400 dm^3'ten büyük blok taşlar bu grup içinde yer alır.
	Çok Sert Kaya Zeminler: Fazla miktarda patlayıcı madde kullanılarak ya da kesif kırıcı tabancayla atılabilen, sökülebilen granit, bazalt, porfir ve kuvarst gibi zeminlerle 400 dm^3'ten büyük ve aynı cins blok taşlar bu grup içinde yer alır.
	Batak ve Balçık Zeminler: Su muhtevası ya da yer altı su seviyesi yüksek, genellikle yapışkan ve cıvık zeminler bu grup içinde yer alır.

2.5.1.2. El ile Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazılar

Projesine, derinlik ve genişliklerine göre kazı tipleri başlıca üç gruba ayrılmaktadır. El ile yapılan serbest, derin ve özel kazıların tanım ve özellikleri Tablo 2.4'te ve kazı krokileri Şekil 2.16'da verilmiştir.

Tablo 2.4: El ile Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazılar

Serbest Kazılar	Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktadan geçen "Sıfır Düzlemi" üstünde kalan kazılar olup genellikle bina inşaatları için geçerlidir.
	Taban genişliği 1,00 m'den fazla olan şerit şeklindeki kazılarda kazı en kesit alanının en alt noktasından geçen yatay doğrunun üstünde kalan her cins kazılar ile bu kazılardan çıkan her cins zeminin taşıtlara yüklenmesi veya 4,00 m uzaklığa atılması işi bu gruba girer.
Derin Kazılar	**Geniş Derin Kazılar:** Kürek, çıkrık ve diğer el araçlarıyla aşağıdan yukarıya doğru çıkartılan zeminlerde uygulanan ve taban genişliği 1,00 m'den fazla olan kazılardır.
	Dar Derin Kazılar: Kürek, çıkrık ve diğer el araçlarıyla aşağıdan yukarıya doğru çıkartılan zeminlerde uygulanan ve taban genişliği 1,00 m'den az olan kazılardır.
Özel Kazılar	Tünel, galeri, su altında hava basınçlı keson ve 8,00 m'den daha derin kuyu kazıları bu tip kazılara girmektedir. Her tür kazı için gerekli şekil ve çizimler aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.16: Kazı krokileri

2.5.2. Tahkimat

Zeminin basit dar yapı çukurlarında ve derin yapı çukurlarında çeşitli tahkimat uygulamaları yapılmaktadır. Yapılacak tahkimat türüne göre taslak çizimler oluşturularak projelendirmesi yapılmaktadır.

Tünel inşaatlarında açılan tünellerin desteklenmesi işlemi ve her türlü yapıyı akarsu ya da denize karşı korumak için antifer blok ya da kayalardan imal edilen koruma yöntemleri de tahkimat adını alır. Tahkimatlar; iksalar, palplanşlar, batardolar, çelik bağlar ile yapılır.

2.5.3. Malzeme Türüne Göre İksaların Taslak Çizim Krokilerini Oluşturma

İksa çeşitleri, çevredeki yapıların durumlarına ve zemin tabakalarının özelliklerine uygun olarak seçilmektedir. Bu iksa yapıları; beton, ahşap veya çelik palplanş perdeler, diyafram duvarlar, yerinde dökme kazıklar, püskürtme beton ve zemin çivili duvarlar gibi çeşitlerde uygulanabilmektedir.

İksa, herhangi türde bir yapının toprak altındaki bölümlerinin gereken güvenlik, kolaylık ve kalitede üretilebilmesi için insanları, inşaat çevresindeki yapı ve canlıları, işi ve iş sahasını oluşturmak ve korumak için genellikle geçici olarak uygulanan toprak tutma yapılarıdır.

Genellikle şehir merkezlerinde alanların darlığından geniş kazıların yapılamaması nedeniyle dar ve derin kazıların yapılması gerekmektedir. Dar ve derin kazıların stabilitelerinin desteklenmesi, komşu zemin ve yapılarda hasarlara yol açmaması ve kazı alanının güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.

Kazılarda meydana gelen yatay gerilme zayıflaması ve boşalması, yatay yer değiştirmeler doğurmakta ve bu yer değiştirmeler de üst katmanlarda ve yüzeylerde düşey yer değiştirmelere, çökmelere ve kaymalara neden olmaktadır. Oluşan bu gerilme ve hareketlerin mevcut yapılara etkileri öngörülerek bu hareketlerin minimum düzeye indirilmesi ve gerekli güvenlik koşullarının sağlanması için kazı destekleme sistemleri, iksaların uygulanması gerekmektedir.

Yer altı suyu bulunmayan kuru zeminlerde ya da kendini tutamayan gevşek zeminlerde kaymayı önlemek için yapılan işleme **iksa** denir. İksa yapımında çeşitli boyutlarda ahşap keresteler kullanılır. Bu keresteler aşağıda verilmiştir.

Kazık: Kare kesitli olanlar 8x8, 16x16 cm, dairesel kesitli olanlar Ø10-15 cm arasındadır.

Kalas: 3-5 cm kalınlığında, 15-30 cm genişliğinde ve 2,00-6,00 m boyunda elemanlardır.

Destek Dikmesi: 8x8 ile 24x24 cm en kesitinde ve 2,00- 6,00 m boyunda elemanlardır.

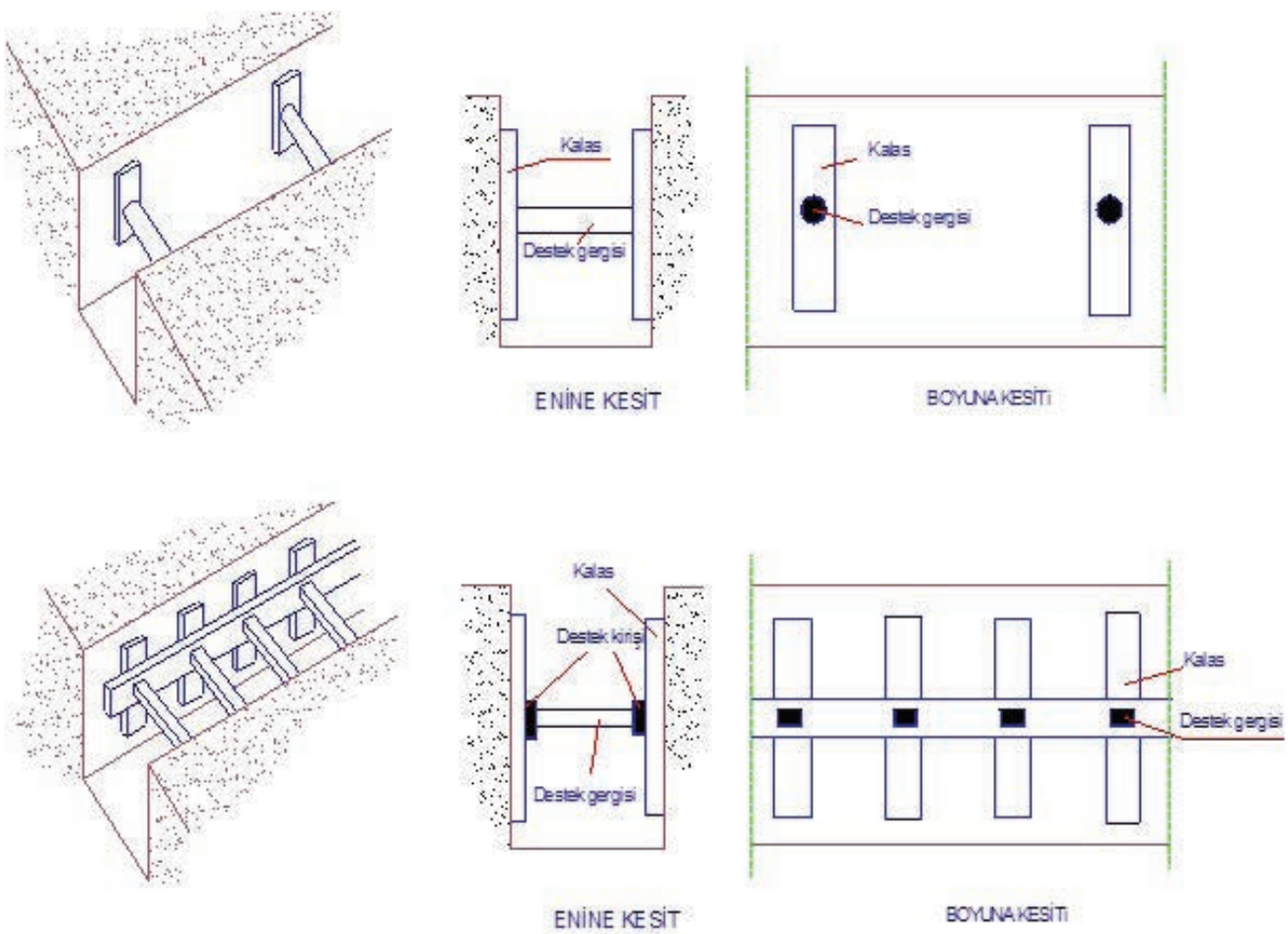
Payanda ve Yastık: 12x12 ile 30x30 cm kare en kesitli veya Ø15-30 cm dairesel kesitli ve 2,00-6,00 m boyunda elemanlardır.

Destek Kirişi: 8x8 ile 12x30 cm en kesitli ve 2,00-6,00 m boyunda elemanlardır.

Destek Gergisi: Destek dikmesi gibi elemanlardan yapılır.

2.5.3.1. Basit Kanallarda İksa

Bu iksa türü, genellikle derinliği ve akıcılığı az olan ve düşey olarak 1,00-2,00 m aralıklarla kalasların çukur yanlarına desteklerle sıkıştırılması yoluyla uygulanan boru, kanalizasyon ve tesisat kanalları için uygulanır. Seyrek ve sık kalas aralıklı basit kanal iksası olmak üzere iki tipi mevcuttur (Şekil 2.17).



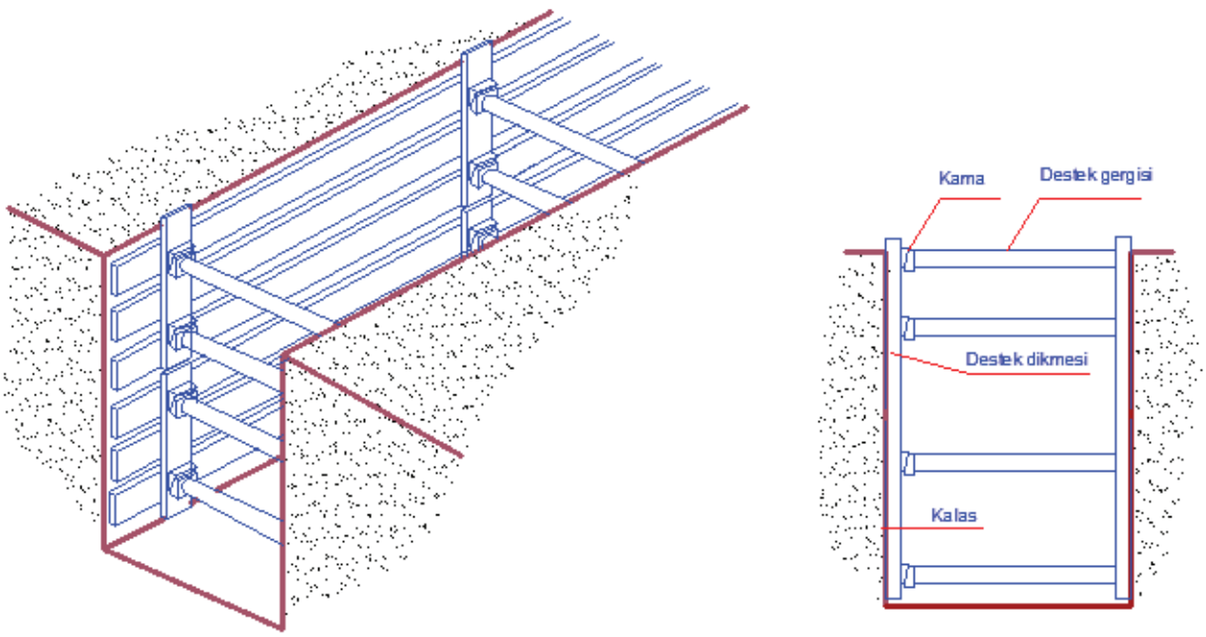
Şekil 2.17: Basit kanallarda iksa

2.5.3.2. Dar Yapı Çukurunda İksa

Şekilleri aşağıda verilen bu tip iksa; sürekli temel çukurları, su kanalı, boru ve tesisat işlerinde uygulanır. Dört şekilde uygulama yapılır.

a) Aralıklı Yatay İksa

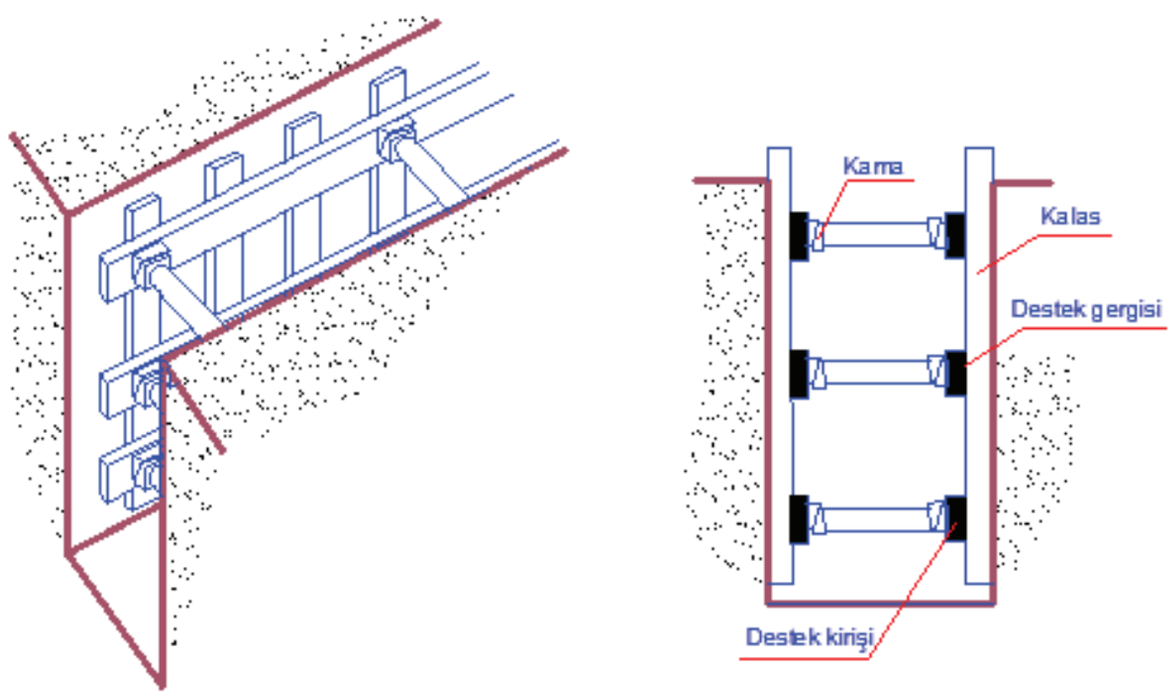
30 cm aralıklarla çukur kenarlarına karşılıklı ve yatay olarak yerleştirilen kalaslar, yaklaşık 1,00 m aralıkla düşey ve karşılıklı destek dikmeleri gerilerek kamalarla sağlamlaştırılır (Şekil 2.18).



Şekil 2.18: Aralıklı yatay iksa

b) Aralıklı Düşey İksa

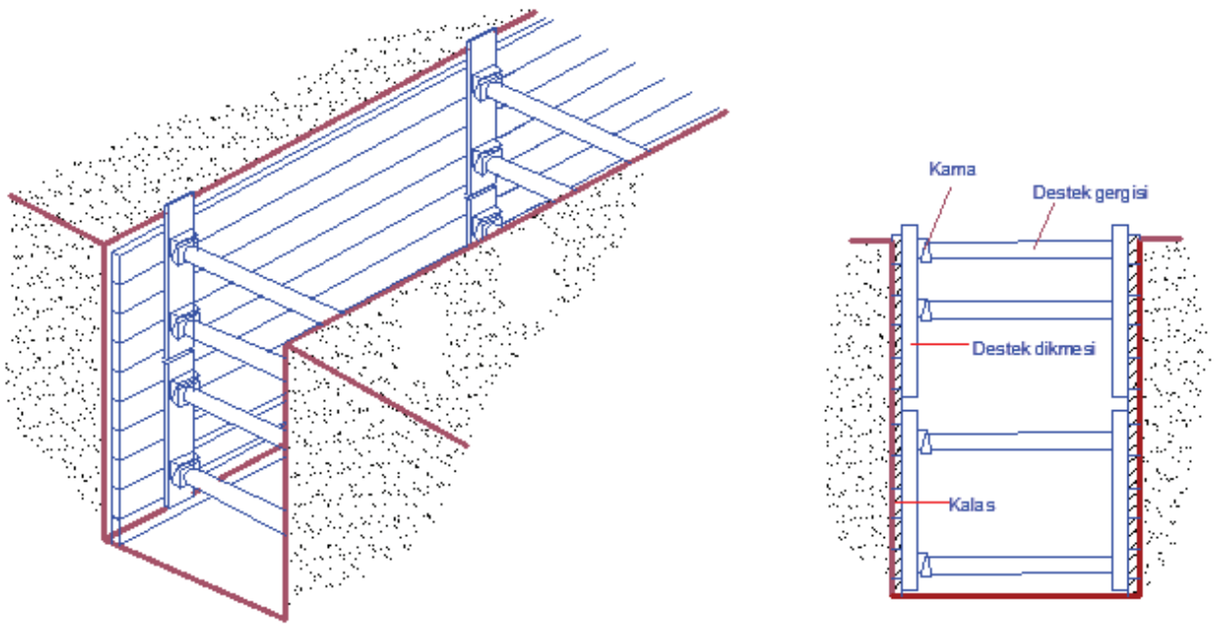
Aralıklı yatay iksa benzeri bir iksa şekli olup burada fark, kalasların zemine düşey olarak yaslanmasındadır (Şekil 2.19).



Şekil 2.19: Aralıklı düşey iksa

c) Aralıksız Yatay İksa

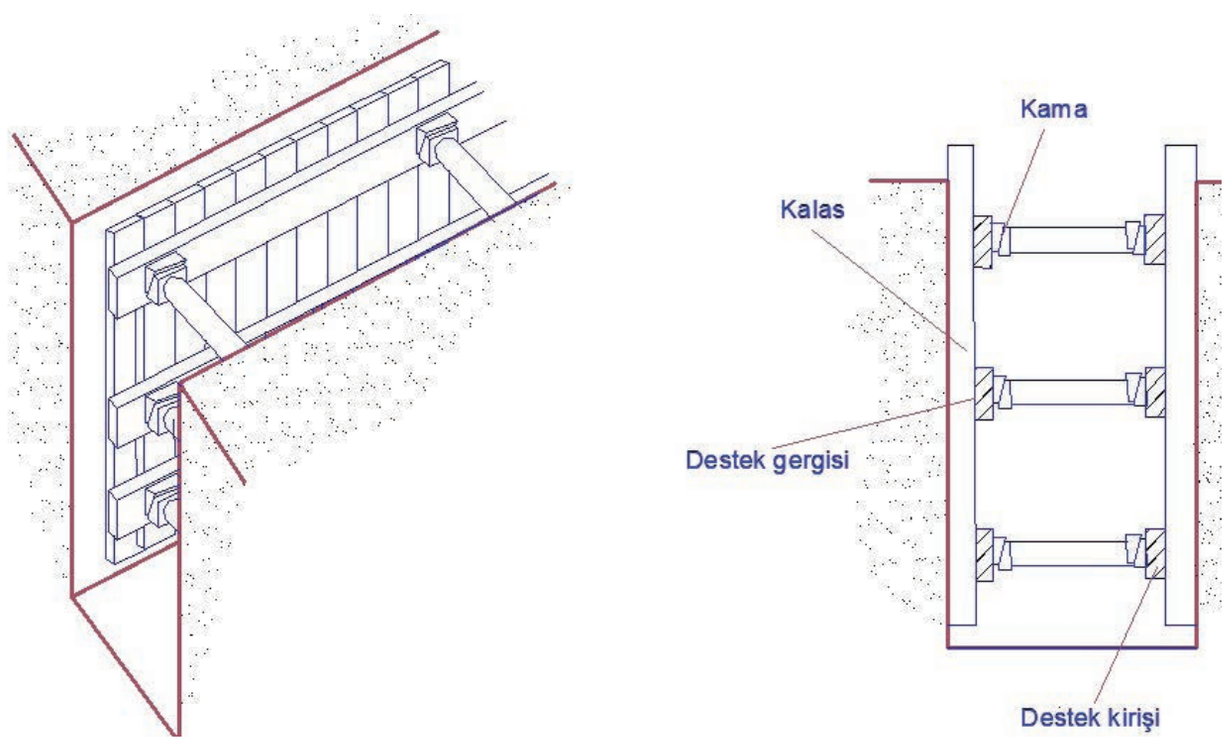
Daha derin ve zemini gevşek yapı çukurlarında uygulanan iksa şekli olup burada yatay kalaslar aralıksız konulmaktadır (Şekil 2.20).



Şekil 2.20: Aralıksız yatay iksa

d) Aralıksız Düşey İksa

Aralıksız yatay iksadaki gibi uygulanır; farkı ise 2,00 m'den daha derin kazıda zemin üst kotundan en çok 2,00 m aşağıda iskele kurulması, kazılan toprağın yukarıya kademeli olarak atılması ve kalasların yan yana düşey konulmasıdır (Şekil 2.21).



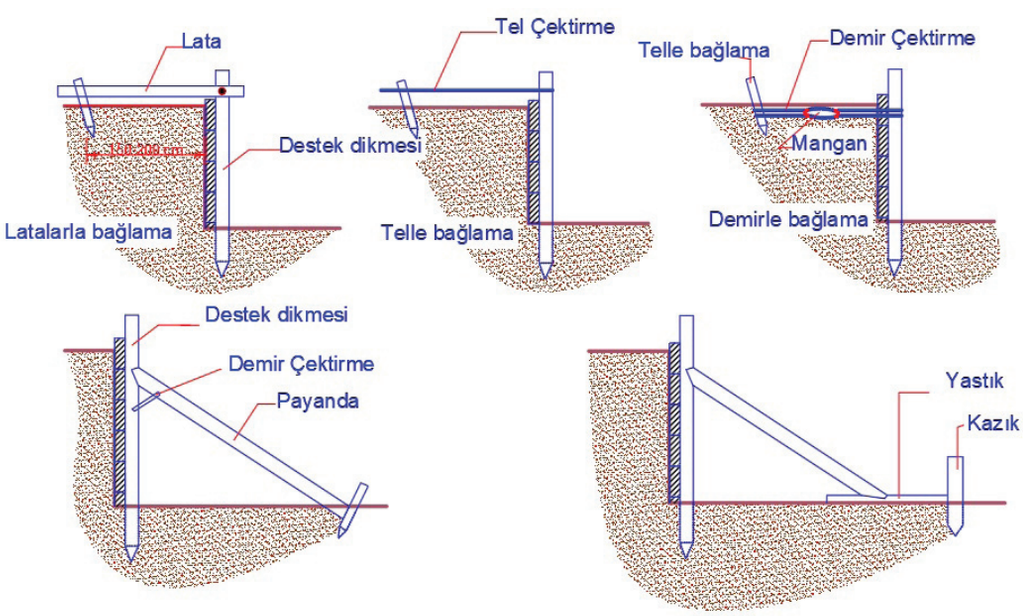
Şekil 2.21: Aralıksız düşey iksa

2.5.3.3. Geniş Yapı Çukurlarında İksa

Büyük yapı sistemlerinde geniş yapı çukuru kenarları betonarme veya çelik destek elemanları kullanılarak iksa sistemleri inşa edilir (Resim 2.2). Bodrum ve geniş yapı çukurlarında uygulanan iksa sistemlerinde ise çukur kenarların 1,50-2,00 m dışından çakılan kısa kazıklara 5x8 ya da 6x10 cm en kesitli lata tahtaların tel bulon ve çektirme gibi madeni bağlantı elemanları tutturulması ile inşa edilen iksa sistemidir. Ahşap dikmeler yatayla 30°-60°lik açı yapan payandalarla desteklenir ve tabana kazıklarla bağlanır. Geniş yapı çukurlarında ahşap elemanlarla yapılan iksa krokileri Şekil 2.22'de görülmektedir.



Resim 2.1: Geniş yapı çukurunda iksa



Şekil 2.22: Geniş yapı çukurlarında iksa krokileri

2.6. FORE KAZIK TASLAK ÇİZİMLERİ

Fore kazıklı perdeler şeklinde imal edilen iksa sistemleri, yan yana ya da aralıklı şekilde uygulanan fore kazıklardan oluşmaktadır. Kendisini nispeten tutabilen zeminlerde ve yer altı zemin suyunun bulunmadığı durumlarda kazık aralıkları kazık çapının üç katına kadar artırılabilen fore kazıklı iksa perdeleri, istenilen tasarım momentine ve zemin çeşidine göre tasarlanabilmektedir.

Fore kazıklara oranla daha küçük çapta üretilen kazıklarla yapılan iksa perdelerine mini kazıklı iksa perdeleri adı verilmektedir. Büyük kazık makinelerinin girmesinin mümkün olmadığı yerlerde, bina içi ve dar alanlarda bunun yanında geniş kazıkların imalatına uygun olmayan sert zeminlerde mini kazıklar tercih edilmektedir. Ayrıca mini kazıkların inşası sırasında ortaya çıkan sarsıntı şiddeti ve gürültünün azlığı sebebiyle mini kazıklar tercih edilebilmektedir.

2.6.1. Fore Kazık Yapım Aşamaları

- Fore kazıkların kuyuları öncellikle açılarak hazır hale getirilir (Resim 2.2).



Resim 2.2: Fore kazık kuyusu açma çalışması

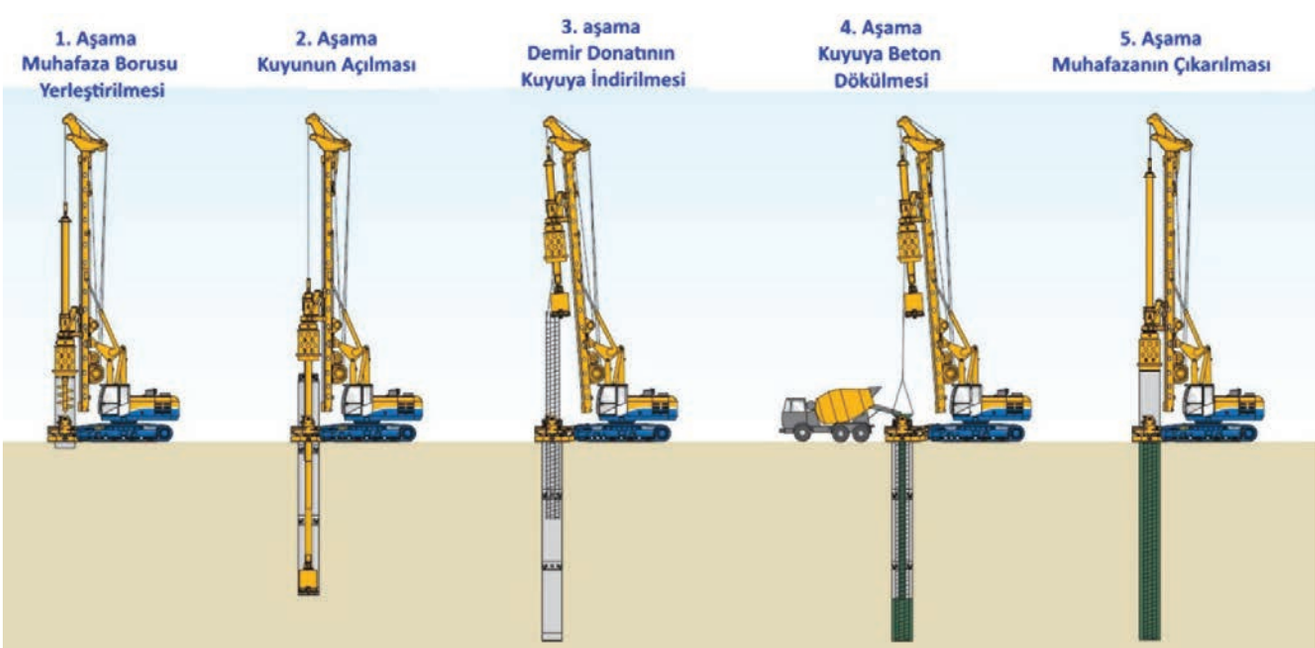
- Saha kazık için düzeltilerek uygun hâle getirilir. Kazık üst kotuna kadar hafriyat yapılıp tesviye edilir.
- Sahaya imalatta kullanılacak demir donatı ve demir ekibi getirilip donatı imalatına başlanır.
- Sondajlı zemin etüt raporları ve sondaj logları incelenip kazık ve delgi yapılacak zeminle ilgili bilgi toplanır. Elde edilen bilgiler doğrultusunda delgide muhafaza (koruma) kullanılıp kullanılmayacağına karar verilir.
- Deneme delgisi açılır. Zemin planlandığı gibi ise delgiye geçilir, zeminde göçme var ise muhafaza kullanılır.
- Açılan kuyuya hazırlanan demir donatı, makinenin vinci ile indirilir.
- Tremi borusu ile kuyuya beton dökülür. Tremi borusu çalışma prensibine göre özellikle sulu zeminlerde beton yukarıdan kuyuya direkt dökülürse beton içindeki çimento ve malzemeler ayrışmaya sebep olur. Bu durumda beton kalitesi düşer ya da beton istenilen kalitede olmaz.

İstenilen kalitede beton elde edebilmek için kuyu tabanına kadar tremi borusu indirilir. Bu borunun üstü huni şeklindedir. Boru üzerindeki bu huniden beton dökülür. Beton kuyu tabanından yukarı doğru çıkar. Bu esnada da kuyudaki su, kuyu ağzından dışarı akar (Resim 2.3).



Resim 2.3: Betonarme fore kazık uygulaması

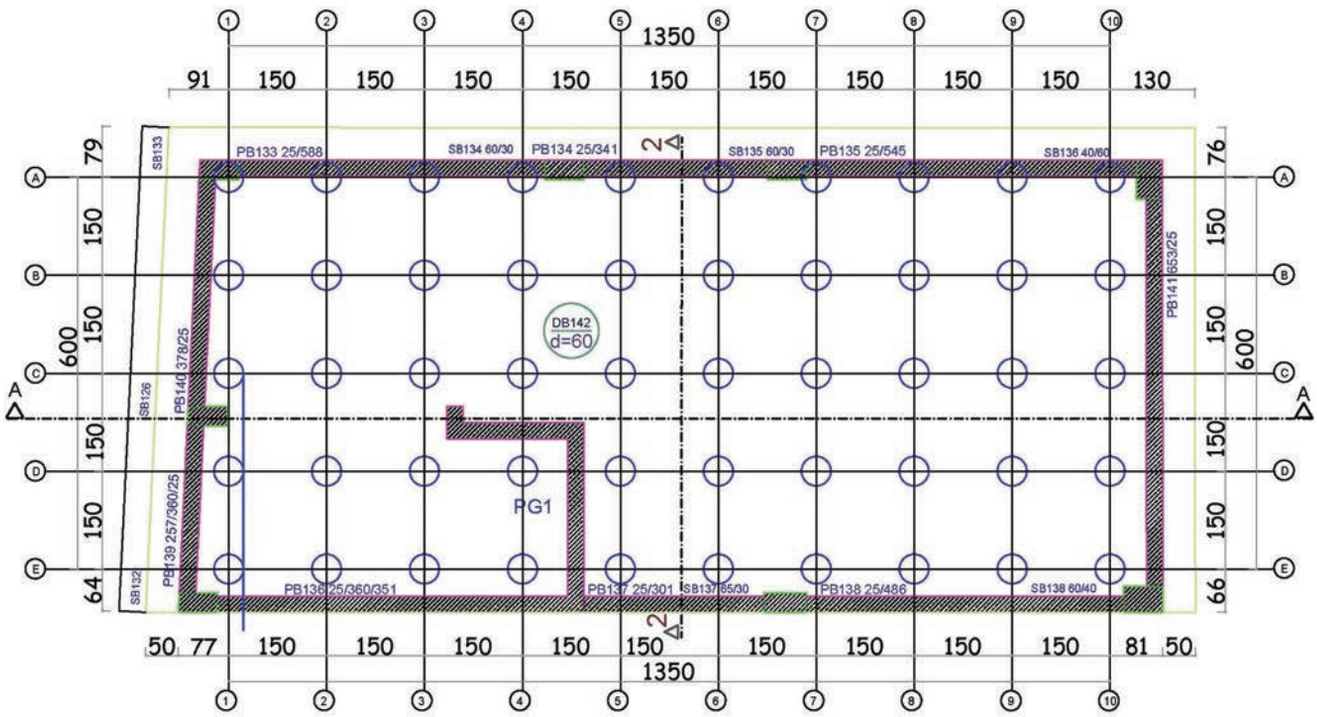
Kazıklar hazırlandıktan sonra temel altı kazık ise üzerine radye inşa edilir. İksa kazıkları aynı zamanda başlık kirişi ile inşa edilir. Uygulamada genellikle TS 3168-EN 1536 Özel Jeoteknik Uygulamalar-Delme (Fore) Kazıklar (Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar) standardı esas alınır (Resim 2.4).



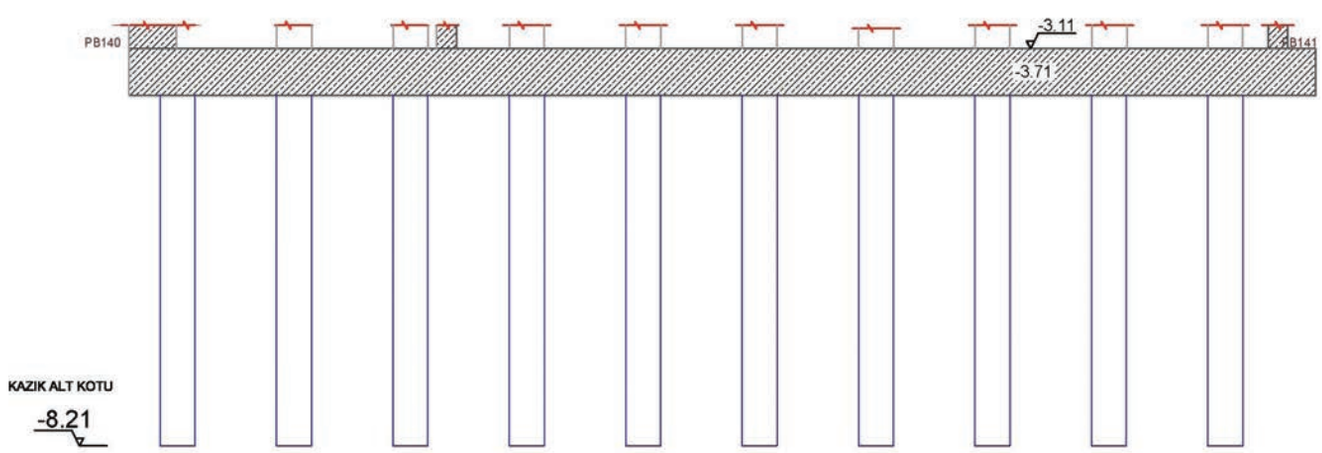
Resim 2.4: Fore kazıkların yerine montaj aşamaları

2.6.2. Fore Kazık Taslak Çizimleri

Fore kazık temel planı krokisi Şekil 2.23'de ve plan üzerinden geçirilen A-A kesiti krokisi Şekil 2.24'te görülmektedir.



Şekil 2.23: Fore kazık planı



Şekil 2.24: Fore kazık A-A kesiti

2.6.3. Malzeme Türüne ve Yapım Yöntemine Göre Kazıklar

Yapım yöntemlerine göre kazıklar;

- Betonarme kazıklar (sondaj tipi yerinde dökme kazıklar),
- Çakma kazıklar,
- Sondaj ve çakma kazık olarak karma tip kazıklar olmak üzere üç yöntemle yapılır.

Kullanılan malzeme türüne göre kazıklar;

- Çelik kazıklar,
- Ahşap kazıklar,
- Beton kazıklar olmak üzere üç türü vardır.

2.7. MALZEME TÜRÜNE GÖRE PALPLANŞ TASLAK ÇİZİMLERİ

Palplanş; derin olmayan kanalların kazıları sırasında deniz, göl, akarsu kenarı gibi su seviyesi yüksek yerlerde yapılan kazılarda hidrolik çekiçler yardımıyla zemine çakılan, zeminin akmasına ve suyun gelişine engel olan perde diyaframlardır. Çakılan palplanş perdeleri, planlanan kazının bitmesinin ardından kolayca çekilip başka bir yerde kullanılabilmektedir. Bu özelliği ile temel kazılarında ekonomik ve hızlı bir çözüm yöntemi olarak kullanılır (Resim 2.5).



Resim 2.5: Çelik palplanş ile suyun engellenmesi uygulaması

Kullanım amaçlarına göre palplanş perdelerinde dikkate alınması gereken birçok etki söz konusu olabilir. Bu palplanş perdelerinde aktif ve pasif itme kuvvetleri, su basıncı ve sızma etkileri, liman yapılarında kullanıldığında gemilerin bağlanmasından gelen gemi ve halat yükleri ve dalga etkileri tasarımda etkili olabilmektedir.

Derin kazı sahalarında kazının düşey stabilitesini ve kazı etrafındaki bina, yapı ve yollarda meydana gelebilecek hasarları engelleyip zemin hareketlerinin kontrol altında tutulmasını sağlamak üzere göçme, kayma ve şekil değiştirmelere engel olacak kazı destekleme sistemleri kullanılmaktadır.

Derin kazı destekleme sistemleri kazık, palplanş veya diyafram duvar gibi elemanlarken yatay elemanlar ise strut, zemin çivileri veya ankraj gibi elemanlardır.

Toprak tutma işlerinde yaygın olarak kullanılan palplanş perdeler, çakıldıkları yerlerde geçici veya sürekli olarak kullanılmaktadır. Yerleştirilen perdelerin büyük bir kısmı kazı yüksekliğinin altında gömülüdür. Bu seviyenin üzerinde perde tarafından tutulan toprak, yatay gerilmeler oluşturur ve bu gerilmeler, gömülü olan kısım tarafından karşılanır.

Gömülü kısmın iki tarafında da toprak itkisinden dolayı gerilmeler vardır. Çok büyük kazılarda ise ek olarak perdenin üst kısmına yakın bir yerde ankraj kullanılır. Konsol palplanş perdeler genelde geçici işlerde, ankrajlı perdeler ise sürekli işlerde kullanılır.

Konsol palplanş perdeler, daha düşük yükseklikler için kullanılır ve ankrajlı perdeye göre daha ağır malzemeden oluşur. Kohezyonlu zeminde perdenin servis süresi boyunca kılcal gerilme değişmeleri olacağı da hesaba katılmalıdır. Bu değişiklikler, zeminin dayanım parametrelerinde zararlı etkiler oluşturabilir.

Zemin ve palplanş perde arasındaki karışık ilişkiyi tanımlamak zordur. Konsol çalışacak olan palplanş perde, belli bir derinlikte toprağa gömülmesi hâlinde stabil olabilir. Bu sistemin stabilitesi hesaplanırken perdenin alt kısmına yakın bir yerde dönme olacağı kabul edilir. Maksimum eğilme momenti hesaplanırken gömme derinliği öncelikle belirlenir.

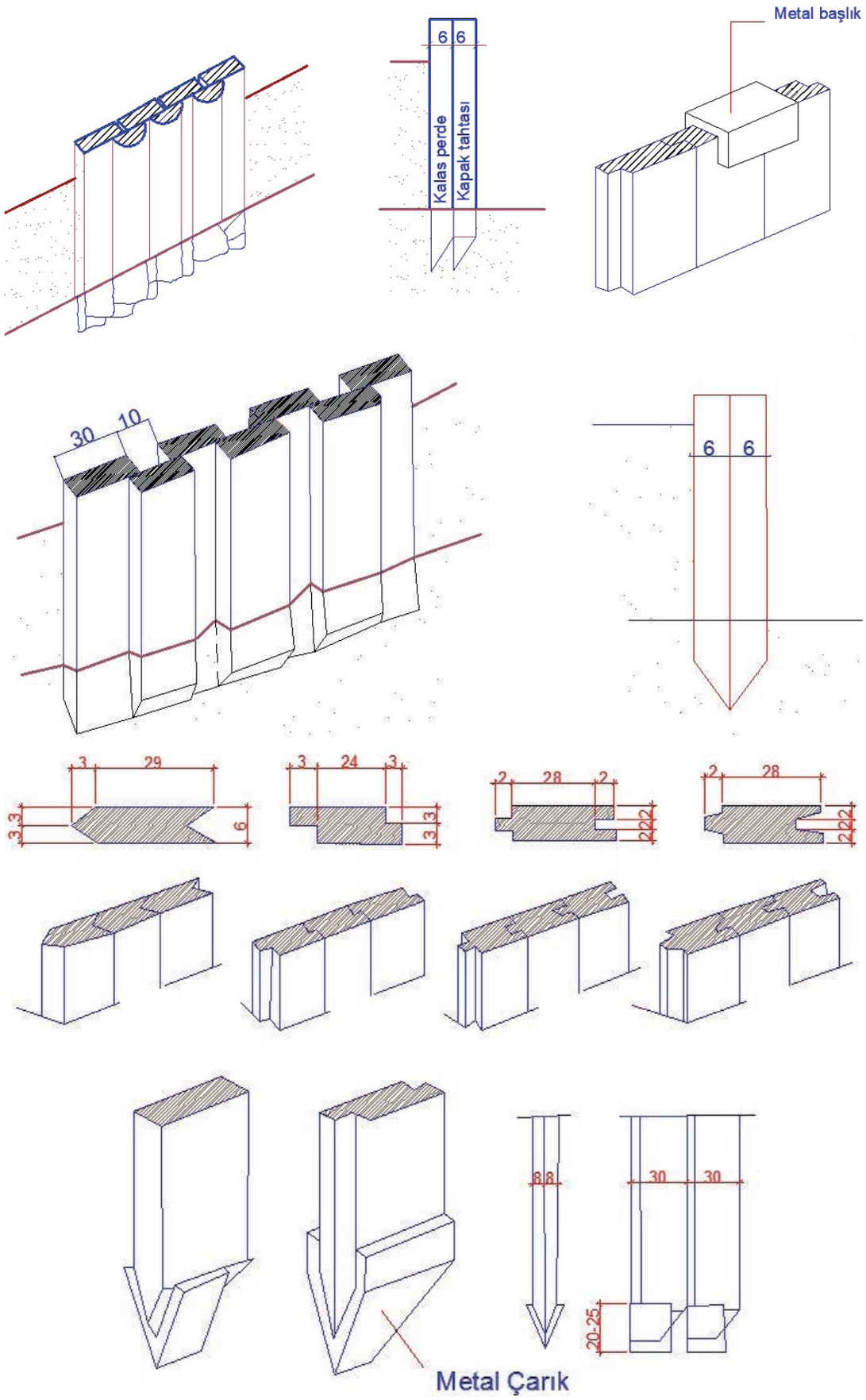
Çok akıcı ve yer altı su seviyesi yüksek zeminleri desteklemek için uygulanan tahkimatlardır. Malzemelerine göre ahşap, çelik ve betonarme palplanşlar olmak üzere üç guruba ayrılır.

2.7.1. Ahşap Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri

Aralıksız düşey iksadaki gibi uygulanan ve kalaslardan perde şeklinde oluşturulan takviyeli sistemdir. Kalaslar yan yana, tek sıra hâlinde, zemine dik olarak ya da birbirlerinin üzerine bindirme yaparak ve "U" demirinden bir başlıkla çakılır.

İki kavrama kirişi içerisine alınan palplanşlar, zemine 1,5-2,0 m'de bir 25x25 cm kesitli kılavuz dikmelerle çakılarak tutturulur. Genellikle kalas kalınlıkları 2,00 m boy için 6 cm, 3,00 m boy için 8 cm ve 4,00-6,00 m boy için 10 cm'den az olmamalıdır. Genişlikler 20-30 cm arasında alınmalıdır.

Ahşap palplanş kalasları zemin suyunun durumuna göre bindirme, lambalı zıvanalı veya balıksırtı geçme ile birleştirilir (Şekil 2.25).



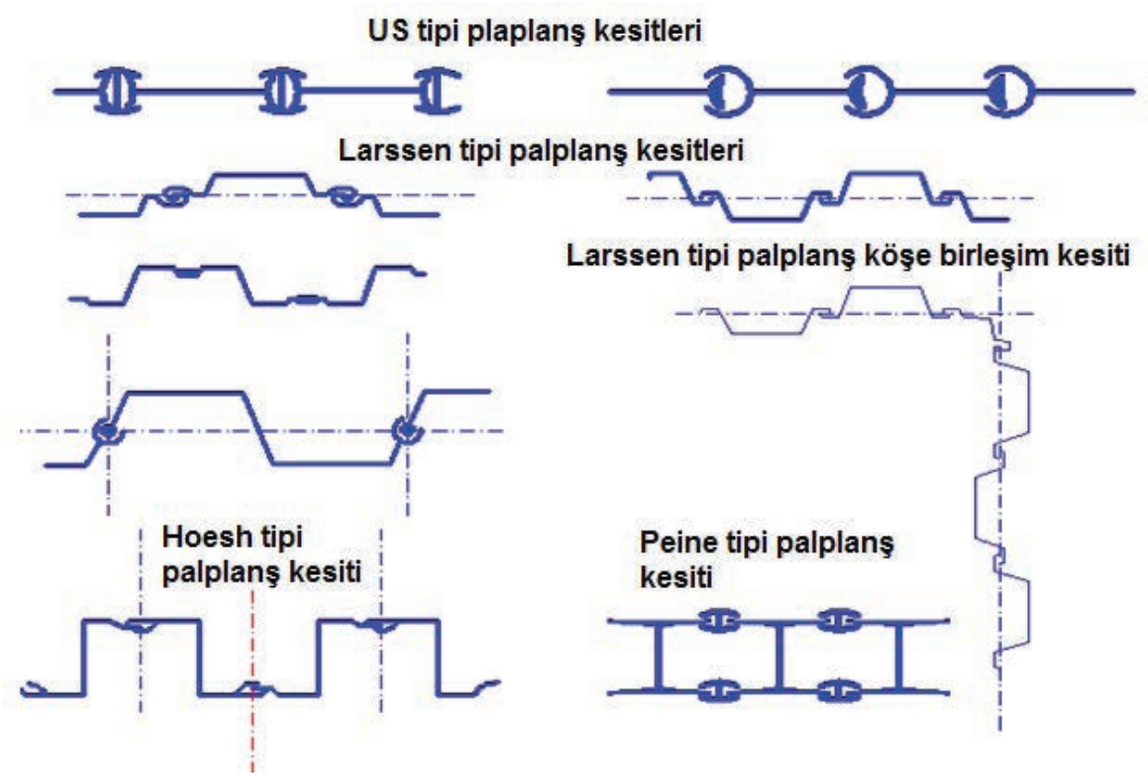
Şekil 2.25: Ahşap palplanş, başlık ve çarık kesit çizimleri

2.7.2. Çelik Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri

Büyük seri tahkim işlerinde ve birden fazla kullanımı sağlamak üzere Resim 2.6'da ve Şekil 2.26'da görülen geçmeli ve çelik profil kesitli değişik form ve ölçülerde olan çelik palplanş sistemleri kullanılır.



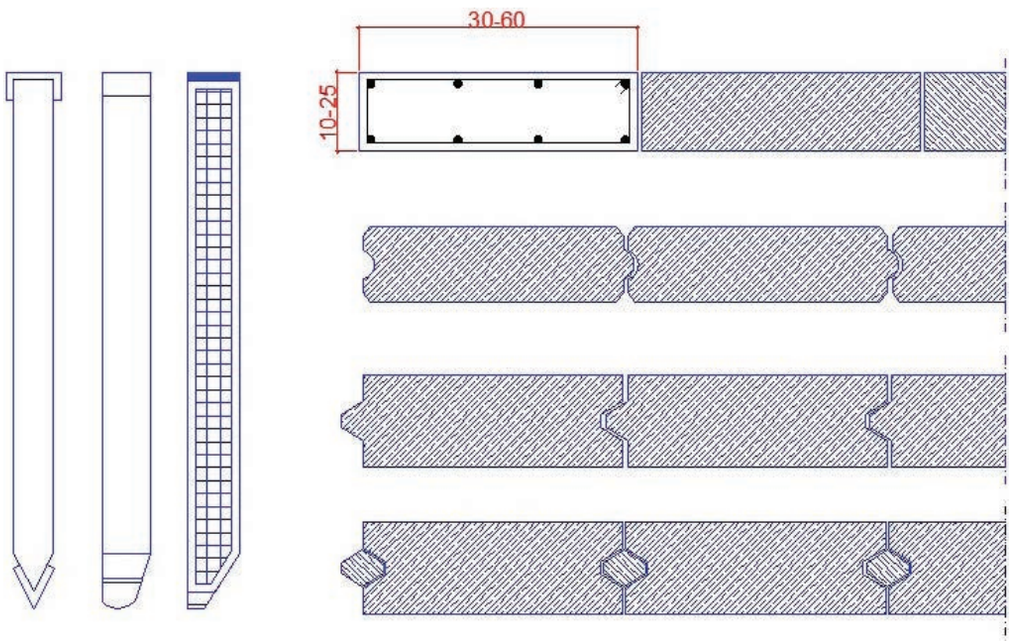
Resim 2.6: Çelik palplanş sistemi uygulaması



Şekil 2.26: Çelik palplanş kesit krokileri

2.7.3. Betonarme Palplanşlar ve Taslak Kesit Çizimleri

Çok derin ve büyük tahkim işlerinde uygulanan, 10-25 cm kalınlığında, 30-60 cm genişliğinde ve 12,00 m'ye kadar uzunlukta yapılabilen yaklaşık 400 dozlu betonarme palplanş sistemleridir. Kazık palplanşlar Şekil 2.27'de görüldüğü gibi üst uçlarından çelik başlık ve çarıkla takviye edilir.



Şekil 2.27: Betonarme palplanş kesit krokileri

2.7.4. Palplanşların Kullanım Alanları

Palplanşların kullanım alanı oldukça geniştir. Nehir kontrol yapıları, limanlar, pompalama istasyonları, köprü ayakları, yol genişletmede uygulanan istinat duvarları, derin kazılar, yer altı otoparkları, tutucu bariyerler, yük altındaki temeller ile geçici ve kalıcı iksa çalışmalarında kullanılabilir.

Nehir kontrol yapılarında geleneksel olarak su savaklarında, nehir kıyılarında ve kilit yapılarında akışkanlara karşı bariyer olarak kullanılabilmektedir. Bu yapılarda palplanşların uygulanması, zemine sürülmesi ve uzun ömürlü olması açık bir tercih sebebidir. Liman ve rıhtım yapılarında ise birçok testten geçirilmiş olan palplanşlar kolay, hızlı uygulanabilirliği ve ekonomik olarak uygunluğu ile öne çıkan yapı birimleridir. Bu yapıların tasarım aşamasında yüksek eğilme momenti ve düşey kuvvetleri karşılayabilmesi amaçlanır. Yakın geçmişe kadar pompalama istasyonları, geçici iksa sistemleriyle desteklenirken son yıllarda palplanşlar ile kalıcı iksa olarak da kullanılmaktadır.

Pompalama istasyonları, palplanşlar sayesinde yalnızca dikdörtgen değil yuvarlak biçimli de yapılabilmektedir. Köprü ayaklarında, yapı sürecinin kritik durumda olduğu ve hızlı inşa edilmesi gerektiği durumlarda palplanşlar tercih edilmektedir. Bu sayede minimum alan ve zamanda yapı inşa edilebilmektedir. Hem köprü ayağı hem de köprü temeli görevini üstlenebilmektedir.

Yol genişletme çalışmalarında, yan parseller ile minimum alan kaplaması ile kalıcı iksa yapısı olarak kullanılabilmektedir. Uygun zemin profilinde hızlı inşaat süreci olması palplanş kullanımına teşvik etmektedir. Bodrum katı olan yapılarda hem geçici hem de kalıcı yapı olarak da kullanılabilmektedir.

Aynı zamanda düşey yükleri de üzerindeki üst yapıya aktarabilmektedir. Yer altı otoparklarında kullanılan palplanşlar, kalınlıklarının az olması sebebiyle daha fazla kullanım alanı sağlamaktadır. Yük taşıma kapasiteleri yüksek olması sebebiyle birçok otoyol projesinde ve köprü ayaklarında kullanılabilmektedir.

Özel köşe profiller ve küçük çaplı kutu profillerle birleştirilmesinin kolay olması avantajdır. Geçici derin kazı çalışması yapılırken palplanş kullanımı tercih edilebilir. Uygun bir zemin profili var ise birçok derin kazı yönteminden daha ekonomik hâle gelebilmektedir. Geçici çalışmalarda palplanş profiller, tekrar kullanılmak üzere yapının veya yapılacak işin bitiminde yerinden sökülebilir.

2.8. MALZEME TÜRÜNE GÖRE BATARDOLAR VE TASLAK KESİT ÇİZİMLERİ

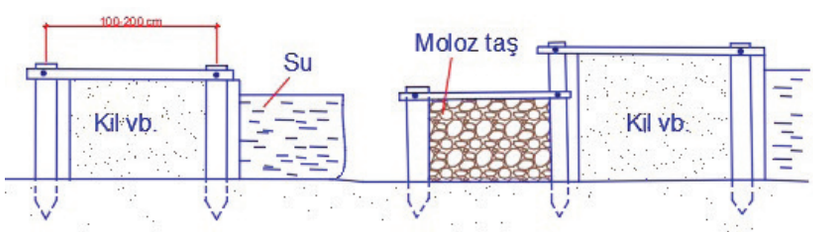
Irmak, göl, deniz gibi su kenarlarında ya da su seviyesinin altında kazı yapılabilmesi için uygulanan kazı işlerine **batardo** denir. Bu drenaj yöntemi, inşası yapılan yapının inşaat aşamalarında içerisine su girmesini engellemeye yarar. Drenaj yöntemi diyerek aslında ikinci bir tanımı da yapılmış olmaktadır çünkü drenaj, suyun uzaklaştırılması işleminin adıdır.

Yapıldığı malzemeye göre dörde ayrılır:

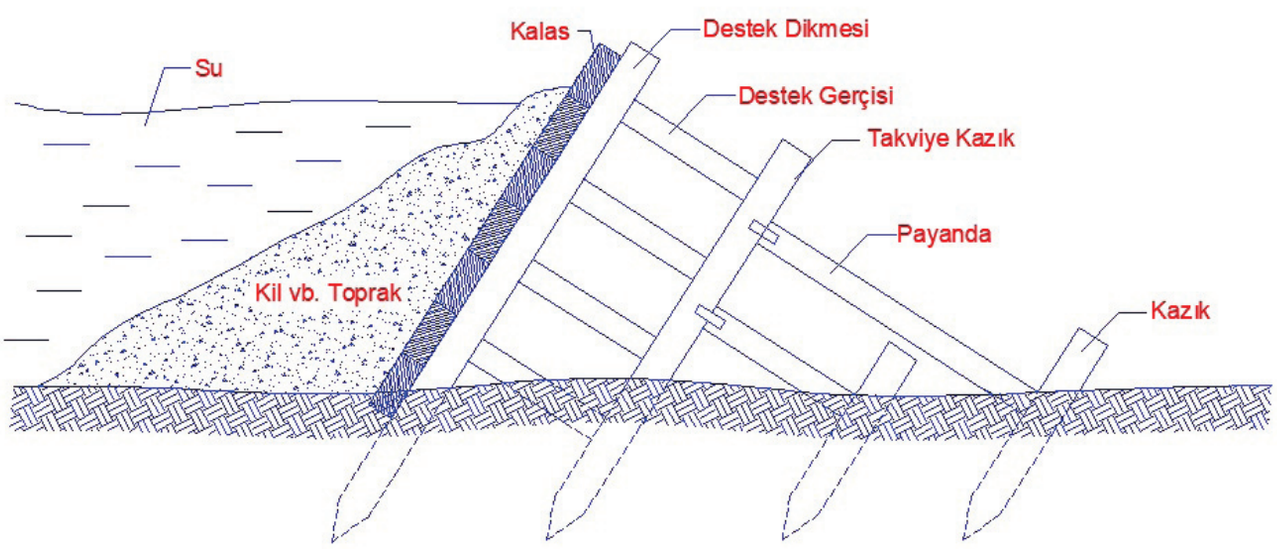
- Ahşap batardolar
- Toprak batardolar
- Çelik batardolar
- Beton ve betonarme batardolar

2.8.1. Ahşap Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi

Su derinliği 2 m'ye kadar olan yerlerde kullanır. Suyun kazı yapılan çukura sızmasını önlemek için uygulanan bölgenin suyla temas eden yüzeyine kil, silisli kil, lem vb. zemin malzemesi yığılabilir. Basit ahşap batardolar, sehpalı ahşap batardolar ve ahşap sandık batardolar olmak üzere üç şekilde yapılır (Şekil 2.28, Şekil 2.29).



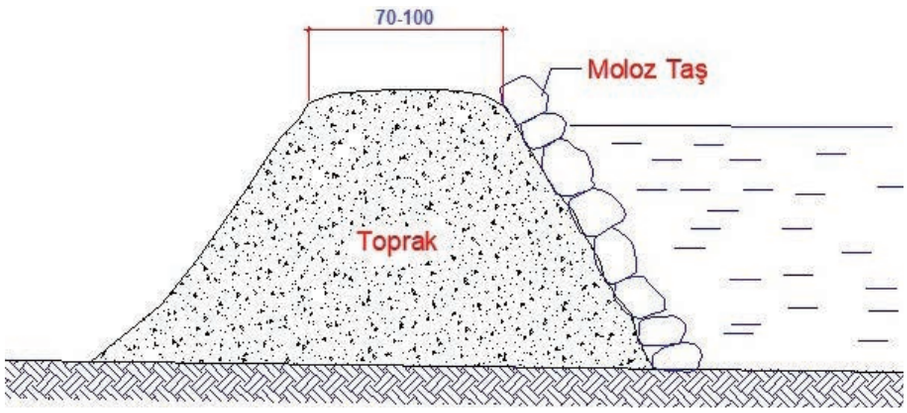
Şekil 2.28: Düşey ahşap batardo kesit krokisi



Şekil 2.29: Eğik payanda tipi sehpalı ahşap batardo kesit krokisi

2.8.2. Toprak Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi

Suyun önüne suda kolay dağılma yapmayacak özellikteki kil vb. malzemeler, tabakalar hâlinde ve tokmakla sıkıştırılarak yığılır. Suyla temas yüzeyine de moloz taş kaplanır. %30-%40 silisli, kumlu, kil gibi taneli toprak kullanılarak kuruda inşa edilmek şartı ile istenilen yükseklikte yapılabilir. Batardonun yapılacağı zemindeki organik kil tabakası temizlendikten sonra zemin tabakalar hâlinde serilir, optimum (en uygun) su muhtevasında silindirlenerek sıkıştırılır (Şekil 2.30).

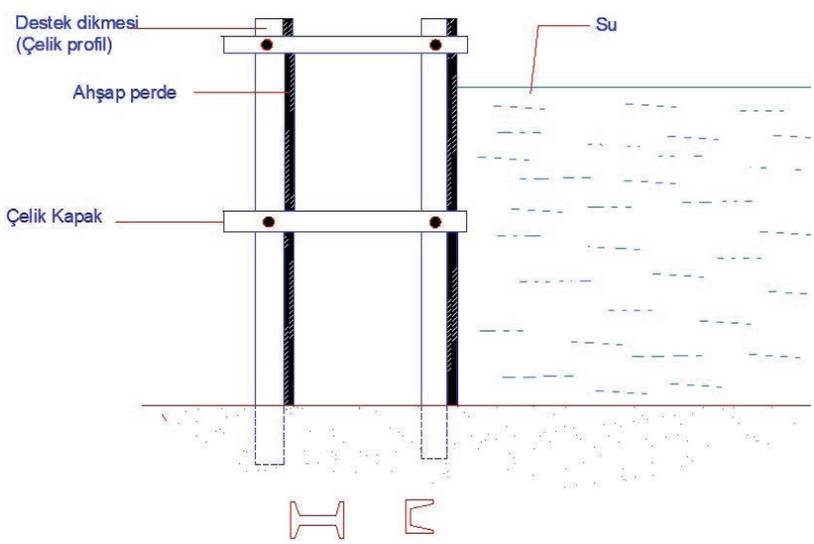


Şekil 2.30: Toprak batardo kesit krokisi

Bazı durumlarda batardonun ortasına geçirimsizlik sağlamak amacı ile palplanş perdesi de çakılabilir. Batardoya 1/2 veya 2/3 oranında eğim verilir.

2.8.3. Çelik Batardolar ve Kesit Krokisi Çizimi

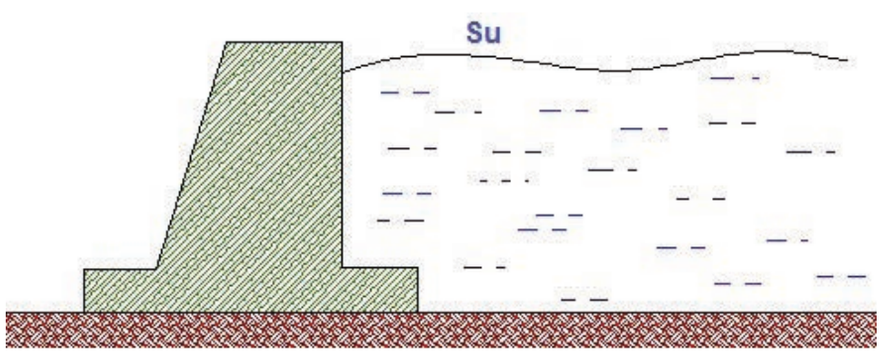
Su ve dolayısıyla uygulama bölgesi yüksekliğinin fazla olması durumunda uygulanan sistemlerdir. Batardo yüksekliğinin fazla olması nedeniyle çelik palplanşlar iki sıra hâlinde çakılarak ve aradaki boşluğa toprak doldurulup sıkıştırılarak yapılır. Ahşap batardolardan daha az su sızdırır. Tekrar kullanılabilme özelliği nedeniyle çelik batardolar ekonomiktir (Şekil 2.31).



Şekil 2.31: Çelik batardo kesit krokisi

2.8.4. Beton Batardolar ve Kroki Çizimi

Zemine kazık çakılmasının mümkün olmadığı kayalık zeminlerde ve aynı zamanda suyu uzaklaştırma sisteminin sürekli kalması istendiğinde uygulanır. İstinat duvarı şekline benzer yapılardır. Bu tür batardolara beton sandık batardolar adı da verilir (Şekil 2.32).



Şekil 2.32: Beton batardo kesit krokisi

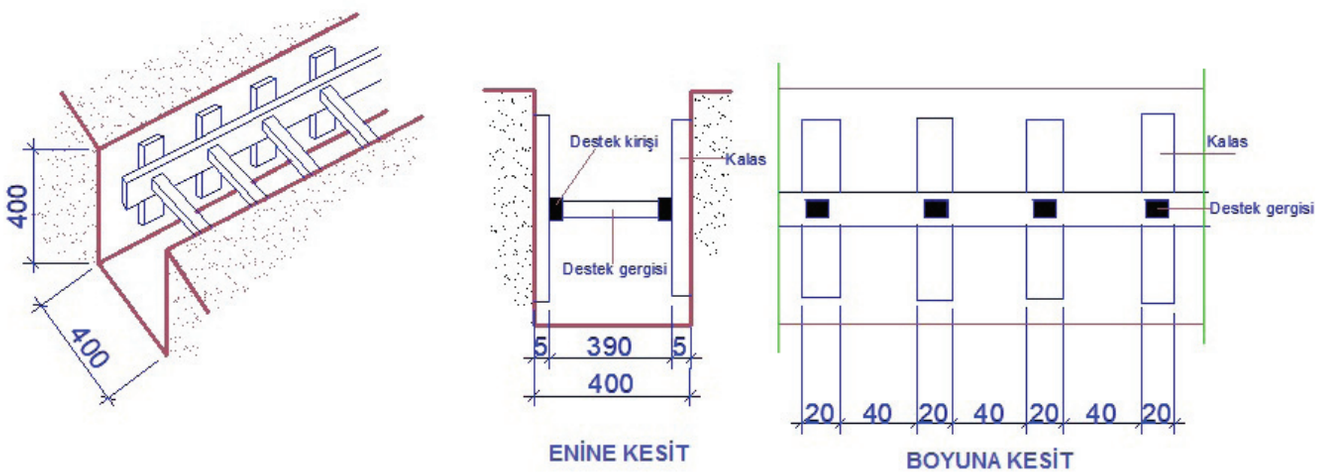
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 3 ders saati

2.9. UYGULAMA: TAHKİMAT TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı tahkimat taslak kroki çizimlerini oluşturmaktır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 2.33'deki krokide ölçüleri verilen aralıklı dikey iksa çizimlerini yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çiziniz.



Şekil 2.33: Aralıklı dikey iksa kroki çizimi

YÖNERGE

- Aralıklı dikey iksa çizimlerinin yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Aralıklı dikey iksa çizimlerinin yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

2.9.1. Aralıklı Dikey İksa Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Aralıklı dikey iksa enine kesiti kazı çukuru çizimi için araç gereçler hazırlanır.
- Milimetrik çizim kâğıdı veya kareli deftere aralıklı iksa kazı çukuru çizilir.
- Aralıklı dikey iksa enine kesit kalasları, destek gergileri ve destek kirişleri çizilir.
- Aralıklı dikey iksa boyuna kesit kalasları, destek gergileri ve destek kirişleri çizilir.
- Aralıklı dikey iksa kazı çukuru, genişlik yönü yaklaşık 60° ve uzunluk yönü 30° olacak şekilde çizilir.
- Aralıklı dikey iksa kalasları kazı uzunluğu yönünde, açısına uygun olacak şekilde verilen ölçülere uygun aralıklarla çizilir.
- Aralıklı dikey iksa destek kirişleri, genişlik ve destek gergileri uzunluk yönü açısına uygun olacak şekilde çizilir.
- Aralıklı dikey iksa çizim ölçülendirmeleri yapılır.
- Aralıklı dikey iksa taramaları yapılır.
- Aralıklı dikey iksa yazıları yazılır.

Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde aralıklı dikey iksa elemanlarının ölçüleri, aplikasyon çiziminde yer alan uzunluk, yükseklik ve derinlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.



Aralıklı dikey iksa kroki çizim uygulamalarını doğru ve verilen süre içerinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Aralıklı dikey iksa enine kesiti kazı çukuru çizimi için araç gereçleri hazırladınız mı?		
2	Milimetrik çizim kâğıdı veya kareli deftere aralıklı iksa kazı çukurunu çizdiniz mi?		
3	Aralıklı dikey iksa en kesiti kalasları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
4	Aralıklı dikey iksa boyuna kesit kalasları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
5	Aralıklı dikey iksa kazı çukuru, genişlik yönü yaklaşık 60° ve uzunluk yönü 30° olacak şekilde çizdiniz mi?		
6	Aralıklı dikey iksa kalasları, kazı uzunluğu yönünde açısına uygun olacak şekilde verilen ölçülere uygun aralıklarla çizdiniz mi?		
7	Aralıklı dikey iksa destek kirişleri, genişlik ve destek gergileri uzunluk yönü açısına uygun olacak şekilde çizdiniz mi?		
8	Aralıklı dikey iksa çizim ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
9	Aralıklı dikey iksa taramalarını yaptınız mı?		
10	Aralıklı dikey iksa yazılarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	25	60	5	10	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

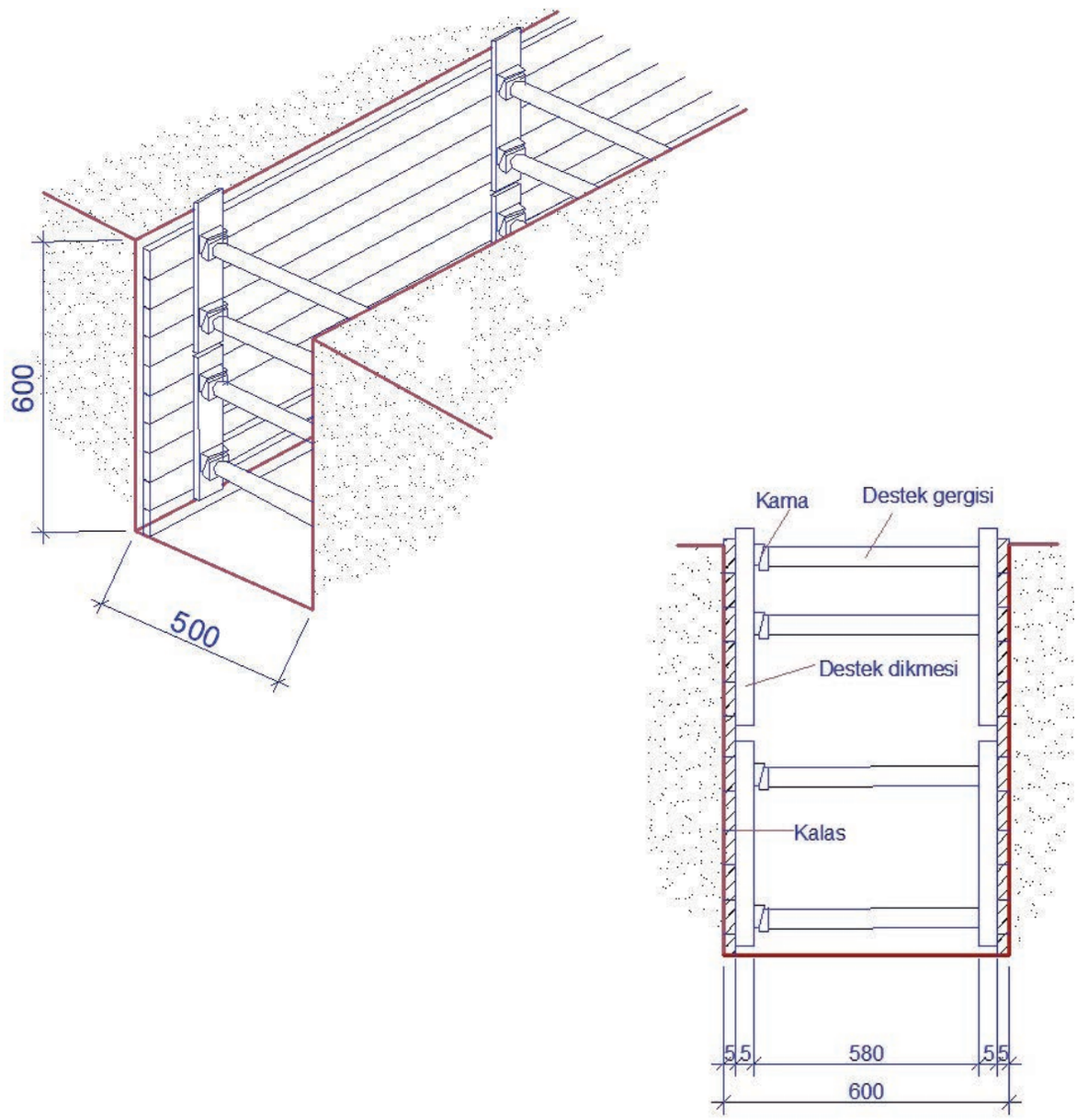
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 3 ders saati

2.10. UYGULAMA: TAHKİMAT TASLAK KROKİ ÇİZİMLERİ OLUŞTURMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı tahkimat taslak kroki çizimlerinin oluşturulmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 2.34'teki krokide ölçüleri verilen aralıksız yatay iksa çizimlerini yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çiziniz.



Şekil 2.34: Aralıksız yatay iksa kroki çizimi

YÖNERGE

- Aralıksız yatay iksa çizimlerinin yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Aralıksız yatay iksa çizimlerinin yaklaşık 1/100 ölçeğinde serbest el ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkatli etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

2.10.1. Aralıksız Yatay İksa Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Aralıksız yatay iksa enine kesiti kazı çukuru çizimi için araç gereçler hazırlanır.
- Milimetrik çizim kâğıdı veya kareli deftere aralıklı iksa kazı çukuru çizilir.
- Aralıksız yatay iksa en kesiti kama, kalasları, destek gergileri ve destek kirişleri çizilir.
- Aralıksız yatay iksa boyuna kama, kesit kalasları, destek gergileri ve destek kirişleri çizilir.
- Aralıksız yatay iksa kazı çukuru, genişlik yönü yaklaşık 60° ve uzunluk yönü 30° olacak şekilde çizilir.
- Aralıksız yatay iksa kalasları ve kamaları, kazı uzunluğu yönünde açısına uygun olacak şekilde verilen ölçülere uygun aralıklarla çizilir.
- Aralıksız yatay iksa destek kirişleri, genişlik ve destek gergileri uzunluk yönü açısına uygun olacak şekilde çizilir
- Aralıksız dikey iksa çizim ölçülendirmeleri yapılır.
- Aralıksız dikey iksa taramaları yapılır.
- Aralıksız dikey iksa yazıları yazılır.

Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde aralıksız yatay iksa elemanlarının ölçüleri, aplikasyon çiziminde yer alan uzunluk, yükseklik ve derinlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Aralıksız yatay iksa kroki çizim uygulamalarını doğru ve verilen süre içerinde yapabilmek için işlem basamaklarını takip etmeli ve çizimi tamamlamak için gayretli olmalısınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Aralıksız yatay iksa enine kesiti kazı çukuru çizimi için araç gereçleri hazırladınız mı?		
2	Milimetrik çizim kâğıdı veya kareli deftere aralıklı iksa kazı çukurunu çizdiniz mi?		
3	Aralıksız dikey iksa en kesit kalasları, kamaları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
4	Aralıksız dikey iksa boyuna kesit kalasları, kamaları, destek gergileri ve destek kirişlerini çizdiniz mi?		
5	Aralıksız dikey iksa kazı çukuru, genişlik yönü yaklaşık 60° ve uzunluk yönü 30° olacak şekilde çizdiniz mi?		
6	Aralıksız dikey iksa kalasları ve kamaları, kazı uzunluğu yönünde açısına uygun olacak şekilde verilen ölçülere uygun aralıklarla çizdiniz mi?		
7	Aralıksız dikey iksa destek kirişleri, genişlik ve destek gergileri uzunluk yönü açısına uygun olacak şekilde çizdiniz mi?		
8	Aralıksız dikey iksa çizim ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
9	Aralıksız dikey iksa taramalarını yaptınız mı?		
10	Aralıksız dikey iksa yazılarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	25	60	5	10	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

3. ÖĞRENME BİRİMİ

DEMİR DONATI AÇILIMLARI VE HESAPLARI



Konular

3.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.2. Uygulama: Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.3. Uygulama: Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.4. Uygulama: Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.5. Düz Demir, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.6. Uygulama: Düz Demir, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.7. Uygulama: Düz Demir, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları

3.8. Donatı Filiz Boyu Hesap ve Donatı Ek Taslak Çizimleri

3.9. Uygulama: Donatı Filiz Boyu Hesap ve Donatı Ek Taslak Çizimleri

Neler Öğreneceksiniz?

- Etriye, çiroz, kanca hesap ve taslak detay açılımlarını
- Etriye, çiroz, kanca hesap ve taslak detay açılımları uygulamasını
- Düz demir, pilye hesap ve taslak detay açılımlarını
- Düz demir, pilye hesap ve taslak detay açılımları uygulamasını
- Donatı filiz boyu hesap ve donatı ek taslak çizimlerini
- Donatı filiz boyu hesap ve donatı ek taslak çizimleri uygulamasını

Amaç

Etriye ve çiroz donatılarının kanca boyları, toplam boyları, çap ve adetlerini belirlemek ve donatı açılımlarını yapmak.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde yapımı devam eden bina inşaatlarının betonarme yapı elemanlarında kullanılan demir donatıları inceleyiniz.
2. Bina inşaatlarında betonarme yapı elemanlarında kullanılan demir donatı uygulamalarının fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Proje aşaması bitirilmiş, zemin etütleri yapılmış ve statik projesi hazırlanmış bir yapının ilgili arsa üzerinde yerinin Betonarme bir yapının inşası sırasında döşeme katlarında kolon ve perde duvar betonlarının uç kısımlarında demirlerin yukarı doğru düşey olarak devam ettirildiği kolon ve perde duvar filiz boyları görülür. Betonarme yapılarda yatay taşıyıcılar olan hatıl, lento, kiriş, temel, merdiven ve döşeme betonu; düşey taşıyıcılar olan kolon ve perde duvar betonu içerisine farklı amaç ve türlerde inşaat demirleri konulur. İşte betonarme yapı elemanlarının iskeletini oluşturan ve beton ile birleştiğinde yapıyı ayakta tutan bu inşaat demirlerine **donatı** denir.

Yapılarda beton ve donatının birlikte kullanılması ile taşıyıcı betonarme yapı elemanları inşa edilmektedir. Betonarme terimi, beton ve arme kelimelerinin birleşiminden ortaya çıkmıştır. Burada **arme** kelimesi **çelik** anlamına gelmektedir. Betonarmeyi oluşturan elemanlardan biri beton diğeri ise çelik yani donatıdır.

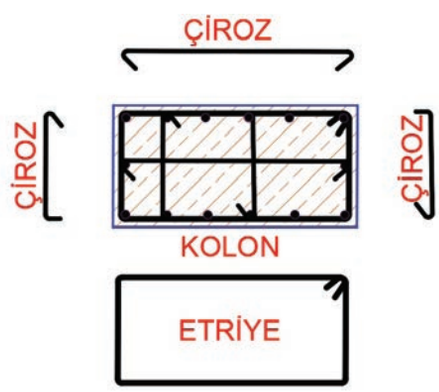
Betonarme yapılarda; kolon, perde duvar, hatıl, lento, kiriş, döşeme, temel ve merdiven gibi elemanlarda enine ve boyuna donatı çelikleri (demirleri) kullanılır. Enine donatı olarak etriye ve çirozlar düşey yapı elemanlarında kullanılmaktadır. Etriyeler, kesme kuvvetlerini ve burkulmayı önlemeye yönelik olarak kullanılmakla birlikte boyuna donatıların çevresini sararak donatı şeklinin bozulmasını önler. Çirozlar, büyük kesitli kolon ve perde duvarlarda boyuna donatıları karşılıklı olarak birbirlerine bağlamaktadır.

Esas düz demirler yatay olarak betonarme döşeme, temel, hatıl, lento ve kirişlerde; düşey boyuna düz demirler olarak da kolon ve perde duvarlarda kullanılmaktadır. Esas düz demirlerin görevi; yatay ve düşey elemanlarda kullanım amacı olarak üzerlerine gelen basınç, çekme ve eğilme kuvvetlerini karşılamaktır.

Montaj demirlerinin görevi ise yapı elemanının esas donatılarının birleştirilmesini ve projesine uygun olarak montajını sağlamaktır. Pilyeler ise yatay taşıyıcı elemanların üzerlerine gelen kesme, eğilme ve basınç kuvvetlerinin etkilerini karşılaması için kullanılmaktadır.

3.1. ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

Kolon, perde duvar, hatıl, lento ve kirişlerde boyuna donatıların çevresini saran enine donatıya etriye adı verilir. Donatı şeklinin bozulmasını engelleyen, betonarme perde duvar ve büyük kesitlere sahip kolonlarda karşılıklı donatıları birbirine bağlayarak aynı aralıkta tutan demir donatılara ise **çiroz** adı verilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Etriye ve çiroz donatı kesit ve açılım krokisi

3.1.1. Etriye, Çiroz ve Kanca Çeşitleri ve Taslak Detay Çizimleri

Çirozlar kolonlarda köşedeki çubuklarla aralarına konulan boyuna donatıların bağlantısını sağlamak için kullanılır. Ayrıca yük altında iken oluşan yanal basınçları da karşılaması nedeniyle yapı elemanındaki kesme ve burkulmalara karşı dayanım kazandırır.

Etriye Çeşitleri

Etriyeler donatı şekline göre;

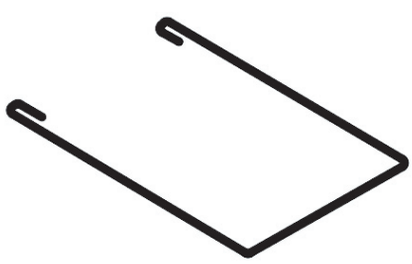
- Kare veya dikdörtgen etriye (Şekil 3.3.a-b),
- Açık dikdörtgen etriye (Şekil 3.2),
- Fretajlı (fretli-helezonik sarılımlı) etriye olarak sınıflandırılır (Şekil 3.3.c).

SIRA SİZDE

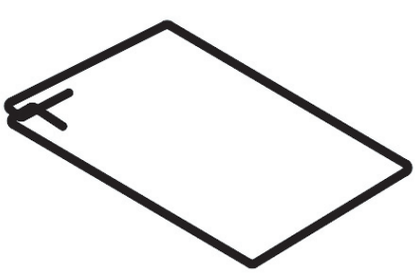
Aşağıda verilen betonarme donatı elemanlarını tanımlayınız.

Etriye:

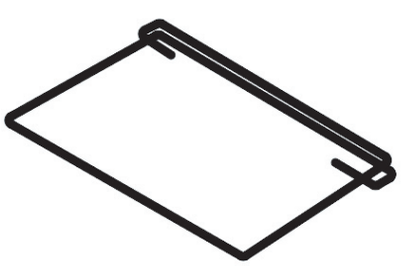
Çiroz:



Kare veya dikdörtgen etriye (açık)

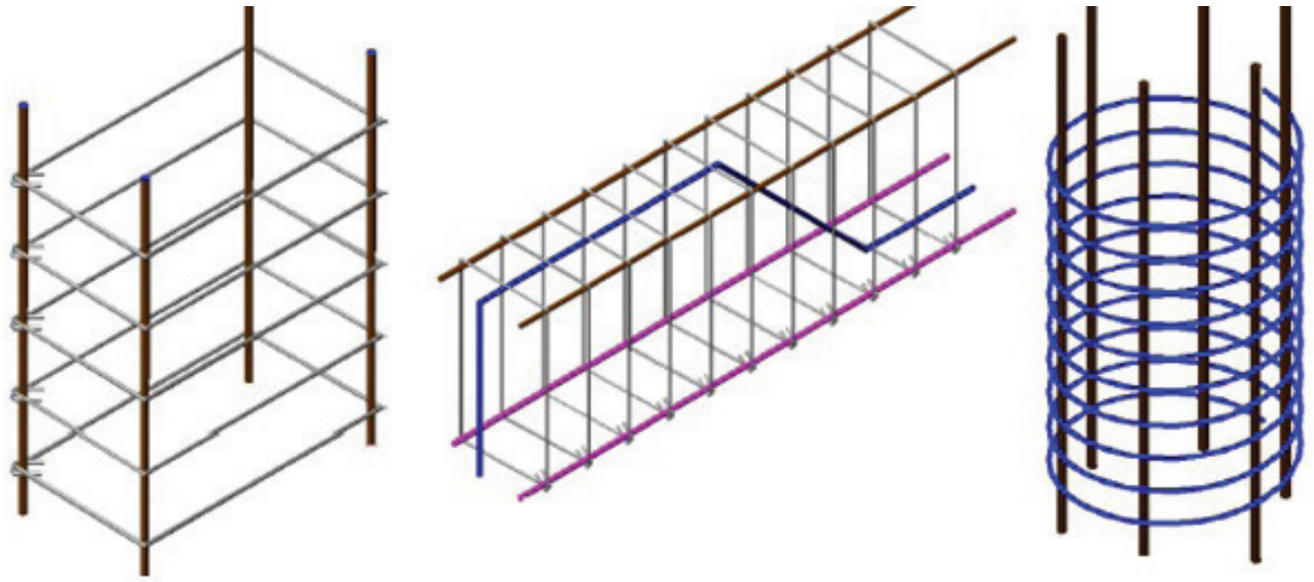


Kare veya dikdörtgen etriye (kapalı)



Kare veya dikdörtgen etriye (kapalı)

Şekil 3.2: Kare veya dikdörtgen kesitli etriye krokisi



a) Dikdörtgen kesitli kolonda etriye **b) Dikdörtgen kesitli kirişte etriye** **c) Dairesel kolonda fretli etriye**

Şekil 3.3: Dikdörtgen kesitli kolon, kirişte etriye ve dairesel kesitli kolon fretli etriye perspektif krokisi

Etriye ve Çiroz Kancaları

Fabrikada düz çubuklar şeklinde üretilen demir çubukların piyasada 12 metre boy veya kangal demir olarak satışı yapılmaktadır. Demir donatılar şantiyelerde projesine uygun olarak bükülür ve bunların montajı yapılır. Büküm yarıçapı ne kadar fazla olursa ortaya çıkacak basınç gerilmeleri de o kadar azalacaktır.

Büküm noktasında demir donatıda iki kolda kuvvetlerin yön değiştirmesi nedeniyle beton ile donatı arasında ilave basınç kuvvetleri doğar. Bu bölgede basınç gerilmelerinin betonun müsaade edilen basınç gerilmelerini aşmaması gerekmektedir.

Ayrıca bükülme sırasında donatıda gözle görülmeyen kılcal çatlakların oluşmaması için de büküm yarıçapının belli bir değerden daha az olmaması istenmektedir. TS 500'de yer alan donatıların bükülmesi ile ilgili kısıtlamalar şunlardır:

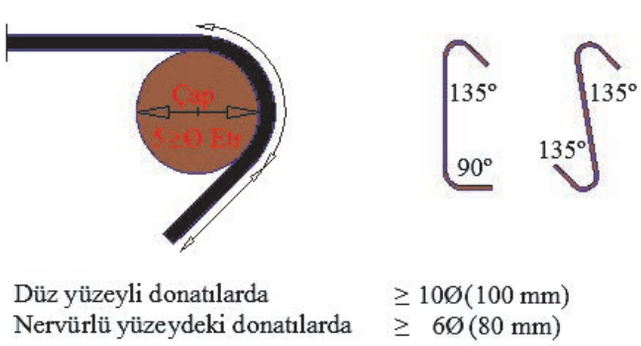
- Betonarme boyuna donatısı, çapı en az 6Ø olan bir merdane etrafında ısıtılmadan bükülmelidir.
- Kullanılan donatı çubuğunun bükülmeye uygun olduğu, TS 708'e göre yapılacak bükme deneyleri ile kanıtlanmalıdır. Bükülmüş donatının beton döküldükten sonra açılarak doğrultulması sakıncalıdır. Bu uygulama, yalnızca zorunlu durumlarda merdane çapı en az 6Ø olmak koşuluyla ve yetkili inşaat mühendisinin onayıyla yapılabilmektedir.

TS 500'e göre minimum büküm çapı (dm) aşağıda belirtildiği gibidir.

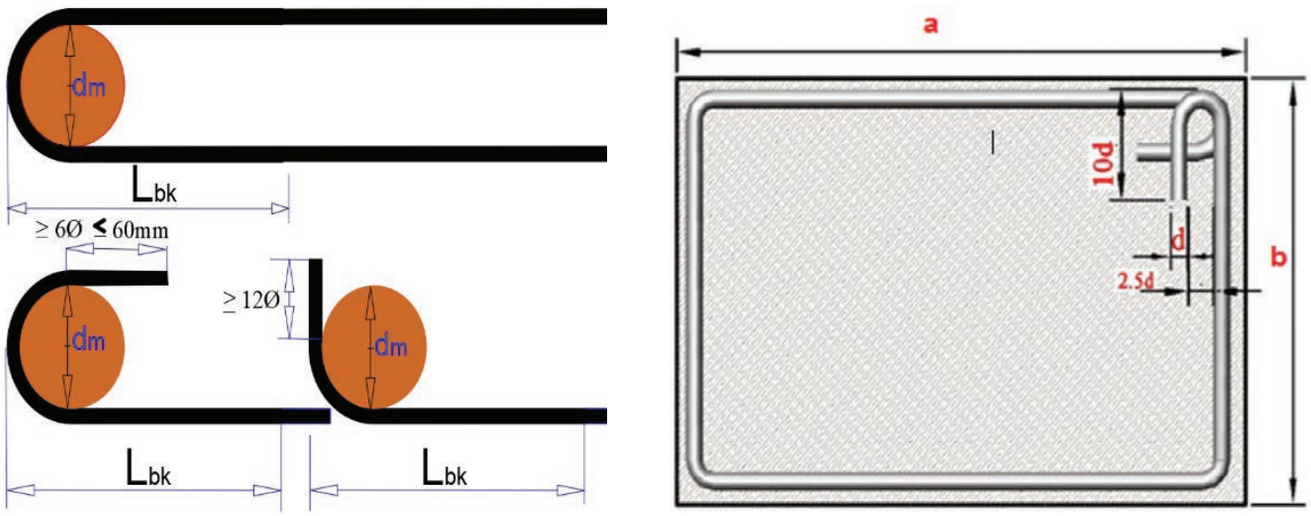
a) Boyuna donatılı kancalarda dm>6Ø

b) Etriye ve çiroz kancalarında dm>6Ø

c) Fiyonglarda dm>12Ø, a>12Ø, c>12Ø bütün deprem bölgelerinde, süneklik düzeyi yüksek veya süneklik düzeyi normal olan bütün betonarme sistemlerin kolonlarında, kolon-kiriş birleşim bölgelerinde, perde uç bölgelerinde ve kiriş sarılma bölgelerinde kullanılan etriyeler (özel deprem etriyesi) ve çirozlar (özel deprem çirozu) için büküm çapları, kanca ve fiyonglar için geçerli olan büküm yarıçapları Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'te olduğu gibidir.



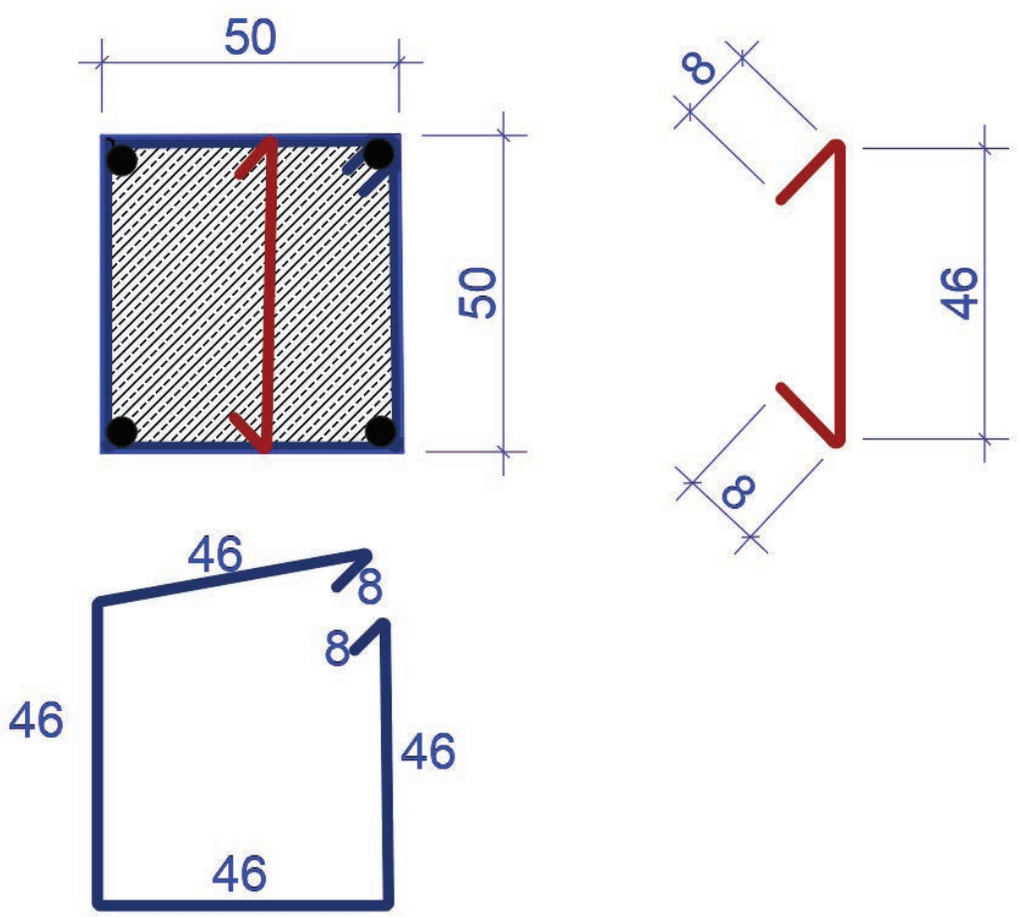
Şekil 3.4: Kanca kıvrım açıları krokisi



Şekil 3.5: Kanca kıvrımı, dikdörtgen kesitli kolonda etriye kanca boyu ve büküm krokisi

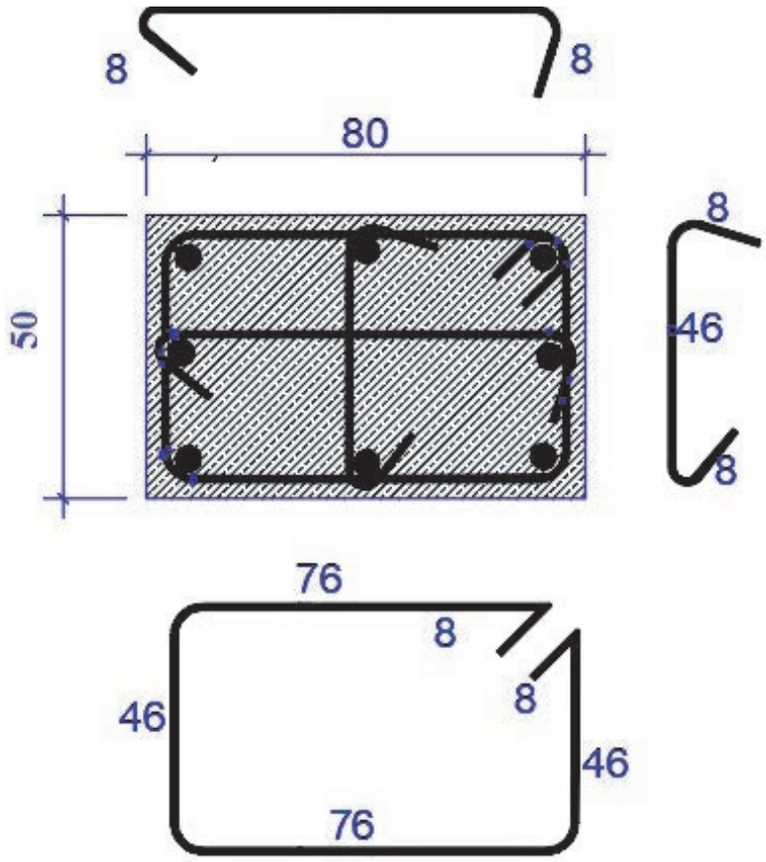
Çiroz Çeşitleri ve Kullanımı

Tek yönlü çiroz kullanım örneği Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



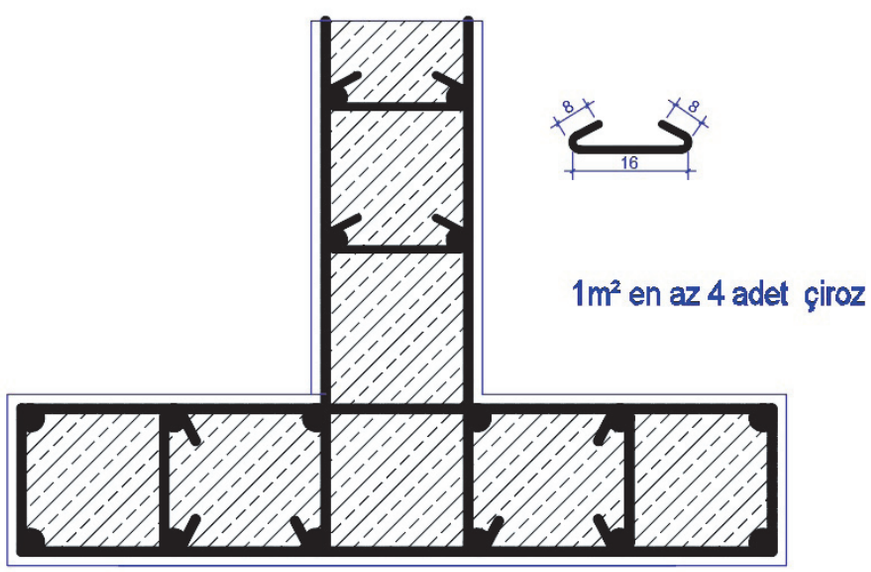
Şekil 3.6: Tek yönlü çiroz açılım detay krokisi

Çift yönlü çiroz kullanım örneği Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

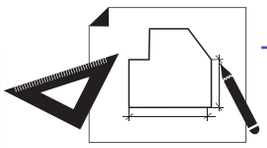


Şekil 3.7: Çift yönlü çiroz açılım detay krokisi

Temel ve Perde duvarda çiroz kullanım örneği Şekil 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.8: Temel ve Perde duvarda çiroz detay krokisi



ETKİNLİK

Şekil 3.7'de verilen çift yönlü çiroz açılım detay krokisini yaklaşık 1/20 ölçekli serbest el ile çiziniz.

Şekil 3.8'de verilen temel ve perde duvarda çiroz detay krokisini ölçüleri standartlara uygun belirleyerek serbest el ile yaklaşık 1/20 ölçekli çiziniz.

3.1.2. Etriye, Çiroz ve Kanca Hazırlama Esasları

Kanca ile Kenetleme: Bu tür kenetleme, 135° veya 90°lik kancalarla sağlanmalıdır. Dikdörtgen kesitler, kolonlar ve özellikle burkulmaya maruz elemanlar için kullanılmalıdır. Kanca tabla içinde kalmak koşuluyla ancak dişli döşeme kirişlerinde kullanılabilmektedir. TS 500 standardında tavsiye edilmiş olan farklı kanca şekilleri de bulunmaktadır.

TS 500'de enine donatıların kanca kıvrım dereceleri:

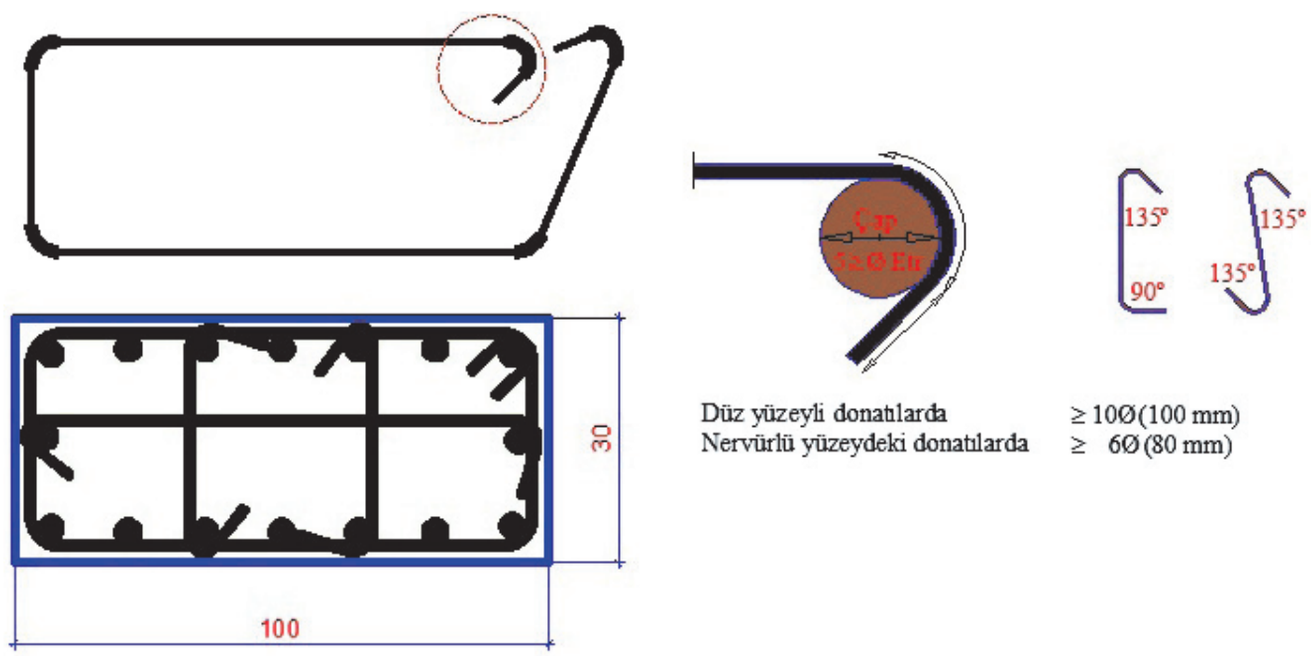
a) 135°lik kanca

b) 90°lik kanca

c) 90°lik bindirmeli kanca

Deprem bölgelerinde yapılacak olan yapılarda özel deprem etriyeleri kullanılır. Etriye kancalarının iç çapının 4Ø'den az olmaması gerekmektedir. Etriyelerde kancalı kenetleme türleri özel deprem etriyeleri ve çirozları:

- Bütün deprem bölgelerinde, süneklik düzeyi yüksek veya süneklik düzeyi normal olan tüm betonarme sistemlerin kolonlarında,
- Kolon-kiriş birleşim bölgelerinde, perde uç bölgelerinde ve kiriş sarılma bölgelerinde kullanılan etriyelerin özel deprem etriyesi; çirozların ise özel deprem çirozu olarak düzenlenmesi gerekmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Kancaların ve çirozların gösterimi

Özel Deprem Etriyesi ve Çirozlarının Sağlaması için Gerekli Koşullar

Özel deprem etriyelerinin her iki ucunda mutlaka 135° kıvrımlı kancaların bulunması gerekmektedir. Özel deprem çirozlarında ise bir uçta 90° kıvrımlı kanca yapılır. Bu durumda kolonun veya perdenin bir yüzünde kanca kıvrımları 135° ve 90° olan çirozlar hem yatay hem de düşey doğrultuda birer atlayarak düzenlenmelidir.

135° kıvrımlı kancaların Ø enine donatı çapını göstermek üzere en az 5Ø çaplı daire etrafında bükülmesi gerekmektedir. Kancaların boyunun kıvrımdaki en son teğet noktasından itibaren düz yüzeyli çubuklarda 10Ø ve 100 mm'den, nervürlü çubuklarda ise 6Ø ve 80 mm'den az olmaması gerekmektedir.

3.1.3. Etriye, Çiroz, Kanca Büküm, Boy ve Toplam Uzunluk Hesabı

Etriye Hesabı

Etriyelerin eni ve boyu; kiriş, hatıl, lento, kolon ve perde duvarlarda en kesit ebatlarından pas paylarının çıkarılmasıyla bulunur.

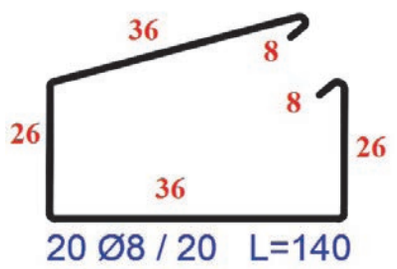
Örneğin, 30x40 cm'lik bir kolon veya kiriş için etriye en ölçüsü 30-(2x2) = 26 cm'dir. Etriye boy ölçüsü ise 40-(2x2) = 36 cm olarak bulunur. (Paspayı 2 cm alınmıştır.)

Kanca Boyunun Bulunması: Etriye çapı (Ø) d=8 mm alındığında kanca boyu = 10xd, kanca boyu= 10x0,8 ve kanca boyu = 8 cm olarak bulunur.

Paspayları Çıkarılmış Etriye Demiri Toplam Uzunluğunun Bulunması: Letriye= (2xEtriye en ölçüsü)+(2xEtriye boy ölçüsü)+(2xKanca boyu) toplamıyla bulunur.

L= (2x26) + (2x36) + (2x8) buradanda L = 52 + 72 + 16

L= 140 cm olarak bulunur (Şekil 3.10).



Şekil 3.10: Etriye hesabı

Etriye Sayısının Bulunması

- Etriye aralıkları normal bölgelerde en fazla 20 cm olarak alınır. Bu aralık deprem bölgelerinde sıklaştırma yapılan kolon kiriş birleşim yerlerinde en fazla 10 cm olarak alınır.
- Etriye aralıkları statik hesap sonuçlarına göre değişebilmektedir.
- İlk etriyeler uçlardan en az 2,5 cm içeriye konulur.
- Kiriş ve kolonlarda kullanılan esas demirin etriye aralık değerine bölünmesiyle etriye sayısı bulunur.

Esas demir boyunun 373 cm olduğunu varsayarsak;

Etriye sayısı = (Esas demir boyu / Etriye aralığı) +1 Etriye sayısı = (373 / 20) +1

Etriye sayısı = 20 adet olarak bulunur.

Etriye ölçülerinin çizim üzerinde gösterimi;

» Kıvrım ölçüleri,
» Kanca boyları etriye çizimi altına,
» Etriye sayısı,
» Etriye çapı (Ø),
» Etriye aralığı,
» Etriye toplam boyu (L) yazılır.

Çiroz Hesabı

Çiroz Yüksekliğinin Bulunması: Kolonun en kesit genişliği veya yüksekliğinden pas payının çıkarılmasıyla bulunur. Kolonun çiroz konulacak yöndeki ölçüsünü 50x50 olarak alırsak

Çiroz boy ölçüsü = 50-(2xpas payı)

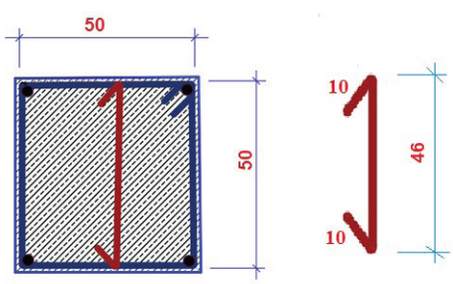
Çiroz boy ölçüsü = 50-(2x2) = 46 cm olarak bulunur.

Çiroz Kanca Boyunun Bulunması: Çiroz çapı (Ø) d = 10 mm alındığında

Kanca boyu = 10xd

Kanca boyu = 10x1,0

Kanca boyu = 10 cm olarak bulunur.



Şekil 3.11: Kolonda çiroz gösterimi

Çiroz Toplam Boyunun Bulunması: Çiroz boyu+ 2x Çiroz kanca boyu çiroz toplamı = 46 + 2x10 ve buradan Çiroz toplam boyu = 66 cm bulunur.

PROBLEM: Ölçüleri 30x50 cm olan kolonun etriye boyunu ve kolonda kullanılacak etriye adedini hesaplayınız.

Kolon Yüksekliği = H = 290 cm olup kolon deprem bölgesi dışında inşa edilecektir. Pas payı 2,5 cm ve kolonda kullanılacak etriye Ø8/20' dir.

ÇÖZÜM: Kolon ölçüsü 30x50 cm, pas payı 2,5 cm olduğundan etriyenin iki boyutu 25x45 cm olur. Kolon boyuna donatısının çevresini etriye ile saracağından, etriye dikdörtgen kesitli olduğundan

Etriye Uzunluğu = 2x(a+b) + 2 x Kanca boyu = 2x25 + 2x45 + 2x8 = 156 cm olacaktır.

Etriye aralığı 20 cm olarak verilmiş dolayısıyla 290/20 = 14,5 olur. Etriye adedi 15 adet olarak alınır.

PROBLEM: 50x50 cm ebatlı kolonda boyuna donatı 8Ø16, etriye Ø8/18 olarak verilmiştir. Çiroz boyunu hesaplayınız, kesit ve perspektif olarak açılım detaylarını çiziniz. (Paspayı 2 cm alınacaktır.)

ÇÖZÜM: Kolonun en kesit genişliği veya yüksekliğinden pas payının çıkarılmasıyla bulunur. Yukarıda verilen detay çizimdeki değerlere göre;

Çiroz uzunluk ölçüsü = 50-(2 paspayı),

Çiroz uzunluk ölçüsü = 50-(2x2) = 46 cm olarak bulunur.

Ø Kanca Boyunun Bulunması

Çiroz çapı = Etriye çapı (Ø) = 8 mm

Kanca boyu = 10 Ø

Kanca boyu = 10x0,8

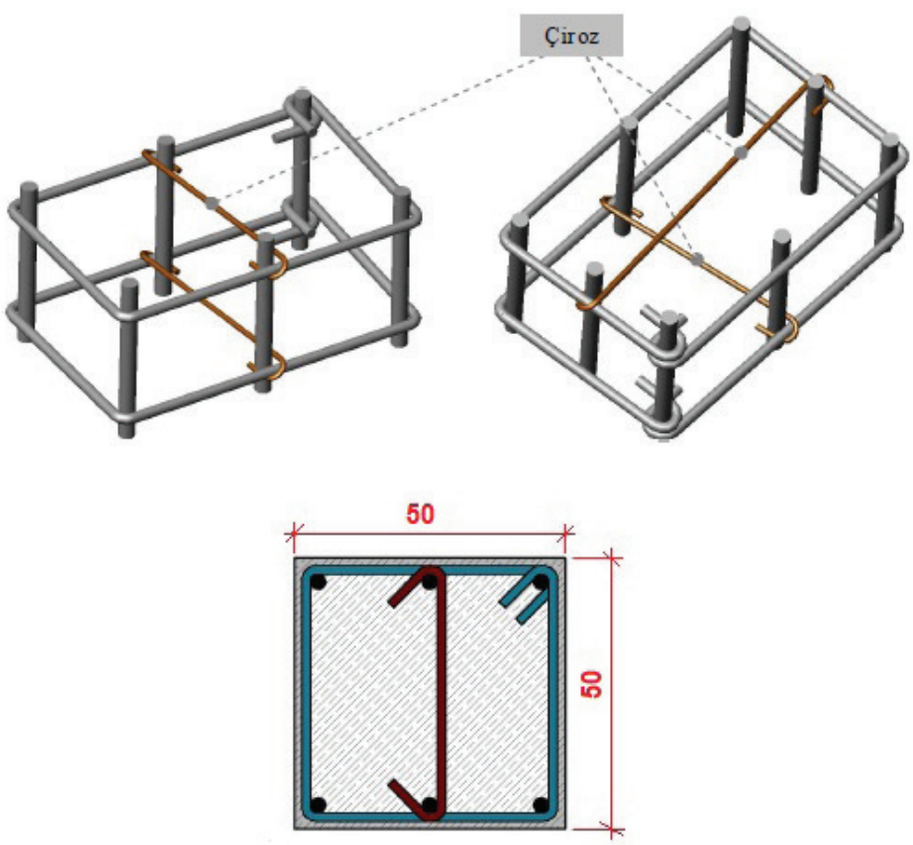
Kanca boyu = 8 cm olarak bulunur.

Ø Çiroz Toplam Boyunun Bulunması

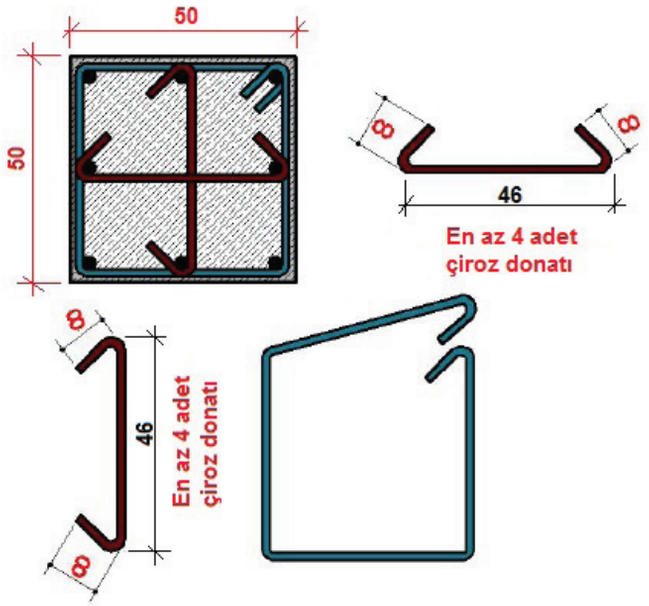
Çiroz toplam boyu = Çiroz uzunluk ölçüsü + 2 Kanca boyu

Çiroz toplam boyu = 46 + 2x8

Çiroz toplam boyu = 62 cm bulunur.



Şekil 3.12: Kolon etriyesi ve çirozu perspektif ve en kesit gösterimi



Şekil 3.13: Kolon etriyesi ve çirozu en kesit ve donatı açılımı

PROBLEM: Çapı 50 cm olarak verilen dairesel kesitli kolon için Kat yüksekliği = H = 350 cm, kolonda kullanılacak fret etriye donatısı Ø8/8 ve boyuna donatı 6Ø18 olarak verilmiştir. Paspayı 2,5 cm alınacaktır. Kolon bodrum kat kolonu olup deprem bölgesinde inşa edilecektir.

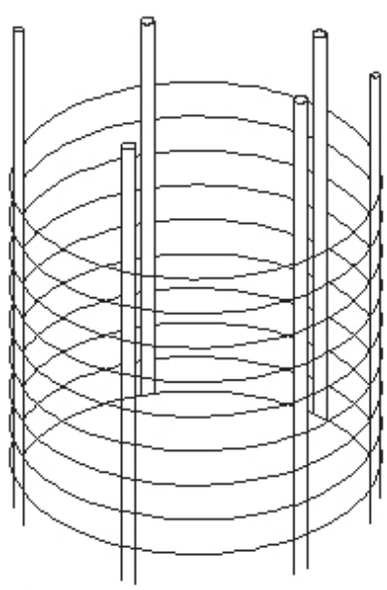
a) Kolon boyuna donatı ve fret etriye donatısının serbest el ile perspektif görünüm krokisini çiziniz.

b) Toplam fret boyunu hesaplayınız.

c) Boyuna donatı boyunu bulunuz.

ÇÖZÜM:

a) Kolonun çapı 60 cm, pas payları düşülürse etriye ebadı = 55 cm olur. Kolonda 6 adet boyuna donatı ve çevresi helisel fret etriye ile sarılmış perspektif görünümü Şekil 3.14'te olduğu gibi çizilir.



Şekil 3.14: Dairesel kesitli fretli kolon perspektif krokisi

b) Fret adım aralığı = 8 cm

Fret sayısı = H/Fret adım aralığı = 350/8 = 43,75 ise 44 adet helezonik sarmal fret

Fret uzunluğu = Kolon boyuna donatı çevresi = 2πr = 2x3,14x0,275 = 1,727 m

Fret boyu = 44x1,727= 75,988 m

Birbirine bindirme ek yapılacak şekilde bağlanacak fret donatısı helisel olarak bükülür, her kat için demir boyları birbirine ek yapılacak şekilde ayrı ayrı yapılır. Katlar arasında kolon boyuna donatıları ek bindirme mesafesi (filiz boyu) TS 500'de belirtilen hesaplamalar sonucu belirlenmektedir.

Bindirme ek mesafesinin TS 500'e göre hesap yapılmadan alınması durumunda Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen en az bindirme ek mesafesi sınırı boyuna donatı çapına göre 50Ø alınmakla birlikte kullanıma yerine göre 40Ø ve 60Ø olarak da alınabilmektedir.

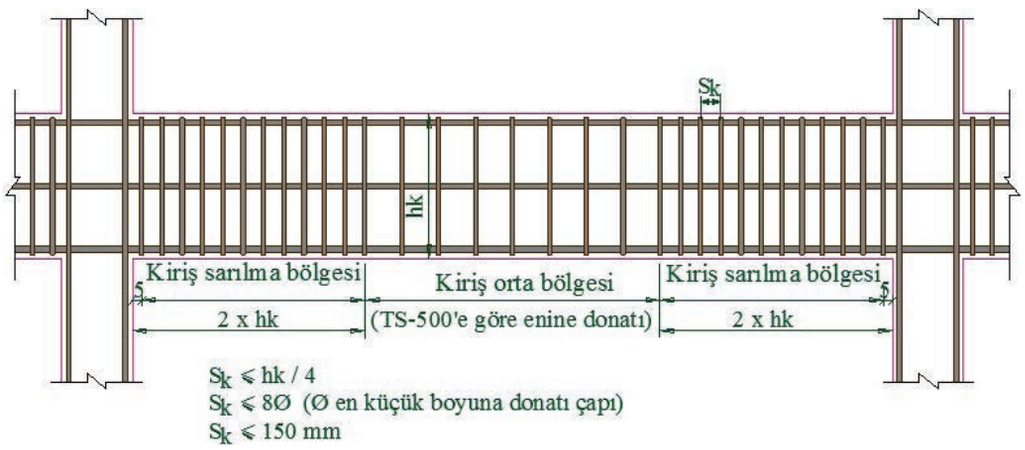
c) Boyuna donatı adedi = 6 adet

Boyuna donatı boyu = Kat yüksekliği + 50Ø (Filiz boyu) + Gönye kanca boyu (en az 25 cm)

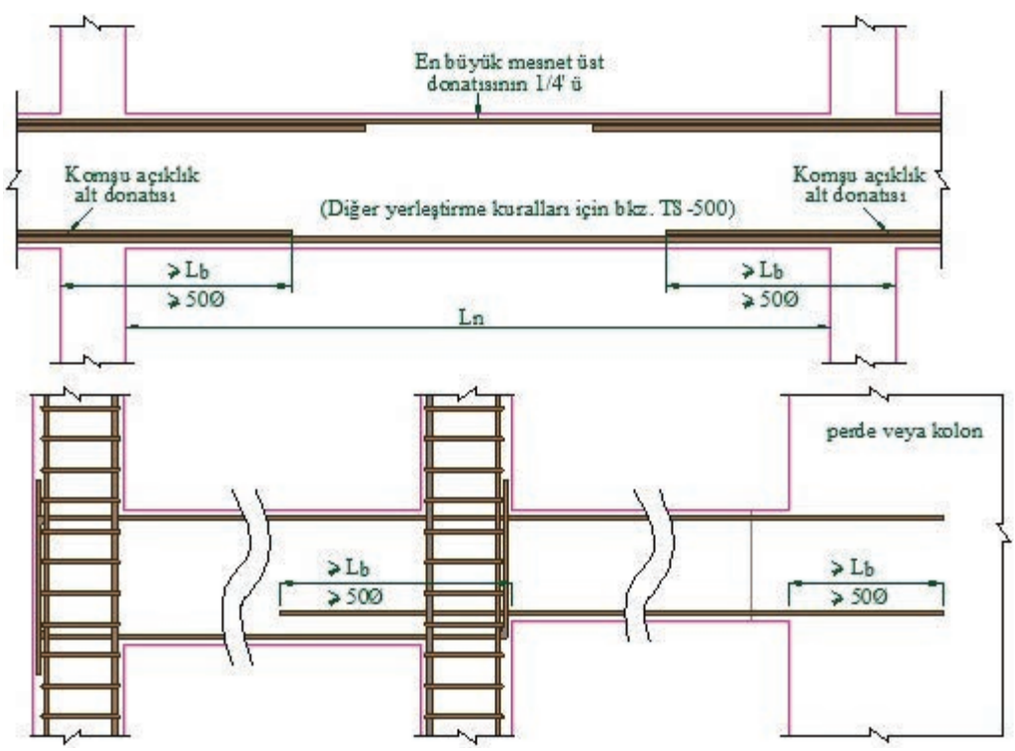
Boyuna donatı boyu = 350+50x1,8+25 = 465 cm = 4,65 m

3.1.4. Deprem Bölgelerinde Kiriş ve Kolonlarda Etriye ve Boyuna Donatı Yerleşimi

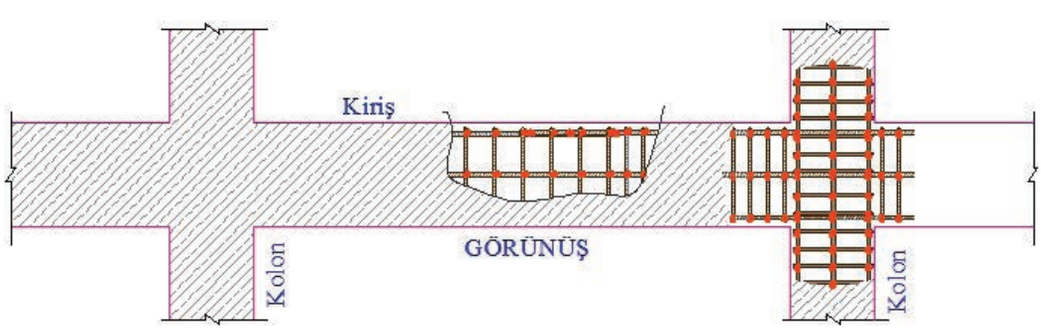
Deprem bölgelerinde uygulanan tipik kiriş ve kolonda etriye, boyuna donatı yerleşimi Şekil 3.15, 3.16 ve Şekil 3.17'de verilmiştir.



Şekil 3.15: Deprem bölgelerinde tipik kiriş etriye yerleşim krokisi



Şekil 3.16: Deprem bölgelerinde tipik kiriş boyuna donatı ve kolonda etriye yerleşim krokisi



Şekil 3.17: Deprem bölgelerinde tipik kolon-kiriş boyuna donatı birleşim krokisi

SÜRE: 2 ders saati

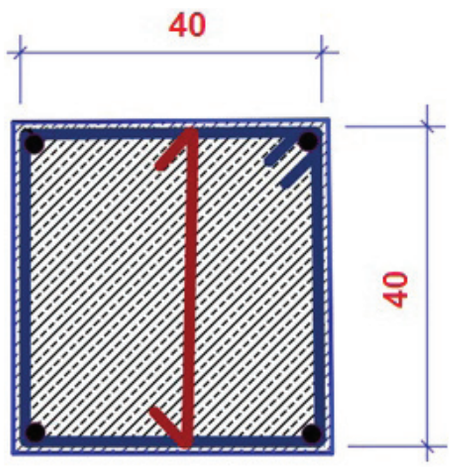
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.2. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, betonarme kolon en kesit ve enine donatı boy hesapları ve çizimlerinin yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.18'de krokisi verilen betonarme kolon en kesitinde belirtilen verilere göre etriye ve çiroz donatı boyut hesaplarını yapınız ve 1/10 ölçekli olarak kolon kesitini ve donatı açılımlarını serbest el ile çiziniz.

Paspayı 2,5 cm ve çiroz, etriye donatı çapları Ø8 olarak alınacaktır.



Şekil 3.18: Kolon kesiti

YÖNERGE

- Betonarme kolon enine donatılarının boy hesaplarını, kolon kesit krokisi ve donatı açılımlarının 1/10 ölçekli olarak serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Betonarme kolon enine donatılarının boy hesaplarını, kesit krokisi ve donatı açılımlarının 1/10 ölçekli olarak çizimini serbest el ile yaparken kesitte yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.2.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları

- Etriye uzunluğu ve kanca boyu hesapları yapılır.
- Çiroz uzunluğu ve kanca boyu hesapları yapılır.
- Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere kolon dış çizgileri çizilir.
- Paspayı 1/10 ölçeğe yakın olacak şekilde alınarak, etriye donatısı boyuna donatıyı saracak şekilde ve çiroz donatısı tam ortaya gelecek şekilde pas payları bırakılarak boyuna donatılar kancaları ile sarılacak şekilde çizilir.
- Kolon kesitinde etriye ve çiroz kancalarının sarmaladığı boyuna donatıların yuvarlak görünüm kesitleri içi dolu olarak çizilir.
- Etriye ve çiroz donatısının açılımları çizilir.
- Kolon kesitinin çizgisel ölçülendirmeleri yapılır.
- Kolon kesiti taramaları yapılır.
- Kolon etriye ve çiroz donatı açılımlarının üzerine ölçüleri yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde kolon kesiti ve donatı açılımları çiziminde yer alan uzunluk, genişlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Kolon kesiti ve donatı açılımları ile ilgili uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinız için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Etriye uzunluğu ve kanca boyu hesaplarını yaptınız mı?		
2	Çiroz uzunluğu ve kanca boyu hesaplarını yaptınız mı?		
3	Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere kolon dış çizgilerini çizdiniz mi?		
4	Pas payını 1/10 ölçeğe yakın olacak şekilde alarak, etriye donatısı boyuna donatıyı saracak şekilde ve çiroz donatısı tam ortaya gelecek şekilde paspaylarını bırakarak boyuna donatıları kancaları ile saracak şekilde çizdiniz mi?		
5	Kolon kesitinde etriye ve çiroz kancalarının sarmaladığı boyuna donatıların yuvarlak görünüm kesitlerini içi dolu olarak çizdiniz mi?		
6	Etriye ve çiroz donatısının açılımlarını çizdiniz mi?		
7	Kolon kesitinin çizgisel ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
8	Kolon kesiti taramalarını yaptınız mı?		
9	Kolon etriye ve çiroz donatı açılımları üzerine ölçülerini yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

SÜRE: 2 ders saati

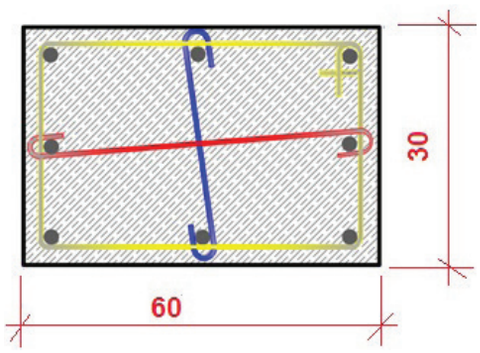
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.3. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, betonarme kolon en kesit ve enine donatı uzunluk hesapları ve çizimlerinin yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.19'da krokisi verilen betonarme kolon en kesitinde belirtilen verilere göre etriye ve çiroz donatı uzunluk hesaplarını yapınız ve 1/10 ölçekli olarak kolon kesitini ve donatı açılımlarını serbest el ile çiziniz.

Paspayı 3 cm, çiroz ve etriye donatı çapları Ø10 olarak alınacaktır.



Şekil 3.19: Kolon plan kesiti

YÖNERGE

- Betonarme kolon enine donatılarının uzunluk hesaplarını, kolon kesit krokisi ve donatı açılımlarının 1/10 ölçekli olarak serbest el ile çizimi için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Betonarme kolon enine donatılarının uzunluk hesaplarını, kesit krokisi ve donatı açılımlarının 1/10 ölçekli olarak çizimini serbest el ile yaparken kesitte yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.3.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları

- Etriye uzunluğu ve kanca boyu hesapları yapılır.
- Çiroz uzunluğu ve kanca boyu hesapları yapılır.
- Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere kolon dış çizgileri çizilir.
- Paspayı 1/10 ölçeğe yakın olacak şekilde alınarak, etriye donatısı boyuna donatıyı saracak şekilde ve çiroz donatısı tam ortaya gelecek şekilde pas payları bırakılarak boyuna donatılar kancaları ile sarılacak şekilde çizilir.
- Kolon kesitinde etriye ve çiroz kancalarının sarmaladığı boyuna donatıların yuvarlak görünüm kesitleri içi dolu olarak çizilir.
- Etriye ve çiroz donatısının açılımları çizilir.
- Kolon kesitinin çizgisel ölçülendirmeleri yapılır.
- Kolon kesiti taramaları yapılır.
- Kolon etriye ve çiroz donatı açılımlarının üzerine ölçüleri yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde kolon kesiti ve donatı açılımları çiziminde yer alan uzunluk, genişlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Kolon kesiti ve donatı açılımları ile ilgili uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinız için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Etriye uzunluğu ve kanca boyu hesaplarını yaptınız mı?		
2	Çiroz uzunluğu ve kanca boyu hesaplarını yaptınız mı?		
3	Milimetrik çizim kâğıdına veya kareli deftere kolon dış çizgilerini çizdiniz mi?		
4	Pas payını 1/10 ölçeğe yakın olacak şekilde alarak, etriye donatısı boyuna donatıyı saracak şekilde ve çiroz donatısı tam ortaya gelecek şekilde paspaylarını bırakarak boyuna donatıları kancaları ile saracak şekilde çizdiniz mi?		
5	Kolon kesitinde etriye ve çiroz kancalarının sarmaladığı boyuna donatıların yuvarlak görünüm kesitlerini içi dolu olarak çizdiniz mi?		
6	Etriye ve çiroz donatısının açılımlarını çizdiniz mi?		
7	Kolon kesitinin çizgisel ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
8	Kolon kesiti taramalarını yaptınız mı?		
9	Kolon etriye ve çiroz donatı açılımları üzerine ölçülerini yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

SÜRE: 2 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.4. UYGULAMA: ETRİYE, ÇİROZ, KANCA HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı; etriye, çiroz uzunluk hesabını yaparak kolon-temel kesit krokisi ve etriye açılımını çizmektir. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.20'de verilen kolon-temel boyuna kesiti, en kesiti ve etriye taslak açılım detayı yaklaşık 1/10 ölçekli olarak serbest el ile çiziniz. Buna göre aşağıdaki görevleri yerine getirmeniz beklenmektedir.

a) Kolon ve temel donatılarını gösteren kesit çizimini yapınız.

b) Etriye, çiroz ve filiz boyu uzunluk hesaplarını yapınız.

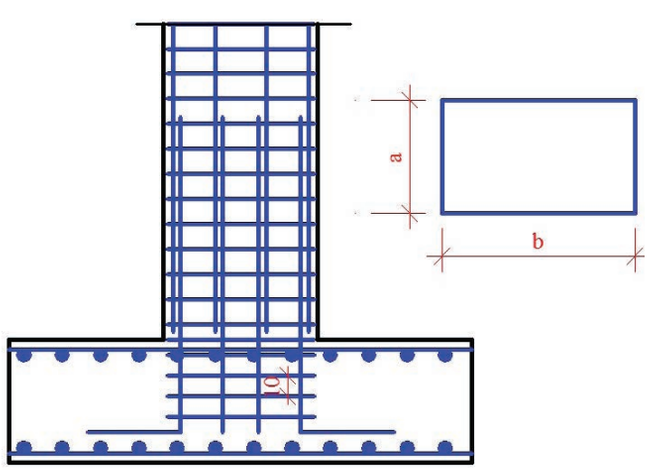
c) Kolon en kesiti ile etriye, çiroz donatıları açılımını yaparak etriye, çiroz donatılarını ve boyuna donatıları en kesit çizimi üzerinde gösteriniz.

Kolon boyuna donatısı: 8Ø18 ve Etriye: Ø10/10, Çiroz donatı çapı: Ø10

Temel papucunun alt ve üst kısmına her iki yönde konulan donatı: 12Ø20/10

Kolonda pas payı: 2,5 cm, Temelde pas payı: 5 cm, Temel-kolon filiz boyu: 50Ø

Verilmeyen ölçüler standartlara uygun olarak belirlenecektir.



Şekil 3.20: Kolon-temel enine ve boyuna donatı kesit krokisi

YÖNERGE

- Kolon kesit krokisinin yaklaşık 1/10 ölçekli olarak serbest el ile çizimi ve etriye, çiroz donatı açılım çizim ve hesapları için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Kolon kesit krokisinin yaklaşık 1/10 ölçekli olarak serbest el ile çizimi ve etriye, çiroz donatı açılım çizim ve hesaplarını yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.4.1. Etriye, Çiroz, Kanca Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları

- Kolon kesiti çizimi ve etriye donatı açılımı için ölçüler çizim üzerinden gönye yardımıyla alınır.
- Etriye uzunluk ve kanca boyu hesabı yapılır.
- Çiroz uzunluk ve kanca boyu hesabı yapılır.
- Filiz boyu hesaplanır.
- Kolon ve temel dış kesit çizgileri çizilir.
- Kolonda 2,5 cm ve temelde 5 cm pas payı alındıktan sonra kolon etriye ve boyuna düz demirleri ile temel alt ve üst donatıları her iki yönde çizilir.
- Çirozlar tam ortaya gelecek şekilde çizilir.

- Etriye ve çiroz donatıları açılımı yapılır.
- Kolon-temel kesiti ölçülendirmesi yapılır.
- Kolon-temel kesiti taramaları yapılır.
- Kolon-temel kesiti yazıları ile etriye ve çiroz donatı açılımları üzerine gerekli uzunluk ölçüleri ve toplam boyları yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde kolon kesiti ve donatı açılımları çiziminde yer alan uzunluk, genişlik ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Kolon kesiti ve donatı açılımları ile ilgili uygulama çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Kolon kesiti çizimi ve etriye donatı açılımı için çizim üzerinden gönye yardımıyla ölçüleri aldınız mı?		
2	Kolon ve temel dış kesit çizgilerini çizdiniz mi?		
3	Etriye uzunluğunu ve kanca boylarını hesapladınız mı?		
4	Filiz boyunu hesapladınız mı?		
5	Çiroz uzunluğunu ve kanca boylarını hesapladınız mı?		
6	Kolonda 2,5 cm ve temelde 5 cm pas payı aldıktan sonra kolon etriye ve boyuna düz demirleri ile temel alt ve üst donatılarını her iki yönde çizdiniz mi?		
7	Çirozları ortaya gelecek şekilde çizdiniz mi?		
8	Etriye ve çiroz donatılarının açılımını yaptınız mı?		
9	Kolon-temel kesiti ölçülendirmesini yaptınız mı?		
10	Kolon-temel kesiti taramalarını yaptınız mı?		
11	Kolon-temel kesiti yazıları ile etriye ve çiroz donatı açılımları üzerine gerekli uzunluk ölçülerini ve toplam boylarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

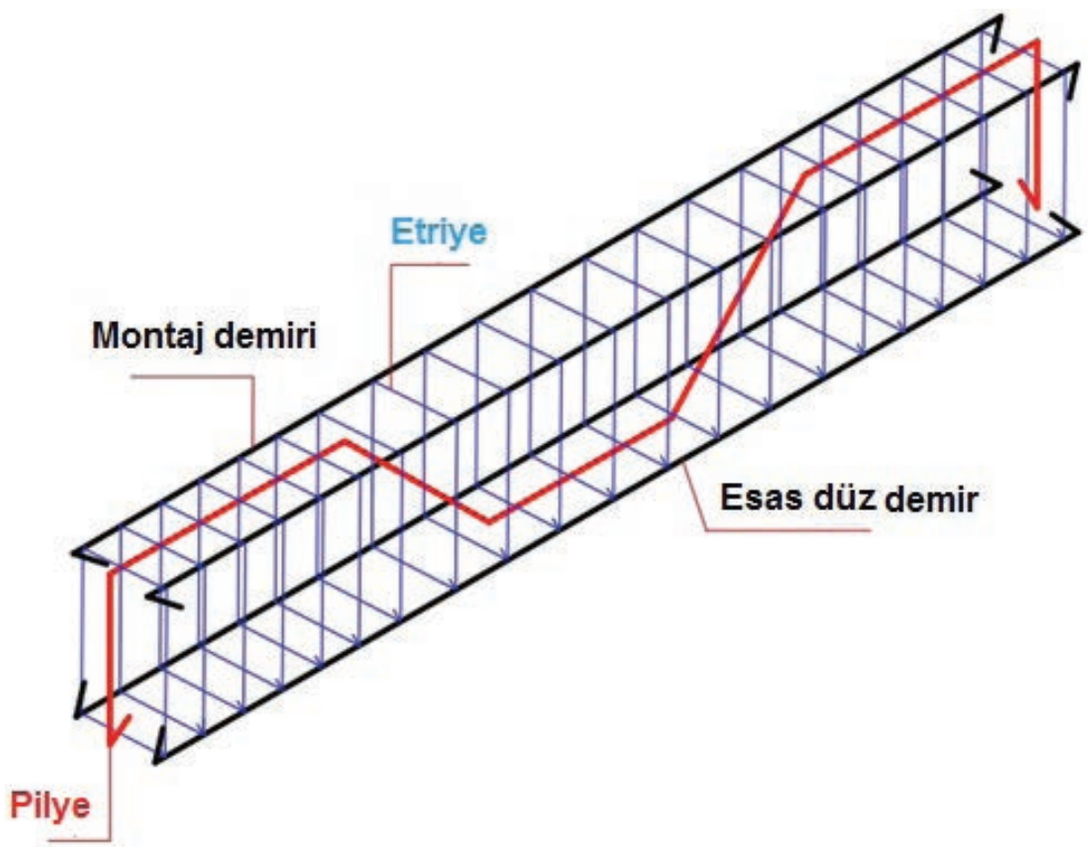
İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda mimari çizim ve sunuş standartlarına göre düz demir, pilye demiri hesap ve taslak açılımlarının çizimlerini projelendirmek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde yapılan bina inşaatlarını inceleyiniz.
2. Yapılan bina inşaatlarında düz demir ve pilye demiri ile ilgili çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.5. DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

Demir donatının maruz olduğu asıl yükleri taşıyan ve düz doğrultuda yerleştirilen demir donatılara (çeliklere) **esas düz demir** denir. Betonarme yapı elemanlarında donatı iskeletinin projesine uygun olarak bağlanması için genellikle dikdörtgen kesitli hatıl, lento ve kirişlerde kullanılan demir donatılara **montaj demiri** denir (Şekil 3.21).

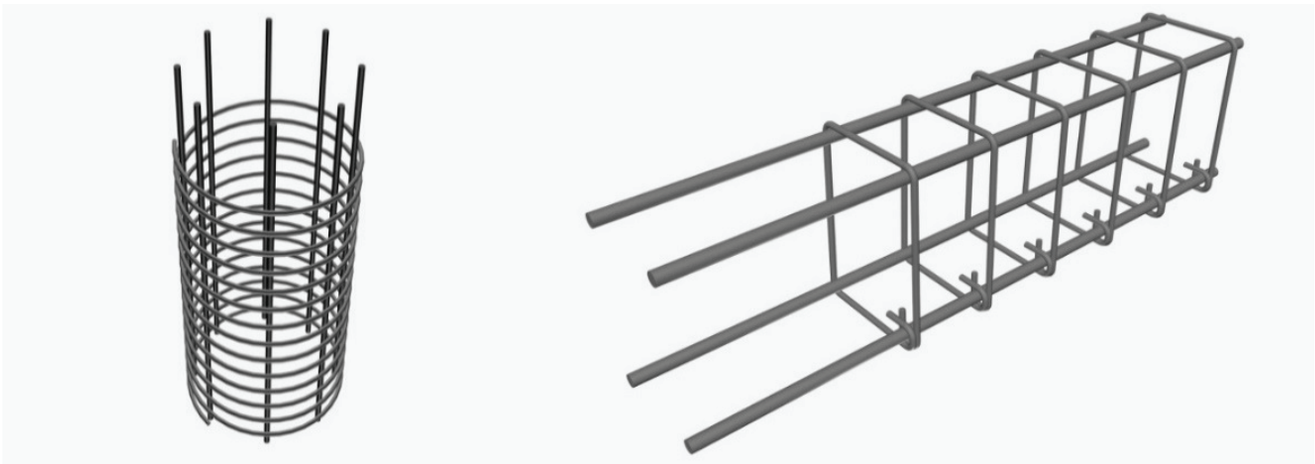


Şekil 3.21: Kiriş demir donatıları

Günümüzde uygulamalarda nervürlü demir kullanımı yaygınlaştığından etriye ve çiroz dışındaki tüm donatılarda kanca pek yapılmamaktadır. Sadece düz şekilli demir donatılarda kanca kullanılmaktadır (Şekil 3.22, Şekil 3.23, Şekil 3.24).

Esas donatıların kesme gerilmelerini karşılamak için belirli yerlerinden bükülmesiyle elde edilen çelik donatılara **pilye** denir. Pilyelerin büküm yerleri statik hesaplar sonucu bulunur. Pilyeler genellikle 45° açıyla bükülür. Bazı özel durumlarda 30° veya 60° açıyla da bükülebilir. Döşemelerde ve kat kirişlerinde pilyelerin üst kısmı çekmeye ve alt kısmı ise basınca karşı çalışır.

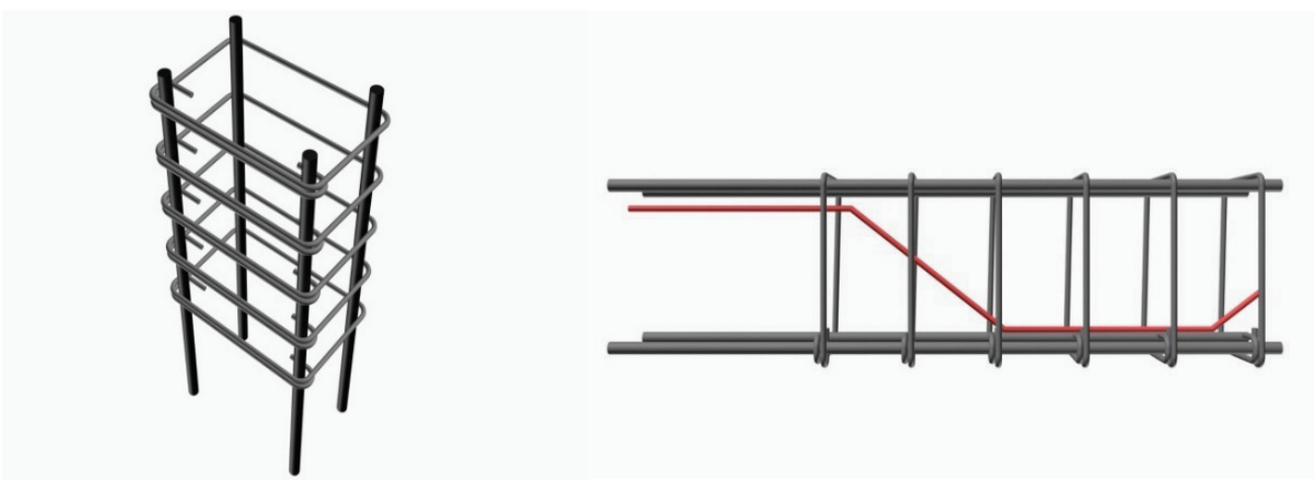
Pilyeler; kesme kuvvetlerini karşılamak amacıyla betonarme kiriş, temel ve döşemelerde kullanılan betonarme demir donatıdır (Şekil 3.23, Şekil 3.24).



Şekil 3.22: Fretli kolon ve dikdörtgen kesitli kiriş donatı perspektif krokisi



Şekil 3.23: Dikdörtgen kesitli kolonda etriye ve dikdörtgen kesitli kiriş donatı perspektif krokisi



Şekil 3.24: Dikdörtgen kesitli kolon ve dikdörtgen kesitli kiriş donatı perspektif krokisi

3.5.1. Kolonlarda Esas Düz Demir, Montaj Demiri Hesap ve Taslak Detay Çizimleri

Kolonlarda esas düz demir çizimi (kancalı ve kancasız nervürlü demir) yapım kuralları ve kanca hesabı aşağıda verilmiştir (Şekil 3.25).

Esas Düz Demir Çizim ve Yapım Kuralları

- Pas payı 2 cm alınır.
- Dikdörtgen kesitli kolonlarda esas demirler (boyuna donatı) en az 4Ø16 veya 6Ø14 olmalıdır.
- Filiz boyu olarak kullanılan esas demirler en az 50Ø uzatılmalıdır.
- Etriye demir çapı Ø8'den ve esas çelik çapının 1/3'ünden az olamaz.
- Kanca boyları 10Ø olarak alınır.
- Etriye aralığı en fazla 20 cm olabilir veya esas çelik çapının 12 katından fazla olamaz.

Esas Düz Demir Hesabı (Kancalı)

Esas düz demir boyu = Kolon boyundan 2xpas payı

Esas düz demir boyu = 285 - (2x2)

Esas düz demir boyu = 281 cm

Kanca boyu = 10xØ dir.

Kanca boyu = 10x1,4 tür.

Kanca boyu = 14 cm

Esas düz demir toplam boyu

(L) = Kanca boyu + 281 + Kanca boyu

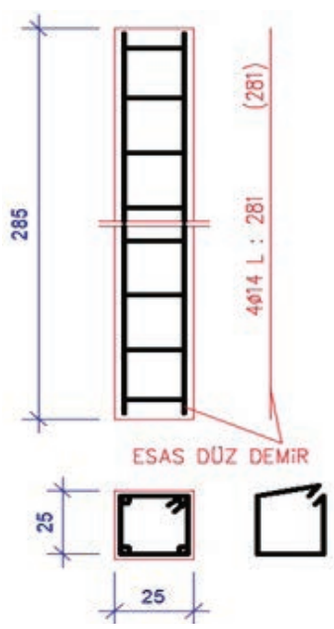
L = 14 + 281 + 14 ise L = 309 cm

Esas Düz Demir Hesabı (Kancasız)

Esas düz demir boyu = Kolon boyundan 2xpas payı çıkarılır.

Esas düz demir boyu = 281 cm

Esas düz demir toplam boyu (L) = 281 cm



Şekil 3.25: Düz demir (kancasız)

Kolonlarda esas düz demir çizimi (kancalı) ve yapım kuralları aşağıda Şekil 3.26 ve Şekil 3.27'de verilmiştir.

Çizim ve Yapım Esasları

Pas payı 2 cm alınır.

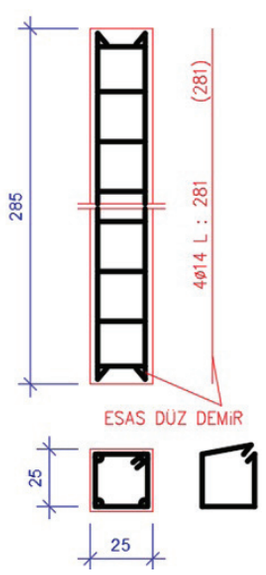
Boyuna donatı en az 6Ø14 olmalıdır.

Fret aralıkları [adım (s)] en fazla 8 cm alınır veya D/5'ten fazla olamaz.

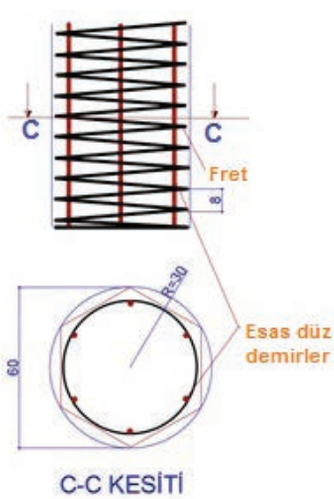
Filiz boyları demir çapının en az 50 misli olmalıdır.

D = Kolon çapı

Fret = Helisel (helezonik) sarılımlı etriye



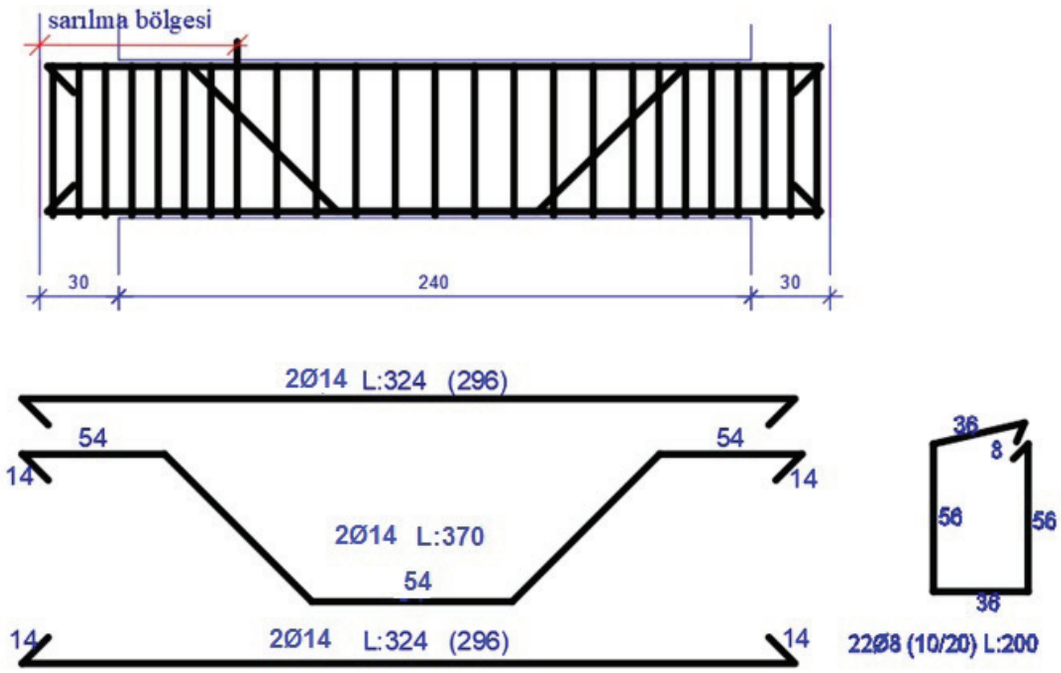
Şekil 3.26: 45° Kancalı düz demir



Şekil 3.27: Fretli kolonda etriye

3.5.2. Kirişlerde ve Döşemelerde Düz Demir, Pilye Büküm, Boy ve Toplam Uzunluk Hesapları

Kiriş, hatıl ve lentoda esas düz demir çizimi ve donatı açılımı aşağıda Şekil 3.28'de verilmiştir.



Şekil 3.28: Kiriş ve lentoda esas düz demir ve açılımları

Çizim ve Yapım Esasları

- Pas payı 2 cm alınır.
- Kiriş ve lentolarda esas demirler, basınç bölgesi alttan olduğu için alta konur.
- Kiriş ve lentolarda TS 500'e göre bayuna donatı çapı 12 mm'den az olamaz.
- Kirişin alt ve üstünde en az ikişer adet donatı çubuğu (iki esas düz altta, iki montaj demiri üste) kiriş açıklığı boyunca olacaktır.
- Etriye demir çapı Ø8'den ve esas çelik çapının 1/3'ünden az olamaz.
- Kanca boyları 10xØ olarak alınır.
- Etriye aralığı en fazla 20 cm olabilir veya esas çelik çapının 12 katından az olamaz. (Sarılma bölgelerinde etriye aralığı sıklaştırılır ve etriye aralığı 10 cm'den fazla olamaz.)

Esas Düz Demir Hesabı (Düz Şekilli Demir-Kancalı)

Esas düz demir boyu = Kiriş boyundan 2xpas payı çıkarılır.

Esas düz demir boyu= 300 - (2x2)

Esas düz demir boyu= 296 cm

Kanca boyu = 10xØ dir.

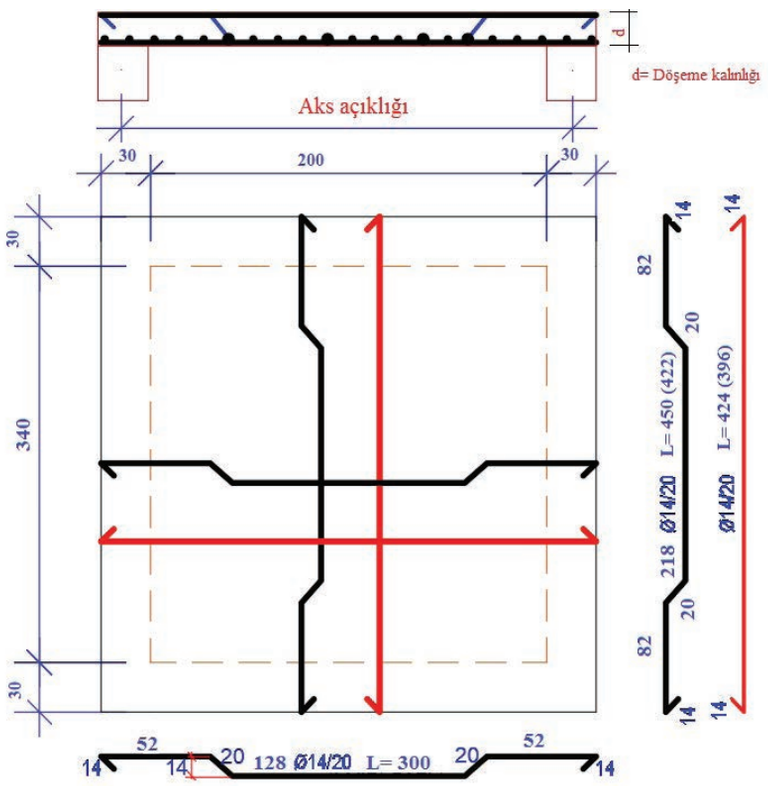
Kanca boyu = 10x1,4

Kanca boyu = 14 cm

Esas düz demir toplam boyu (L) = Kanca boyu + 296 + Kanca boyu

Esas düz demir toplam boyu = 14 + 296 + 14 ise L= 324 cm

Pilyelerin büküm yeri ile dış kenar arasında kalan mesafe toplam döşeme açıklığının 1/5'i alınarak bulunur. Pilye h = d-2pas payı ve Pilye 45° büküm uzunluğu = 1,41xh bağıntısıyla hesaplanır. Döşemelerde esas düz demir ve pilye donatı açılımları Şekil 3.29, Şekil 3.30, Şekil 3.31, Şekil 3.32 ve Şekil 3.33'te görülmektedir.



Şekil 3.29: Döşemelerde esas düz demir hesabı

Döşemelerde Çizim ve Yapım Esasları

- Pas payı 2 cm alınır.
- Döşemelerin alt kısımları çekme bölgesi olacağından esas demirler alta konulur. (Temellerde ise bu durumun tersi uygulanır.)
- Esas düz demir ve pilyeler statik hesap sonuçlarına göre tek veya çift yönlü yerleştirilir.
- Döşeme boyunca birer atlanılarak bir düz demir bir pilye şeklinde yerleştirilir.

Döşemelerde Esas Düz Demir Hesabı (Yatay Yöndeki İçin)

Esas düz demir boyu = Döşeme yatay boyundan 2xpas payı çıkarılır.

Eas düz demir boyu = 240 - (2x2)

Eas düz demir boyu = 236 cm

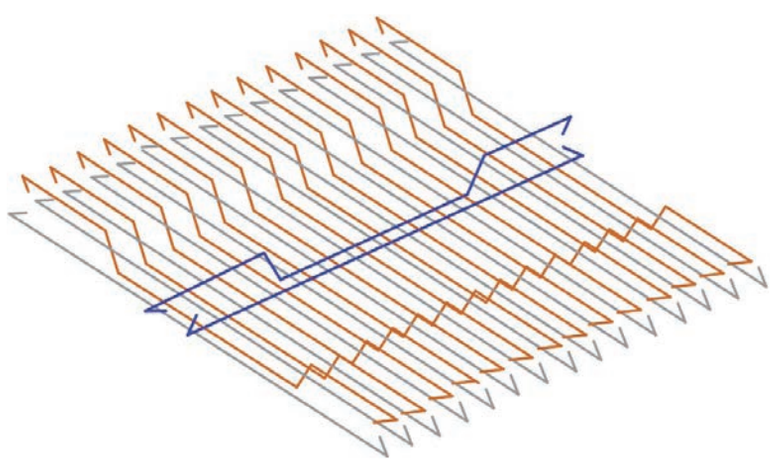
Kanca boyu = 10xØ dir.

Kanca boyu = 10x1,4

Kanca boyu = 14 cm

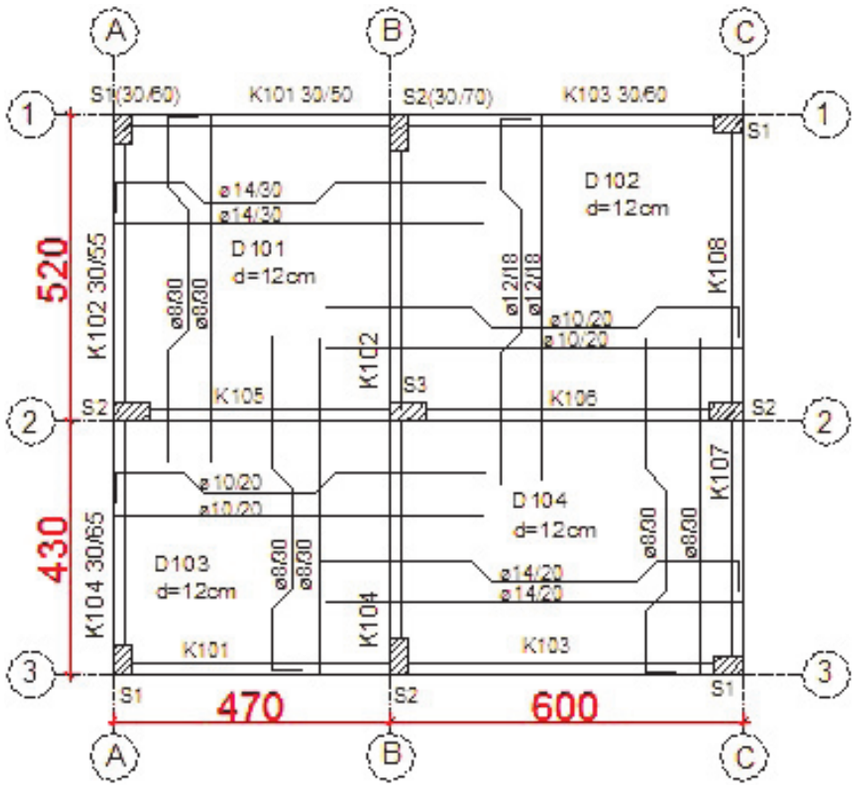
Esas düz demir toplam boyu (L) = Kanca boyu + 236 + Kanca boyu

Esas düz demir toplam boyu = 4 + 236 + 14 ise L= 264 cm

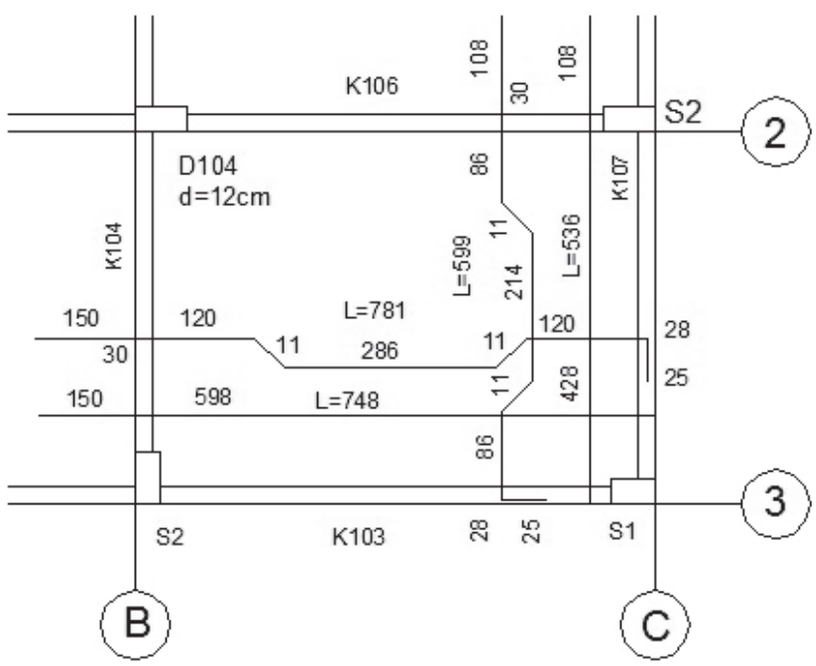


Şekil 3.30: Plak döşemelerde esas düz demir ve pilye perspektifi

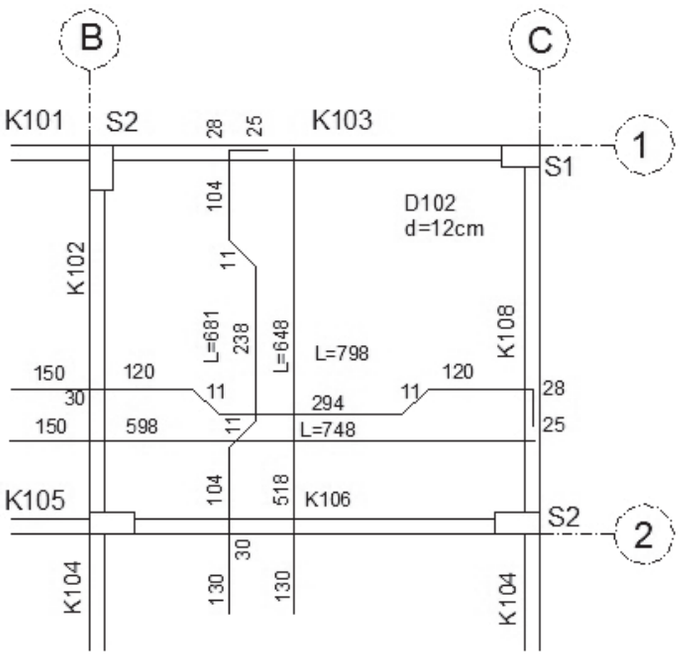
Devam eden (sürekli) plak döşemelerde esas düz demirler ve pilyeler komşu döşemeye açıklığın 1/4'ü oranında veya 50Ø kadar uzatılır. Pilyelere yapılan 90° gönye kancalar en az 25 cm boyunda döşememin oturtulduğu kenar kirişlerine gömülecek şekilde yapılır.



Şekil 3.31: Plak döşeme donatı planı krokisi (Kancasız esas düz demir ve pilye)



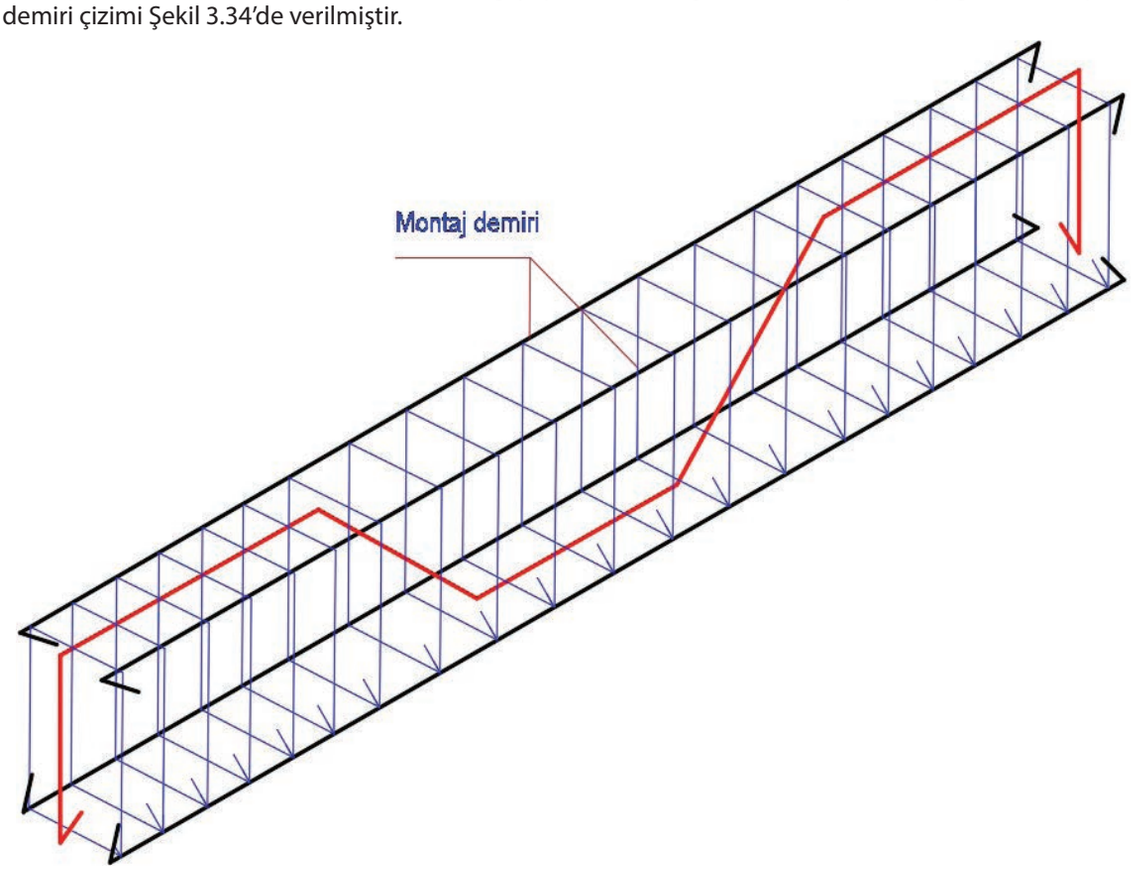
Şekil 3.32: D104 döşemesi esas düz demir ve pilye hesap ölçüleri



Şekil 3.33: D102 döşemesi esas düz demir ve pilye hesap ölçüleri

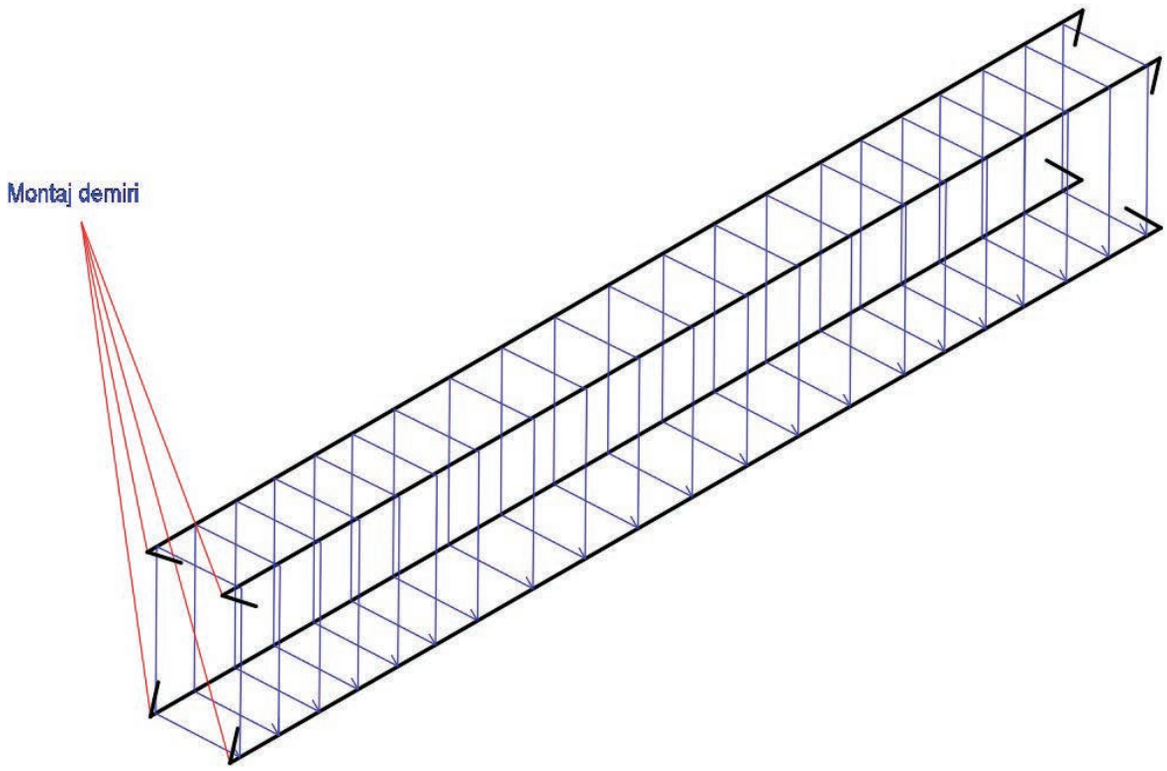
Montaj demirleri, donatı iskeletini oluşturmak için kullanılan donatılardır. Doğrudan taşıyıcı görevi olmayan ve esas demirlere göre tasarlanan donatılara **montaj demiri** denir.

Genellikle kiriş, lento ve hatıllarda kullanılır. Kullanıldığı yapı elemanına göre kullanım yerleri aşağıda verilmiştir. Kirişlerde montaj demiri çizimi Şekil 3.34'de verilmiştir.



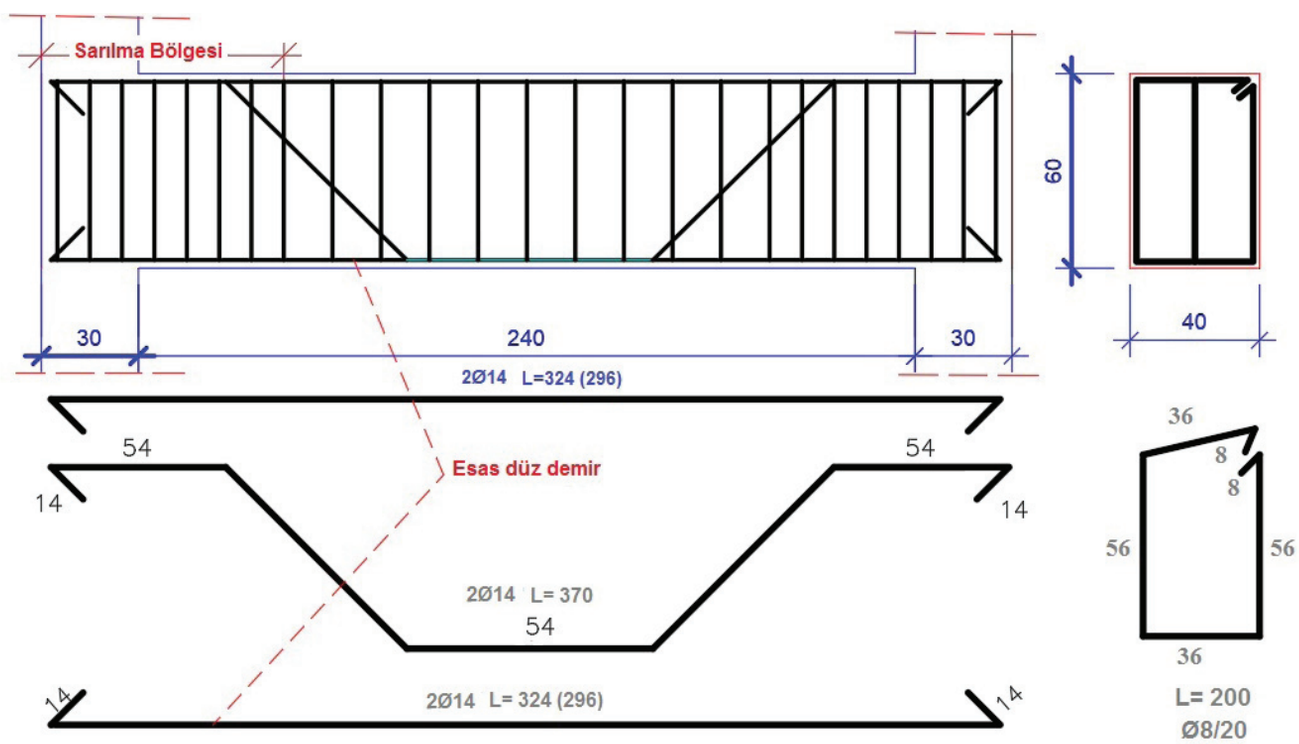
Şekil 3.34: Kirişte montaj demiri

Hatıl ve lentolarda montaj demiri çizimi aşağıda Şekil 3.35'de verilmiştir.



Şekil 3.35: Hatıl ve lentolarda montaj demiri perspektif krokisi

Kirişlerde montaj demiri kesit çizim gösterimi ve donatı açılımları Şekil 3.36'da verilmiştir.



Şekil 3.36: Kirişte montaj demiri, pilye ve etriye donatı açılımı

Çizim ve Yapım Esasları

- Pas payı 2 cm alınır.
- Çekme bölgesi üstte oluşturulduğu için kirişlerde montaj demirleri üste konur.
- Etriye demir çapı Ø8'den ve esas çelik çapının 1/3'ünden az olamaz.
- Kanca boyları 10xØ olarak alınır.
- Etriye aralığı en fazla 20 cm olabilir veya esas çelik çapının 12 katından az olamaz.
- Pilyelerin büküm yerleri sarılma bölgesi olup bu bölgede etriyeler sıklaştırılmalıdır. (Sarma, sargı bölgelerinde etriye aralığı sıklaştırılır ve 10 cm'den fazla olamaz.)

Montaj Demiri Hesabı (Kancalı)

Kiriş açıklığı= 300 cm ve pas payı= 2 cm

Montaj düz demir boyu= Kiriş açıklığı-2xpas payı

Montaj demiri boyu = 300-(2x2)

Montaj demiri boyu = 296 cm

Kanca boyu = 10xØ dir.

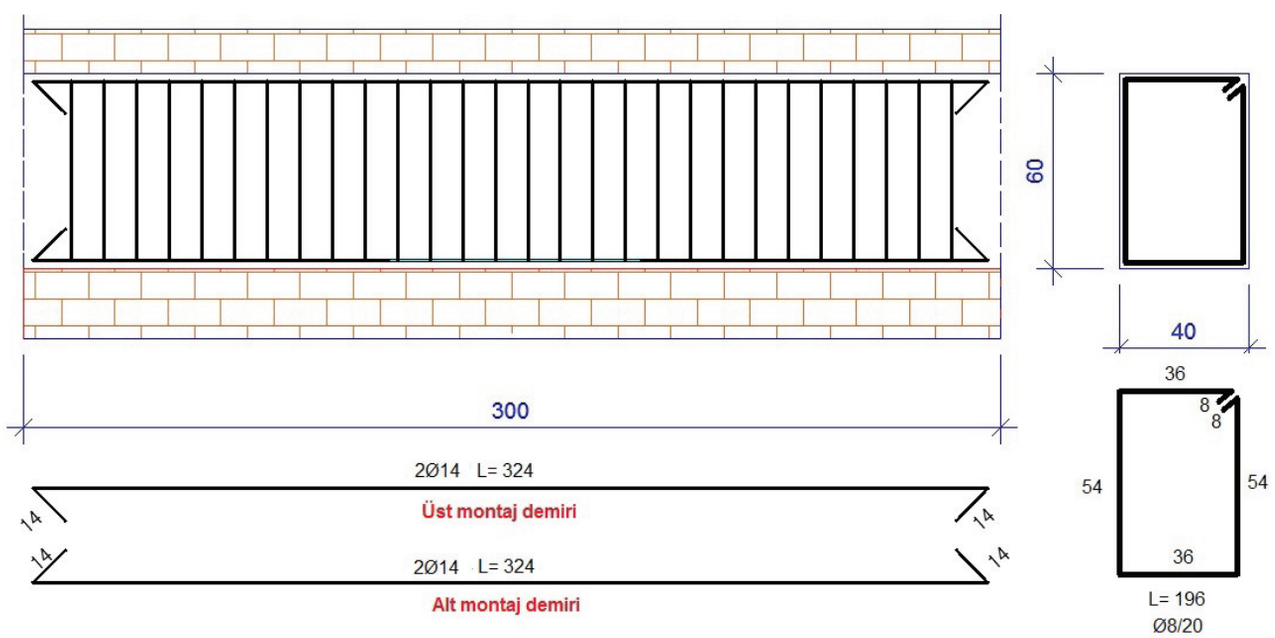
Kanca boyu = 10x1,4

Kanca boyu = 14 cm

Montaj esas düz demir toplam boyu (L) = Kanca boyu+296+Kanca boyu

Montaj demiri toplam boyu = 14+296+14 ise L= 324 cm

Hatıl ve lentoda montaj demir donatı kesit çizimi ve donatı açılımları Şekil 3.37'de verilmiştir.



Şekil 3.37: Hatılda montaj demiri ve etriye açılımı

Çizim ve Yapım Esasları

- Pas payı 2 cm alınır.
- Hatıllarda montaj demirleri hem üste hem de alta konur.
- Etriye demir çapı Ø8'den ve esas çelik çapının 1/3'ünden az olamaz.
- Kanca boyları 10xØ olarak alınır.
- Etriye aralığı en fazla 20 cm olabilir veya esas çelik çapının 12 katından az olamaz.

Montaj Demiri Hesabı (Kancalı)

Kiriş açıklığı= 300 cm ve pas payı= 2 cm

Montaj düz demir boyu= Kiriş açıklığı-2xpas payı

Montaj demiri boyu = 300-(2x2) = 296 cm

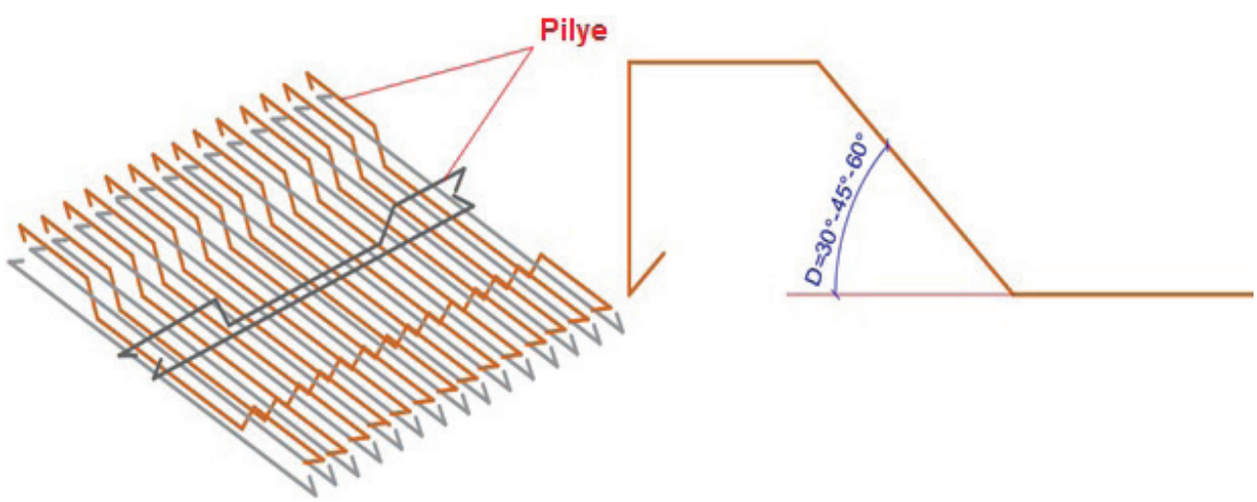
Kanca boyu = 10xØ dir.

Kanca boyu = 10x1,4 = 14 cm

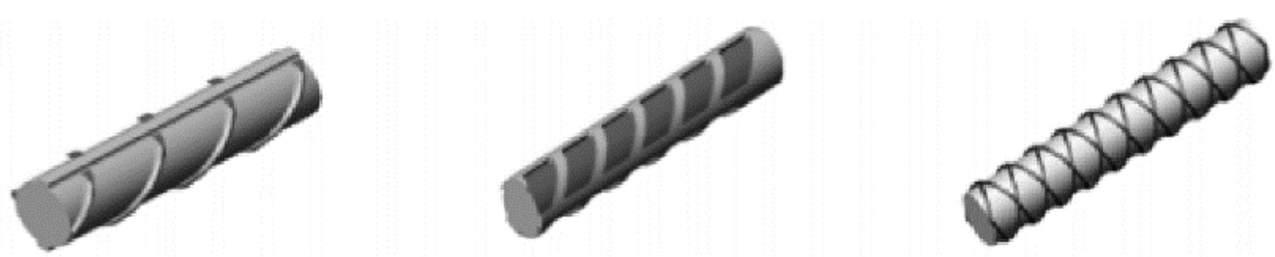
Montaj esas düz demir toplam boyu (L) = Kanca boyu + 296 + Kanca boyu

Montaj demiri toplam boyu = 14+296+14 ise L= 324 cm

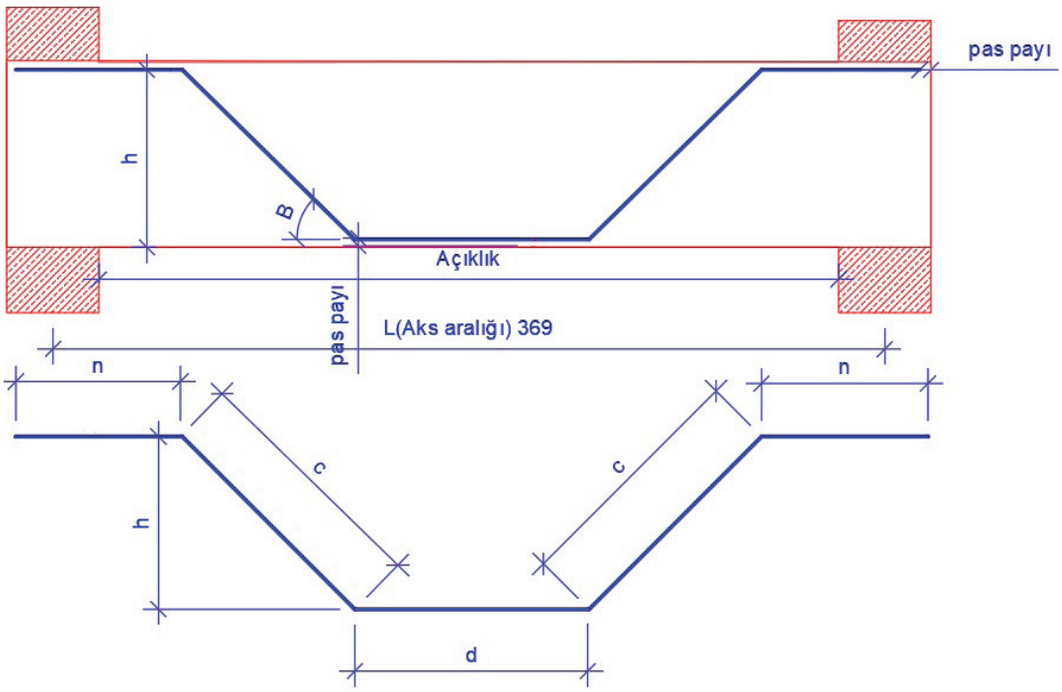
Pilyede nervürlü çelik donatı kullanılması durumunda kancasız yapılır. Kancanın sağladığı betonun yüzeye yapışma özelliğini (aderansı) çelik donatı üzerindeki nervürlü dişler sağlamaktadır (Şekil 3.38, Şekil 3.39, Şekil 3.40).



Şekil 3.38: Döşemede kancalı esas düz demir ve pilye



Şekil 3.39: Nervürlü demir



Şekil 3.40: Kirişte nervürlü pilye demiri (kancasız) açılımı

Tablo 3.1: Pilye Büküm ve Kıvrım Ölçüleri

Pilye Büküm Derecesi(β)	Pilye Kıvrım Eğri Yüzeyi(c)
30°	1,58h
45°	1,41h
60°	1,27h

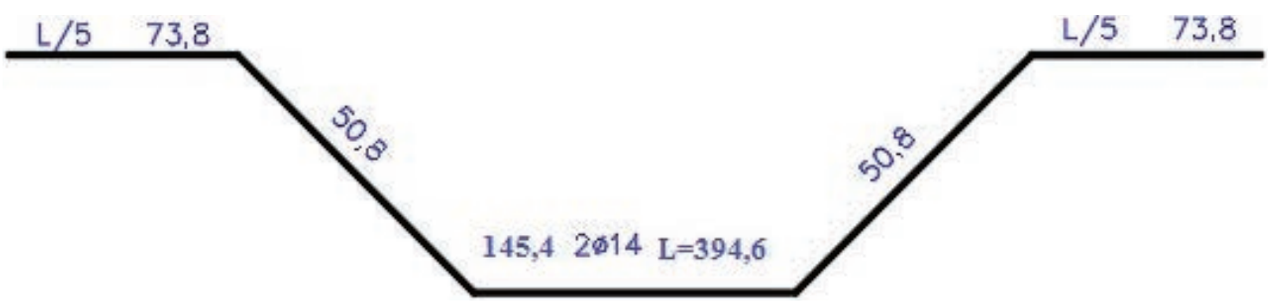
(h) Yükseklik: h= H-(2xpas payı) ve h= 40-(2x2) h= 36 bulunur.

(c) Eğim uzunluğu: Pilye büküm derecesi 45° olarak alınırsa c= 1,41xh c= 1,41x36 c= 50,8 cm bulunur.

(n) Pilyenin düz kırılma uzunluğu: (Açıklık uzunluğunun L/5'i alınır.) n= L/5 ve n= 369/5 n= 73,8 cm bulunur.

(d) Pilyenin orta uzunluğu: L= [pas payı+n+h+d+h+n+pas payı]
d= L-[pas payı+n+h+h+n+pas payı] ve d=369-[2+73,8+36+36+73,8+2] ise d=145,4 cm

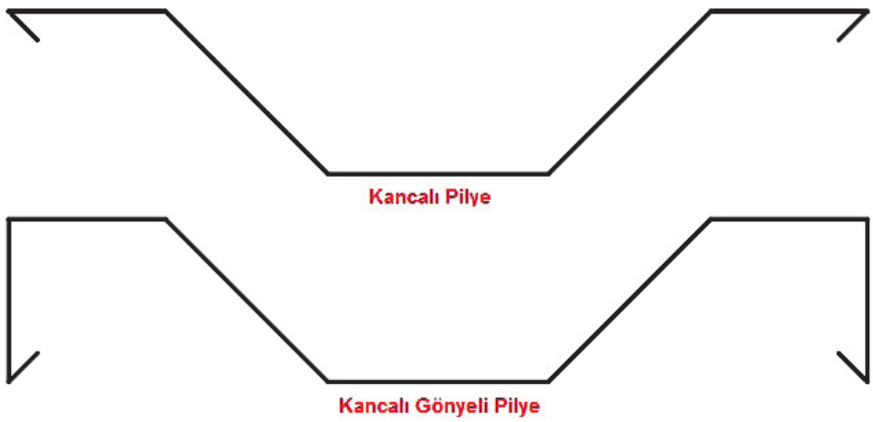
(LT) Pilyenin toplam uzunluğu: LT = n+c+d+c+n



Şekil 3.41: Kancasız pilye hesabı

Yukarıda verilen Şekil 3.35'teki pilyenin toplam uzunluğu, pilye 45° açılı ve düz kısım ölçüleri toplanırsa LT = 73,8 +50,8+145,4+50,8+73,8 ve LT = 394,6 cm bulunur.

Kullanıldıkları betonarme yapı elemanlarına göre pilyeler; döşeme pilyeleri, kat kirişi pilyeleri ve temel kirişi pilyeleri olarak sınıflandırılır (Şekil 3.41 ve Şekil 3.42). Pilyeler kancalı ve kancalı-gönyeli olarak da yapılmaktadır.



Şekil 3.42: Kancalı pilye ve kancalı-gönyeli pilye

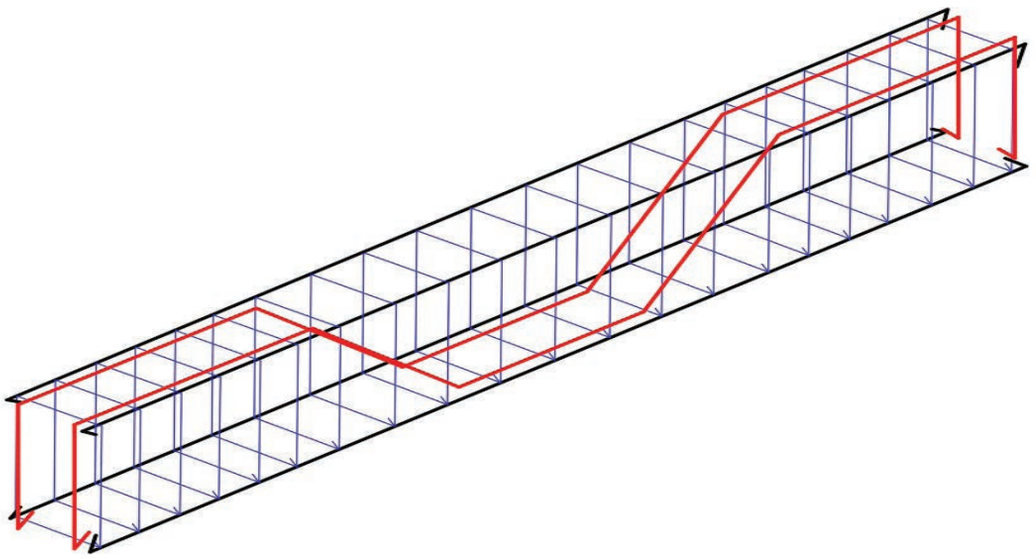
Pilye yapma kuralları şunlardır:

- El ile pilye yapımında iki demirci boru anahtarı kullanılmalıdır.
- Pilye kırım yerleri işlemlerini yaparken projede belirtilen büküm açılarına dikkat edilmelidir. (Kat kirişleri ve döşemelerde 45°, temel kirişlerinde 60° olur.)
- Kiriş donatıları ile döşemeden gelen donatılar birbirlerine bağlanır. Bütün donatılar döşeme üzerinde hazırlanır.
- Döşemelerden kirişlere doğru uzanan düz demir donatıları kiriş içinde döşeme kalınlığının altında olacak şekilde bağlanmalıdır. Düz demir donatıları döşemenin her iki yönünde bağlanır. Döşeme düz donatıların aralarında pilye olmalıdır. Pilye donatıları 45° ve projede belirtilen yerinden kıvrılmalıdır.
- Pilye kıvrımları demir düzeltme boru anahtarı ile yapılır. Pilye donatıları kenarlardan ve komşu döşemelere üstten devam eder. Her iki yönde donatıların kesiştikleri yerlerden tel ile ve döşeme kenarlarındaki kirişlere tel ile bağlama yapılır.
- Pilye kıvrımları yapılırken elektrikli otomatik kıvırma makinesini kullanırken elektrik akımına dikkat edilmelidir.
- Pilye kıvrımları yapılırken elektrikli otomatik kıvırma makinesinde ayarlar doğru yapılmalıdır.
- Pilye kıvrımları yapılırken elektrikli otomatik kıvırma makinesinde demirlerin fırlamamasına dikkat edilmelidir.

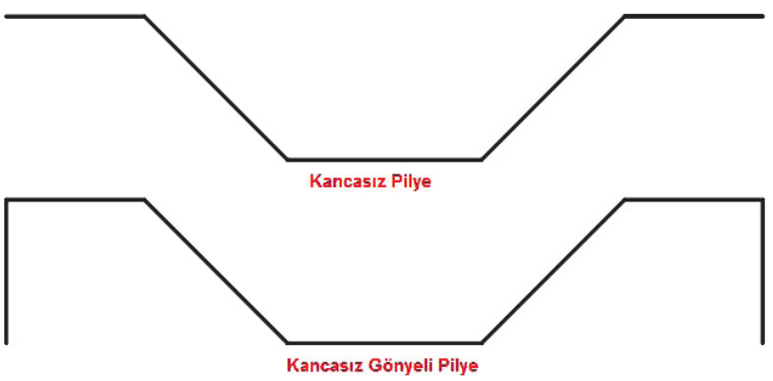
Pilye yapım adımları şunlardır:

- **Pilye Demirlerini Kıvırma:** Pilye demirleri toplam L uzunluğuna göre tebeşirle markalanır. Kıvırma yerleri kıvırma ölçülerine göre işaretlenir. Uygun bir yere tebeşirle 45°lik açılı kısmı doğruluk kontrolü için çizilir.
- **Pilye Demirlerini Kesme:** Elektrikli kesme makinesi veya el ile boru anahtarı veya kol makinesi ile projeden alınan L uzunluk ölçüsü markalanarak demir kesme makası ile kesilir.
- **Pilye Demirlerini Bükme:** Pilye demirlerini bükme işlemi el aletleri ve bükme makinesi ile yapılabilir. Kat kirişi pilyelerini el aletleri ile bükerken iki anahtar ağzına demir sıkıştırılarak büküm için markalanan yerden kıvrılır ve 45°lik açılı kısım oluşturulur. 45°lik eğimli yerden sonra markalanan noktadan pilyenin sol kısmı meydana gelecek şekilde kıvrılır. Pilye demiri sağa, sola dönmemesi için ayakla desteklenir. Döşeme pilyeleri döşemeye bir düz demir, bir pilye demiri şeklinde aradaki ölçülere dikkat edilerek yerleştirilir. Döşemenin orta kısımlarında düz demir ve pilye demirleri birbirine bağlanır. Projesinde belirtilen ölçülere göre pilye demirleri üzerinde tebeşirle kıvırma yerleri markalanır ve pilye kıvrım yerlerinden iki demirci anahtarı kullanılarak 45°lik kısımlar kıvırılır.
- **Bükme Makinesi ile Pilye:** Makine topları pilye için kullanılacak demirin çapına göre ayarlanır. Pim takıldıktan sonra algılayıcı, ayarlanan açıya geldiğinde tepsinin ilk başlangıç durumuna (geri) gelmesini sağlayacaktır. Kıvırma (bükme) noktalarının projedeki ölçülerine göre tebeşirle demir üzerine veya lata üzerine çivi çakılarak yerleri belirlenerek makine ayarları yapılır. Uygun sayıda demir konarak bükme işlemi için pedala basılır ve pilye demiri açıya uygun olacak şekilde ters yönde çevrilerek bükülür.

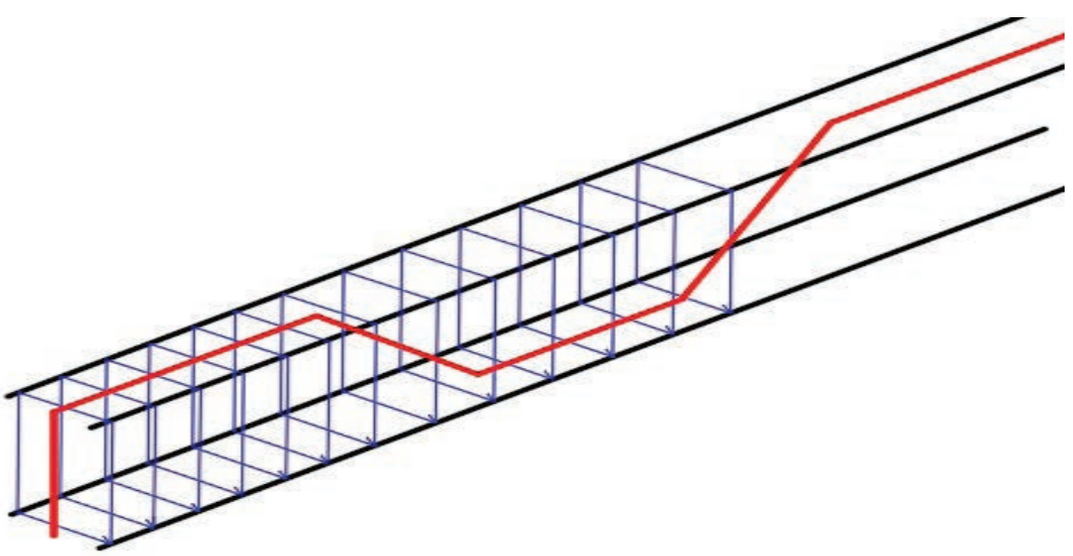
- **Kat Kirişi Pilyelerini El Aletleri ile Bükme:** İki boru anahtarının ağzına demir sıkıştırılır ve bükme için markalanan yerden 45°lik açı oluşturulur. 45°lik açılı yerden sonra markalanan noktadan pilye demirinin sol kısmını meydana getirecek şekilde kıvrılır. Pilye demirinin sağa, sola dönmemesi için orta kısma ayakla basılarak desteklenir (Şekil 3.43, Şekil 3.44, Şekil 3.45).



Şekil 3.43: Kirişte kancalı ve gönyeli pilye

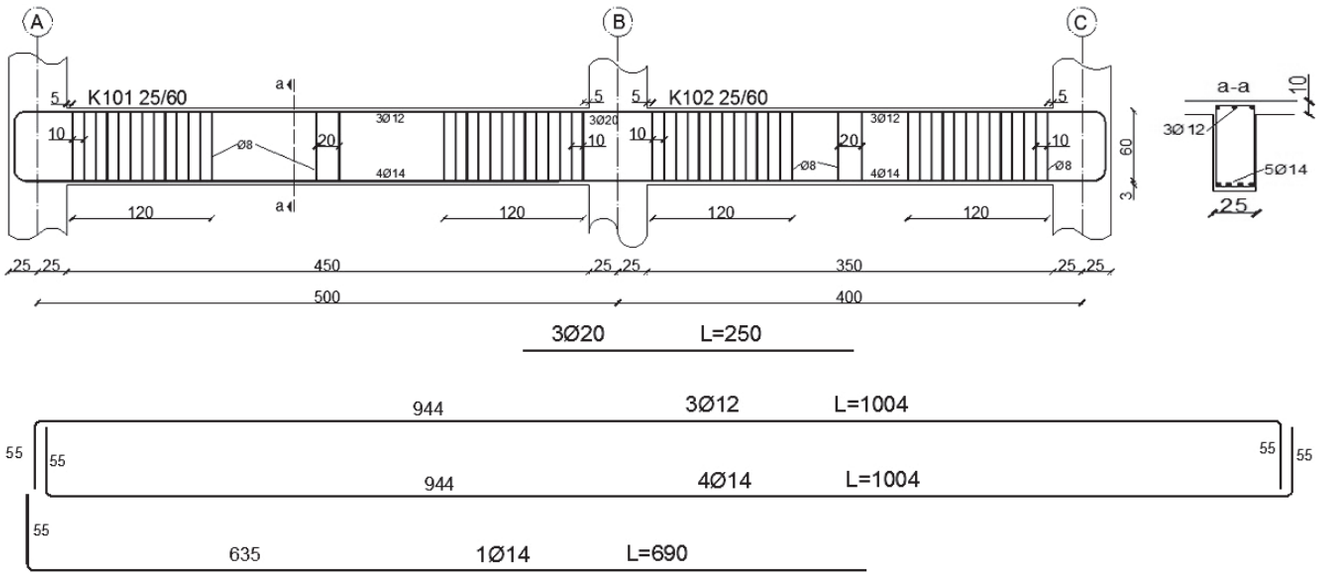


Şekil 3.44: Nervürlü kancasız pilye ve kancasız gönyeli pilye



Şekil 3.45: Kirişte nervürlü kancasız ve gönyeli pilye

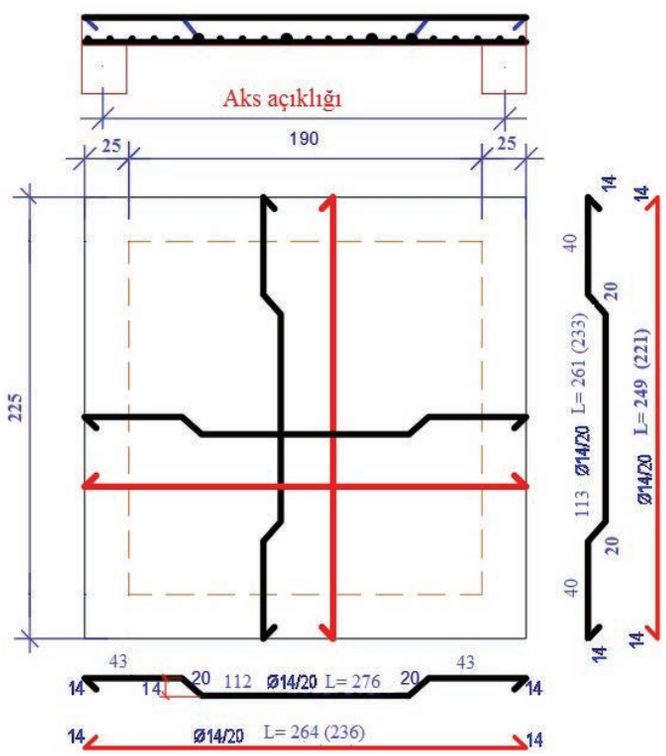
Kirişlerde pilye kullanılmaması durumunda nervürlü esas düz demirler ve gövde demirleri, ilave düz demirler kullanılır. Şekil 3.46'da nervürlü demir kullanılan pilyesiz sürekli kirişin en kesiti ve gönyeli esas düz demir, gönyeli montaj demiri ve ilave düz demir donatı açılımları verilmiştir.



Şekil 3.46: Pilyesiz sürekli kirişte esas düz demir, montaj demiri ve ilave düz demir donatı açılımı örneği

3.5.3. Plak Döşemelerde Düz Demir ve Pilye Taslak Detay Çizim Krokisi

Plak döşemelerde donatılar, bir düz demir bir pilye olacak şekilde projesinde her iki yön için belirtilen ara ölçülere dikkat edilerek yerleştirilir. Döşemenin orta kısımlarında düz demir ve pilye demirleri birbirlerine bağlanmalıdır. Projesindeki ölçülere göre pilye üzerinde tebeşirle kıvırma yerleri markalanır ve bükülür. Plak döşemelerde düz demir ve pilye demirleri ile ilgili döşeme donatı planı, kesiti ve donatı açılımı Şekil 3.47'de verilmiştir.



Şekil 3.47: Çift yönde donatılı plak döşeme planı, kesit ve esas düz demir-pilye açılım krokisi

SÜRE: 3 ders saati

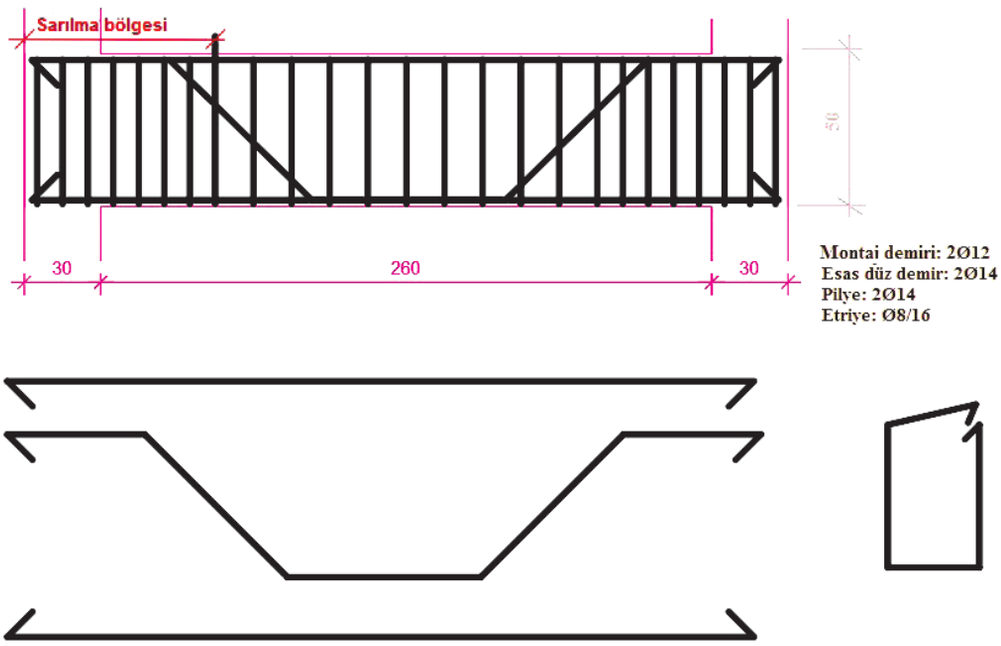
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.6. UYGULAMA: DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı; dikdörtgenle kesitli kirişin esas düz demir, montaj demiri ve pilye kroki çizimi, donatı açılımlarının oluşturulması ve donatı uzunluk hesaplarının yapılmasıdır.

Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.48'deki krokide ölçüleri verilen dikdörtgen kesitli kirişin donatı uzunluk hesaplarını yapınız ve kiriş kesiti ile donatı açılımlarını yaklaşık 1/20 ölçeğinde serbest el ile çiziniz.



Şekil 3.48: Kiriş donatı kesit ve açılımları taslak krokisi

YÖNERGE

- Dikdörtgenle kesitli kirişin esas düz demir, montaj demiri ve pilye kroki çizimi, donatı açılımlarının oluşturulması ve donatı uzunluk hesapları için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Dikdörtgenle kesitli kirişin esas düz demir, montaj demiri ve pilye kroki çizimi, donatı açılımlarının oluşturulması ve donatı uzunluk hesaplarını yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık 1/20 ölçekli olarak ölçülerine uygun orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.6.1. Kirişlerde Düz Demir, Montaj Demiri, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları

- Kiriş esas düz demir ve montaj demiri uzunluğu hesaplanır.
- Kiriş pilye demiri büküm yerleri ve diğer uzunlukları hesaplanır.
- Kiriş kesitinde kolon ve kirişlerin dış çizgileri çizilir.

- Kiriş kesitinde pas payı alınarak kirişin alt kısmında yer alan esas düz demir ve üst kısmında yer alan montaj demiri kancaları ile birlikte çizilir.
- Kiriş kesiti çizgisel ölçülendirmesi yapılır.
- Kiriş kesitinde pilye büküm yerleri ve kancaları ölçüsüne uygun olarak çizilir.
- Esas düz demir, montaj demiri ve pilye açılımı çizilir ve üzerine uzunluklar ile donatı bilgileri yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde esas düz demir, montaj demiri ve pilye ölçülerinin orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Esas düz demir, montaj demiri, pilye açılım çizimleri ve hesap uygulamalarını doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını takip etmelisiniz. Donatı hesaplarının hatalı yapmanız halinde projelendirme hatası olacağı, bu hatanın da israfa ve zaman kaybına neden olacağının bilincinde olmalısınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Kiriş esas düz demir ve montaj demiri uzunluğunu hesapladınız mı?		
2	Kiriş pilye büküm yerlerini ve diğer uzunluklarını hesapladınız mı?		
3	Kiriş kesitinde kolon ve kirişlerin dış çizgilerini çizdiniz mi?		
4	Kiriş kesitinde pas payını alarak kirişin alt kısmında yer alan esas düz demiri ve üst kısmında yer alan montaj demirini kancaları ile birlikte çizdiniz mi?		
5	Kiriş kesitinin çizgisel ölçülendirmesini yaptınız mı?		
6	Kiriş kesitinde pilye büküm yerlerini ve kancalarını ölçüsüne uygun olarak çizdiniz mi?		
7	Esas düz demir, montaj demiri ve pilye açılımını çizip üzerine uzunluklarını ve donatı bilgilerini yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 3 ders saati

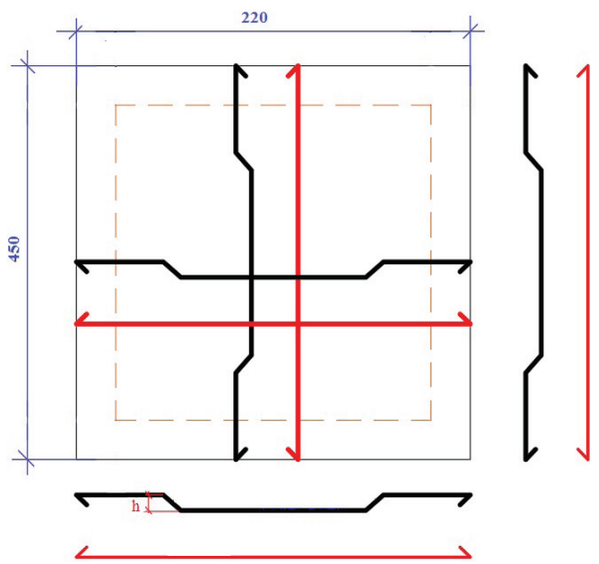
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.7. UYGULAMA: DÜZ DEMİR, PİLYE HESAP VE TASLAK DETAY AÇILIMLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı; çift yönde donatılı plak döşeme donatı planında yer alan esas düz demir ve pilye demiri kroki çizimi ile donatı açılımları ve uzunluk hesaplarını yapmaktır.

Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.49'daki krokide ölçüleri verilen çift yönde donatılı plak döşemenin donatı uzunluk hesaplarını yapınız ve döşeme donatı planı ile donatı açılımlarını yaklaşık 1/50 ölçekli serbest el ile çiziniz. Pas payı 2 cm, esas düz demir ve pilye: Ø12/16, döşeme kalınlığı (d): 16 cm olarak alınacaktır.



Şekil 3.49: Çift yönde donatılı plak döşeme donatı planı ve açılımları

YÖNERGE

- Çift yönde donatılı plak döşeme donatı planı krokisinde yer alan esas düz demir ve pilye ile esas düz demir donatı açılımları krokisinin oluşturulması, esas düz demir ve pilye uzunluk hesapları için aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Çift yönde donatılı plak döşeme donatı planında yer alan esas düz demir ve pilye donatılarının kroki çizimi ile donatı açılımlarını oluştururken ve pilye uzunluk hesaplarını yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını yaklaşık 1/50 ölçekli olarak ölçülerine uygun orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.7.1. Döşemelerde Düz Demir, Pilye Hesap ve Taslak Detay Açılımları İşlem Basamakları

- Pilye büküm yerleri ve diğer kısımlarının uzunlukları hesaplanır.
- Çift yönde donatılı plak döşeme dış çizgileri çizilir.

- Çift yönde donatılı plak döşeme dış çizgilerinden pas payı alınarak esas düz demir ve pilye demirleri kancaları ile birlikte çizilir.
- Çift yönde donatılı plak döşeme çizgisel ölçülendirmesi yapılır.
- Çift yönde donatılı plak döşeme pilye büküm yerleri ve kancaları ölçüsüne uygun olarak çizilir.
- Esas düz demir ve pilye açılımları çizilir, üzerine uzunluklar ile donatı bilgileri yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde demir donatı elemanlarının ölçülerinin plan çiziminde yer alan ölçülere orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Demir donatı kroki çizim uygulamalarını doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	Pilye büküm yerlerini ve diğer kısımlarının uzunluklarını hesapladınız mı?		
2	Çift yönde donatılı plak döşeme dış çizgilerini çizdiniz mi?		
3	Çift yönde donatılı plak döşeme dış çizgilerinden pas payını alarak esas düz demir ve pilye demirlerini kancaları ile birlikte çizdiniz mi?		
4	Çift yönde donatılı plak döşeme çizgisel ölçülendirmesini yaptınız mı?		
5	Çift yönde donatılı plak döşeme pilye büküm yerlerini ve kancalarını ölçüsüne uygun olarak çizdiniz mi?		
6	Esas düz demir ve pilye açılımlarını çizip üzerine uzunlukları ile donatı bilgilerini yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda mimari çizim ve sunuş standartlarına göre donatı filiz boyu hesap ve donatı ek taslak açılımlarının çizimlerini projelendirmek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde yapılan bina inşaatındaki filiz boyu ile ilgili demir donatı çalışmalarını inceleyiniz.
2. Yapılacak binanın donatı filiz boyu hesap ve donatı uygulamalarının fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.8. DONATI FİLİZ BOYU HESAP VE DONATI EK TASLAK ÇİZİMLERİ

Filiz boyu, betonarme yapılarda genellikle kolonların dışta bırakılan boyuna donatılarının uç kısımlarıdır. Dışarıda bırakılan filiz boylarına daha sonra ekleme yapılır. Yapı elemanlarının devamlılığını sağlar. Filiz boyu ölçüsü TS 500'e göre verilen sınırlar ve esaslar doğrultusunda hesapla bulunur. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ve TS 500'de belirtilen asgari filiz boyları, kullanım yeri ve durumuna göre boyuna donatı çapının en az 40, 50, 60 veya 70 katı olarak genel kabuldür.

3.8.1. Donatı ve Filiz Boyu Hazırlama Esasları ve Toplam Uzunluk Hesabı

Statik projelerde TS 500 ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen filiz boyu hesapları yapılırken aşağıda verilen esaslar göz önüne alınmalıdır:

- Düz yüzeyli çubuklarda bulunan lb kenetlenme boyu 2 ile çarpılmalıdır.
- Genel durumda bulunan lb kenetlenme boyu 1,4 ile çarpılmalıdır.
- Boyuna donatıların %50'den fazlasının kolon alt ucunda eklenmesi durumunda bindirmeli ek boyu, lb'nin en az 1,5 katı olacaktır. Temelden çıkan kolon filizlerinde de bu koşula uyulacaktır.
- lb kenetlenme boyunun 40Ø'den az olması uygun değildir.

fcd = Beton tasarım basınç dayanımı

fck = Beton karakteristik basınç dayanımı

fctd = Beton tasarım eksenel çekme dayanımı

fctk = Beton karakteristik eksenel çekme dayanımı

fyd = Boyuna donatı tasarım akma dayanımı

fyk = Boyuna donatı karakteristik akma dayanımı

lb = Kenetlenme boyu

lo = Bindirme boyu

TS 500'e göre filiz boyları ile ilgili hesap esasları, parametreleri ve bağıntıları Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2: TS 500 Kolon Filiz Boyları

KOLON FİLİZ BOYLARI (S220 KANCALI YUVARLAK DEMİR) (Bindirme kolon dibinde)

C=fck (Beton sınıfı) (N/mm²=Mpa)	S=fyk (Demir sınıfı) (N/mm²=Mpa)	fctk=0,35*√(fck) (N/mm²)	fctd=fctk/1,5 (N/mm²)	fyd=fyk/1,15 (N/mm²)	Lb=1,5*(0.24*fyd*Ø/fctd) ; Lb=1,5*40*Ø ; maximum Lb (mm)													
					Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø24	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	Ø34	Ø36	Ø38	Ø40
20	220	1,565	1,043	191,304	924	1056	1188	1320	1452	1584	1716	1848	1980	2112	2290	2475	2668	2870
25		1,750	1,167		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609
30		1,917	1,278		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609
35		2,071	1,380		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609
40		2,214	1,476		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609
45		2,348	1,565		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609
50		2,475	1,650		840	960	1080	1200	1320	1440	1560	1680	1800	1920	2082	2250	2426	2609

KOLON FİLİZ BOYLARI (S420 KANCASIZ NERVÜRLÜ DEMİR) (Bindirme kolon dibinde)

C=fck (Beton sınıfı) (N/mm²=Mpa)	S=fyk (Demir sınıfı) (N/mm²=Mpa)	fctk=0,35*√(fck) (N/mm²)	fctd=fctk/1,5 (N/mm²)	fyd=fyk/1,15 (N/mm²)	Lb=1,5*(0.12*fyd*Ø/fctd) ; Lb=1,5*20*Ø ; maximum Lb (mm)													
					Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø24	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	Ø34	Ø36	Ø38	Ø40
20	420	1,565	1,043	365,217	882	1008	1134	1260	1386	1512	1638	1764	1890	2016	2186	2362	2547	2739
25		1,750	1,167		789	902	1014	1127	1240	1352	1465	1578	1690	1803	1955	2113	2278	2450
30		1,917	1,278		720	823	926	1029	1132	1235	1337	1440	1543	1646	1785	1929	2079	2236
35		2,071	1,380		667	762	857	952	1048	1143	1238	1333	1429	1524	1652	1786	1925	2071
40		2,214	1,476		624	713	802	891	980	1069	1158	1247	1336	1425	1546	1671	1801	1937
45		2,348	1,565		588	672	756	840	924	1008	1092	1176	1260	1344	1457	1575	1698	1826
50		2,475	1,650		558	638	717	797	877	956	1036	1116	1195	1275	1382	1494	1611	1732

KOLON FİLİZ BOYLARI (S500 KANCASIZ NERVÜRLÜ DEMİR) (Bindirme kolon dibinde)

C=fck (Beton sınıfı) (N/mm²=Mpa)	S=fyk (Demir sınıfı) (N/mm²=Mpa)	fctk=0,35*√(fck) (N/mm²)	fctd=fctk/1,5 (N/mm²)	fyd=fyk/1,15 (N/mm²)	Lb=1,5*(0.12*fyd*Ø/fctd) ; Lb=1,5*20*Ø ; maximum Lb (mm)													
					Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø24	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	Ø34	Ø36	Ø38	Ø40
20	500	1,565	1,043	434,783	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	2602	2812	3032	3261
25		1,750	1,167		939	1073	1207	1342	1476	1610	1744	1878	2012	2147	2327	2516	2712	2917
30		1,917	1,278		857	980	1102	1225	1347	1470	1592	1715	1837	1960	2125	2296	2476	2662
35		2,071	1,380		794	907	1020	1134	1247	1361	1474	1587	1701	1814	1967	2126	2292	2465
40		2,214	1,476		742	849	955	1061	1167	1273	1379	1485	1591	1697	1840	1989	2144	2306
45		2,348	1,565		700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1735	1875	2021	2174
50		2,475	1,650		664	759	854	949	1044	1138	1233	1328	1423	1518	1646	1779	1918	2062

TBDY-2018 madde 7.3.3.1 ve şekil 7.3 uyarınca

KOLON FİLİZ BOYLARI (S420 KANCASIZ NERVÜRLÜ DEMİR) (Bindirme kolon ortasında)

C=fck (Beton sınıfı) (N/mm²=Mpa)	S=fyk (Demir sınıfı) (N/mm²=Mpa)	fctk=0,35*√(fck) (N/mm²)	fctd=fctk/1,5 (N/mm²)	fyd=fyk/1,15 (N/mm²)	Lb=(0.12*fyd*Ø/fctd) ; Lb=20*Ø ; maximum Lb (mm)													
					Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø24	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	Ø34	Ø36	Ø38	Ø40
20	420	1,565	1,043	365,217	588	672	756	840	924	1008	1092	1176	1260	1344	1457	1575	1698	1826
25		1,750	1,167		526	601	676	751	826	902	977	1052	1127	1202	1303	1409	1519	1633
30		1,917	1,278		480	549	617	686	754	823	892	960	1029	1097	1190	1286	1386	1491
35		2,071	1,380		444	508	571	635	698	762	825	889	952	1016	1101	1191	1283	1380
40		2,214	1,476		416	475	535	594	653	713	772	832	891	950	1030	1114	1201	1291
45		2,348	1,565		392	448	504	560	616	672	728	784	840	896	971	1050	1132	1217
50		2,475	1,650		372	425	478	531	584	638	691	744	797	850	922	996	1074	1155

TBDY-2018 madde 7.3.3.1 ve şekil 7.3 uyarınca

KOLON FİLİZ BOYLARI (S500 KANCASIZ NERVÜRLÜ DEMİR) (Bindirme kolon ortasında)

C=fck (Beton sınıfı) (N/mm²=Mpa)	S=fyk (Demir sınıfı) (N/mm²=Mpa)	fctk=0,35*√(fck) (N/mm²)	fctd=fctk/1,5 (N/mm²)	fyd=fyk/1,15 (N/mm²)	Lb=(0.12*fyd*Ø/fctd) ; Lb=20*Ø ; maximum Lb (mm)													
					Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø24	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	Ø34	Ø36	Ø38	Ø40
20	500	1,565	1,043	434,783	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1735	1875	2021	2174
25		1,750	1,167		626	716	805	894	984	1073	1163	1252	1342	1431	1552	1677	1808	1944
30		1,917	1,278		572	653	735	816	898	980	1061	1143	1225	1306	1416	1531	1650	1775
35		2,071	1,380		529	605	680	756	832	907	983	1058	1134	1209	1311	1417	1528	1643
40		2,214	1,476		495	566	636	707	778	849	919	990	1061	1131	1227	1326	1429	1537
45		2,348	1,565		467	533	600	667	733	800	867	933	1000	1067	1156	1250	1347	1449
50		2,475	1,650		443	506	569	632	696	759	822	885	949	1012	1097	1186	1278	1375

Nervürlü donatıda lb = (0,12 x fyd x Ø / fcdt) > 20Ø

Düz yüzeyli donatıda lb = (0,24 x fyd x Ø / fcdt) > 40Ø

Donatı çapının 32 mm < Ø ≥ 40 mm olması durumunda denklemlerle hesaplanan kenetlenme boyu 100/(132 - Ø) katsayısı ile çarpılarak arttırılır. Aynı kesitte donatının yarısından fazlası ekleniyor ise lo ≥ 1,50 x lb kadar bindirme kolon orta bölgesinde yapılır.

Yukarıda bahsedilen kuralları ve Tablo 3.2'de verilen demir türlerine göre TS 500 kolon filiz boyları parametrelerini aşağıda verilen problem ve çözümleriyle somut olarak pekiştiriniz.

PROBLEM: Ø14 çapında boyuna donatı ve C20 betonu, Tablo 3.2'de belirtilen S420 kancalı yuvarlak demir değerlerini kullanarak filiz boyunu hesaplayınız.

ÇÖZÜM: Nervürlü donatılarda lb = (0,12xfydxØ/fcdt) >20Ø ve fctk, fctd, fyd, lb parametreleri Tablo 3.2'ye göre;

Fctk = 0,35 x √20 = 1,57 N/mm2

fctd = 1,57 / 1,5 = 1,04 N/mm2

fyd = 420 / 1,15= 365,22 N/mm2

lb = 0,12x(365,22 / 1,04)x1,4 ≅ 60 cm, 40 x Ø = 56 cm < 60 cm, lb= 60 cm bulunur.

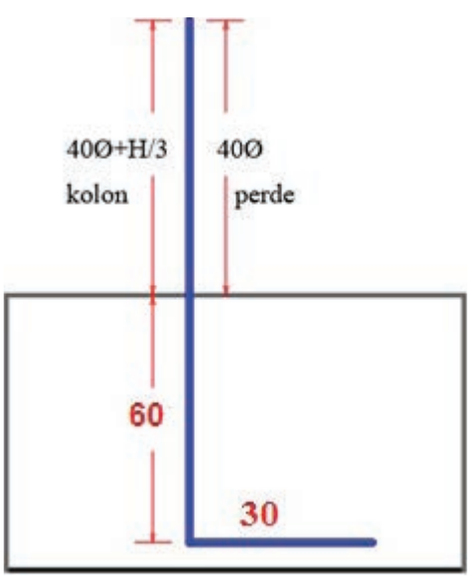
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen kenetlenme boyu = 1,5x60 = 90 cm olarak hesaplanır.

PROBLEM: Ø14 çapında boyuna donatı, C20 betonu, Tablo 3.2'de belirtilen S220 kancasız nervürlü demir değerlerini kullanarak filiz boyunu hesaplayınız.

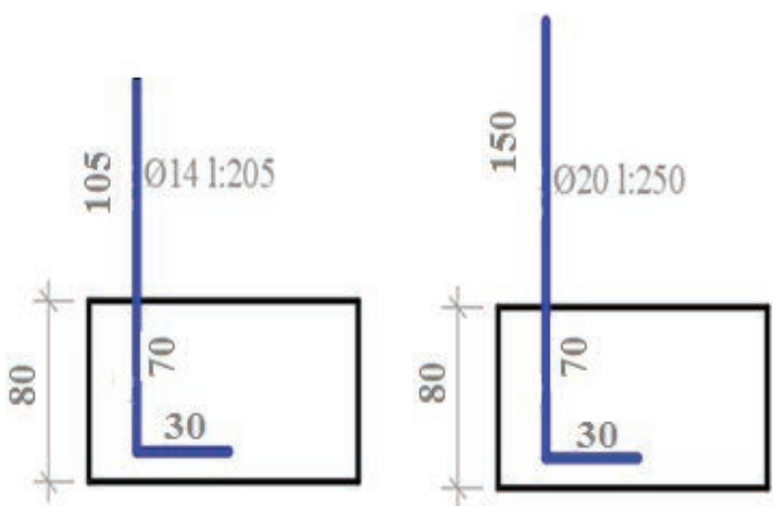
ÇÖZÜM: lb = 0,12 x (191,3 / 1,04) x 1,4 x 2 ≅ 62 cm hesaplanır.
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen kenetlenme boyu = 1,5 x 62 cm = 93 cm olarak bulunur.

3.8.2. Donatı ve Filiz Boyu Taslak Çizim Krokisi

Kolon ve perde duvarlarda filiz boyu ile ilgili çizim krokisi ve boyutları ile ilgili uygulama ve hesap bilgileri Şekil 3.50 ve Şekil 3.51'de görülmektedir.

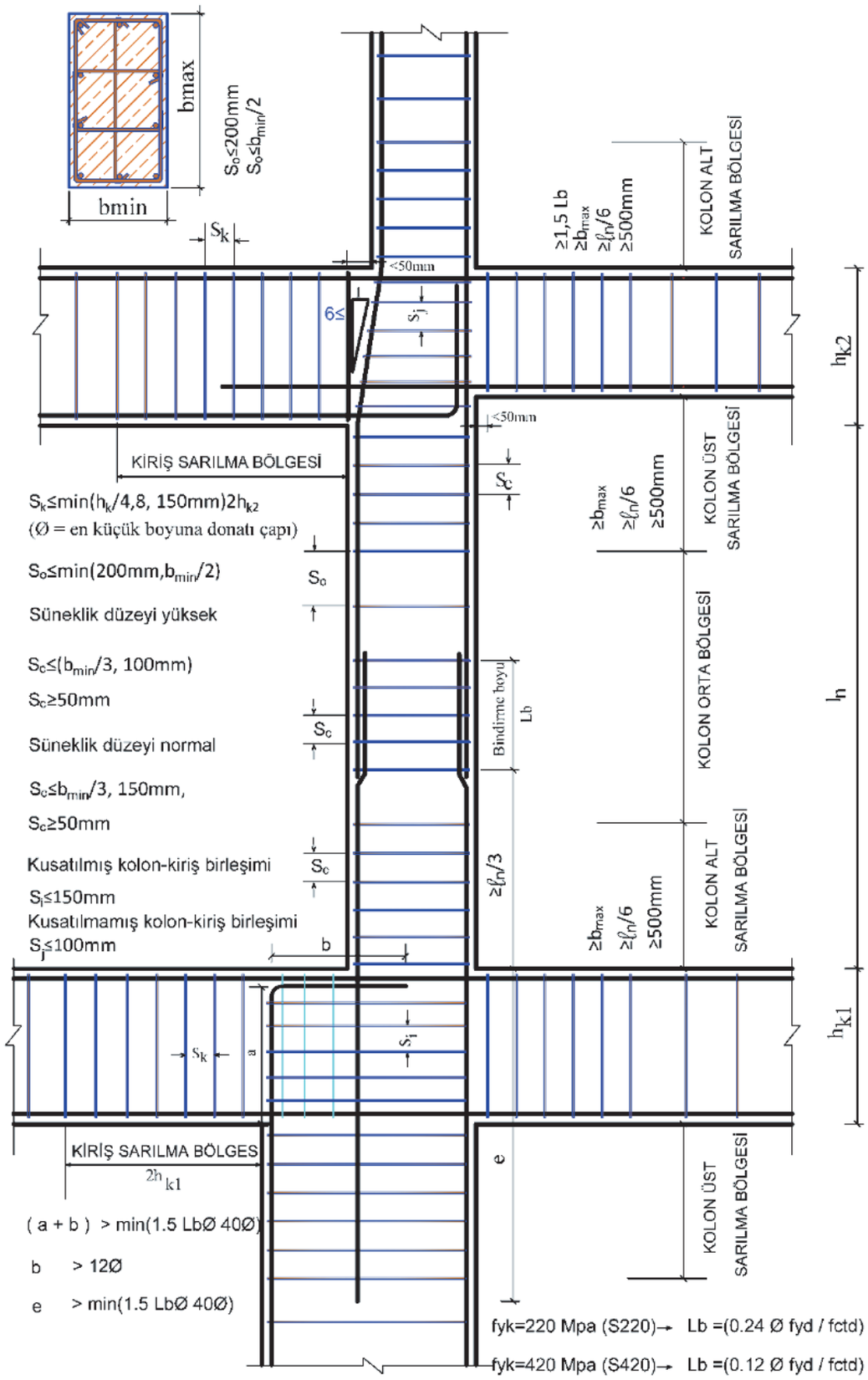


Şekil 3.50: Tipik perde duvar, kolon filiz boyu gösterimi (Temel yüksekliği 60 cm)



Şekil 3.51: Tipik kolon ve perde filizi (Temel yüksekliği 80 cm)

Deprem bölgelerinde kolon-kiriş birleşim detayında donatı birleşimleri, donatı aralıkları, filiz boyu ve donatılar ile ilgili sınır değerleri, kolon boyutları ve filiz boyu hesap parametreleri TS 500 ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği esasları doğrultusunda Şekil 3.52'de kroki çizimi ile verilmiştir.



Şekil 3.52: Deprem bölgelerinde kolon-kiriş birleşim detayı

SÜRE: 2 ders saati

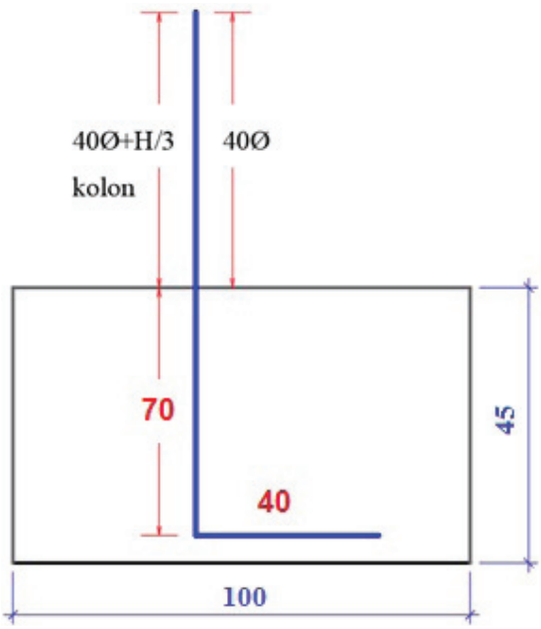
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.9. UYGULAMA: DONATI FİLİZ BOYU HESAP VE DONATI EK TASLAK ÇİZİMLERİ

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, taslak betonarme temel-kolon filiz boyu çizim ve hesabının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 3.53'de verilen temel kolon plan krokisini yaklaşık 1/50 ölçekli olarak serbest el ile çiziniz.

Şekil 3.53'de verilen temel-kolon kesitine göre temel-kolon filiz boyu detay taslak kroki çizimini yapınız ve donatı hesap değerlerini çizim üzerinde gösteriniz. Pas payı 5 cm, boyuna donatı Ø16, C20 betonu ve S500 nervürlü kancasız demir olarak verilmiştir.



Şekil 3.53: Temel-kolon filizi

YÖNERGE

- Temel-kolon filiz demiri boyunun hesaplanması ve serbest el ile çizimi için yukarıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Temel-kolon filiz demiri boyunun hesaplamasını ve serbest el ile çizimini yaparken planda yer alan elemanların boyutlarını ölçülerine göre orantılı çizmeye dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

3.9.1. Temel-Kolon Filiz Demiri Taslak Krokisi Oluşturma İşlem Basamakları

- Tablo 3.2'de verilen S500 nervürlü kancasız demir parametreleri ve Ø16 boyuna donatı çapı kullanılarak filiz boyu hesaplanır.
- Kroki üzerinde verilen filiz boyu 40Ø ile hesaplanan filiz boyu karşılaştırması yapılır.
- Temel-kolon filiz taslak krokisinde görülen temel dış kenar çizgileri çizilir.
- Pas payı 5 cm alınarak boyuna düz demir çizilir.
- Temel donatısı ile kolon donatısının birbirine eklenmesi için yukarı doğru devam ettirilen filiz demiri çizilir.
- Temel kolon kesiti planı ölçülendirmeleri yapılır.
- Temel kolon kesit krokisi yazıları yazılır.



Kareli defter veya milimetrik çizim kâğıdı kullanarak serbest el ile yapacağınız çizimi daha düzenli yapabilirsiniz. Serbest el ile kroki çizimlerinde temel kolon kesiti ölçüleri ile krokide gösterilen filiz boyu ölçüsünün orantılı olması hususunda dikkatli ve titiz olmalısınız.

Temel-kolon kesit plan krokisi filiz boyu taslak kroki çizimini doğru ve verilen süre içerisinde yapabilmek için işlem basamaklarını sırasıyla gerçekleştirmelisiniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	Tablo 3.2'de verilen S500 nervürlü kancasız demir parametreleri ve Ø16 boyun donatı çapını kullanarak filiz boyunu hesapladınız mı?		
2	Kroki üzerinde verilen filiz boyu 40Ø ile hesaplanan filiz boyu karşılaştırmasını yaptınız mı?		
3	Temel-kolon filiz taslak krokisinde görülen temel dış kenar çizgilerini çizdiniz mi?		
4	Pas payını 5 cm alarak boyuna düz demiri çizdiniz mi?		
5	Temel donatısı ile kolon donatısının birbirine eklenmesi için yukarı doğru devam ettirilen filiz demirini çizdiniz mi?		
6	Temel-kolon kesiti planı ölçülendirmelerini yaptınız mı?		
7	Temel-kolon kesit krokisi yazılarını yazdınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

BETON KARIŞIM HESAPLARI

4. ÖĞRENME BİRİMİ



Konular

4.1. Çimento, Agrega, Karışım Suyu ve Beton Katkıları Karışım Oranları

4.2. Agrega Karışım Oranları

4.3. Beton Karışım Suyu Karışım Oranları

4.4. Beton Katkı Maddesi Karışım Oranları

4.5. Uygulama: Beton Karışım Oranı Hesapları

4.6. Beton Karışımı, Yerleştirilmesi, Kür Edilmesi, Korunması ve Anormal Hava Şartlarında Beton Dökümü

Neler Öğreneceksiniz?

- Çimento, agrega, karışım suyu ve beton katkıları karışım oranlarını
- Beton karışım suyu karışım oranlarını
- Beton katkı maddesi karışım oranlarını
- Beton karışım oranı hesapları uygulamasını
- Beton karışımı, yerleştirilmesi, kür edilmesi, korunması ve anormal hava şartlarında beton dökümünü

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, matematiksel işlemlere uygun olarak beton karışımında çimento, agrega, karışım suyu ve katkı malzeme miktarlarını hesaplamak.



Hazırlık Çalışması

1. İkamet ettiğiniz evin beton sınıfını araştırınız.
2. Belirlediğiniz beton sınıfı doğrultusunda beton karışım oranları ile ilgili araştırma yapınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Beton; çimento, su, agrega ve kimyasal veya mineral katkı maddelerinin homojen olarak karıştırılmasından oluşan, başlangıçta plastik kıvamda olup şekil verilebilen, zamanla katılaşıp sertleşerek mukavemet kazanan kompozit bir yapı malzemesidir.

4.1. ÇİMENTO, AGREGA, KARIŞIM SUYU VE BETON KATKILARI KARIŞIM ORANLARI

Beton ile ilgili bilinmesi gereken bazı terimler aşağıda verilmiştir.

Kıvam: Betonun akışkanlığını gösteren bir ölçüdür. Betonda artan su miktarı, kıvamı yani betonun akışkanlığını artırır. Çünkü artan su miktarı; betonun akmaya, yerleşmeye ve sıkışmaya karşı direncinin temel sebebi olan katı taneler arasındaki sürtünme katsayısını düşürür ancak su miktarı çok yüksek olan beton, işlenebilir beton anlamına gelmez. İşlenebilmenin tanımı hatırlandığında taze betonda ayrışma olmaması gerektiği görülür. **Ayrışma**, taze betonda iri agrega tanelerinin harçtan ayrılarak kalıpların alt kısmına çökelmesidir. Bu suretle beton homojenliğini kaybeder ve beton elemanının alt ve üst bölgelerindeki özellikler farklılaşır.

Dozaj: Bir metreküp yerine dökülmüş ve sıkıştırılmış betonda kullanılan çimentonun kg cinsinden ifadesidir.

Priz: Çimentonun su ile birleştirildiği an ile çimento hamurunun katılaşarak plastik özelliğini kaybettiği an arasındaki süreye **priz alma süresi** denir. Normal portland çimentolarında prizin 1 saatten önce başlamaması ve 10 saatten önce tamamlanması istenir.

Aderans: Betonarme demiri ile beton arasındaki yapışma, aderans derecesi, beton dozajı, su/çimento oranı, agrega granülometrisi, kür koşulları ve betonarme demiri yüzeyinin durumuna göre adrerans kuvveti değişir.

Kür: Betonun hidratasyon reaksiyonlarını yapması için bakımının yeterli sıcaklık ve nem sağlanarak yapılmasıdır.

Hidratasyon Isısı: Çimentonun su ile reaksiyonu sonucu açığa çıkan ısı miktarıdır. Bu ısının yaklaşık yarısı ilk üç gün içinde, %90'ı da ilk üç ay içinde açığa çıkar.

Rötre: Taze veya prizini almamış betonun ani su kaybetmesi veya ortamın sıcaklık farklarından dolayı büzülerek çatlaklar meydana gelmesi durumudur. Betonda rötre çatlaklarının önlenebilmesi için prizini almaya başlamasından itibaren beton sulanmalıdır.

Betonun mutlak hacmini %70 oranında agrega (kum, çakıl, mıcır), %13 oranında çimento, %17 oranında su oluşturur. Gerektiğinde çimento ağırlığının %2'sinden fazla olmamak kaydıyla katkı malzemesi ilave edilebilir.

Betonu günümüzün en yaygın taşıyıcı yapı malzemesi yapan özellikleri;

- Ucuz olması,
- Bilgisayar kontrollü santraller, transmikserler, pompalar ile üretim, taşıma ve yerleştirme aşamalarında büyük gelişmelerin sağlanmış olması,
- Şekil verilebilme kolaylığı,
- Çelik donatı ile (betonarme) çekme mukavemetinin yetersizliğinin dengelenmesi,
- Yüksek basınç dayanımlarına ulaşılması,
- Fiziksel ve kimyasal dış etkilere karşı dayanıklılığı (uzun ömür, bakım kolaylığı),
- Hafif agrega ile hafifletilmesi, pigmentlerle renklendirilmesidir.

4.1.1. Çimento Karışım Oranları

Çimento, ana ham maddesi kalkerle kil olan ve mineral parçalarını (kum, çakıl, tuğla, briket vb.) yapıştırmada kullanılan bir malzemedir. Çimentonun bu yapıştırma özelliğini yerine getirebilmesi için mutlaka suya ihtiyaç vardır.

Çimento, su ile reaksiyona girerek sertleşen bir bağlayıcıdır. Kırılmış kalker, kil, gerekiyorsa demir cevheri ve/veya kum katılarak öğütülüp toz hâline getirilir. Bu malzeme 1400-1500 °C'de döner fırınlarda pişirilir. Meydana gelen ürüne **klinker** denir.

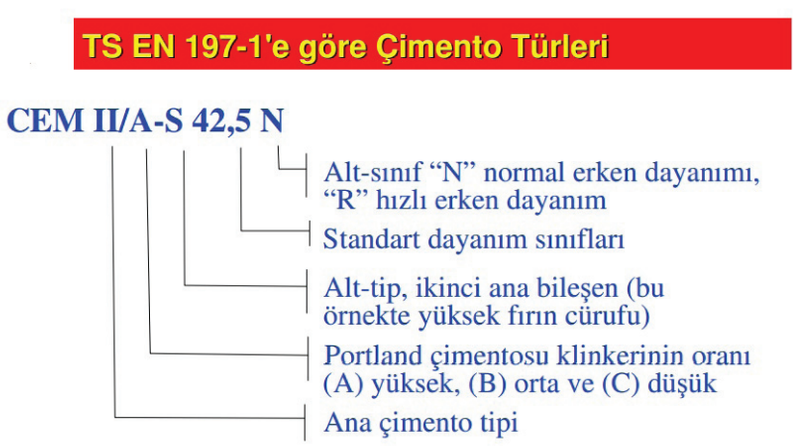
Daha sonra klinkere bir miktar alçıtaşı eklenip (%4-5 oranında) çok ince toz hâlinde öğütülerek portland çimentosu elde edilir. Katkılı çimento üretiminde; klinker ve alçıtaşı dışında, çimento tipine göre tek veya birkaçı bir arada olmak üzere tras, yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silis dumanı vb. katılır.

Çimento, birçok beton karışımında hacimce en küçük yeri işgal eden bileşendir ancak beton bileşenleri içinde en önemlisidir. En çok kullanılan çimento tipleri portland kompoze çimento, katkılı çimento, cüruflu çimento ve sülfata dayanıklı çimentodur. Bunun dışında özel amaçlar için beyaz portland çimentosu ve diğer bazı tip çimentolar kullanılmaktadır.

Normal betonda agrega taneleri en sağlam unsur olduğundan diğer iki unsur (çimento hamuru ve aderans) mukavemeti belirlemektedir. Çimento hamurunun mukavemeti önemli ölçüde su/çimento oranına da bağlıdır.

Betonda kullanılan çimento tipleri ve uygunluk değerlendirmesi TS EN 197 serilerinde standartlaştırılmıştır. Çimento; Silisyum (Si), Kalsiyum (Ca), Alüminyum (Al) ve Demir Oksit (Fe_2O_3) içeren ham maddelerin sinterleşme derecesine kadar pişirilmesi ile elde edilen, yarı mamul madde klinkerin bir veya birden fazla farklı katkı maddesiyle öğütülmesi sonucu ortaya çıkan hidrolik bağlayıcıdır.

Çimentoya su ilave edilmesi ile aralarında meydana gelen kimyasal reaksiyona **hidratasyon** denir. Çimentonun bu reaksiyonları sonucunda priz ve sertleşmesi meydana gelir. Çimento çeşitleri ise Şekil 4.1'de olduğu gibidir.



Şekil 4.1: Çimento tür sembolleri

Portland Çimentosu: Betonarme yapılarda en çok kullanılan çimento çeşididir. İçerisinde yer alan kalker taşı ($CaCO_3$) ve kilin (SiO_2 ve Al_2O_3) belirli oranda karıştırılarak klinkerde pişirilip öğütülmesiyle meydana gelir. Bir miktar alçıtaşı klinkere eklenerek çimentonun sertleşmesinin geciktirilmesi sağlanır.

Portland Cüruflu Çimento: Klinker, cüruf ve az miktarda alçıtaşının bir araya getirilerek öğütülmesi ile elde edilen çimento türüdür.

İçerisinde yer alan katkı (cüruf) miktarına göre iki sınıfa ayrılır: A sınıfında kütlece %6-%20 arasında cüruf bulunmaktadır, kütlece %21-%35 arasında cüruf içerenler ise B sınıfıdır.

Bu çimentoların 28 günlük basınç dayanımlarına göre altı tipi bulunmaktadır. Bu dayanımlar; PCÇ 32.5, PCÇ 32.5R, PCÇ 42.5, PCÇ 42.5R, PCÇ 52.5, PCÇ 52.5R olarak gösterilmektedir. Avrupa standartlarından yeni alınan bir çimento çeşididir.

Portland Silika Füme Çimento: Kütlece en fazla %10 oranında silika fümenin klinker ve az miktarda alçıtaşı ile öğütülmesi sonucu meydana gelir.

28 günlük basınç dayanımına göre tek bir sınıfı vardır. Bu dayanım PSFÇ 32.5 olarak gösterilmektedir.

Katkılı Çimento: Kütlece en fazla %19 oranında puzolanik maddenin klinker ve az miktarda alçıtaşı ile öğütülmesi sonucu meydana gelir.

28 günlük basınç dayanımına göre tek bir sınıfı bulunmaktadır. Bu dayanım KÇ 32.5 olarak gösterilmektedir.

Traslı Çimento: %20-%40 arasında trasın klinker ve az miktarda alçı taşı ile öğütülmesi sonucu meydana gelir.

28 günlük basınç dayanımına göre tek bir sınıfı vardır. Bu dayanım TÇ 32.5 olarak gösterilmektedir.

Uçucu Küllü Çimento: Kütlece %10-%30 arasında uçucu külün klinker ve az miktarda alçıtaşıyla öğütülmesi ile meydana gelen çimentodur.

28 günlük basınç dayanımına göre tek bir sınıfı vardır. Bu dayanım UKÇ 32.5 olarak gösterilmektedir.

Portland Kalkerli Çimento: Klinkerle kalkerin ve az miktarda alçıtaşının birlikte öğütülmesi sonucu meydana gelir.

İçerisinde yer alan kalker miktarına göre iki sınıfa ayrılır: A sınıfı olarak isimlendirilenlerin içerisinde kütlece %6-%20 arasında kalker bulunmaktadır, kütlece %21-%35 arasında kalker içerenler ise B sınıfıdır.

28 günlük basınç dayanımlarına göre altı tipi bulunmaktadır. Bu dayanımlar; PLÇ 32.5, PLÇ 32.5R, PLÇ 42.5, PLÇ 42.5R, PLÇ 52.5, PLÇ 52.5R olarak gösterilmektedir.

Portland Kompoze Çimento: Puzolanik veya hidrolik maddelerin klinker ve az miktarda alçıtaşıyla öğütülmesi ile meydana gelir.

İçerisindeki toplam katkı maddesinin miktarına göre iki sınıfa ayrılır: A sınıfı olarak isimlendirilenlerin içerisinde kütlece %6-%20 arasında kalker bulunmaktadır, kütlece %21-35 arasında kalker içerenler de B sınıfında yer almaktadır.

28 günlük basınç dayanımlarına göre altı tipi bulunmaktadır. Bu dayanımlar; PKÇ 32.5, PKÇ 32.5R, PKÇ 42.5, PKÇ 42.5R, PKÇ 52.5, PKÇ 52.5R olarak gösterilmektedir.

Cüruflu Çimento: Kütlece %20-%80 arasında cürufun klinker ve az miktarda alçıtaşıyla öğütülmesi ile meydana gelmektedir.

28 günlük basınç dayanımlarına göre CÇ 32.5 ve CÇ 42.5 olmak üzere iki tipi bulunmaktadır.

Puzolanik Çimento: Bu çimento tipi, puzolanik maddelerin klinker ve az miktarda alçıtaşıyla öğütülmesi ile meydana gelmektedir.

İçerisinde yer alan toplam katkı maddesinin miktarına göre iki sınıfa ayrılır: A sınıfı kütlece %11-%35 arasında puzolanik madde içerir, kütlece %36-%55 arasında puzolanik madde içerenler ise B sınıfı olarak tanımlanır.

28 günlük basınç dayanımlarına göre altı tip puzolanik çimento mevcuttur. Bu dayanımlar; PZÇ 32.5, PZÇ 32.5R, PZÇ 42.5, PZÇ 42.5R, PZÇ 52.5, PZÇ 52.5R olarak gösterilmektedir. Bu, Avrupa standartlarından yeni alınan bir çimento çeşididir.

Kompoze Çimento: Cüruf ve puzolanik maddelerin klinker ve az miktarda alçıtaşıyla öğütülmesi ile meydana gelir.

İçerisinde yer alan toplam katkı maddesinin miktarına göre iki sınıfa ayrılır: A sınıfında yer alanların kütlece toplam katkı miktarı %36-%60 arasındadır, kütlece toplam katkı miktarı %61-%80 olanlar ise B sınıfındadır.

28 günlük basınç dayanımlarına göre altı tipi bulunmaktadır. Bu dayanımlar; KZÇ 32.5, KZÇ 32.5R, KZÇ 42.5, KZÇ 42.5R, KZÇ 52.5, KZÇ 52.5R olarak gösterilmektedir.

Beyaz Çimento: Dekoratif amaçlı olup renk verici oksitler içermeyen ham madde kullanımıyla üretilen katkısız çimentodur. Portland çimentosunun Türk standartlarında basınç dayanımları ile dekoratif amaçlı olmasına rağmen beyaz çimentonun basınç dayanımları aynı değer aralıklarında gösterilmektedir.

BPÇ 70 ve BPÇ 85 olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Beyazlık derecesine göre bu isimleri alırlar.
28 günlük basınç dayanımına göre BPÇ 32.5 ve BPÇ 42.5 olmak üzere iki sınıftır.

Erken Dayanımı Yüksek Çimento: Bu çimento türü özel üretilen klinker ve az miktarda alçı taşının birlikte öğütülmesi ile meydana gelmekte olup bu türün erken dayanımı yüksektir. 28 günlük basınç dayanımı EYÇ 52.5 olarak gösterilmekte olup tek tiptir.

Sülfatlara Dayanıklı Çimento: İçerisinde en fazla %5 C3A miktarı olan ve bunun yanında C4AF + 2C3A miktarı en fazla %25 olan klinkerle bir miktar alçıtaşının öğütülmesi ile meydana gelen çimentodur.

28 günlük basınç dayanımı SDÇ 32.5 olarak gösterilmekte olup tek tiptir.

Süper Sülfat Çimentosu: İçerisinde kütlece en az %65 oranında yüksek fırın cürufu ile kalsiyum sülfat yer alan, bir miktar portland çimento klinkeri veya portland çimentosu ile öğütülmesi sonucu meydana gelen çimentodur.

28 günlük basınç dayanımı SSÇ 32.5 olarak gösterilmekte olup tek tiptir.

4.1.2. Betonda Çimento Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri

Beton sınıflarına göre çimento miktarları belirlenir. Beton sınıfları C simgesi ile gösterilir. Günümüzde beton sınıflarında C20, C25, C30, C35, C40,C45, C50, C60 ve C100'e kadar üretim yapılmaktadır. Betonlar günümüzde hazır beton santrallerinde üretilir. Beton içinde kullanılması gereken malzemeler otomatik sistemle hesaplanmaktadır. C20 betonu artık kullanımı tavsiye edilmeyen bir beton sınıfıdır. C25 betonu ise grobeton olarak kullanılmaktadır. Taşıyıcı yapı elemanları için kullanılması gereken minimum beton sınıfı ise C30'dur.Kullanılacak çimento miktarı şöyle hesaplanır:

- Şantiyelerde çimento miktarı hesaplanırken beton sınıfına göre belirlenir.
- Kullanılacak beton miktarı m^3 olarak hesaplanır.
- Bulunan beton miktarına göre beton sınıfında kullanılan çimento miktarı çarpılarak bulunur.

Tablo 4.1'de normal şartlarda beton sınıfları ve yaklaşık olarak kullanılan çimento miktarları gösterilmiştir. Bu miktar hava şartlarına, agrega cinsine ve su-çimento oranına göre değişebilir.

Tablo 4.1: Beton Sınıflarına Göre Çimento Miktarı

Beton Sınıfı ve Çimento Miktarı	
Beton Sınıfı	**Kullanılan Çimento Miktarı (m^3)**
C20	200 kg
C25	250 kg
C30	300 kg
C35	350 kg
C40	400 kg
C45	450 kg
C50	500 kg
C55	550 kg
C60	600 kg

4.1.2.1. Betonda Çimento Karışım Oranı Hesaplama

Betonda çimento karışım miktarının hesaplanması aşağıda verilmiştir.

PROBLEM: Uzunluğu 30 metre, yüksekliği 50 cm ve genişliği 80 cm olan hatıl için C30 betonu kullanılacaktır. Kullanılması gereken çimento miktarını ve kaç adet 50 kg'lık çimento kullanılacağını hesaplayınız?

ÇÖZÜM: Beton Miktarı= Hatıl boyu x Hatıl yüksekliği x Hatıl genişliği = 30x0,50x0,80 = 12 m^3 beton kullanılır.

Çimento Miktarı= Beton miktarı x C30 (1 m^3) için kullanılan çimento miktarı

= 12x300 = 3600 kg = 3600/50 = 72 torba 50 kg'lık çimento kullanılır.

4.2. AGREGA KARIŞIM ORANLARI

Beton üretiminde kullanılan kum, çakıl, kırmataş gibi malzemelere **agrega** denir. Beton içinde hacimsel olarak %60-%80 civarında yer işgal eden agrega önemli bir bileşendir. Agregalar tane boyutlarına göre ince (kum, kırma kum) ve kaba (çakıl, kırmataş) agregalar olarak ikiye ayrılır.

Kum ve kırma kumlara ince **agrega** denir. 4 mm çaplı eleklerden geçebilen kum ve kum karışımları ince agrega sınıfına girmektedir. Çakıl taşları ve kırmataş ise iri agregalar sınıfında yer almaktadır. 4 mm elekten geçemeyen ve eleğin üstünde kalan kırmataş ve çakıllara **iri agrega** denir. Ayrıca iri ve ince agregaların karışımından oluşturulan agregaya ise **karışık agrega** veya **tüvenan** denir.

Agregalarda aranan en önemli özellikler;

- Sert, dayanıklı ve boşluksuz olmaları,
- Zayıf taneler içermemeleri (deniz kabuğu, odun, kömür gibi),
- Basınca ve aşınmaya mukavemetli olmaları,
- Toz, toprak ve betona zarar verebilecek maddeler içermemeleri,
- Yassı ve uzun taneler içermemeleri,
- Çimentoyla zararlı reaksiyona girmemeleridir.

Agreganın kirli (kil, silt, mil, toz gibi) olması aderansı olumsuz etkilemekte ayrıca bu küçük taneler su ihtiyacını da arttırmaktadır. Beton agregalarında elek analizi, yassılık, özgül ağırlık ve su emme gibi deneyler uygun aralıklarla yapılarak kalite sürekliliği takip edilmelidir. Betonda kullanılacak agregalar TS 706'ya uygun olmalıdır.

Agregalar aşağıda verildiği gibi sınıflandırılır:

1. Kaynaklarına Göre

- Doğal agregalar
- Yapay agregalar (Resim 4.1, Resim 4.2)



Resim 4.1: Agregalar



Resim 4.2: Agregalar

2. Elde Ediliş Şekillerine Göre

- Dere
- Deniz
- Taş ocakları

3. Birim Hacim Ağırlıklarına Göre

- Hafif agregalar
- Ağır agregalar

4. Tane Büyüklüklerine Göre

Tane boyutları beton agregalarının sınırlarını belirler. Tane boyutları elekler yardımıyla bulunur. Bir agreganın geçebildiği en küçük eleğin kenar uzunluğu o tanenin çapı olarak isimlendirilir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Boyutlarına Göre Agregalar

Elek Üst ve Alt Boyutları	Malzeme Adı
70 mm - 31,5 mm	Balast
31,5 - 4 mm	İri agrega
16 - 32	İri agrega
8 - 16	İri agrega
4 - 8	İri agrega
4 mm - 60 mikron	İnce agrega
60 mikron - 2 mikron	Mil (silt)
0<2 mikron	Kil

5. Tane Şekillerine Göre

- Yuvarlak
- Yassı
- Uzun
- Keskin köşeli

6. Yüzey Dokusuna Göre

- Düzgün
- Kristalli
- Petekli
- Pürüzlü
- Granüler

7. Jeolojik Yapısına Göre

- Volkanik
- Tortul
- Metamorfik

8. Minerolojik Yapısına Göre

- Silis mineralli
- Karbonat mineralli
- Mika mineralli

SIRA SİZDE

Dere	Metamorfik	Yapay agregalar
Uzun	Yassı	Ağır agregalar
Deniz	Doğal agregalar	Kritalli
Volkanik	Yuvarlak	Düzgün
Tortul	Hafif agregalar	Karbonat mineralli
Petekli	Pürüzlü	Keskin köşeli
Granüler	Silis mineralli	Taş ocakları
Mika mineralli		

Yukarıda verilen agrega türlerini aşağıda verilen tablodaki agrega sınıflarına örnekteki gibi yerleştiriniz.

Kaynaklarına Göre Agregalar	
Tane Büyüklüklerine Göre Agregalar	
Minerolojik Yapısına Göre Agregalar	
Jeolojik Yapısına Göre Agregalar	
Yüzey Dokusuna Göre Agregalar	
Elde Ediliş Şekillerine Göre Agregalar	**Dere**
Tane Şekillerine Göre Agregalar	
Birim Hacim Ağırlıklarına Göre Agregalar	



4.2.1. Betonda Agrega Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri

Beton sınıflarına göre agreganın ağırlık olarak miktarları belirlenir. Agrega miktarları ve oranları hazır beton santrallerinde otomatik olarak hesaplanır. Beton karışımında agrega miktarı %60-%80 olarak alınır. Ancak genelde beton içindeki agrega miktarı %75 olarak kabul edilir.

- Şantiyelerde agrega miktarı hesaplanırken beton miktarına göre belirlenir.
- Kullanılacak beton miktarı m^3 olarak hesaplanır.
- 1m^3 beton ağırlığı 2350-2400 kg olarak alınır.
- 1m^3 agrega ağırlığı 1800 kg olarak kabul edilir.
- Bulunan beton miktarına göre beton sınıfında kullanılan çimento miktarı çarpılarak bulunur.

4.2.1.1. Betonda Agrega Karışım Oranı Hesaplama

Betonda agrega karışım miktarının hesaplanması aşağıda verilmiştir.

PROBLEM: Uzunluğu 30 metre, yüksekliği 50 cm ve genişliği 80 cm olan hatıl için C30 betonu kullanılacaktır. Kullanılması gereken agrega miktarını hesaplayınız.

ÇÖZÜM: Beton Miktarı = Hatıl boyu x Hatıl yüksekliği x Hatıl genişliği = 30x0,50x0,80 = 12 m^3 beton kullanılır.

Agrega Miktarı= Beton miktarı x C30 (1 m^3) için kullanılan agrega miktarı = 12x1800 = 21600 kg

SIRA SİZDE

Aşağıdaki tabloda verilen öğrenme birimi terimlerini tanımlarıyla örnekteki gibi eşleştiriniz.

İnce Agrega	Çimentoya su ilave edilmesi ile birlikte aralarında meydana gelen kimyasal reaksiyon
Kıvam	Betonun hidratasyon reaksiyonlarını yapması için bakımının yeterli sıcaklık ve nemin sağlanarak yapılması
Kür	Kum ve kırma kumlar
Tüvenan	Taze veya prizini almamış betonun su kaybetmesi veya ortamın sıcaklık farklarından dolayı büzülerek çatlaklar meydana gelmesi durumu
Kaynaklarına göre agregalar	Çimentonun su ile birleştiği an ile çimento hamurunun katılaşarak plastik özelliğini kaybettiği anı arasındaki süre
Priz alma süresi	Betonun akışkanlığını gösteren bir ölçü
Hidratasyon	İri ve ince agregaların karışımından oluşan agrega
Agrega	Doğal agregalar / Yapay agregalar
Dozaj	Hafif agregalar / Ağır agregalar
Rötre	Beton üretiminde kullanılan kum, çakıl, kırma taş gibi malzemeler
Birim hacim ağırlıklarına göre agregalar	Bir metreküp sıkıştırılmış agrega içine katılan çimento miktarı
Tane büyüklüklerine göre agregalar	Bir agreganın geçebildiği en küçük eleğin kenar uzunluğu o tanenin çağı olarak isimlendirilen agregalar



4.3. BETON KARIŞIM SUYU KARIŞIM ORANLARI

Beton için en önemli bileşenlerden biri de karışım suyudur. Betonda kullanılan karışım suyunun temiz ve içilebilir özellikte olması gerekir. Diğer suya benzer kirli sular kesinlikle kullanılmamalıdır. Karışım suyu; temiz, içilebilir, berrak ve kokusuz olmalıdır.

Karışım suyunun beton üretiminde kullanılabilirliği Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Özelliklerine Göre Suların Beton Yapımında Kullanılabilirliği

İçilebilir Sular	Beton yapımında kullanım için uygun kabul edilir, deneye tabi değildir.
Beton endüstrisindeki işlemlerden geri kazanılan sular	Betonda kullanım için uygundur.
Yer altı kaynaklarından çıkan sular	Beton yapımına uygun olabilir ancak deneye tabi tutulmalıdır.
Tabii yüzey suları ve endüstriyel atık sular	Beton yapımına uygun olabilir ancak deneye tabi tutulmalıdır.
Deniz suyu ve acı göl suları	Donatısız ve diğer gömülü metal bulunmayan betonlarda kullanılabilir. Donatılı ve ön gerilmeli betonlarda uygun değildir. Ancak kullanılması hâlinde izin verilen klorür muhtevası belirleyici faktördür.
Kanalizasyon (lağım) suları	Beton yapımında kullanım için uygun değildir.

4.3.1. Betonda Karışım Suyu Karışım Oranı Hesaplama İlkeleri

$1m^3$ betonda yaklaşık 165 kg su olmalıdır. Su miktarı hava şartlarına ve kullanılan agregaya göre farklılık arz eder. Betonda su/çimento oranı betonun kalitesi açısından çok önemlidir.

Su miktarı arttıkça betonun kalitesi düşer. İyi bir beton için su oranı, hesaplanan miktarın üzerine çıkmamalıdır. Betonda su miktarının %20 artması, beton basınç dayanımının %30 azalması demektir. Beton üretiminde %10 az su kullanımı, betonun basınç dayanımını %10 arttırır. Betonda karışım suyu miktarı beton türü ve karışım miktarına uygun olarak hesaplanmalıdır.

4.4. BETON KATKI MADDESİ KARIŞIM ORANLARI

Beton katkıları; çimento, agrega ve suyun dışında taze ve sertleşmiş betonun özelliklerini istenilen şekilde ayarlamak üzere karıştırma işleminden hemen önce veya karıştırma işlemi sırasında betona katılan malzemelerdir. Ancak şurası unutulmamalıdır ki bunlar kötü üretilmiş bir betonun özelliklerini düzeltmez.

Uygulamada normal olarak üretilen betonda istenilen özellik sağlanmıyorsa katkı kullanımı yoluna gidilir. Kimyasal ve mineral tabanlı olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlar değişik ölçeklerde betona Tablo 4.4'te görüldüğü gibi özellikler vermektedir.

Tablo 4.4: Katkılar ve Etkiledikleri Beton Özellikleri

Beton Özelliği	Katkı Tipi	Katkı Grubu
İşlenebilme	Karışım suyunu azaltıcı Hava sürükleyici katkılar Atıl, toz hâlindeki katkılar Puzolanlar	Kimyasal Kimyasal Mineral Mineral
Priz süresi	Hızlandırıcı katkılar Geciktirici katkılar	Kimyasal Kimyasal
Dayanım	Karşım suyunu azaltıcılar Puzolanlar Polimer lateksler Geciktirici katkılar Hızlandırıcı katkılar	Kimyasal Mineral Diğer Kimyasal Kimyasal
Dayanıklılık (Durabilite)	Hava sürükleyici katkılar Puzolanlar Karışım suyunu azaltıcı katkılar Korozyon inhibitörleri Su itici katkılar	Kimyasal Mineral Kimyasal Kimyasal Diğer
Özel betonlar	Polimer lateksler Cüruflar Genleştirici katkılar Renk katkıları Gaz kabarcıkları oluşturan katkılar	Diğer Mineral Diğer Diğer Diğer

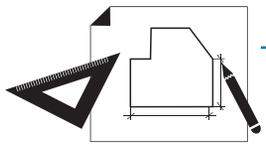
İşlenebilme Özeliğini Arttıran Katkılar: Bu tip katkılar, akışkanlaştırıcı (plastikleştirici) ve süper akışkanlaştırıcı olarak adlandırılır. Uygulamada çimento ağırlığının %0,5-%3 oranlarında kullanılır.

Akışkanlaştırıcılar, daha çok betonun işlenebilirliğini arttırmak amacıyla kullanılmakla birlikte taze betonda su miktarını azaltarak dayanımı da arttırır. Süper akışkanlaştırıcılar ise yüksek dayanımlı beton üretiminde kullanılır ve su/çimento oranını %15'lere kadar düşürebilir.

Priz Süresini Ayarlayan Katkılar: Taze betonda priz süresini ayarlamak için kullanılan katkılardır. Kış aylarında priz geciktiğinden prizi hızlandıran, yaz aylarında ise priz hızlandığından priz geciktirici katkılar kullanılır.

Hava Sürükleyici Katkılar: Suda erime yeteneğine sahip tabii reçineler, hayvansal iç yağlar, sülfonatlı maddelerin fonksiyonları suyun yüzey gerilimini azaltarak hava kabarcığı oluşumunu sağlar. Tipik olarak çimento ağırlığının %0,01'i kadar karışıma eklenir.

Hava sürükleyici katkı maddeleri, beton içinde birçok münferit 0,01-0,2 mm çapında hava kabarcığı oluşmasına yol açarak taze ve sertleşmiş betonun özelliklerini değiştirir. Taze iken kohezyon ve işlenme kabiliyetini arttırmakta, ayrışma ve su kusma önlenmektedir. Sertleşmiş hâlde mukavemet çok az düşmekle beraber su emme azalmakta ve dona dayanıklılık artmaktadır.



ETKİNLİK

Deprem kuşağında yer alan ülkemiz coğrafyasında tarih boyunca büyük küçük ölçekli pek çok deprem olmuştur.

Bu depremlerden birisi de 17 Ağustos 1999 Marmara depremidir. Kocaeli, Gölcük, Düzce, Sakarya, İstanbul ve Yalova'da büyük can ve mal kaybı ile yıkıma neden olan depremde resmî verilere göre 17 bin 480 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

Aynı yılda yapılmış, aynı yükseklikte bulunan, yan yana olan iki binadan biri bu depremde tamamen yıkılırken diğer binada hiçbir hasar meydana gelmemiştir.

Bu öğrenme biriminden edindiğiniz bilgiler doğrultusunda depremde yıkılan ve sağlam kalan binaların ve binaları inşa eden müteahhitlerin özellikleri ile ilgili bazı bilgiler, özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre;

Olumlu bilgi ve özellikleri (✓),

Olumsuz bilgi ve özellikleri ise (X) ile işaretleyerek belirtiniz.

Yıkılan binayı yapan müteahhit ve bina	Bina ve müteahhit ile ilgili özellikler	Sağlam binayı yapan müteahhit ve bina
	Bina deprem yönetmeliğine uygun yapılmıştır.	
	Binanın yapımında uygun oranda karışım suyu, katkı maddesi, çimento ve donatı kullanılmamıştır.	
	Binayı yapan müteahhit dürüst bir insandır.	
	Binayı yapan müteahhit insana saygılıdır.	
	Binayı yapan müteahhit sorumluluk sahibi değildir.	
	Binayı yapan müteahhit meslek ahlakına önem verir.	

SÜRE: 6 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

4.5. UYGULAMA: BETON KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, beton karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 4.2'de verilen radye temel planı ve Şekil 4.3'te verilen radye temel planı perspektifine göre beton karışım oranlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Radye temel planı ve radye temel planı perspektif çizimlerinde gösterilen betonarme yapı elemanlarına C30 betonu dökülecektir. Buna göre radye temel planı krokisini ve radye temel planı perspektif krokisini defterinize çiziniz.

a) Kullanılan toplam beton miktarını kg cinsinden,

b) Beton miktarına göre agrega miktarını kg cinsinden,

c) Beton miktarına göre çimento miktarını kg cinsinden,

d) Beton miktarına göre su miktarını kg cinsinden,

e) Çimento miktarına göre beton katkı maddesi miktarını kg cinsinden hesaplayınız.

f) Malzeme listesi hazırlayınız.

1m^3 Beton Ağırlığı: 2400 kg/m^3 olarak alınacaktır.

Toplam beton miktarında:

Agrega Oranı: %70

Çimento Oranı: %13

Su Oranı: %17 olarak alınacaktır.

Beton Katkı Oranı: Çimento miktarının %2'si kadar olacaktır.

Kolon Yüksekliği: 250 cm

Radye Temel Kalınlığı: 30 cm olarak alınacaktır.

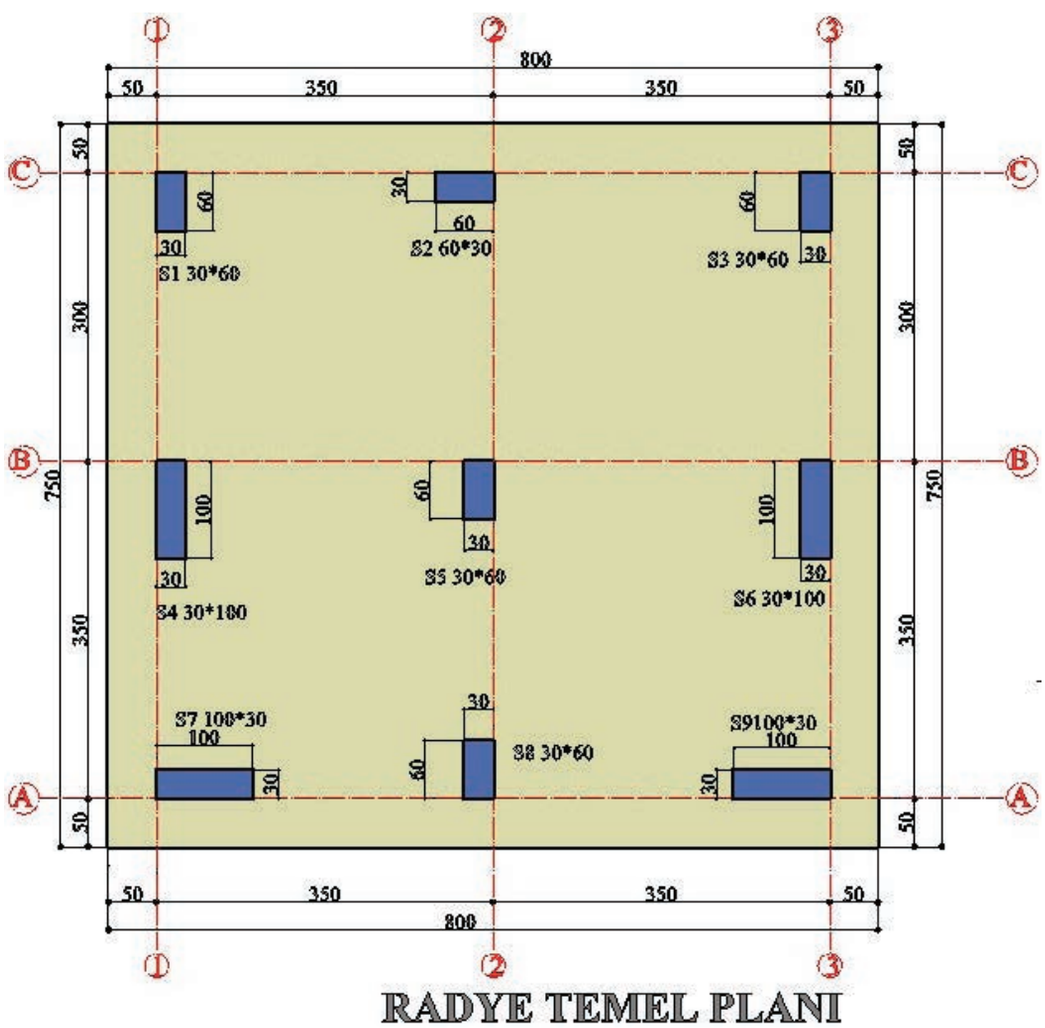
YÖNERGE

- Şekil 4.2'de verilen radye temel planı ve Şekil 4.3'te verilen radye temel planı perspektifine göre beton karışım oranlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 4.2'de verilen radye temel planı ve Şekil 4.3'te verilen radye temel planı perspektifine göre beton karışım oranlarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

4.5.1. Beton Karışım Oranı Hesapları Uygulaması İşlem Basamakları

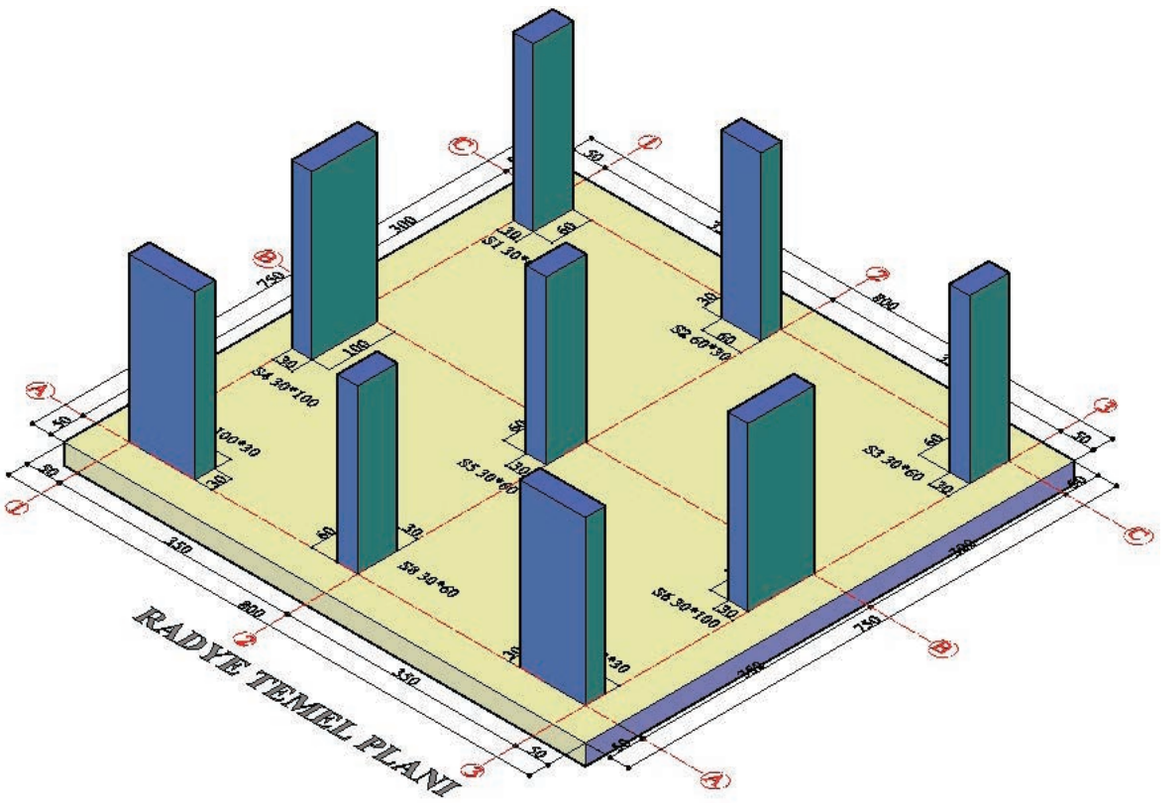
- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Radye temel plan ve perspektif krokisi deftere çizilir (Şekil 4.2, Şekil 4.3).
- Radye temel beton miktarı m^3 olarak hesaplanır ve kg cinsine çevrilir.
- Kolon beton miktarı m^3 olarak hesaplanır ve kg cinsine çevrilir.
- Radye temel beton miktarı ve kolon beton miktarı toplanarak toplam beton miktarı hesaplanır.
- Toplam beton miktarının %70'i alınarak agrega miktarı hesaplanır.
- Toplam beton miktarının %13'ü alınarak çimento miktarı hesaplanır.
- Toplam beton miktarının %17'si alınarak kullanılan su miktarı hesaplanır.
- Çimento miktarının %2'si alınarak beton katkı miktarı hesaplanır.
- Kullanılacak malzeme cinsi listelenir.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını sırasıyla takip etmeli ve işlem hatası yapmamaya dikkat etmelisiniz. Yanlış hesaplama belirlenecek beton malzeme miktarının hatalı olmasına neden olacaktır. Beton malzemesi miktarını fazla hesaplamanız hâlinde israfa neden olacağınızı unutmamalısınız.



RADYE TEMEL PLANI

Şekil 4.2: Radye temel planı



Şekil 4.3: Radye temel plan perspektifi

a) Radye temel beton hacmi = BoyxEnxYükseklik = 7,50x8,00x0,30=18 m^3

Radye temel beton ağırlığı = Beton hacim miktarıxBirim ağırlık = 18x2400= 43200 kg

Kolon betonu (30x60 kolonlar için) = BoyxEnxYükseklikxAdet (Benzer 5 kolon var) = 0,30x0,60x2,50x5 = 2,25 m^3

Kolon betonu (30x100 kolonlar için) = BoyxEnxYükseklikxAdet = 0,30x1,00x2,50x4 **= 3,00 m^3**

Toplam kolon betonu hacmi = 2,25+3,00m^3= 5,25 m^3

Kolon beton ağırlığı = Beton hacim miktarıxBirim ağırlık = 5,25x2400= 12600 kg bulunur.

Toplam beton hacmi = 18+5,25 m^3 **= 23,25 m^3**

Toplam beton ağırlığı = 43200+12600 **= 55800 kg** bulunur.

b) Agrega miktarı = Toplam Beton Ağırlığıx%70 = 55800x%70 **= 39060 kg** bulunur.

c) Çimento miktarı = Toplam Beton Ağırlığıx%13 = 55800x%13 **= 7254kg** bulunur.

d) Su miktarı = Toplam Beton Ağırlığı x %17 = 55800x%17 **= 9486 kg**'dır.

e) Beton katkı maddesi miktarı = Toplam Çimento Ağırlığıx%2 = 7254x%2 **= 145 kg** bulunur.

f) Malzeme listesi: Agrega = 39060 kg
Çimento = 7254 kg
Su = 9486 litre
Beton Katkı Malzemesi = 145 kg

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Radye temel plan ve perspektif krokilerini defterinize çizdiniz mi?		
3	Radye temel beton miktarını m^3 olarak hesaplayıp kg cinsine çevirdiniz mi?		
4	Kolon beton miktarını m^3 olarak hesaplayıp kg cinsine çevirdiniz mi?		
5	Radye temel beton miktarını ve kolon beton miktarını toplayarak toplam beton miktarını hesapladınız mı?		
6	Toplam beton miktarının %70'ini alarak agrega miktarını hesapladınız mı?		
7	Toplam beton miktarının %13'ünü alarak çimento miktarını hesapladınız mı?		
8	Toplam beton miktarının %17'sini alarak kullanılan su miktarını hesapladınız mı?		
9	Çimento miktarının %2'sini alarak beton katkı miktarını hesapladınız mı?		
10	Kullanılacak malzeme cinsinin listesini yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	25	60	5	10	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

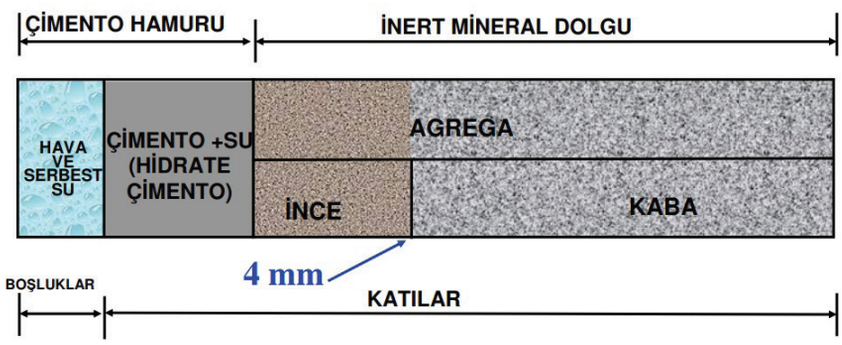
İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, matematiksel işlemlere uygun olarak beton karışımında çimento, agrega, karışım suyu ve katkı malzeme miktarlarını hesaplamak.

4.6. BETON KARIŞIMI, YERLEŞTİRİLMESİ, KÜR EDİLMESİ, KORUNMASI VE ANORMAL HAVA ŞARTLARINDA BETON DÖKÜMÜ

Beton karışımının projesinde belirtilen şekilde imalatı, yerine yerleştirilmesi, kür edilmesi, korunması ve normal olmayan hava şartlarında beton dökümü ile ilgili prensipler belirlenirken betonun priz süresi ve betonun dökületeceği ortam göz önünde bulundurulur.

4.6.1. Beton Karışımı

Beton, kompozit yapıya sahip en fazla kullanılan inşaat malzemesidir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Beton karışımı

4.6.2. Beton Karışımı Teknikleri

Beton sınıfına göre malzeme hesaplaması yapıldıktan sonra karışıma geçilir. Beton karışımının elle, betoniyer ile ve beton santrallerinde olmak üzere üç şekilde üretimi yapılır. Üretilen beton harcında aranan özellikler Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5: Beton karışımı

4.6.2.1. El ile Beton Harcı Hazırlama

Hesaplama yapıldıktan sonra agrega, çimento ve karışım suyu hesaplanır ve ölçülerek hazırlanır. Beton harcı yapılacak yer temizlenir ve su ile ıslatılır. Agrega ile çimento homojen bir şekilde üç defa karıştırılır. Agrega çimento karışımının orta kısmı havuz şeklinde açılır ve karışım suyu ilave edilir. Karışım suyu ile agrega çimento karşımı en az üç defa karıştırılarak homojen bir karışım elde edilir. Karışımda hiçbir kuru malzeme kalmamalıdır.

4.6.2.2. Betoniyer ile Beton Harcı Hazırlama

Ölçeklerle ölçülen harç malzemeleri betoniyerler ile karıştırılır. Bu yöntemle önce betoniyer içerisine ölçülen karışım suyu katılır. Daha sonra çimento karıştırılır. Agrega karıştırılır ve en az iki dakika karışım yapılarak homojen harç oluşturulur. Bu teknikte el ile harç yapımına göre daha homojen harç elde edilir (Resim 4.3).



Resim 4.3: Betoniyer

4.6.2.3. Hazır Beton Tesislerinde Beton Harcı Hazırlama

Günümüzde en fazla kullanılan yöntemdir. Tasarlanan bu ana ham maddeler TS EN 206-1'e göre hesap edilerek her beton sınıfına göre beton karışım hesabı yapılır. Bu formülasyon ile beton santraline girilerek üretime geçilir. Beton santrallerinde üretimi yapılır (Resim 4.4).



Resim 4.4: Hazır beton santrali

4.6.3. Beton Taşıma

Hazırlanan beton karışımı ayrıştırılmadan, sarsılmadan taşınmalıdır. El ile ve betoniyerle hazırlanan harç, el arabası ve asansörlerle taşınarak yerine yerleştirilir. Hazır beton santrallerinde hazırlanan beton harçları ise transmikserler ile taşınır ve beton pompaları ile yerine yerleştirilir (Resim 4.5, Resim 4.6).



Resim 4.5: Beton transmikseri



Resim 4.6: Hazır beton pompası

4.6.4. Beton Yerleştirme ve Sıkıştırma

Beton taşındıktan sonra yerine yerleştirilir ve sıkıştırılır. Yerleştirme ve sıkıştırmada dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- Betonun iyi yerleşmesi ve yerleştirilmesi için kaliteli, sağlam bir kalıba gereksinim vardır.
- Kalıp düzgün olmalı ve çimento şerbetini sızdırmamalıdır.
- Kalıbın kolay sökülmesi ve beton yüzeyinin düzgün olması için beton dökülmeden önce kalıp yüzeyleri kalıp yağı ile yağlanmalıdır.
- Beton donatısını dış etkilerden korumak için donatı ile kalıp arasına pas payı konulmalıdır.
- Beton dökümü 50 cm'den daha fazla yükseklikten dökülmemelidir.
- Sıkıştırma işlemi öncelikle vibrasyon ile yapılmalıdır. Vibrasyon yapılamıyor ise çok iyi şişlenmeli ve tokmaklanmalıdır. Sıkıştırma amacı; taze betonun homojen dağılımını sağlamak, beton içindeki sıkışmış havayı dışarıya atmak ve betonun doluluğunu (kompasiteyi) artırmaktır (Resim 4.7).
- Vibratörün çapı, kullanılacak yere bağlı seçilir.
- Perde, kolon gibi düşey taşıyıcı elemanlarda 30-50 cm tabakalar hâlinde yerleştirilmelidir.



Resim 4.7: Beton sıkıştırma vibratörü

- Tabliye, temel gibi yatay elemanlar için vibratörün önünde büyük yığınlar bırakılmamalı, kalıp seviyesi korunmalıdır.
- Vibratörler düşey daldırılmalı ve yavaş yavaş yukarıya çekilerek betonun içindeki havanın atılması sağlanmalıdır.
- Ayrışmayı önlemek için aşırı vibrasyondan kaçınılmalıdır.

4.6.5. Beton Bakım ve Kür Aşaması

Yerine yerleşen betonun dayanımının zaman içinde gelişimi, bünyesindeki suyun çimento ile yapacağı hidratasyon ile mümkündür.

Hidratasyon olayını engelleyen nedenler:

- Havanın aşırı sıcak olması
- Havanın aşırı soğuk olması
- Havanın rüzgârlı olması

4.6.6. Sıcak Havada Beton Dökümü

Beton dökümü için en elverişsiz ortam yüksek sıcaklıktaki kuru ortamdır. Sıcak havada beton yüzeyindeki suyun buharlaşması, plastik rötre ve farklı oturmalara yol açar. Geniş yüzeyli betonlarda yerleşmeden hemen sonra iri malzeme dibe çöker. Dökümü izleyen kısa bir süre içinde yüzeyde su birikir ve hızla buharlaşır. Buharlaşan suyun terleyen sudan fazla oluşu, yüzeyde gerilmelere ve sonunda betonda çatlamalara sebep olur.

Betonun dayanımını etkileyen faktörler şunlardır:

- Çevre nemi
- Direkt güneş ile temas
- Beton sıcaklığı
- Rüzgâr hızı
- Kür şartları

Sıcak havada beton dökümü sırasında önlemler alarak döküm yapılması gerekir. Bu önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Betonun döküm yeri iyice sulanmalı, ısı iletkenliği sağlatılmalıdır.
- Betonun yerleştirme işleminde daha çok personelle, mümkün olan en kısa zamanda iyi vibrasyon işlemi yapılmalıdır.
- Beton uzak mesafelere taşınacaksa veya bekleme süresi uzun ise priz geciktiriciler kullanılmalıdır.
- İnşaat mahallinde kesinlikle su verilmemelidir. 1m^3 betona ilave edilecek 10 litre su, basınç dayanımında %8 oranında bir azalmaya sebep olacaktır.
- Beton yerleştirildikten sonra mastarlanıp bırakılmalı, yüzey parlaklığı kaybolup üzerinde gezildiğinde ayak izi birkaç mm olunca tahta mala ile düzeltme yapılmalıdır.
- Beton dökümünden yaklaşık 30-45 dakika sonra kür uygulaması yapılmalıdır.

Kürleme Şekilleri

- Yağmurlama şeklinde (gölleme usulü ile) yapılabilir.
- Telis çuvalı ile kapatılması ve çuvalın sürekli ıslak tutulması ile yapılabilir.
- Plastik örtüler ile (naylon vb.) kaplanması ile yapılabilir.
- Yüzeyinin hava ile temasını kesen beton katkıları ile yapılabilir.
- Buhar kürü ile yapılabilir.

4.6.7. Soğuk Havada Beton Dökümü

Üç gün süreyle ortalama sıcaklık **+5 °C** ile **+10 °C**'nin arasında kalmışsa soğuk hava hüküm sürüyor denir. İnşaat teknik şartnameleri, en düşük beton sıcaklığının **+5 °C** ile **+10 °C** arasında olmasını şart koşar.

Ortam sıcaklığının **+5 °C** altında olması basınç mukavemetlerini önemli ölçüde azaltır. **0 °C**'de beton, içindeki su donduğunda hacmin %9'u kadar genişler. Böyle bir yapı, betonun mukavemetini önemli miktarda azaltır.

Donan su, hacminin %9'u kadar genişler. Betonda çatlaklı bir yapı oluşur. Böyle bir yapı, betonun mukavemetini önemli miktarda azaltır.

Soğuk havada beton dökümünde alınacak önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Kar, buz ve donmuş kısımlar, betonun yerleştirileceği yerden tamamen kaldırılmalıdır.
- Yüksek çimento dozu ve düşük (su/çimento) orana sahip beton kullanılmalıdır.
- Betonu dona karşı koruyan katkılar kullanılmalıdır. Kimyasal katkılar betonun donmasını tek başına önleyemez.
- Betonla temas edecek yüzeylerin sıcaklığı ile dökülen betonun sıcaklığı arasındaki farkın büyük olmamasına özen gösterilmelidir. Gerekirse beton dökülecek yer ısıtılmalıdır.
- Kalıp sökme süresi don yapan günler kadar uzatılmalıdır. En önemlisi basınç mukavemeti %70'ini almadan kalıp sökümü yapılmamalıdır. Bu süre iyi bir beton için +10 °C sıcaklıkta 3 gündür.
- Beton dökümünden sonra taze betonun üzeri elyaf takviyeli branda, köpük levha, poliüretan köpük, saman, camyünü veya en azından plastik (naylon) örtüler ile kapatılmalıdır.
- Düşük kıvamlı beton dökümü tercih edilmelidir.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

SIVA KARIŞIM HESAPLARI



Konular

5.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranları

5.2. Uygulama: İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları

5.3. Uygulama: İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları

Neler Öğreneceksiniz?

- İnce ve kaba sıva karışım oranlarını
- İnce ve kaba sıva karışım oranı hesapları uygulamasını

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda matematiksel işlemlere uygun olarak sıva gereçleri karışım oranlarını belirlemek.



Hazırlık Çalışması

1. İkamet ettiğiniz evin sıva çeşidini tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz sıva çeşidine göre karışım oranları hakkında araştırma yapınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Sıva; kaba inşaat işleri bittikten sonra yapıyı oluşturan elemanların yüzeylerini düzeltmek, güzelleştirmek ve dış etkenlere karşı korumak amacıyla uygun yapı malzemeleri kullanılarak yapılan işleme denir.

5.1. İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANLARI

Sıvalar; taşıyıcı eleman ve duvar yüzeylerinde uygun düzgünlüğün sağlanması, dekoratif açıdan istenilen görüntünün elde edilmesi, ısı yalıtımı ve betonarme taşıyıcı elemanların korunması gibi hususlarda yapılara fayda sağlamaktadır.

Kaba ve ince sıvaların yanında hazır ve dekoratif sıvalarda kullanılır. Sıva çeşitlerine geçmeden önce sıvaların genel özelliklerini bilmek gerekir.

Sıvaların Genel Özellikleri

- Sıvalar, uygulanan yüzeye yapışarak yüksek tutunma kabiliyeti göstermelidir.
- Duvarı iç ve dış etkenlerle birlikte kendi bünyesindeki fiziksel, kimyasal ve mekanik zararlı etkilerden korumalıdır.
- Sıvaların gelen suyu kendi bünyesine almaması için sıva yüzeyi kaygan olmalı, küfe ve rutubete karşı dayanıklı olmalıdır.
- Isı değişimleri esnasında çatlama olmaması için sıvalar genleşme ve büzülme yapmamalıdır.
- Sıva yüzeyine yapılacak boyanın rengini bozan kusma türü reaksiyonlar yapılmamalı, sıva yüzeyi duvarın hava ve nem sirkülasyonunu sağlayacak derecede gözenekli olmalıdır.
- Sıvalar, hacim değişikliklerinde çatlamalara engel olacak kadar esnek olmalı ve yeterli mukavemete sahip olmalıdır.
- Yapılarda kalıp ve duvar işçiliğindeki hatalara göre yer yer 10 cm'ye varan sıva kalınlıklarına rastlanabilmektedir. Sıvalar düzgün yüzey elde etmek amacıyla taşıyıcı özelliği olmayan sadece detay malzemesi olarak yapıda fazladan ölü yükü artırabilmektedir.
- Çimento bağlayıcılı sıvalar, plastik kıvamdayken uygulanan yüzeye yapışmalı ve çalışma sırasında işlenebilecek plastik kıvamını korumalıdır. Sertleşmesinden sonra da üzerinde çatlak ve dökülmeler olmadan işlevini sürdürmelidir.
- Sıvalar gözeneksiz olmalı; sıvaların yüzeyi nefes alabilmeli; duvarı iç, dış ve kendi bünyesinde bulunan fiziksel ve mekanik etkilerden korumalıdır.

Sıva Çeşitleri: Üretim şekillerine, bağlayıcı özelliklerine, uygulanan yüzeye ve uygulanan yere göre olmak üzere dört ana madde altında incelenebilir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1: Sıva Çeşitleri

Uygulanan Yere Göre Sıvalar	Üretim Şekillerine Göre Sıvalar	Bağlayıcı Özelliklerine Göre Sıvalar	Uygulandığı Duvar Yüzeyine Göre Sıvalar
İç sıva	Yerinde karışım sıvalar	Mineral bağlayıcılı sıvalar	Beton yüzeyi
			Ahşap yüzeyi
			Tuğla yüzeyi
Dış sıva	Fabrika üretimi hazır sıvalar	Sentetik bağlayıcılı sıvalar	Yalıtım malzemesi yüzeyi
			Gazbeton yüzeyi

a) Uygulanan Yere Göre Sıva Çeşitleri: Uygulandıkları yerlere göre sıvalar iç sıva ve dış sıva olmak üzere ikiye ayrılır.

İç Sıva: Üretilen sıva harcının duvar, kolon, merdiven, tavan gibi yapı elemanlarının iç yüzeylerine uygulanan, yüzeyi boyama ve kaplamaya uygun hâle getirmek için yapılan sıvaya denir. Bu sıvalar, uygulanan yapı elemanlarını dış etkilerden korumaktan ziyade daha çok görünümü güzelleştirmek ve yüzeyi düzeltmek amacıyla kullanılır.

Dış Sıva: Üretilen sıva harcının yapıyı oluşturan taşıyıcı ve tamamlayıcı elemanlarının boyama ve kaplamaya uygun hâle getirilmesi için dış yüzeylerde yapılan sıvaya denir.

b) Üretim Şekillerine Göre Sıva Çeşitleri: Üretim şekline göre birçok sıva türü vardır ve gün geçtikçe farklı tür, malzeme, yöntem ve isimde sıvalar geliştirilmektedir.

Kaba Sıvalar: 3 mm'lik elekten geçen; kum, bağlayıcı ve su ile karıştırılarak hazırlanan; harç ile yapılan sıvadır. Kaba sıva yüzeye genellikle iki tabaka hâlinde uygulanır. İlk tabaka normal harca göre biraz daha sulu yapılarak serpme şeklinde uygulanır, ikinci tabaka ise plastik kıvamda hazırlanır. Kaba sıvanın kalınlığı 2-3 cm olmalıdır (Resim 5.1).

İnce Sıvalar: 0-1 mm elekten elenmiş kum, bağlayıcı ve su ile oluşturulan harcın yaklaşık 5 mm kalınlığında yüzeye uygulanması ile oluşan sıvalara denir. İnce sıva, kaba sıva tamamen kuruduktan sonra kalan boşlukları doldurmak ve sıva yüzeyini perdahlamak için yapılır. Sıvacılık açısından son işlem olarak görülür (Resim 5.2).



Resim 5.1: Kaba sıva



Resim 5.2: İnce sıva

Rabitz Sıvalar: Rabitz sıvalar genellikle çelik veya ahşap duvarlara uygulanır. Rabitz tel levhalar üst üste bindirilmeli ve levhaların uç kısımları bir mesnet üzerine yerleştirilmelidir (Resim 5.3). Resimde görülen rabitz teli üzerine sıva üç tabaka hâlinde uygulanmaktadır. Birinci tabaka olan katıklı harç yüzeyin tamamını kaplamalıdır. Bu ilk yapılan tabaka kuruduktan ve sertleştikten sonra ikinci tabaka olan kaba sıva uygulaması yapılır ve son tabaka olarak da ince sıva uygulanır.



Resim 5.3: Rabitz sıva

Bağdadi Sıvalar: Yüzeyi ahşap malzemeden yapılmış olan duvarlara uygulanan ve ismini kullanılan çıtalardan alan sıvaya denir.

Tesisat işlemleri tamamlanmış olan yapının ahşap iskeletinin üzerine 1,5x2,5 cm ya da 2x2 cm boyutlarındaki bağdadi çıtalar 2,5-3 cm aralıklarla çakılır. Bu çıtalar üzerine üç tabaka hâlinde sıva uygulaması yapılır.

Birinci tabakada bağdadi çıtalar kıtıklı harç ile tamamen kapandıktan ve sıva sertleştikten sonra ikinci tabaka ile mastarına geçilir ve son aşama olarak da üçüncü tabakada ince sıva uygulaması yapılır (Resim 5.4).



Resim 5.4: Bağdadi sıva

Ahşap ve Metal Yüzeylere Yapılan Sıvalar: Sıvalar ahşap ve metal yüzeylere hiçbir zaman yapışmadığı için duvar üzerine rabitz teli veya sıva filesi çekilerek zemin hazır hâle getirilir. Rabitz telinin paslanmaması açısından galvanizli olmasına özen gösterilmelidir. Hazır hâle getirilen yüzeye iki tabaka hâlinde takviyeli harç ile sıva yapılır.

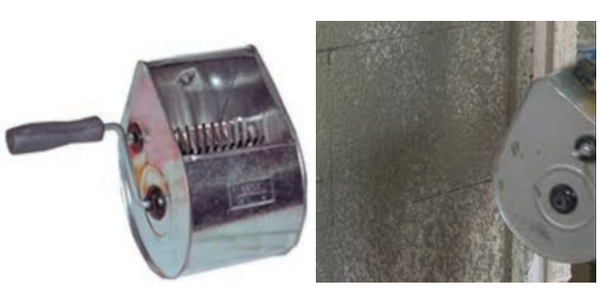
Alçı Sıvalar: Alçı kullanılarak yapılan sıvalardır. Alçı suyun içerisine katılmalı, alçının içine su katılmamalıdır. Alçı sıvasının mukavemetinin azalmaması için su miktarı alçı miktarının %80'ini geçmemelidir. Mevcut kaba sıva üzerine 5-7 mm kalınlıkta uygulanmalıdır. Düzgün yüzeylerde alçı sıva, herhangi bir alt sıva olmadan yaklaşık 1 cm kalınlığında uygulanabilir. Alçı sıvalar, su ve rutubete karşı dayanıksız olduğundan genellikle iç sıvalarda kullanılır (Resim 5.5).



Resim 5.5: Alçı sıva

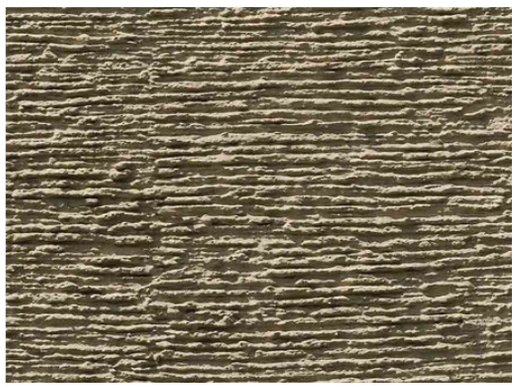
Çarpma Sıvalar: Uygulanacak yüzeye akıcı kıvamdaki harcın mala veya serpme makinesi ile serpilmesi ya da atılması ile uygulanan sıvalara denir. Genellikle binaların dış yüzeyleri ya da su basman seviyesine kadar olan dış duvarlar çarpma sıva ile sıvanmaktadır. Su basman seviyesine kadar olan duvarlar su ve nem sorunu yaşamaktadır.

Bu nedenle daha dayanıklı olması açısından çimento harcı uygulanmaktadır. Çarpma sıvalar, düzgün yapılmış kaba sıva üzerine uygulanabileceği gibi kâgir yapı üzerine birkaç kat olması suretiyle de uygulama yapılabilir (Resim 5.6).



Resim 5.6: Serpme sıva makinesi ve serpme sıva uygulaması

Edelputz (Tarak) Sıvalar: Homojen renk ve büyüklükte özel çakıl, söndürülmüş beyaz kireç ve çimento ile oluşturulur. Kaba sıvanın üzerine uygulanan edelputz sıvanın üzerine ince sıva uygulanıp, priz aldıktan sonra sıva tarağı ile taranarak özel dokusu meydana çıkarılır. Bu sıvanın üzerine düzeltme işlemi yapılmamalıdır (Resim 5.7).



Resim 5.7: Tarak sıva

Mermer Tozu Sıvalar: Çimento, agrega, sönmüş kireç, mermer tozu ve renklendirici katılarak oluşturulan harcın kaba sıva üzerine uygulanmasıyla yapılan sıvalardır. Kaba sıva üzerine 4-6 mm kalınlığında uygulanmaktadır. Sıva karışımına giren malzemelerin oranları; mermer tozu 3, sönmüş kireç 2, çimento 1, boya 1/10 hacminde olmaktadır.

Mermer Pirinçli veya Doğal Taş Pirinçli Suni Taş Sıvalar: Çimento harçlı kaba sıva üzerine uygulanır. Sıva; mermer pirinci, çimento ve su ile hazırlanır. Uygulama ve teknik olarak mermer sıvalara benzemektedir. Sıva yüzeyi 24 saat sonra gerektiği takdirde kazınarak veya murçlanarak şekillendirilebilir.



Resim 5.8: Püskürtme sıva

Püskürtme Sıvalar: Uygun harçla dış duvar üzerine 3 mm kalınlığında yapılan ve bu amaçla geliştirilmiş püskürtme makinesi ile uygulanan sıvalardır. Püskürtme sıva uygulanacak yüzey iyice yıkanıp temizlenmeli şayet eski bina üzerine sıva yapılacaksa da badana ve benzeri kaplamalar kazınarak yüzeyin temiz olması sağlanmalıdır. Püskürtme sıvalar dekorasyon amacıyla da kullanılmaktadır (Resim 5.8).

Perdah Sıvalar: Boya yapılacak iç ve dış sıvanın üzerine düzgün yüzey elde etmek için perdahlama yapılır. Perdahlı sıvanın üzerine yağlı boya yapılacaksa yüzeyine bezir yağı sürülmelidir. Perdahlı sıvalar kullanılan malzemenin cinsine göre kireç perdahlı, çimento perdahlı, alçı perdahlı, kireç ve çimento karışımı harçla perdahlı gibi farklı sıva türlerinde imal edilebilir (Resim 5.9).



Resim 5.9: Perdah sıva

Desenli Sıvalar: İki yöntemle uygulanmaktadır. Birincisi, perdah sıvası uygulandıktan 15 dakika sonra malanın sıva üzerine bastırılarak sıvadaki çimento zarının kaldırılması şeklinde yapılan yöntemdir.

İkincisi ise sıva yüzeyine üzerinde desen bulunan merdanenin uygulanmasıdır (Resim 5.10).



Resim 5.10: Desenli sıva

Alaturka Sıvalar: Horasan denilen harçla yapılan ve ince işçilik gerektiren sıvalardır. Alaturka sıva günümüzde kullanılmamaktadır. Genellikle eski yapıların restorasyonu işlerinde kullanılmaktadır.

c) Fabrikada Yapılan Hazır Sıvalar: Özel ambalaj içerisinde piyasada satılan, kullanıma hazır harçlar ile yapılan sıvalardır. Bu sıvalar, geleneksel yöntem sıvalarından daha farklı uygulanmaktadır. Ambalaj üzerindeki üreticinin talimatlarına uyularak uygulama yapılır. Bu sıvalar doğrudan kullanıma hazır şekilde yaş karışım olarak satıldığı gibi sadece su ilavesi ile hazır hâle getirilebilecek kuru karışım şeklinde de satılmaktadır. Yapılarda iç ve dış sıvada kullanılırlar.

Harç püskürtme ya da mala yöntemi ile yüzeye uygulanır. Hazır sıvalar kullanılırken ambalajında belirtilen hazır sıva malzemesine yabancı bir malzeme eklenmemelidir. Hazır sıva uygulaması yapılacak yerin sıcaklığı **5 °C-35 °C** olmalı, aşırı güneşte ve yağmurda uygulama yapılmamalıdır. Hazır sıva uygulanmadan önce yüzey sıva ile aynı renkte bir astarla astarlanmalıdır. Astarlama yapıldıktan bir gün sonra sıva uygulanmalıdır.

Üretim şekline göre fabrikada yapılan hazır sıvalara aşağıdaki sıvalar örnek olarak verilebilir:

- Mineral esaslı, düz veya desenli görünen hazır sıvalar
- Granit tipi hazır sıvalar
- Hazır ipek sıvalar
- Perlit sıvalar
- Hazır kenitex püskürtme sıvalar
- Sentetik reçine bağlayıcılı sıvalar
- Anti nem sıvalar

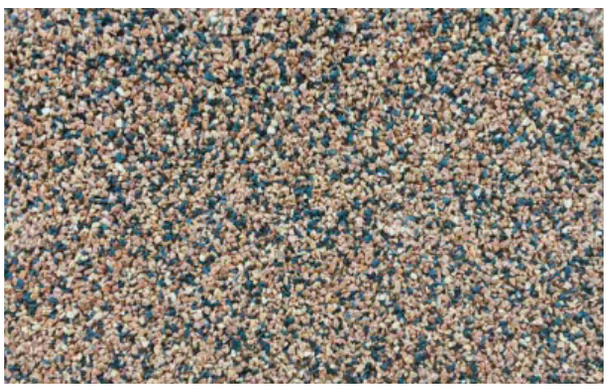
Mineral Esaslı, Düz veya Desenli Görünen Hazır Sıva: Harç özel ambalajından temiz bir kaba boşaltılıp uygulanacak kıvama gelene kadar su ilave edilerek iyice karıştırılır.

Harç çelik mala ile yüzeye uygulandıktan sonra desen vermek için plastik mala ile perdahlama işlemi yapılır. Harcın içindeki ince kumun yüzeyi çizmesi ile desen verilmesi sağlanır. Sıvanın tam olarak kuruması için 48 saat beklenmelidir (Resim 5.11).

Granit Tipi Hazır Sıva: Mikro tanecikler hâline getirilen granit ve mermerin öğütülmesi, sentetik doğal reçineler ile birlikte diğer katkı maddelerinin karıştırılması ile üretilir. İç ve dış cephelerde püskürtme ya da mala yöntemiyle uygulanır. Yüzey gerektiğinde su ile yıkanabilir. Yüzeye bakıldığında yüzey kum taneleri ile kaplıymış gibi görülür. Bu sıva ile uzun ömürlü ve dekoratif yüzey elde edilir (Resim 5.12).



Resim 5.11: Mineral sıva



Resim 5.12: Granit tipi sıva

Perlit Sıva: Çimento ve su ile oluşturulan harcın kullanılmasıyla yapılan sıvalardır. Doğal bir kaynak olan perlit, ısıyla genleşebilen volkanik bir camdır. Perlitteki en önemli özellik, yapısında bulunan %2-%5 arasındaki sudur ve bu su perlite kararlılık katar (Resim 5.13).



Resim 5.13: Perlit sıva

Hazır Keniteks Püskürtme Sıvalar: Özel bir reçine ve keniteks karışımından oluşur. Bu sıvaların bünyesinde su yoktur. Yapışma kabiliyetleri çok yüksek olan hazır keniteks püskürtme sıvalar, kuruduktan sonra esnek ve çatlamaz bir hâl alır. Hazır sıva malzemesi yüzeye yedi atmosfer basınçla püskürtülür. Hazır keniteks püskürtme sıvalar, ses emici olduğu gibi aynı zamanda yanmaz özellikleri olan ve her çeşit yüzeye uygulanabilen sıvalardır.

Sentetik Reçine Bağlayıcılı Sıvalar: Mineral esaslı dış yüzeylerde kullanılmaktadır. Hazır sıva içerisindeki kum boyutu 1-2 mm civarındadır. Ayrışmayı ve akmayı engellemek, harca plastik kıvam kazandırmak ve ışınlara karşı dayanımı arttırmak için eklenen katkı maddelerinin dışında renk verici malzemeler de kullanılmaktadır. Sentetik reçine bağlayıcılı sıvalar, polistren, poliüretan ve epoksi esaslı olarak üç farklı çeşitte üretilir.

Anti Nem Sıvalar: Nemli ve sulu zeminde, duvarlar ve sıva katmanları kapilarite etkisinden dolayı suyu çeken sıvalardır. Sıvaların çektiği suyun tuzlu olması durumunda tuzun bir kısmı suyla birlikte sıva yüzeyine çıkar, bir kısmı da sıvanın içinde kalır. Bu olay sıva üzerine uygulanan kaplama ve boyayı bozar, sıva yüzeyinde bozukluğa neden olur. Rutubetin neden olduğu bu bozukluk için de anti nem hazır sıvalar üretilmektedir. Üretilen anti nem sıvalar kum, çimento ve özel maddelerin karışımından oluşmaktadır.

e) Uygulandığı Duvar Yüzeyine Göre Sıvalar: Sıvalar, uygulandıkları duvar yüzeyine göre beton, tuğla, gazbeton, yalıtımlı yüzeyler ve ahşap duvar yüzeyler olmak üzere beş gruba ayrılabilir. Yapıda sıva uygulanacak beton yüzeyler; perde, kolon, kiriş, döşeme vb. elemanların yüzeyleridir. Sıvanın daha iyi tutması için bu yüzeylerin pürüzlü olması gerekir. Düz bir yüzey varsa pürüzlendirme işlemi yapılır. Hazır sıva kullanımında ise pürüzlendirmeye gerek görülmemektedir.

Beton yüzeye yapılan sıvalar, çimento bağlayıcılı kompozit malzemelerdir. Böyle olduklarından birbirleriyle bağlanma ve ileri zamandaki ısıl genleşme gibi durumlarda birbirleriyle uyumlu olarak çalışan malzemelerdir. Tuğla duvar yüzeyine yapılan sıva uygulamasında duvarla bütünlük sağlanması için sıva harcının kapiler su emme özelliği ile sıva uygulanacak yüzeyin kapiler su emmesi aynı veya ona uygun şekilde hazırlanmalıdır. Sıvanın uygulanacağı duvarın yoğunluğu sıvanınkinden daha küçük olmalıdır.

Yağmur sularını emme özelliği olan duvar; sıvanın zarar görmesine yol açmadan suyu kendi bünyesinde depolamalı, uygun iklimlerde suyu dışarıya atabilmelidir.

Gazbeton gibi boşluklu yapıya sahip malzemeler ile düzgün sıva yüzeyleri elde edilmektedir. Serpme ve çarpma yöntemleri ile sıva uygulaması yapılarak sıva tutuculuğu arttırılabilir. Bu tür yapı malzemelerinin su emici özellikleri olduğu için yüzeyin önceden ıslatılıp suya doyurulması gerekir.

Duvar yüzeyleri, iklimsel konfor için su ve ısı yalıtım malzemeleri ile kaplanabilmektedir. Sıva da duvara uygulanan yalıtımın üzerine uygulanmaktadır. Yalıtımda kullanılan malzemeye göre sıvanın tutuculuğunu arttıracak ahşap veya metal tutucular kullanılır.

Ahşap; nem ve sıcaktan etkilenen, su emme oranı oldukça yüksek olan bir malzemedir. Bu özellikler ahşap üzerine sıva yapmayı zorlaştırmaktadır. Bu amaçla kullanılan yere göre doğru ahşap seçimi çok önemlidir. Ahşap duvar yüzeyine geleneksel yöntemlerle sıva uygulanırken ve birleşim yerlerine sıva teli kullanılması gerekirken hazır sıva esnek olduğu için bu gereklilik ortadan kalkar, bu da daha ekonomik bir çözüm olur.

f) Uygulama Şekline Göre Sıvalar: Sıva uygulamaları iki yöntemle yapılır. Biri el ile uygulama, diğeri ise makine ile uygulamadır.

El ile Uygulama: Sıva uygulama tekniklerine uygun olarak el araçları yardımıyla yapılan uygulamadır.

Makine ile Uygulama: Sıva uygulama tekniklerine uygun olarak sıva yapılacak yüzeylerde alüminyum ano çıtaları yerleştirildikten veya anolar yapıldıktan sonra ano araları sıva makinesi ile püskürtülerek doldurulur ve mastar ile düzeltilerek sıva işlemi tamamlanır. Sıva makinesi alçı sıva ve kara sıva uygulamalarında kullanılır (Resim 5.14).



Resim 5.14: Makine ile sıva

5.1.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranları ve Miktar Hesaplama İlkeleri

İnce, kaba sıva veya diğer sıva miktarları hesaplandıktan sonra metrekare olarak hesaplanır. Sıva alanı hesaplandıktan sonra dış sıvalarda sıva kalınlığı 3 cm, iç sıvalarda 2 cm kalınlık olarak kabul edilir. Bu hesaplamalara göre de aşağıdaki Tablo 5.2'de yaklaşık 1 metrekareye gidecek sıva harcı miktarları verilmiştir.

Tablo 5.2: 1 m^2 Sıva İçin Kullanılacak Sıva Harcı Miktarı

Sıva Cinsi	Harç Cinsi	Uygulama Yüzeyi	Yaklaşık m^2 Sarfiyatı
İç sıva	Takviyeli harç	Duvar sıvası	0,03 m^3
	Takviyeli harç	Tavan sıvası	0,020 m^3
	Alçı harcı	Kaba sıva üzerine	0,03 m^3
	Alçı sıva	Tuğla üzerine	10 kg/m^2
	Alçı sıva	Alçı kaba sıva üzerine saten alçı	1kg/m^2
Dış sıva	Takviyeli harç	Duvar sıvası	0,035 m^3
	Çimento harcı	Duvar sıvası	0,035 m^3

SIRA SİZDE

Perlit sıva	Desenli sıva	Beton yüzeyine yapılan sıva
Dış sıva	**Bağdadi sıva**	Fabrika üretimi hazır sıva
Alçı sıva	Püskürtme sıva	Rabitz sıva
Alaturka sıva	Mineral bağlayıcılı sıva	

Yukarıda verilen sıva çeşitlerini aşağıda kullanılan malzeme, uygulandıkları yer ve üretim şekillerine göre sıvaların özellikleri ile örnekteki gibi eşleştiriniz.

Sıva Özellikleri	Sıva Çeşitleri
Üretim şekline göre fabrikada üretilen hazır sıva	
Uygulanan yere göre sıva	
Üretim şekline göre sıva	
Bağlayıcı özelliklerine göre sıva	
Uygulandığı duvar yüzeyine göre sıva	
Genellikle çelik veya ahşap duvarlara uygulanan sıva	
Adını kullanılan çıtalardan alan sıva	**Bağdadi sıva**
Alçı kullanılarak yapılan sıva	
Horasan harcıyla yapılan ve ince işçilik gerektiren sıva	



SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

5.2. UYGULAMA: İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı, ince ve kaba sıva karışım oran hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre kaba ve ince sıva miktarlarını aşağıda verilen işlem basamakları doğrultusunda yapınız.

Şekil 5.1'de verilen zemin kat planındaki **salon duvarları** takviyeli harç ile **salon tavanı** ise perlit alçı ile yapılacaktır. Kaba saten alçı harcı ile de salon tavanı ince sıva yapılacaktır.

- Salon duvarları için kullanılacak takviyeli harcı m^3 olarak,
- Salon tavanı için kullanılacak perlit alçı ve saten alçı miktarını kg olarak hesaplayınız.

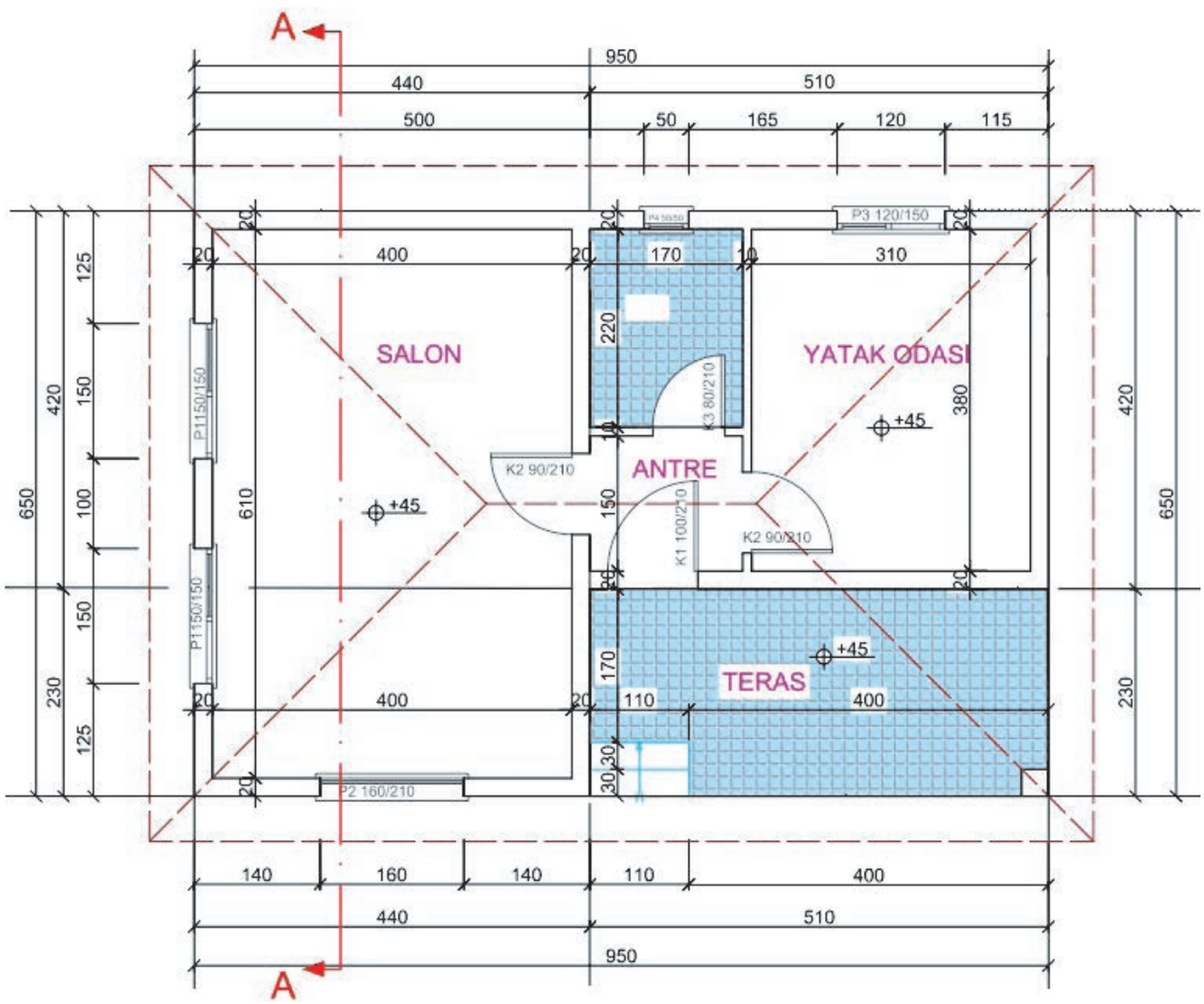
YÖNERGE

- Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre kaba ve ince sıva hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre **salon duvarları** için kullanılacak takviyeli harç ve **salon tavanı** için kullanılacak perlit alçı ve saten alçı miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

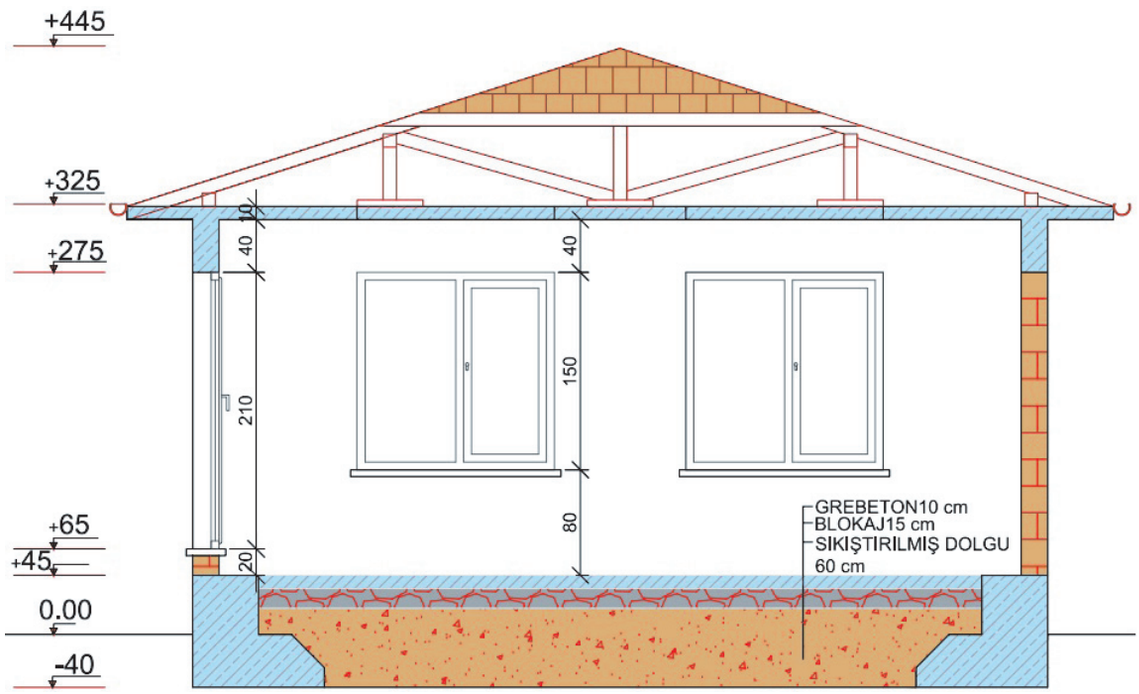
5.2.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli olan yükseklikler alınır.
- Salonun boyutları plandan tespit edilir.
- Salonun çevre uzunluğu hesaplanır.
- Salonun çevre uzunluğu ile duvar yüksekliği çarpılarak duvar brüt sıva alanı bulunur.
- Salonun duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanları hesaplanır.
- Salon duvar brüt alanından boşluk alanı çıkarılarak net duvar sıva alanı bulunur.
- Bulunan salon sıva alanı ile Tablo 5.2'de bulunan birim miktar çarpılarak harcanan sıva harcı miktarı bulunur.
- Salon tavan alçı sıva hesabı için tavan eni ve boyu çarpılarak toplam alçı sıva miktarı hesaplanır.
- Bulunan salon tavan alanı Tablo 5.2'den alınan katsayılar ile çarpılarak perlit alçı miktarı bulunur.
- Bulunan salon tavan alanı Tablo 5.2'den alınan katsayılar ile çarpılarak saten alçı miktarı hesaplanır.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını sırasıyla takip etmeli ve işlem hatası yapmamaya dikkat etmelisiniz. Yanlış hesaplama belirlenecek sıva malzeme miktarının hatalı olmasına neden olacaktır. Sıva malzemesi miktarını fazla hesaplamanız hâlinde israfa neden olacağınızı unutmamalısınız. Anlayamadığınız kısımları öğretmeninize sormalısınız.



Şekil 5.1: Zemin kat planı



Şekil 5.2: A-A kesiti

- **Kullanılacak Takviyeli Harç Miktarı**

Salon Odası Çevre Hesabı = 2x(Uzun Kenar + Kısa Kenar) = 2x (6,10+4,00) (Zemin kat planından alınan ölçüler) = **20,2 m**

Toplam Salon Sıva Alanı = Salon Çevresi x Kat Yüksekliği = 20,2x2,7 = **54,54 m²**

Plan incelendiğinde salon boşluk hesapları şöyledir:

2 adet (P1 penceresi) 150x150, 1 adet (P2 penceresi) 1,60x2,1 ve 1 adet (K2 kapısı) 0,90x2,10 metre boyutlarında boşluk alanları vardır.

P1 Penceresi Boşluk Alanı = 2 x (1,50x1,50) = 2x2,25 = **4,5 m²**

P2 Penceresi Boşluk Alanı = 1,6x2,1 = **3,36 m²**

K2 Kapısı Boşluk Alanı = 0,9x2,1 = **1,89 m²**

Toplam Boşluk Alanı = P1 Boşluğu+P2 Boşluğu + K2 Boşluğu = 4,5+3,36+1,89 = **9,75 m²**

Sıva Yapılacak Duvar Alanı = Brüt Duvar Alanı-Toplam Boşluk Alanı = 54,54-9,75 = **44,79 m²** toplam duvar sıva alanıdır.

Kullanılacak Takviyeli Harç Miktarı

Kullanılacak Takviyeli Harç Miktarı = Yapılacak Sıva Alanı x Duvara Yapılan Takviyeli Harç Katsayısı

Kullanılacak Takviyeli Harç Miktarı = 44,79x0,03 = **1,34 m³**

Tavanda Kullanılacak Alçı Harcı Miktarı

Tavan Alanı = Uzun Kenar x Kısa Kenar = 6,1x4,0 = **24,4 m²**

- **Perlit Alçı Miktarı** = Tavan Alanı x Tablo 1 Katsayı = 24,4x10 = **244 kg** perlit alçı
- **Saten Alçı Miktarı** = Saten Alanı x Tablo 1 Katsayı = 24,4x1 = **24,4 kg** saten alçı

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

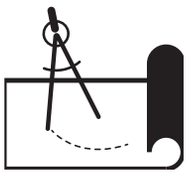
	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli olan yükseklik ölçüsünü aldınız mı?		
4	Salon boyutlarını plandan tespit ettiniz mi?		
5	Salon çevre uzunluğunu hesapladınız mı?		
6	Salon çevre uzunluğu ile duvar yüksekliğini çarparak duvar brüt sıva alanını buldunuz mu?		
7	Salon duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanlarını hesapladınız mı?		
8	Salon duvar brüt alanından boşluk alanını çıkararak net duvar sıva alanını buldunuz mu?		
9	Bulunan salon sıva alanı ile Tablo 5.2'de bulunan birim miktarını çarparak harcanan sıva harcı miktarını buldunuz mu?		
10	Salon tavan alçı sıva hesabı için tavan eni ve boyunu çarparak toplam alçı sıva miktarını hesapladınız mı?		
11	Bulunan salon tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayıyı çarparak perlit alçı miktarını buldunuz mu?		
12	Bulunan salon tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayıyı çarparak saten alçı miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.



5.3. UYGULAMA: İNCE VE KABA SIVA KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı ince ve kaba sıva karışım oran hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre kaba ve ince sıva miktarlarını aşağıda verilen işlem basamakları doğrultusunda hesaplayınız.

Şekil 5.1'de verilen plandaki **yatak odası duvarları** takviyeli harç ile, **yatak odası tavanı** perlit alçı ile yapılacak; kaba saten alçı harcı ile de ince sıvası yapılacaktır.

- Yatak odası duvarları için kullanılacak takviyeli harcı m^3,
- Yatak odası tavanı için kullanılacak perlit alçı ve saten alçı miktarını kg olarak hesaplayınız.

YÖNERGE

- Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre kaba ve ince sıva hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 5.1'de verilen zemin kat planı ve Şekil 5.2'de verilen A-A kesitindeki ölçülere göre **yatak odası duvarları** için kullanılacak takviyeli harç ve **yatak odası tavanı** için kullanılacak perlit alçı ve saten alçı miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

5.3.1. İnce ve Kaba Sıva Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli olan yükseklikler alınır.
- Yatak odasının boyutları plandan tespit edilir ve çevre uzunluğu hesaplanır.
- Yatak odasının çevre uzunluğu ile duvar yüksekliği çarpılarak duvar brüt sıva alanı bulunur.
- Yatak odasının duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanları hesaplanır.
- Yatak odası duvar brüt alanından boşluk alanı çıkarılarak net duvar sıva alanı bulunur.
- Bulunan yatak odası sıva alanı ile Tablo 5.2'de bulunan birim miktar çarpılarak harcanan sıva harcı miktarı bulunur.
- Yatak odası tavan alçı sıva hesabı için tavan eni ve boyu çarpılarak toplam alçı sıva miktarı hesaplanır.
- Bulunan yatak odası tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayılar çarpılarak perlit alçı miktarı bulunur.
- Bulunan yatak odası tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayılar çarpılarak saten alçı miktarı hesaplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli olan yükseklik ölçüsünü aldınız mı?		
4	Yatak odasının boyutlarını plandan tespit ettiniz mi?		
5	Yatak odasının uzunluğunu hesapladınız mı?		
6	Yatak odasının çevre uzunluğu ile duvar yüksekliğini çarparak duvar brüt sıva alanını buldunuz mu?		
7	Yatak odası duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanlarını hesapladınız mı?		
8	Yatak odası duvar brüt alanından boşluk alanını çıkararak net duvar sıva alanını buldunuz mu?		
9	Bulunan yatak odası sıva alanı ile Tablo 5.2'de bulunan birim miktarını çarparak harcanan sıva harcı miktarını buldunuz mu?		
10	Yatak odası tavan alçı sıva hesabı için tavan eni ve boyunu çarparak toplam alçı sıva miktarını hesapladınız mı?		
11	Bulunan yatak odası tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayıyı çarparak perlit alçı miktarını buldunuz mu?		
12	Bulunan yatak odası tavan alanı ile Tablo 5.2'den alınan katsayıyı çarparak saten alçı miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

BOYA KARIŞIM HESAPLARI

6. ÖĞRENME BİRİMİ



Konular

6.1. Su Bazlı Boya Karışım Oranları
6.2. Uygulama: Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları
6.3. Uygulama: Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları
6.4. Solvent Bazlı Boya Karışım Oranları
6.5. Uygulama: Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları
6.6. Uygulama: Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları
6.7. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranları
6.8. Uygulama: Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları
6.9. Uygulama: Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları

Neler Öğreneceksiniz?

- Su bazlı boya karışım oranlarını
- Su bazlı boya karışım oranı hesapları uygulamasını
- Solvent bazlı boya karışım oranlarını
- Solvent bazlı boya karışım oranı hesapları uygulamasını
- Vernik ve parlatıcı karışım oranları
- Vernik ve parlatıcı karışım oranı hesapları uygulamasını

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda matematiksel işlemlere uygun olarak su bazlı boya çeşitleri, özellikleri, boya hazırlığı, karışım oranları ve hesap ilkelerini sıralamak.

Hazırlık Çalışması

1. İkamet ettiğiniz evin mekânlarına ait duvarlarda uygulanmış boyalar ile tavan, kapı, pencere ve dış cephe boyası çeşitlerini tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz boya çeşitlerine göre karışım oranları ile ilgili araştırma yaparak bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Boya, bir yüzey üzerine tatbik edildiğinde dekoratif ve koruyucu bir tabaka oluşturan kimyasal bir kaplama malzemesi olarak tanımlanır. Boya, belli prensiplere göre formüle edilen ve bünyesinde dört esas unsur bulunan kimyevi bir karışımdır.

6.1. SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANLARI

Boya karışımı dört temel unsurdan oluşur. Bunlar:

- Bağlayıcılar
- Pigmentler ve dolgu malzemeleri
- Kimyasal katkılar
- Çözücüler (Solvent+Su)

İncelticilerine göre boyalar

- Su bazlı boyalar,
- Solvent bazlı boyalar olarak sınıflandırılır.

İnşaatlarda kullanıldığı yerlere göre boyalar

- İç cephe boyaları,
- Dış cephe boyaları olarak sınıflandırılır.

İyi bir boyadan beklenen özellikler aşağıda sıralanmıştır:

- Örtücülük
- Rahat uygulama
- Ekonomik olması
- Renklilik
- Sarfiyat

İyi Boyada Bulunması Gereken Özellikler

- Uygulanan boya en fazla iki katta yüzeyi kapatmalı ve örtücü olmalıdır.
- Fırça ile boya uygulamasında, rahat bir uygulamanın yanında sonuçta iyi bir yüzey görünümü etkisi de olmalıdır.
- Kolay uygulanabilmelidir.
- Çizilme, silinme, sürtünme ve fiziksel etkilere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Kola, meşrubat, yağ, deterjan ve sabun gibi maddelere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Kimyasal etkilere karşı dayanıklı olmalıdır.
- Güneş, yağmur gibi diğer atmosferik şartlara ve özel şartlara karşı dayanıklı olmalıdır.
- Tüm bu özelliklerinin yanı sıra dekoratif bir görüntü kazandırması beklenmektedir.

Boya Uygulaması Temel İlkeleri

- Öncelikle uygulaması yapılacak boyaya ait gerekli alet edevat ve cihazlar eksiksiz olmalıdır.
- Boya uygulaması yapılırken en önemli kural daima aynı markaya ait ürünler ve aynı sistemin kullanılmasıdır.
- Seçimine karar verilen malzemenin kullanma ve uygulama talimatlarına mutlaka uyulmalıdır.
- Nemli ve kirli yüzeylere hiçbir boya uygulaması yapılmamalıdır. Yüzey, uygulama yapılacak olan boya cinsine göre hazırlanmalıdır. Mimari detay hataları varsa giderilmelidir.
- Yeni çimento sıvalı veya brüt beton yüzeyler ilk defa boyanacak ise en erken uygulama 3-4 hafta sonra yapılmalıdır.
- Tüm boyalar uygulamadan önce ambalajında uygun bir karıştırıcı ile iyice karıştırılmalıdır.
- Selülozik dolgu verniği, epoksi grubu ve ahşap koruyucu ürünler ambalajında karıştırıldıktan sonra başka bir kaba alınıp tekrar karıştırılmalıdır. Boyalar çok soğuk ve çok sıcak ortamlarda uygulanmamalıdır.
- Boya sarfiyatını en aza indirgemek ve boyanın duvara daha iyi yapışmasını sağlamak için astar kullanılmalıdır.
- Boyama işlemi uygulanırken ince katlar hâlinde yapılmalıdır.
- Boyaya ambalajının üzerinde belirtilen inceltme oranından daha fazla inceltme yapılmamalıdır. Aynı zamanda boyaya sıvı ya da toz katkı yapılmamalıdır.
- İyi yapışmasını sağlamak istiyorsak parlak yüzeyin mutlaka zımparalanarak matlaştırılması gerekir.
- Artan boyayı tekrar kullanmak istiyorsak boyaya yüzeyini örtecek kadar kendi incelticisinden ilave edilmeli, boya karıştırılmadan ağzı kapatılmalı ve serin bir yerde saklanmalıdır.

6.1.1. Su Bazlı Boya Çeşitleri

Su ile inceltilerek kullanılan boyalara su bazlı boyalar denir. Su bazlı boyalar iç cephe ve dış cephe uygulamalarında kullanılır. Aşağıda su bazlı boyaların özelliklerine göre çeşitleri yer almaktadır.

Su Bazlı, Silikonlu, Yarı Mat Boya: Gerçek silinebilme özelliğine sahip, mantar ve küf önleyici esnek örtücülüğü yüksek, kokusuz, sararmayan, toz ve kir tutmayan, ipeksi mat dokuda bir iç cephe boyasıdır. Bünyesindeki silikon ve özel reçinenin su itme ve buhar geçirgenliğini artırıcı özelliği, boyanın siline bilirliğini artırdığı gibi özellikle rutubetli ortamlarda kabarmasını ve dökülmesini de önler. Boyanın yüksek örtücü özelliği kılcal çatlaklı yüzeylere macun kullanmadan sürülebilmesini sağlar. Uygulandığı yüzeyde mantar ve küf oluşumunu önleyen yapıdadır.

İpek Su Bazlı, Silikonlu, İpek Mat Boya: Silinme özelliğine sahip, sararmayan, toz ve kir tutmayan, örtücülüğü yüksek, kokusuz, ipeksi mat dokuda, özel formüllü bir iç cephe boyasıdır. Bünyesindeki silikon ve özel reçinenin su itme ve buhar geçirgenliğini artırıcı özelliği, boyanın silinebilirliğini artırdığı gibi özellikle rutubetli ortamlarda kabarmasını ve dökülmesini de önler.

Su Bazlı, Mat, Lüks Plastik Boya: Akrilik kopolimer bağlayıcı esaslıdır. Sıva, beton, eternit vb. yüzeylere uygulanır. Kolay sürülebilen, iyi örtücülük sağlayan, nefes alma özelliği olan, çevre dostu, dekoratif boyalardır. Uygulandığı yüzeylere mükemmel yapışma gösterir. İçeriğinin su itici ve buhar geçirgen özelliği, boyanın silinebilirliğini artırır. Özellikle rutubetli ortamlarda kabarmayı ve dökülmeyi önler.

Su Bazlı, Tavan Astar Boyası: Akrilik kopolimer bağlayıcı esaslı, su bazlı, kokusuz, nefes alma özelliği olan, beyazlığı ve kapatma gücü yüksek, mat bir astar boyasıdır. Her türlü sıvalı, alçılı ve kireçli yüzeye uygulanır.

Mat Silikonlu Boyalar: Akrilik kopolimer bağlayıcı esaslıdır. Sıva, beton, eternit vb. yüzeylere uygulanır. Kolay sürülebilen, iyi örtücülük sağlayan, temizlenebilen, kokusuz, dekoratif iç cephe boyasıdır. İçeriğindeki silikonun su itme ve buhar geçirgenliğini artırıcı özelliği, boyanın siline bilirliğini artırdığı gibi özellikle rutubetli ortamlarda kabarmasını ve dökülmesini de önler.

6.1.2. Su Bazlı Boyaların Özellikleri

Kokusuz Olma: Su bazlı boyalar yüzeylere uygulandığında daha az kokuya sahiptir ve atmosferde iklim değişikliğine neden olan kirleticilerle reaksiyona girmemelidir. Sonuç olarak kolay ve göz alıcı bir uygulamadan ödün vermeden temiz, nefes alınabilir hava ve uzun ömürlü yüzeyler oluşturulmalıdır.

Uygulama Kolaylığı: Su bazlı boyalar uygulanması kolay bir malzemedir. En iyi sonuç için pürüzsüz ve temiz yüzeylerde nemli, sentetik fırça kullanılmalıdır. Geleneksel kıl fırçalar fırça izleri bırakabilir ve boyanın çok hızlı kurumasını sağlayabilir, sentetik fırçalar ise boyanın içindeki nemin duvar yüzeyi tarafından emilimini sağlar.
Fırçanın veya rulonun ilk önce nemlendirilmesi, boyanın daha kolay sürülmesini ve daha iyi yayılmasını sağlar. Hafif nemli yüzeyde tamamen ıslanmasını önlediğiniz sürece yayılımı kolaylaştırır.

Hızlı Kuruma: Su bazlı boyalar, solvent bazlı alternatiflerine kıyasla daha hızlı kurur. Kuruma süresi genellikle 4 ila 6 saattir. Aynı gün içinde ikinci katı uygulanabilir ve aynı gün içinde kötü görünümden iyi görünüme geçiş yapma imkânı sağlar.

Birden Fazla Yüzey Oluşturulabilme: Su bazlı boyalarda birden fazla yüzey ve istenilen etkiyi oluşturabilme olanağı sağlar.

Kalıcı Şıklık Sağlama: Su bazlı boyalar kısa zamanda en iyi şekilde kurur, yıllar boyu kullanılma ve güzel görünüm verme olanakları sağlar. Elastik (esnek) yüzeyde soyulma ve sararma olmaz, koyu renk görselliğin korunmasına yardımcı olur. Mekânlarda hayal edilen kalıcı estetikliği sağlar.

Temizleme Kolaylığı: Dekorasyon tamamlandığında su bazlı boyaların fırçadan temizlenmesi çok daha kolaydır. Suya tutmak yeterlidir. Boya, sabun yardımıyla insanlara ellerini cilt temizliği yapar gibi temizleme olanağı verir.

6.1.3. Su Bazlı Boyaların Hazırlığı

Su bazlı boyalar renk hazırlığı ve uygulama hazırlığı olmak üzere iki kısma ayrılır.

1. Renk Hazırlığı ve Seçimi: Su bazlı boyalar genellikle baz (beyaz) olarak üretilir. Müşterinin istediği renge göre karışım makinelerinde gerekli boya pigmentleri katılarak otomatik olarak üretilir (Resim 6.1).



Resim 6.1: Boya hazırlama makinesi

Renk seçimi yaparken temelde kişisel beğeni önemli rol oynasa da uygulanacak renk mekânın özelliklerine göre belirlenir. Örneğin, koyu renkler ışığı emer ve iç mekânları olduğundan daha küçük gösterir. Alçak tavanı olan küçük odalarda sınırları hafifletmek ve mekânı rahatlatmak için beyaz ya da pastel renkler kullanılır. Yüksek tavanlar, duvarlara göre bir veya iki ton koyu boyanarak alçaltılabilir.

2. Uygulama Hazırlığı: Boya uygulamasına başlamadan önce yapılması gereken hazırlıklar aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Mekânın Boya İçin Hazırlanması: Boyanacak alan boşaltılmalı, taşınması zor ve ağır eşyalar varsa bu eşyaların üzeri zarar görmemesi için örtülmelidir. Boya için gerekli olan tüm alet ve malzemeler eksiksiz olmalıdır. Boyanmayacak yüzeyler (pencere, kapı, elektrik anahtarı, prizler gibi) temiz kalması için maskeleme bandı veya naylon ile korunmalıdır (Resim 6.2).



Resim 6.2: Boya yapılacak mekân hazırlığı

Yüzey Temizliği: Boya uygulamasının yapılacağı yüzeyler kir, yağ, pas gibi maddelerden arındırılarak temizlenmelidir (Resim 6.3).

Yüzey Hazırlığı: Boyanacak yüzey yeteri kadar düzgün değilse yüzeyde bulunan çatlak, yarık ve çukurlar öncelikle uygun bir tesviye macunu ile onarılmalıdır. Boya uygulamasının yapılacağı yüzey, tesviye macunu kuruduktan sonra zımparalanarak düzeltilmelidir (Resim 6.4).



Resim 6.3: Yüzey temizliği



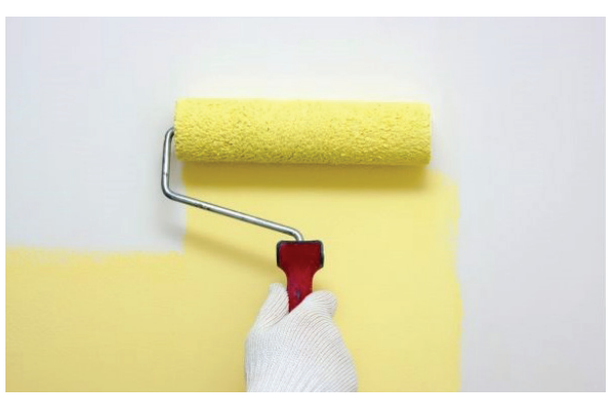
Resim 6.4: Yüzey hazırlığı

Astar Uygulaması: Boya uygulamasına geçilmeden önce mutlaka boyaya uygun bir astar kullanılmalıdır. Astar uygulaması; yapılacak boyanın iyi yapışması, gözeneklerin doldurulması, boyanın aderansını artırması ve son kat boya tüketimini azaltması açısından önemli ve gereklidir (Resim 6.5).

Boya Uygulaması: Seçilen boya, uygulama özellikleri dikkate alınarak uygulanmalıdır. Astar uygulamasının üzerinden en az 6 saat geçmelidir. Astar kuruduktan sonra en az iki kat boya uygulanmalıdır. Boyanın ve yüzeyin özelliğine göre kat sayısı artırılabilir. Özellikle koyu renklerde renk değişikliği yapılacaksa bazen üçüncü katın uygulanması gerekebilir. Boyama işleminde uygulanan her kat arasında 2-6 saat arasında beklenmelidir. Ek izlerinin oluşmaması için uygulama kesintisiz yapılmalıdır (Resim 6.6).



Resim 6.5: Astar uygulaması



Resim 6.6: Boya uygulaması

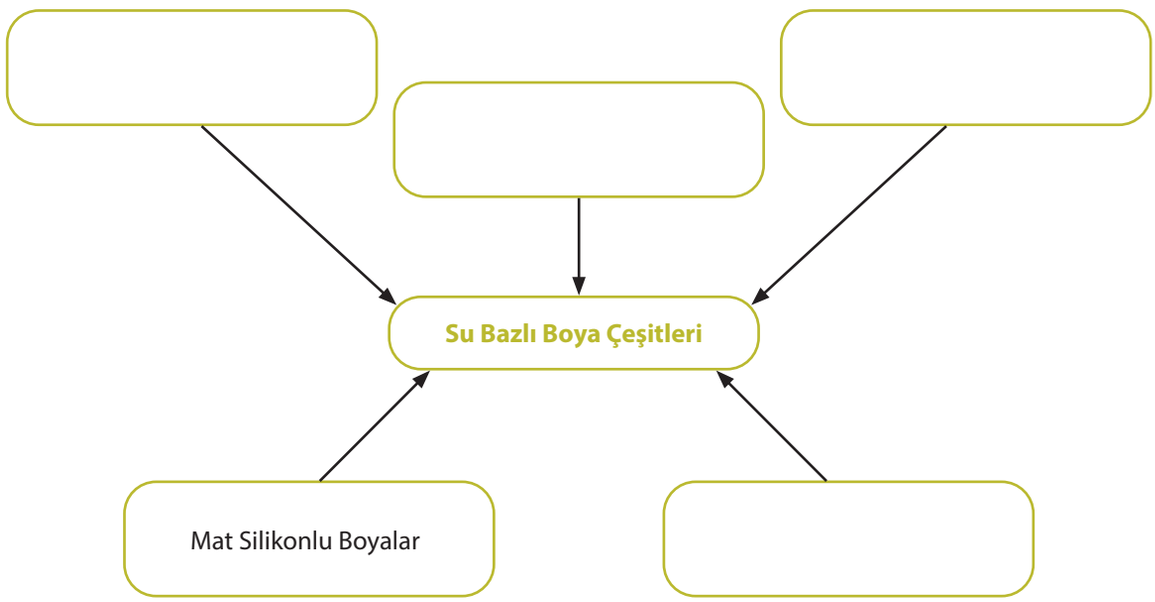
6.1.4. Su Bazlı Boya Karışım Oranları Hesaplama İlkeleri

Su bazlı boya karışım oranları hesaplama ilkeleri şunlardır:

- Boya yapılacak yüzey özellikleri incelenir.
- Kullanılacak boyanın cinsi ve rengi belirlenir.
- Boyanacak yüzey alanı hesaplanır.
- Alınan boyanın teknik bülteni incelenir.
- Boya sarfiyatının ne olduğu $1m^2$/litre cinsinden belirlenir.
- Bulunan boyanacak alan ile boya sarfiyat miktarı çarpılarak kullanılması gereken boya miktarı bulunur.

SIRA SİZDE

• Aşağıda verilen kavram haritasında boş bırakılan kutucukları örnekte belirtildiği gibi tamamlayınız.



• Renk seçimi yaparken renk mekân uyumu nasıl olmalıdır. Açıklayınız.

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.2. UYGULAMA: SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı su bazlı boya karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde **salon** duvarlarına su bazlı boya ve **salon** tavanına ise tavan boyası miktarı hesaplarını aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Aşağıda Şekil 6.1'de verilen planda yer alan **salon** duvarlarına su bazlı boya, tavanına ise tavan boyası yapılacaktır.

- Duvar için kullanılacak su bazlı boya miktarını litre olarak hesaplayınız.
- Tavan için kullanılacak tavan boyası miktarını litre olarak hesaplayınız.

Kullanılan teknik bülten birim değerleri şöyledir:

1. Duvar boyası metrekare sarfiyatı = 0,1 litre/m^2

2. Tavan boyası metrekare sarfiyatı = 0,1 litre/m^2

Boya iki kat olarak uygulanacaktır.

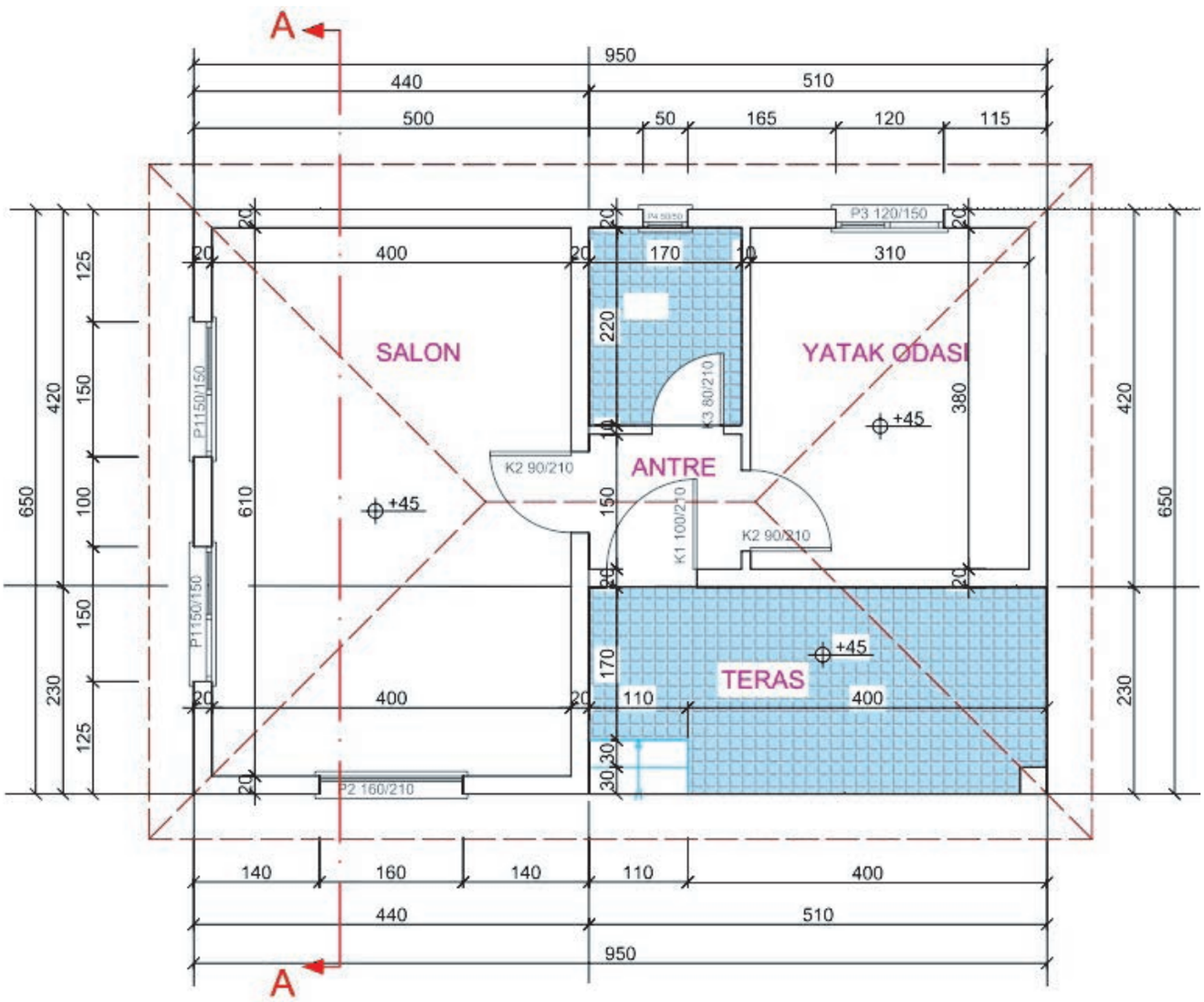
YÖNERGE

- Şekil 6.1'de verilen **salonun** duvarlarına su bazlı boya ve tavanına tavana boyası miktarı hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 6.1'de verilen **salonun** duvarlarına su bazlı boya ve tavanına tavan boyası miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

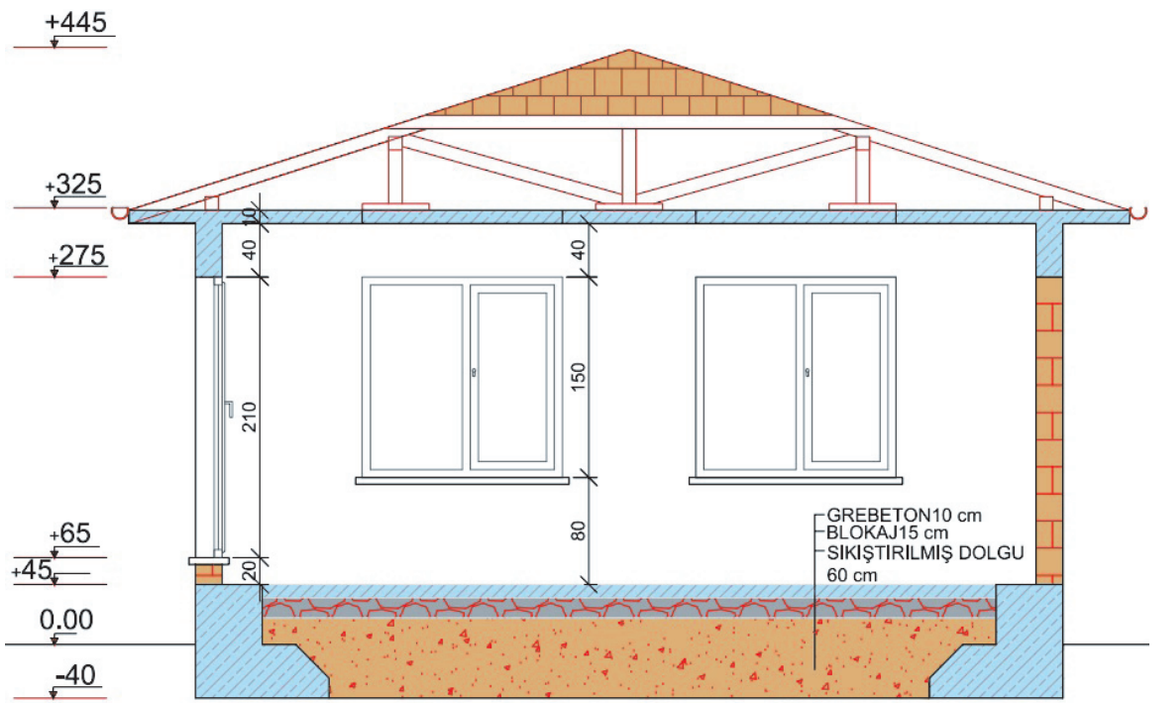
6.2.1. Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Salon planı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli olan yükseklikler alınır.
- Salon boyutları plandan tespit edilir.
- Salonun çevre uzunluğu hesaplanır.
- Salonun çevre uzunluğu ile duvar yüksekliği çarpılarak brüt duvar boyası alanı bulunur.
- Salon duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanları hesaplanır.
- Salon duvarının brüt boya alanından boşluk alanı çıkarılarak net duvar boya alanı bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre duvar boyası sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Tavan boyası hesabı için tavan eni ve boyu çarpılarak tavan boyasının toplam alanı hesaplanır.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre tavan boyası sarfiyatının olduğu tespit edilir.
- Bulunan tavan alanı ile teknik bültenden alınan sarfiyat miktarı çarpılarak tavan boyası miktarı hesaplanır.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını sırasıyla takip etmeli ve işlem hatası yapmamaya dikkat etmelisiniz. Yanış hesaplama belirlenecek boya malzeme miktarının hatalı olmasına neden olacaktır. Boya malzemesi miktarını fazla hesaplamanız hâlinde israfa neden olacağınızı unutmamalısınız. Anlayamadığınız kısımları öğretmeninize sormalısınız.



Şekil 6.1: Zemin kat planı



Şekil 6.2: A-A Kesiti

Kullanılacak Duvar Boyası Miktarı

Salon çevre hesabı = 2x(Uzun kenar+Kısa kenar) = 2x (6,10+4,00) (Zemin kat planından alınan ölçüler) = **20,2 m²**

Toplam salon duvar boyası alanı = Salon çevresi x Kat yüksekliği = 20,2x2,7 = **54,54 m²**

Plana bakınca salon boşluk hesapları şöyledir;
2 adet (P1 penceresi) 150x150, 1 adet (P2 penceresi) 1,60x2,1 ve 1 adet (K2 penceresi) 0,90x2,10 metre boyutlarında boşluk alanları vardır.

P1 pencere boşluk alanı = 2x (1,50x1,50) = 2x2,25 = **4,5 m²**

P2 pencere boşluk alanı = 1,6x2,1 = **3,36 m²**

K2 kapı boşluk alanı = 0,9x2,1 = **1,89 m²**

Toplam boşluk alanı = P1 boşluğu+P2 boşluğu + K2 boşluğu = 4,5 +3,36+1,89 = **9,75 m²**

Su bazlı boya yapılacak salon duvar alanı = Brüt duvar alanı-Toplam boşluk alanı

= 54,54 - 9,75 = **44,79 m²** toplam salon duvar boya alanıdır.

Kullanılacak Su Bazlı Duvar Boyası Miktarı

Kullanılacak su bazlı duvar boyası miktarı = Yapılacak boya alanı x 1 m^2ye kullanılacak su bazlı boya sarfiyatı

Kullanılacak su bazlı duvar boyası miktarı = 2 x(44,79 x 0,1) = **8,94** yaklaşık 9 litre boya harcanır.

Tavanda Kullanılacak Tavan Boyası Miktarı

Tavan alanı = Uzun Kenar x Kısa Kenar = 6,1 x 4,0 = **24,4 m²**

Tavan boyası miktarı = 2x (Tavan alanı x Tablo 0,1 katsayı) = 2x (24,4x0,1) = 4,88 yaklaşık 5 litre tavan boyası kullanılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Salon planını kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli olan yükseklik ölçüsünü aldınız mı?		
4	Salon boyutlarını plandan tespit ettiniz mi?		
5	Salonun çevre uzunluğunu hesapladınız mı?		
6	Salon çevre uzunluğu ile duvar yüksekliğini çarparak duvar brüt boya alanını buldunuz mu?		
7	Salon duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanlarını hesapladınız mı?		
8	Salon duvar brüt alanından boşluk alanını çıkararak net duvar boya alanını buldunuz mu?		
9	Bulunan boya alanı ile teknik bülten birim sarfiyat miktarını çarparak harcanan su bazlı duvar boyası miktarını buldunuz mu?		
10	Salon tavan boyası hesabı için tavan eni ve boyunu çarparak toplam tavan boyası miktarını hesapladınız mı?		
11	Bulunan salon tavan alanı ile teknik bülten birim sarfiyat miktarını çarparak harcanan tavan boyası miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.3. UYGULAMA: SU BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı su bazlı boya karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde **yatak odası** duvarları için uygulanacak su bazlı boya ve tavanına uygulanacak tavan boyası miktarlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Şekil 6.1 ve Şekil 6.2' de verilen planın **yatak odası** duvarlarına su bazlı boya, tavanına ise tavan boyası yapılacaktır.

- Duvar için kullanılacak su bazlı boya miktarını litre olarak hesaplayınız.
- Tavan için kullanılacak tavan boyası miktarını litre olarak hesaplayınız.

Kullanılan teknik bülten birim değerleri şöyledir:

1. Duvar boyası metrekare sarfiyatı = 0,1 litre/m^2

2. Tavan boyası metrekare sarfiyatı = 0,1 litre/m^2

Boya iki kat olarak uygulanacaktır.

YÖNERGE

- Şekil 6.1 ve Şekil 6.2'de verilen **yatak odası** duvarları için uygulanacak su bazlı boya ve tavanına uygulanacak tavan boyası miktarı hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 6.1 ve Şekil 6.2'de verilen **yatak odası** duvarları için uygulanacak su bazlı boya ve tavanına uygulanacak tavan boyası miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

6.3.1. Su Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Yatak odası planı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli olan yükseklikler alınır.
- Yatak odası boyutları plandan tespit edilir.
- Yatak odasının çevre uzunluğu hesaplanır.
- Yatak odası çevre uzunluğu ile duvar yüksekliği çarpılarak brüt duvar boyası alanı bulunur.
- Yatak odası duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanları hesaplanır.
- Yatak odası duvar brüt boya alanından boşluk alanı çıkarılarak net duvar boya alanı bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre duvar boyası sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Tavan boyası hesabı için tavan eni ve boyu çarpılarak tavan boyasının toplam alanı hesaplanır.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre tavan boyası sarfiyatının olduğu tespit edilir.
- Bulunan tavan alanı ile teknik bültenden alınan sarfiyat miktarı çarpılarak tavan boyası miktarı hesaplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Yatak odası planını kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli olan yükseklik ölçüsünü aldınız mı?		
4	Yatak odası boyutlarını plandan tespit ettiniz mi?		
5	Yatak odasının çevre uzunluğunu hesapladınız mı?		
6	Yatak odası çevre uzunluğu ile duvar yüksekliğini çarparak duvar brüt boya alanını buldunuz mu?		
7	Yatak odası duvarlarında bulunan kapı ve pencere boşluk alanlarını hesapladınız mı?		
8	Yatak odası duvar brüt alanından boşluk alanını çıkararak net duvar boya alanını buldunuz mu?		
9	Bulunan boya alanı ile teknik bülten birim sarfiyat miktarını çarparak harcanan su bazlı duvar boyası miktarını buldunuz mu?		
10	Yatak odası tavan boyası hesabı için tavan eni ve boyunu çarparak toplam tavan boyası miktarını hesapladınız mı?		
11	Bulunan yatak odası tavan alanı ile teknik bülten birim sarfiyat miktarını çarparak harcanan tavan boyası miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda matematiksel işlemlere uygun olarak solvent bazlı boya karışım oranları ve hesap ilkelerini sıralamak.



Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde bulunan binalardaki ahşap ve metal doğrama boyalarını araştırınız.
2. Tespit ettiğiniz metal doğrama boyaları karışım oranlarını araştırınız ve bunları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Solvent bazlı boyalar, her türlü ortamda kullanılan boya çeşididir. Yapıların iç dış boyamasında, araç boyama işlerinde, gemi imalatında her türlü doğrama boyamalarında, resim çalışmalarında kullanılmaktadır. Kısaca aklınıza gelebilecek her türlü boya işlerinde kullanılır.

6.4. SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANLARI

Solvent bazlı boyalar, incelticileri solvent bazlı olan boyalardır. İki gruba ayrılır:

- Sentetik boyalar
- Selülozik boyalar

1. Sentetik Boyalar: Sentetik tiner ile inceltilen, geç kuruyan genel amaçlı bir boya olduğu söylenebilir. Sentetik boya, enamel boya yani halk dilinde yağlı boya olarak bilinen boya çeşididir. Genellikle parlak sentetik boyaya **enamel boya** denir.

Sentetik boyaların parlaklık derecesine göre mat, yarı mat ve parlak olarak üç çeşidi vardır. Sentetik boyalar genellikle metal kutularda satılır. Kutuların üzeri sentetik veya enamel boya olarak yazılıdır. Kutuların üzerindeki yazılardan sentetik boya olduğu anlaşılır.

Sentetik Boya Kullanım Şekli: Sentetik boya ambalaj üzerindeki teknik bülten okunarak kullanılmalıdır. Sentetik tiner ile inceltilerek kullanılır. Boyanın inceltme oranı boya kutusu üzerinde belirtilen miktara göre kullanılır. Kısa ipli rulo, kıl fırça veya püskürtme yöntemleriyle uygulanır. Sentetik boya öncesi sentetik astar uygulaması yapılmalıdır. Astar boya uygulaması, boyanın renk kalitesini artırır ve boya tüketimini azaltır. Sentetik boyanın kuruma süresi uzun olduğu için uygulamalar arasında 24 saat beklenmelidir.

2. Selülozik Boyalar: Selülozik tiner ile inceltilerek kullanılan boyalardır. Selülozik boya, parlak bir görüntü vermesi amacı ile özellikle mobilya boyama ve reklam sektöründe kullanılan, hava kurumalı, yüksek örtücülük özelliklerine sahip son kat boyadır. Ülkemizde kullanımı yaygın olan kimyasal boya türüdür. Selülozik boya sert darbelere dayanıklıdır. Nitroselüloz esaslı hava kurumalı; tek bileşenli; elastik ve sert bir yapıya sahip; fiziksel darbelere, çizilme ve aşınmaya karşı dayanıklı; yüksek kapatma gücüne sahip; çok çabuk kuruyan; parlak son kat boyasıdır.

Normal atmosfer şartlarına karşı dayanıklı ve uygulandığı yüzeye çok iyi yapışma gösteren endüstriyel bir boyadır. Uzun süre canlılığını ve parlaklığını korur. Deterjan ve kimyasallara karşı direnci de yüksektir. Uygulaması ve rötuş yapılması kolay son kat boyasıdır.

Selülozik Boya Kullanım Şekli: Selülozik boyalarda her türlü ortamda kullanılır. Selülozik boyaları özelliklerinden dolayı evde ve ev dışında birçok alanda kullanma imkânı vardır. Mobilya ve dekorasyon işleri ile her türlü ahşap, sac ve polyester üzerinde lake işleri için kullanılır. Ayrıca metal yüzeylerde de çok iyi sonuçlar vermektedir. Hızlı kuruma özelliğinden dolayı arabaların, bahçe aletlerinin metal yüzeylerinde sıkça tercih edilmektedir.

Ahşap ve MDF Yüzeylerde Uygulama: Uygulamada yüzey durumuna uygun zımpara, koruyucu eldiven, gözlük, maske kullanılmalıdır. Uygulama yapılacak yüzey uygun selülozik astar ile astarlanmalı, zımparalanmalı ve zımpara tozları temizlenmelidir. Kullanmadan önce boya iyice karıştırılarak homojen hâle getirilmelidir. Önerilen oranda inceltme yapıldıktan sonra 2–3 çapraz kat şeklinde uygulanır. Katlar arasında 20- 25 dakika beklenmelidir.

Metal Yüzeylerde Uygulama: Metal yüzeylerden her türlü yağ, gres, kir ve pas uygun bir yöntemle uzaklaştırılır. Temizlenmiş yüzeye 1 kat selülozik astar uygulanır. Astarın kurumasından sonra son kat uygulamasına geçilir. Uygulama şekli püskürtme, daldırma veya fırçadır. Püskürtme ile uygulamada 2-3 kat, çapraz katlar hâlinde uygulanması önerilir. Katlar arasında 5-10 dakika ara verilmelidir. Uygulamadan sonra kuruma; toz kurumasını 3-5 dakikada, dokunma kurumasını 10-15 dakikada, tam kurumasını ise 12 saatte tamamlayacak şekilde gerçekleşir (23 °C).

6.4.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Hesaplama İlkeleri

Solvent bazlı boya karışım oranları hesaplama ilkeleri aşağıda sıralanmıştır:

- Boya yapılacak yüzey özellikleri incelenir.
- Kullanılacak boyanın cinsi ve rengi belirlenir.
- Boyanacak yüzey alanı hesaplanır.
- Alınan boyanın teknik bülteni incelenir.
- Boya sarfiyatının ne olduğu $1m^2$/litre cinsinden belirlenir.
- Bulunan boyanacak alan ile boya sarfiyat miktarı çarpılarak kullanılması gereken boya miktarı bulunur.

SIRA SİZDE

Solvent bazlı boyaların ahşap yüzeylere uygulama şeklini açıklayınız.



SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.5. SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI UYGULAMASI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı solvent bazlı boya karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde K1 kapısına uygulanacak solvent bazlı boya karışım miktarlarını aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Şekil 6.2, Şekil 6.3 ve Şekil 6.4'te verilen bir adet **K1 kapısı (K 100/210)**, işlem basamaklarına uygun olarak bir kat sentetik astar ve iki kat sentetik boya ile boyanacaktır. Aşağıda verilen teknik bülten değerlerine göre;

- Astar boya miktarını,
- Sentetik boya miktarını,
- Sentetik tiner miktarını hesaplayınız.

Kullanılan teknik bülten birim değerleri şöyledir:

1. Sentetik astar metrekare sarfiyatı = 0,2litre/m^2

2. Sentetik boya metrekare sarfiyatı = 0,2 litre/m^2

3. Sentetik tiner metrekare sarfiyatı = Toplam boyanın %10'u

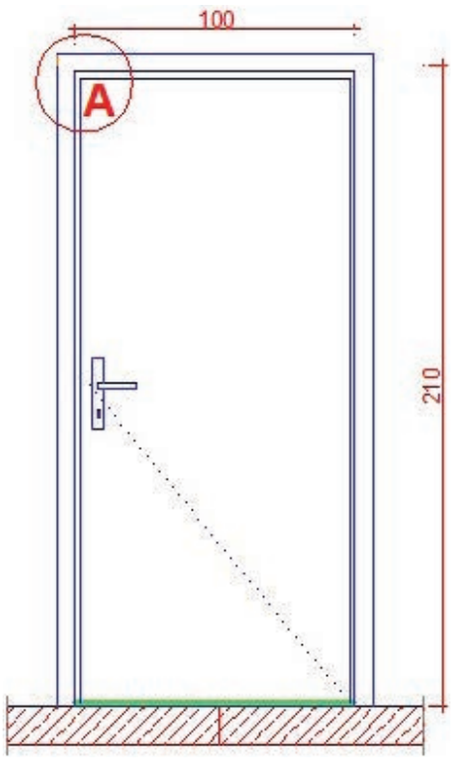
Boya iki kat olarak uygulanacaktır.

YÖNERGE

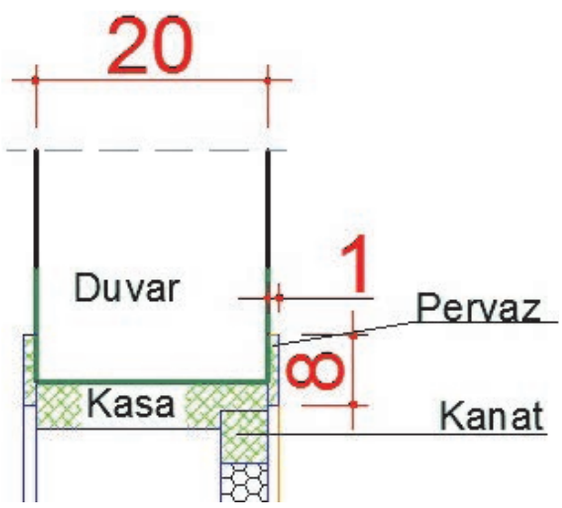
- K1 kapısı astar boya, sentetik boya ve sentetik tiner miktarı hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- K1 kapısı astar boya, sentetik boya ve sentetik tiner miktarı hesaplarını yaparken verilen şekillerde yer alan K1 kapısı ölçülerini doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

6.5.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- K1 kapısının görünüş ve detayı deftere kroki olarak çizilir.
- K1 kapı kanadı ölçüsüne kanat kalınlığı eklenerek kanat boyu ve kanat eni ölçüleri bulunur.
- K1 kapı kanadı boyu ve kapı kanadı eni çarpılarak kanadın bir yüzeyi hesaplanır. İki yüzeyi hesaplanacağı için iki ile çarpılarak bir kat boya alanı bulunur.
- K1 kapı kasasının enini bulmak için kasa genişliği+pervaz genişliği+ pervaz kalınlığı 2 kat olarak alınır.
- K1 kapı kasasının eni ve boyu çarpılarak kasa boya alanı bulunur.
- K1 kapısının kanat boya alanı ile kasa boya alanı toplanarak toplam boya alanı bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre sentetik astar boya ve sentetik boya sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Toplam boya alanı ile teknik bülten değerleri çarpılarak boya miktarı bulunur.
- Toplam boya miktarı ile inceltme oranı çarpılarak sentetik tiner miktarı bulunur.



Şekil 6.3: Ahşap kapı



Şekil 6.4: Ahşap kapı köşe detayı

Kanat boya alanı = (Kanat boyu+Kanat kalınlığı) x (Kanat eni+Kanat kalınlığı)

= (2,10+0,04) x (1,00+0,04) = 2,14x1,04 = 2,22 m^2 bir yüzey alanı

= **2,12 x2 = 4,44 m^2 toplam kapı kanadı yüzey boya alanı**

Kasa boya alanı = (Kasa boyu iç ölçüleri + Pervaz genişliği+2 Pervaz kalınlığı) x (Kasa eni + Pervaz genişliği + Pervaz genişliği +4 Pervaz kalınlığı)

= (2,10+2,10+ 1,00+0,08+0,02) x (0,20+0,08+0,08+0,04) = 5,2 x 0,40 = 2,08 m^2 kasa boya alanı

Toplam boya alanı = Kanat boya alanı +Kasa boya alanı = 4,44 + 2,08 = **6,48 m^2 toplam boya alanı**

Astar boya miktarı = Toplam boya alanı x Sentetik astar metrekare sarfiyatı

= 6,48 x 0,2 = **1,30 litre astar boya miktarı**

Sentetik boya miktarı = 2x(Toplam boya alanı x Sentetik boya metrekare sarfiyatı) = 2x(6,48x0,2)

= 2,60 litre sentetik boya miktarı

Sentetik tiner miktarı = Toplam boya miktarı x %10 = (Sentetik astar miktarı +Sentetik boya miktarı) x %10

= (1,30+2,60) x %10 = 3,90 x %10 = 0,39 litre sentetik tiner miktarı

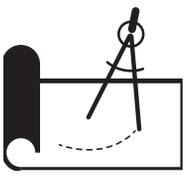
Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	K1 kapısını kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Kapı kanadı ölçüsüne kanat kalınlığını ekleyerek kanat boyu ve kanat eni ölçülerini buldunuz mu?		
4	Kapı kanadı boyu ve kapı kanadı enini çarparak, kanadın bir yüzeyini hesaplayıp, iki yüzeyi hesaplanacağı için bunu iki ile çarparak bir kat boya alanını buldunuz mu?		
5	Kasa enini bulmak için kasa genişliği+pervaz genişliği+ pervaz kalınlığını 2 kat olarak aldınız mı?		
6	Kasa eni ve boyunu çarparak kasa boya alanını buldunuz mu?		
7	Kanat boya alanı ile kasa boya alanını toplayarak toplam boya alanını buldunuz mu?		
8	Teknik bültenden metrekareye kaç litre sentetik astar boya ve sentetik boya sarfiyatı olduğunu tespit ettiniz mi?		
9	Toplam boya alanı ile teknik bülten değerlerini çarparak boya miktarını buldunuz mu?		
10	Toplam boya miktarı ile inceltme oranını çarparak sentetik tiner miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 1 ders saati



6.6. UYGULAMA: SOLVENT BAZLI BOYA KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı solvent bazlı boya karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde K2 kapısına uygulanacak solvent bazlı boya karışım miktarlarını aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Şekil 6.2, Şekil 6.3 ve Şekil 6.4'te verilen iki adet **K2 kapısı (K 90/210)**,işlem basamaklarına uygun olarak bir kat sentetik astar ve iki kat sentetik boya ile boyanacaktır. Aşağıda verilen teknik bülten değerlerine göre;

- Astar boya miktarını,
- Sentetik boya miktarını,
- Sentetik tiner miktarını hesaplayınız.

Kullanılan teknik bülten birim değerleri şöyledir:

1. Sentetik astar metrekare sarfiyatı = 0,2litre/m^2

2. Sentetik boya metrekare sarfiyatı = 0,2 litre/m^2

3. Sentetik tiner metrekare sarfiyatı = Toplam boyanın %10'u

Boya iki kat olarak uygulanacaktır.

YÖNERGE

- K2 kapısı astar boya, sentetik boya ve sentetik tiner miktarı hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- K2 kapısı astar boya, sentetik boya ve sentetik tiner miktarı hesaplarını yaparken verilen şekillerde yer alan K2 kapısı ölçülerini doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

6.6.1. Solvent Bazlı Boya Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- K2 kapısının ön görünüşü ve detayı deftere kroki olarak çizilir.
- K2 kapısı kanat ölçüsüne kanat kalınlığı eklenerek kanat boyu ve kanat eni ölçüleri bulunur.
- K2 kapısı kanat boyu ve kapı kanadı eni çarpılarak kanadın bir yüzeyi hesaplanır. İki yüzeyi hesaplanacağı için iki ile çarpılarak bir kat boya alanı bulunur.
- K2 kapısı kasasının enini bulmak için kasa genişliği+pervaz genişliği+ pervaz kalınlığı 2 kat olarak alınır.
- K2 kapısı kasasının eni ve boyu çarpılarak kasa boya alanı bulunur.
- K2 kapısının kanat boya alanı ile kasa boya alanı toplanarak toplam boya alanı bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre sentetik astar boya ve sentetik boya sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Toplam boya alanı ile teknik bülten değerleri çarpılarak boya miktarı bulunur.
- Toplam boya miktarı ile inceltme oranı çarpılarak sentetik tiner miktarı bulunur.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	K2 kapısını kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Kapı kanadı ölçüsüne kanat kalınlığını ekleyerek kanat boyu ve kanat eni ölçülerini buldunuz mu?		
4	Kapı kanadı boyu ve kapı kanadı enini çarparak, kanadın bir yüzeyini hesaplayıp, iki yüzeyi hesaplanacağı için bunu iki ile çarparak bir kat boya alanını buldunuz mu?		
5	Kasa enini bulmak için kasa genişliği+pervaz genişliği+ pervaz kalınlığını 2 kat olarak aldınız mı?		
6	Kasa eni ve boyunu çarparak kasa boya alanını buldunuz mu?		
7	Kanat boya alanı ile kasa boya alanını toplayarak toplam boya alanını buldunuz mu?		
8	Teknik bültenden metrekareye kaç litre sentetik astar boya ve sentetik boya sarfiyatı olduğunu tespit ettiniz mi?		
9	Toplam boya alanı ile teknik bülten değerlerini çarparak boya miktarını buldunuz mu?		
10	Toplam boya miktarı ile inceltme oranını çarparak sentetik tiner miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda matematiksel işlemlere uygun olarak vernik ve parlatıcı karışım oranlarını ve hesaplarını belirlemek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizde bulunan binalardaki ahşap yüzeyleri inceleyiniz.
2. Ahşap vernikli yüzeyler ile ilgili inceleme ve gözlemlerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Vernik denince birçok kişinin aklına bir yüzeyi parlatmak için sürülen sıvı gelir. Vernik aslında bir koruyucudur yani verniğin temel amacı uygulandığı yüzeyi korumaktır. Ayrıca vernik; parlatıcı, onarıcı hatta renklendiricidir. Vernikli ahşap koruyucular örnek olarak gösterilebilir.

Vernikler çoğu zaman cila ile karıştırılır. Cila ile verniğin ortak yönleri olsa da cila genellikle daha incedir. Cila ince olduğu için koruyucu özelliği azdır, genellikle mobilyaları parlatmak için kullanılır.

Vernik ise çok daha kalındır ve genellikle bal kıvamında olur. Bazı vernikler hazır olarak, bazıları da inceltilerek uygulanır. Verniğin kimyasına uygun, doğru inceltici kullanılmalıdır. Su bazlı vernik için su, sentetik vernik için sentetik tiner, selülozik vernik için de selülozik tiner kullanılır.

6.7. VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANLARI

Vernikler incelticilerine göre üç türlü sınıflandırılır. Bunlar:

- Su bazlı vernikler
- Sentetik vernikler
- Selülozik vernikler

Su Bazlı Vernik: Su bazlı vernikler, kokmayan bir vernik çeşididir. Alkid bağlayıcı esaslı olup çok hızlı kurur. Koku yapmadığından özellikle iç mekân uygulamalarında çok tercih edilir.
Bu nedenle su bazlı vernikler, sentetik ve selülozik verniklere göre çok daha sağlıklı verniklerdir. Hobi sektörü içindeki su bazlı vernik çeşitleri akrilik vernikler olarak tanımlandırılmıştır.

Su bazlı vernikler oldukça dayanıklıdır. Hızlı kuruma, dayanıklılık ve koku yapmama özellikleri su bazlı vernikleri sentetik verniklere göre çok daha pahalı hâle getirmiştir.

Su bazlı vernikler genel amaçlı verniklerdir. Vernik üreticileri, su bazlı vernikleri özel amaca uyarlayabilir. Su bazlı parke verniği, su bazlı dış cephe verniği, su bazlı ahşap verniği, su bazlı taş verniği gibi su bazlı vernikler mevcuttur.

Sentetik Vernik: Sentetik vernikler solvent esaslıdır yani sentetik tiner ile inceltilir. Sentetik vernik; yat verniği, parke verniği, ahşap ve demir doğrama verniği olarak kullanılır.
Parlak, mat veya yarı mat olarak üretilir. Mat vernik daha çok dekoratif olarak kullanılır. Sentetik vernikler dayanıklı olmasına karşın geç kurur ve kuruma esnasında koku yayar.

Sentetik verniklerde katlar arasında bir gün beklenir. Ülkemizde en çok kullanılan vernik çeşidi sentetik verniklerdir. Parke vernikleri, yat vernikleri, vernikli ahşap koruyucuların birçoğu sentetiktir. Sentetik vernikler neredeyse her yüzeye tutar.

Selülozik Vernik: Selülozik vernik solventli bir verniktir yani uçucu gaz içerir. Kokusu oldukça ağırdır. Selülozik boyalar gibi sağlığa çok zararlıdır. Özellikle kuruma esnasında çıkan gaz solunmamalıdır. Selülozik vernikler yanıcı bir etkiye sahiptir. Selülozik vernikler genellikle sanayide kullanılır. Selülozik vernikler birçok yüzeye tutar. Taş, duvar, ahşap gibi yüzeylerde selülozik vernik kullanılabilir.

Plastik yüzeylere selülozik vernik uygulanmaz. Daha önce su bazlı boya, akrilik boya, sentetik boya veya sentetik vernik uygulanmış yüzeylere selülozik vernik uygulanamaz. Bu uygulama alttaki boya ve verniği kabartır. Fakat tüm boyalardan önce kullanılabilir. Selülozik vernikler evlerde en çok parke dolgularında kullanılır. Parke verniğinden önce selülozik dolgu verniği uygulanarak hem düzgün bir yüzey elde edilir hem de parke arasındaki boşluklar kapatılır. Selülozik verniğin metal üzerinde koruyucu etkisi çok fazladır. Pencere parmaklıklarına daha önce boya veya vernik uygulanmadıysa selülozik vernik çok iyi bir koruyucu olarak kullanılabilir.

Vernikler yüzeydeki durumlarına göre üç türlü sınıflandırılır. Bunlar:

- Parlak vernik
- Mat vernikler
- Yarı mat vernik

Parlak Vernik: Parlak vernikler adından da anlaşılacağı gibi yüzeyde parlak bir görünüm oluşturur. Uygulandığı yüzeyi parlatarak korumaya imkân verir. Parlak vernikler; su bazlı, sentetik, poliüretan veya selülozik olabilir.

Mat vernik: Vernikler sadece parlatıcı değildir. Mat vernik yüzeyde belirsiz, ince bir tabaka oluşturur. Mat vernikler, yüzeyde doğal görünümlü bir tabaka oluşturur. Örneğin, bir ahşabı mat bir vernik ile kaplarsanız doğallığını bozmadan korumuş olursunuz.

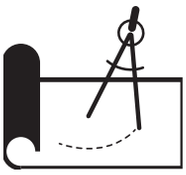
Yarı mat vernik: Mat veya parlak değildir. Saten mat yani yaklaşık olarak yumurta kabuğu görünümünde verniklerdir. Yarı mat boya ile boyama yapılan bir obje ile uyumlu olması gerektiğinde yarı mat vernik kullanılır. Yarı mat akrilik vernik, yarı mat parke verniği gibi farklı kullanım amaçlarına göre üretilir.

Vernik karışım hesapları yapılırken kullanılan verniğin cinsine göre kullanılacak miktar ve inceltici miktarı hesaplanır. Temel prensip satın alınan verniğin teknik bülteninde belirtilen birim sarfiyat ve kullanılacak yüzey alanın bilinmesidir.

6.7.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranları Hesaplama İlkeleri

Vernik miktarı karışım oranları hesaplama ilkeleri aşağıda sıralanmıştır:

- Kullanılacak vernik teknik bülteni incelenir.
- Kullanılacak alanın hesabı yapılır.
- Teknik bültende birim sarfiyatı belirlenir.
- Vernik yapılacak yüzey alanı ile birim sarfiyat miktarı çarpılarak vernik miktarı bulunur.
- Harcanacak vernik miktarı ve cinsine göre, teknik bültende belirtilen inceltici oranlarına göre inceltici miktarı hesaplanır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 1 ders saati

6.8. UYGULAMA: VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı vernik ve parlatıcı karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde salonun vernik ve parlatıcı karışım miktarlarının hesaplanması ile ilgili görevleri aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Şekil 6.1'de verilen **salonun** taban ahşap parkesi, işlem basamaklarına uygun olarak selülozik bazlı vernik ile verniklenecektir. Aşağıda verilen teknik bülten değerlerine göre;

- Selülozik dolgu vernik miktarını,
- Selülozik parlak vernik miktarını,
- Selülozik tiner miktarını hesaplayınız.

Kullanılan teknik bülten birim değerleri şöyledir:

1. Selülozik dolgu verniği metrekare sarfiyatı = 0,13 litre/m^2

2. Selülozik parlak verniğ metrekare sarfiyatı = 0,07 litre/m^2

3. Selülozik tiner metrekare sarfiyatı = Toplam verniğin %20'si

YÖNERGE

- Şekil 6.1'de verilen **salonun** taban ahşap parkesi selülozik bazlı vernik miktarı hesaplarını yaparken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 6.1'de verilen **salonun** taban ahşap parkesi selülozik bazlı vernik miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

6.8.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Salonun planı deftere kroki olarak çizilir.
- Salon eni ve boyu ölçüleri plandan berlirlenerek ahşap parke ölçüleri bulunur.
- Salon en ve boyu ölçüleri çarpılarak ahşap parkeye selülozik dolgu verniği ve parlak vernik yapılacak alan bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre selülozik dolgu verniği, parlak vernik vetiner sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarları teknik bülten değerleri çarpılarak vernik miktarları bulunur.
- Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarı toplamı teknik bültende belirtilen tiner sarfiyatı ile çarpılarak selülozik tiner miktarı bulunur.

Selülozik Dolgu Vernik Miktarı

Salon taban alanı= 6,1x4 = 24,4 m^2

Dolgu verniği miktarı = Salon taban alanı x Birim sarfiyat miktarı

= 24,4x0,13

= **3,17 litre dolgu verniği**

Selülozik Parlak Vernik Miktarı

Salon taban alanı= 6,1x4 = 24,4 m^2

Dolgu verniği miktarı = Salon taban alanı x Birim sarfiyat miktarı

= 24,4x0,07

= **1,71 litre dolgu verniği**

Selülozik Tiner Miktarı

Selülozik tiner miktarı = (Dolgu vernik miktarı + Selülozik parlak vernik) x %20

= (3,17+1,71) x %20

= 4,88 x %20

= **0,98 litre selülozik tiner miktarı**

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Salon planını kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Salonun en ve boy ölçülerini plandan berlirleyerek ahşap parke ölçülerinibuldunuz mu?		
4	Salon en ve boy ölçülerini çarparak ahşap parkeye selülozik dolgu verniği ve parlak vernik yapılacak salon taban alanını buldunuz mu?		
5	Teknik bültenden metrekareye kaç litre selülozik dolgu verniği, parlak vernik ve tiner sarfiyatı olduğunu tespit ettiniz mi?		
6	Selülozik dolgu verniği, parlak vernik miktarlarını teknik bülten değerleri ile çarparak vernik miktarlarını buldunuz mu?		
7	Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarı toplamını teknik bültende belirtilen tiner sarfiyatı ile çarparak selülozik tiner miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.9. UYGULAMA: VERNİK VE PARLATICI KARIŞIM ORANI HESAPLARI

GÖREV

Bu çalışmanın amacı vernik ve parlatıcı karışım oranları hesaplarının yapılmasıdır. Öğretmeninizin gözetiminde **yatak odası** ve **antrenin** vernik ve parlatıcı karışım miktarı hesapları ile ilgili görevleri aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak yapınız.

Şekil 6.1'de verilen **yatak odası** ve **antrenin** taban ahşap parkesi,selülozik bazlı vernik ile verniklenecektir. Aşağıda verilen teknik bülten değerlerine göre;

- Selülozik dolgu vernik miktarını,
- Selülozik parlak vernik miktarını,
- Selülozik tiner miktarını hesaplayınız.

YÖNERGE

- Şekil 6.1'de verilen **yatak odası** ve **antrenin** taban ahşap parkesi selülozik bazlı vernik miktarı hesaplarını yaparken anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Şekil 6.1'de verilen **yatak odası** ve **antrenin** taban ahşap parkesi selülozik bazlı vernik miktarı hesaplarını yaparken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

6.9.1. Vernik ve Parlatıcı Karışım Oranı Hesapları İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Yatak odası ve antre planını deftere kroki olarak çizilir.
- Yatak odası ve antre eni ve boyu ölçüleri plandan berlirlenerek ahşap parke alanı ölçüleri bulunur.
- Yatak odası ve antre verilen geometrik şekle göre en ve boy ölçülerine göre çarpılarak ahşap parkeye selülozik dolgu verniği ve parlak vernik yapılacak alan bulunur.
- Teknik bültenden metrekareye kaç litre selülozik dolgu verniği, parlak vernik vetiner sarfiyatı olduğu tespit edilir.
- Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarları teknik bülten değerleri çarpılarak vernik miktarları bulunur.
- Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarı toplamı teknik bültende belirtilen tiner sarfiyatı ile çarpılarak selülozik tiner miktarı bulunur.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Yatak odası ve antre planını deftere kroki olarak çizdiniz mi?		
3	Yatak odası ve antre eni ve boyu ölçülerini plandan berlirleyerek ahşap parke yapılan alan ölçülerini buldunuz mu?		
4	Yatak odası ve antrenin ahşap parkeye uygulanacak selülozik dolgu verniği ve parlak vernik alanını buldunuz mu?		
5	Teknik bültenden metrekareye kaç litre selülozik dolgu verniği, parlak vernik ve tiner sarfiyatı olduğunu tespit ettiniz mi?		
6	Selülozik dolgu verniği, parlak vernik miktarlarını teknik bülten değerleri ile çarparak vernik miktarlarını buldunuz mu?		
7	Selülozik dolgu verniği ve parlak vernik miktarı toplamını teknik bültende belirtilen tiner sarfiyatı ile çarparak selülozik tiner miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

YALITIM MALZEME MİKTARLARI

7. ÖĞRENME BİRİMİ



Konular

7.1. Su Yalıtım Malzeme Miktar ve Türleri Tespiti
7.2. Uygulama: Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.3. Uygulama: Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.4. Uygulama: Serme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.5. Isı, Ses, Yangın ve Tesisat Yalıtım Malzeme Miktar ve Türleri Tespiti
7.6. Uygulama: Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.7. Uygulama: Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.8. Uygulama: Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama
7.9. Uygulama: Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama

Neler Öğreneceksiniz?

- Su yalıtım malzeme miktar ve türleri tespitini
- Sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarı hesaplama uygulamasını
- Serme esaslı su yalıtım malzemesi miktarı hesaplama uygulamasını
- Isı, ses, yangın ve tesisat yalıtım malzeme miktar ve türleri tespitini
- Isı, ses ve yangın yalıtım malzemesi miktarı hesaplama uygulamasını

Amaç

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda yapılış amacına uygun olarak su yalıtım malzeme miktarlarını tespit etmek.



Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizdeki inşaatlarda su yalıtımı uygulaması yapılan binaları inceleyiniz.
2. İncelediğiniz binalardaki su yalıtımı uygulamaları ile ilgili gözlemlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Yapıların kullanım ömürlerini arttırmak; yapıları aşınma, korozyon veya sızıntılara karşı dirençli bir hâle getirmek için çeşitli yapı malzemeleri ile yapılan uygulamalara **su yalıtımı** denir.

Yapıya zarar veren su ve nemin binaya girmesini önlemek için kullanılan özel su geçirimsiz malzemelere **su yalıtım malzemeleri** denir.

Su yalıtım sistemleri; suyu bir bölümden diğerine geçirmeyen su yalıtım malzemeleri, suyun yapıdan uzaklaştırıldığı drenaj veya tahliye sistemlerine yönlendirildiği eğim betonu, drenaj levhaları vb. katmanlardan oluşur. Temel olarak yalıtım katmanını aşamayan su, eğim betonu veya drenaj levhaları vasıtasıyla dere, süzgeç vb. elemanlara yönlendirilir ve drenaj (tahliye) boruları vasıtası ile yapıdan uzaklaştırılarak işlem tamamlanır.

7. 1. SU YALITIM MALZEME MİKTAR VE TÜRLERİ TESPİTİ

Su yalıtım malzemeleri temelde iki türlüdür. Birisi sürerek uygulanan su yalıtım malzemeleri, diğeri ise serilerek ve yapıştırılarak kullanılan su yalıtım malzemeleridir.

7.1.1. Sürme Tip Su Yalıtım Malzemeleri

Uygulama yerinde malzeme üreticilerinin tavsiyeleri doğrultusunda uygun karıştırıcılar ile karıştırılarak hazırlanan; kullanıma hazır olan türlerinin özel incelticiler ile seyreltilerek veya doğrudan yüzeye mala, rulo, fırça yardımıyla sürülerek veya özel teçhizatlar yardımıyla püskürtülerek uygulandığı malzemelerdir. Sıvı ve toz bileşenden oluşan sürme tip su yalıtım malzemeleri, toz bileşenin muhteviyatına göre sınıflandırılır.

a) Bitüm Astarı: Su ve bitümün özel yöntemler kullanılarak karıştırılması ile elde edilen kullanıma hazır bir su yalıtım astar malzemesidir. Bünyesindeki su buharlaştıktan sonra sürüldüğü yüzeyde su geçirmez bir tabaka oluşturur.

Sürme tipi bitüm astarı kullanım alanları aşağıda sıralanmıştır.

- Bütün yatay ve düşey yüzeylerde; temel, mahzen, bodrum gibi kapalı ve ıslak hacimlerde sızıntı sularının izolasyonunda kullanılır. Çatlaklı yüzeylerde veya daha yüksek basınçlı suya dayanması gereken izolasyon uygulamalarında cam tülü, keçe, tecrit bezi vb. donatıyla kullanılır.
- Her marka bitümlü mebran uygulamasından önce astar olarak kullanılır. Üstün yapışma özelliği sayesinde üstüne uygulanan bitümlü mebranların yüzeye daha sağlam ve boşluksuz yapışmasını sağlar. Beton yüzey arasındaki aderansı da artırmaktadır.
- Elenmiş ince kum ve bir miktar çimento kullanılarak elde edilen şap malzemesi mala ile çekilerek zemindeki çukur bölümler tesviye edilebilir veya izolasyon katları üzerinde koruyucu tabaka oluşturulabilir.
- Sıcak bitümle parke yapıştırma uygulamalarında şap üzerine astar olarak sürülür.
- İnşaat kalıplarına sürülerek kalıpların kolay sökülmesi ve düzgün bir yüzey elde edilmesi sağlanır.
- Beton suyunun kalıpları etkilemesini önler.

Sürme tipi bitüm astarının avantajları Tablo 7.1'de verilmiştir.

Tablo 7.1: Sürme Tipi Bitüm Astarının Avantajları

AVANTAJLAR	Çok ekonomiktir.
	Yanıcı ve zehirli maddeler ihtiva etmediğinden kapalı yerlerde güvenle kullanılabilir.
	Su ile inceltildiği için nemli dahi olsa her türlü yüzeye mükemmel yapışır.
	Bünyesindeki su buharlaştıktan sonra su ile tekrar çözülmeyen ve su geçirmeyen bir tabaka oluşturur.

Sürme tipi bitüm astarı uygulama alanları şunlardır:

- Astar soğuk uygulanmalıdır. Yaklaşık %20 oranında su ile karıştırıldıktan sonra ot fırça, rulo veya tabanca ile uygulanır. Hava koşullarına bağlı olarak yaklaşık 4-5 saatte kurur. Yağışlı havalarda veya +5 dereceden düşük sıcaklıklarda uygulanmamalıdır. Bir kat tam kurumadan diğer kat sürülmemelidir.
- Her kat 400 g/m^2 sarfiyatla sürülmelidir.

b) Bitüm Esaslı Sürme İzolasyon: Bitüm esaslı malzemeler pozitif yönden (suyun geldiği yönden) uygulanmaktadır. Bitüm esaslı likit sürme malzemeler solvent bazlı ve su bazlı olan olarak ikiye ayrılmaktadır. Likit membran sürme izolasyon malzemeleri kompenantlı ve kompenantsız uygulanabilmektedir. Su bazlı malzemeler açık ve kapalı alanlarda güvenle kullanılmaktadır. Su bazlı olduğundan doğaya zarar vermez, çevre dostudur.

Süper elastik likit mebranlar kauçuk, bitüm ve suyun çeşitli katkılarda güçlendirilerek işlenmesiyle elde edilen su yalıtım ürünleridir. Kalıcı bir izolasyon sağlayarak suya ve neme karşı uzun ömürlü bir bariyer oluşturur.

Likit Mebran

Sürme esaslı likit mebran yalıtım malzemesi özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- Tek kompenantlı bir ürün olduğundan kapağı açar açmaz uygulamaya başlanır.
- Beton ve tuğla yüzeylere çok çabuk ve problemsiz uygulanır.
- İçindeki EPS dolgu sayesinde istenen kalınlık sağlanır.
- Kovada kalan kısım bozulmaz, bir başka uygulamada kullanılabilir.
- Her türlü yüzey şartlarında uygulanabilir. Hafif nemli yüzeylerde dahi uygulanmasında sorun yoktur.
- Son derece esnektir. Bu sayede kılcal çatlaklar oluşmaz.
- Emülsiyon esaslıdır. İçinde organik solventler yoktur.
- Bu sayede kapalı hacimlerde ve iç mekânlarda rahatlıkla uygulama yapılır.
- Suya, çözülmüş tuzlara, alkali ve asitlere karşı dayanıklıdır.
- Aynı zamanda toprak bölümlerde bulunan tüm doğal saldırgan maddelere karşı dayanıklıdır.
- Yüksek ısıya dayanıklıdır.
- Çok hızlı kurur (24 saat) ve uygulanan kısmı hemen (8 saat) kurumaya başlar.

Likit Mebran sürme esaslı yalıtım malzemesi teknik detayları aşağıda sıralanmıştır.

- 18 kg ile uygulama alanı: 20-30 m^2 (Zemine göre değişmektedir.)
- İnceltme malzemesi: Tiner
- Kullanım alanları: Su kanalları ve gizli derelerde; istinad ve perde duvarlar, temel bodrumlar, galeri ve temel kazıklarında; mutfak, balkon, teras, banyo, WC, yüzme ve süs havuzları gibi ıslak hacimli mekânlarda kaplamanın altında kullanılır.

Polimer Modifiye Bitüm Kauçuk Esaslı, Su Bazlı, Tek Kompenantlı Su Yalıtım Malzemesi

Ürün bilgileri Tablo 7.2'de verilmiştir.

Tablo 7.2: Modifiye Bitüm Kauçuk Esaslı, Su Bazlı, Tek Kompenantlı Su Yalıtım Malzemesi Ürün Bilgileri

Ürün yapısı	Polimer modifiye bitüm kauçuk
Renk	Siyah
Yoğunluk	1,15±0,1 g/cm^3
Katı madde oranı	%71
Uygulama sıcaklığı	+5 °C ile +35 °C arası
Servis sıcaklığı	-20 °C ile +80 °C arası
Tam kuruma	2-5 gün
Yağmura direnç	R2
Sıkıştırmaya karşı direnç	C2A
Çatlak köprüleme	CB1
Su geçirimsizlik	W1

Kullanıma hazırdır, hızlı ve kolay uygulanır. Yekpare bir yalıtım katmanı oluşturur. Uygulanan yüzeye tam yapışır. Düşey ve yatay yüzeylerde uygulanabilir. Su bazlı bir ürün olup çevre dostudur.

Sürme esaslı likit mebran uygulama önerileri şunlardır:

- Uygulama yüzeylerindeki dilatasyon derzleri bitüm kapatılmamalı, bu noktalarda yalıtımın devamlılığı dilatasyon yalıtım bantları ile sağlanmalıdır.
- Yağmur yağarken veya yağma olasılığı olan durumlarda uygulama yapılmamalıdır.
- Soğuk havalarda kürlenme daha yavaş gerçekleşeceği için ikinci kat uygulama yapılmadan ilk katın tam olarak kuruduğundan emin olunmalıdır.
- Bitüm esaslı malzeme uygulanmış yüzeyler maksimum 3 gün içerisinde kapatılarak dış şartlara karşı korumaya alınmalıdır.
- Uygulama yapıldıktan sonra ilk 24 saat dondan, güneşten ve şiddetli rüzgârdan korunmalıdır.
- Bitüm esaslı malzeme, UV dayanımlı bir malzeme olmadığından kuruma süresi sonrasında üzeri uygun bir malzeme ile kapatılmalıdır.
- Bitüm uygulanmış temel perde duvarları üzerine koruma uygulaması yapılmadan toprak dolgusu yapılmamalıdır.
- Yatayda yapılacak ürün uygulaması sonrasında bir sonraki işleme geçmeden önce tüm yüzeye polietilen örtü serilmelidir.
- Uygulama sonrasında kullanılan tüm aletler kurumadan su ile yıkanmalıdır. Kurumuş kalıntılar tiner yardımıyla temizlenmelidir.

c) Çimento Esaslı Su Yalıtım Malzemesi ve Kullanım Alanları

- Banyo, duş, WC gibi ıslak hacimli mekânlara,
- Teras ve balkonlara,
- Temel ve perde duvarlara,
- Havuz, su deposu gibi daimî ıslak bölgelere,
- Beton, sıva, şap gibi yüzeyler üzerine uygulanır.

Çimento esaslı su yalıtım malzemesi özellikleri tablo 7.3'te verilmiştir.

Tablo 7.3: Çimento Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Özellikleri

ÖZELLİKLER	Seramik kaplama veya şap öncesi ideal su yalıtım malzemesidir.
	İçme suyu depolarında kullanıma uygundur.
	Yüksek tutunma gücüne sahiptir.
	Donatı veya çelik için korozif değildir.
	Yatay ve düşey yüzeylerde uygulanabilir.
	Betonda karbonatlaşmayı engeller.
	Donma-çözünmeye karşı dayanıklıdır.
	Fırça, mala, rulo veya sprey ile kolay uygulanır.

Çimento esaslı su yalıtım malzemesi ambalaj şekilleri:

- Toz: 20 kg kraft torba
- Sıvı: 5 litre plastik bidon
- 25 kg'lık set

Çift Kompenantlı: Yarı ve tam elastik olup yüzeysel izolasyon sağlayan, betona sirayet etmeyen WC, balkon, banyo ve mutfak gibi ıslak zemin ve duvarlarında, seramik altında su yalıtımında kullanılmaktadır. Beton üzerine, şap üzerine, sıva üstüne uygulanabilir. Negatiften su basıncına karşı uygulanmaz. UV dayanımı olmadığından koruma altına alınmalıdır.

Negatiften (içten) ve pozitiften (dıştan) uygulanabilen kompenantsız kristalize izolasyon malzemesi betona derinlemesine işler ve beton içerisindeki kılcal çatlaklarda suda çözülmeyen kristaller oluşturan malzemeler; kuyu temel, istinad duvarı, asansör kuyusu, suyun geldiği yönden su izolasyonu mümkün olmayan perde beton alanlarda kullanılabilmektedir. Bu malzemeler betonu suya karşı kilitleyerek betonu su geçirimsiz hâle getirmektedir.

Yarı esnek elastik, iç ve dış mekânlarda uygulanabilen, emülsiyon polimer esaslı sıvı bileşen, su geçirimsizliği ve işlenebilirliği artırıcı kimyasal katkılar içeren çimento esaslı toz bileşenden oluşan su yalıtım ve beton koruma harcıdır.

d) Akrilik Esaslı Sürme Tip Su Yalıtım Malzemesi: Akrilik kopolimer reçine esaslı, su bazlı olup tek kompenantlı, elastik, su izolasyonunda sürme ve püskürtme olarak kullanılmaktadır. Bu tür akrilik esaslı malzemeler farklı renklerde bulunmaktadır. İhtiyaç hâlinde üzeri boyanabilen akrilik sürme su yalıtım malzemeleri iç ve dış mekânlarda da kullanılmaktadır. Sürme su izolasyonun kolay uygulanmasından yatayda ve düşeyde, çatılarda, balkon, teras, havuz, su depoları, ıslak zemin, düz ve eğimli çatılarda rahat kullanılmaktadır.

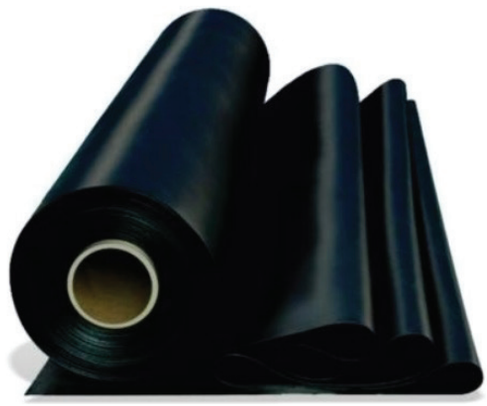
e) Poliüretan Esaslı Sürme Tip Su İzolasyon Malzemesi: Poliüretan esaslı sürme su izolasyonu tek bileşenli ve çift bileşenli olarak bulunur. Diğer sürme malzemeler gibi fırça ya da rulo ile sürüldüğünden kompleks detaylarda kolay çözüm sağlar. Su yalıtım yapılacak çoğu detayda kullanılabilmektedir. Balkon, teras, ıslak zemin, perde duvar gibi otopark ve yaya trafiğine açık olan alanlarda da uygulanabilir.

Poliüretan sürme su yalıtımı 2 mm kadar köprüleme özeliğine sahiptir ve elastik özelliklidir. Beton yüzeylere, çimentolu şap ve sıva üzerine, seramik kaplı zemin ve duvarlara, sudan korumak için ahşap ve metallere yalıtım yapılmaktadır. Poliüretan esaslı malzeme yeni dökülmüş taze betona tam kuruma sağlamadan uygulanmaz, nem oranı %5 üzerinde olan ortamda uygulama yapılamamaktadır.

7.1.2. Serme Tip Su Yalıtım Malzemeleri

Astar sürülen yüzeylere serilip genellikle şalamo tekniği ile yapıştırılarak uygulanır. Yatay ve düşey yüzeylere rahatlıkla uygulanabilen son derece ekonomik su yalıtım malzemeleridir. Serme tip malzemeler, bitümlü su yalıtım örtüleri ve plastik veya kauçuk esaslı su yalıtım örtüleri olmak üzere iki çeşittir.

a) Bitümlü Su Yalıtım Örtüleri: Bir taşıyıcının alt ve üst yüzeyinin fabrika ortamında homojen olarak bitümle kaplanması ile bitümlü su yalıtım örtüleri oluşur. Yarı katı veya sıvı hâldeki bitümün standart kalınlıkta uygulanması için taşıyıcı kullanılır. Kullanılan taşıyıcının bir başka görevi de su yalıtım örtülerine çekme dayanımı, esneklik vb. fiziksel özellikler kazandırmaktır. Taşıyıcı katman olarak genellikle cam tülü, cam dokuma veya polyester keçe kullanılabilir.



Resim 7.1: Bitümlü mebran

Okside bitümlü örtülerin ülkemizde kullanımı azdır. Çatıda veya temelde kullanılıyorsa en az üç kat yapılmalıdır. Her katta m^2'ye 2,00 kg sıcak asfalt ile yapıştırılır. Polimer bitüm ile taşıyıcının belli kalınlıklarda kaplanması ile elde edilen polimer bitümlü örtüler ise fabrika ortamında 2, 3 ve 4 mm kalınlıklarda, 1 m eninde, 10 m boyunda rulolar hâlinde üretilir. Bu örtüler binaların temel ve çatılarında en az iki kat olmak üzere şalamo alevi kullanılarak uygulanır. Bitüm malzemelerin iki yüzü siyah bitüm olabileceği gibi bir yüzü bitüm diğer yüzü kumlu olanları da vardır (Resim 7. 1, Resim 7.2).



Resim 7.2: Kumlu mebran

b) Plastik veya Kauçuk Esaslı Su Yalıtım Örtüleri: İlgili standartlarda öngörülen fiziksel ve kimyasal özelliklerde kauçuk veya plastik ham maddelerden üretilir. Taşıyıcılı ve taşıyıcısız olarak üretilen tipleri vardır. Genellikle bu sentetik örtülerin bir yüzleri ultraviyole ışınlarına karşı dayanıklı olarak üretilir. Kalınlıkları 1,2 mm ile 2 mm arasında değişir. Bu örtüler tek kat olarak uygulanır. Mekanik tespitle veya sıcak hava kaynağı ile uygulanabilir.

c) Genel olarak kullanım alanları; temeller, çatılar, su depoları, göletler, yüzme havuzları, tüneller, çöp depolama sahaları, su arıtma tesisleri vb. olarak sıralanabilir. Değişik renklerde ve yüzey biçimlerinde üretim yapılabilmektedir (Resim 7.3).



Resim 7.3: Plastik veya kauçuk esaslı su yalıtım örtüsü

SIRA SİZDE

Sürme tipi ve serme tipi su yalıtım malzemelerini sınıflandırınız.

Sürme tipi su yalıtım malzemeleri

Serme tipi su yalıtım malzemeleri

SÜRE: 2 ders saati

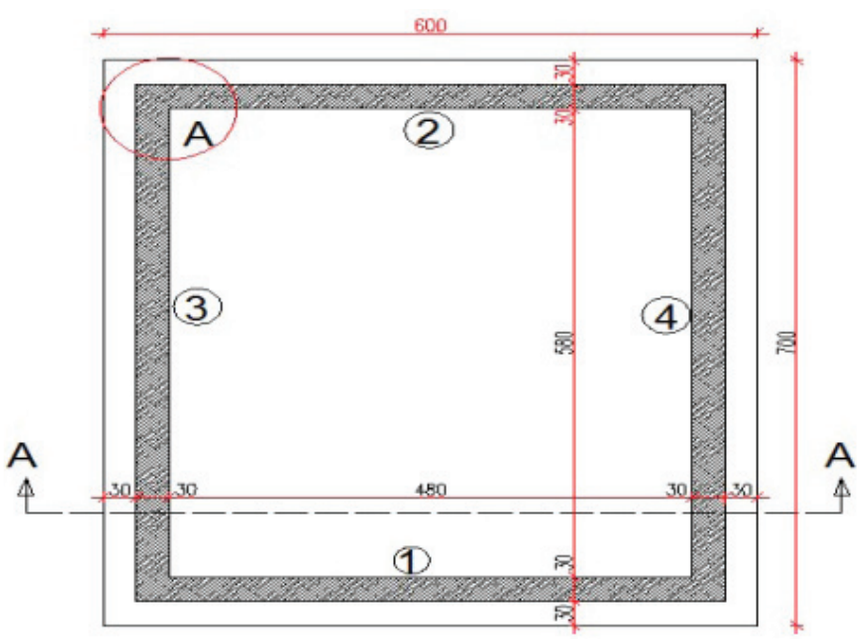
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.2. UYGULAMA: SÜRME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

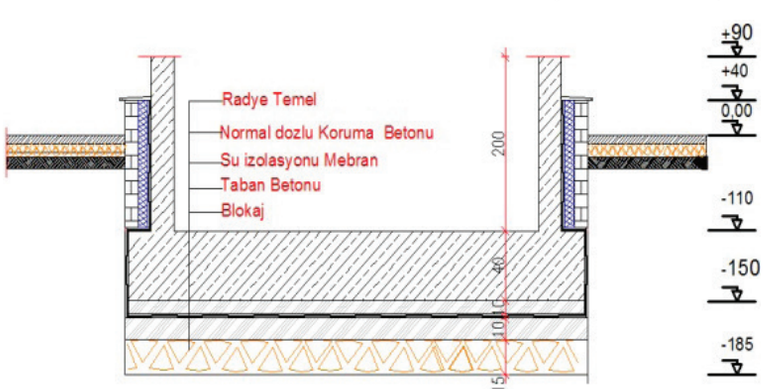
Sürme esaslı su yalıtım malzeme miktarı hesabı yaparken yalıtım yapılacak yüzey alanı eksiksiz ve doğru olarak hesaplanır. Uygulanacak su yalıtım malzemesinin teknik bültendeki değerleri doğru olarak okunur. Bulunan iki değer çarpılarak kullanılması gereken malzeme miktarı bulunur.

GÖREV

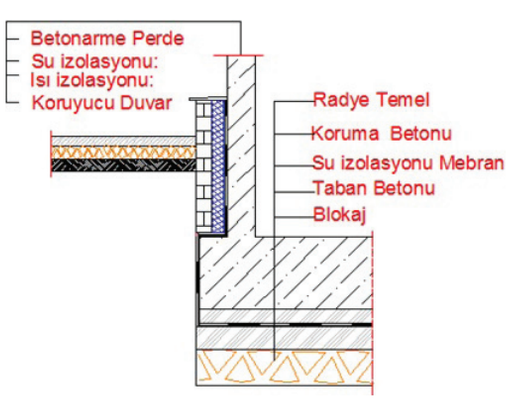
Bu çalışmanın amacı sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarı hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.1'deki radye temel planı, Şekil 7.2'deki temel planı A-A kesiti ve Şekil 7.3'teki A nokta detayına uygun olarak 1 numaralı perde duvarın dış kısmına malzeme teknik bültene göre **400gr/m² (0,40 kg/m²)** olarak belirlenen sürme esaslı su yalıtım malzemesi (Kristalize su yalıtım harcı-Çift kompenantlı çimento esaslı yalıtım malzemesi), iki kat uygulanacaktır. Öğretmeninizin gözetiminde 1 numaralı perde duvar için kullanılması gereken ve iki kat olarak uygulanacak malzeme miktarını aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.



Şekil 7.1: Temel planı



Şekil 7.2: Temel planı kesiti



Şekil 7.3: Temel planı nokta detayı

YÖNERGE

- 1 numaralı perde duvarın dış kısmına sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- 1 numaralı perde duvarın dış kısmına sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

7.2.1. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli yalıtım yüksekliği alınır.
- 1 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliği çarpılarak yalıtım yapılacak yüzey bulunur.
- Bulunan yalıtım alanı ile teknik bülten sarfiyat değeri çarpılarak bir kat yalıtım malzemesi miktarı bulunur.
- Bir kat için bulunan yalıtım miktarı iki ile çarpılarak toplam yalıtım malzemesi miktarı bulunur.

1 No.lu perde duvar yalıtım alanı = Duvar uzunluğu x Yalıtım yüksekliği = 5,40x1,50 = 8,10 m^2

Yalıtım miktarı = Yalıtım alanı x Teknik bültene göre sarfiyat değeri

= 8,10x0,400 = 3,24 kg bir kat için sürme esaslı su yalıtım malzemesi kullanılır.

= 2x3,24 = **6,48 kg** toplam zaiyatlar hariç sürme esaslı su yalıtım malzemesi kullanılır.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını sırasıyla takip etmeli ve işlem hatası yapmamaya dikkat etmelisiniz. Yanlış hesaplama belirlenecek yalıtım malzeme miktarının hatalı olmasına neden olacaktır. Yalıtım malzemesi miktarını fazla hesaplamanız hâlinde israfa neden olacağınızı unutmamalısınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli yalıtım yüksekliğini aldınız mı?		
4	1 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliğini çarparak yalıtım yapılacak yüzey alanını buldunuz mu?		
5	Bulunan yalıtım alanı ile teknik bülten sarfiyat değerini çarparak bir kat yalıtım malzemesi miktarını buldunuz mu?		
6	Bir kat için bulunan yalıtım mikarını iki ile çarparak toplam yalıtım malzemesi miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.3. UYGULAMA: SÜRME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı sürme esaslı yalıtım malzemesi miktarı hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.1'deki radye temel planı, Şekil 7.2'deki temel planı A-A kesiti ve Şekil 7.3'teki A nokta detayına uygun olarak 2-3-4 numaralı perdelerin dış kısmına malzeme teknik bültenine göre 400gr/m^2 (0,40 kg/m^2) olarak belirlenen sürme esaslı su yalıtım malzemesi (Kristalize su yalıtım harcı-Çift kompenantlı çimento esaslı yalıtım malzemesi), iki kat olarak uygulanacaktır.

Öğretmeninizin gözetiminde 2-3-4 numaralı perdelerin perde duvarları için kullanılması gereken iki kat olarak uygulanacak malzeme miktarını aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

YÖNERGE

- 2-3-4 numaralı perde duvarların dış kısmına sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- 2-3-4 numaralı perde duvarların dış kısmına sürme esaslı su yalıtım malzemesi miktarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

7.3.1. Sürme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Plan kesitinden gerekli yalıtım yüksekliği alınır.
- 2 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliği çarpılarak yalıtım yapılacak yüzey bulunur.
- 3 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliği çarpılarak yalıtım yapılacak yüzey bulunur.
- 4 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliği çarpılarak yalıtım yapılacak yüzey bulunur.
- 2-3-4 no.lu duvar alanları toplanarak toplam yalıtım alanı bulunur.
- Bulunan toplam yalıtım alanı ile teknik bülten sarfiyat değeri çarpılarak bir kat yalıtım malzemesi miktarı bulunur.
- Bir kat için bulunan yalıtım mikarı iki ile çarpılarak toplam yalıtım malzemesi miktarı bulunur.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinız için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plan kesitinden gerekli yalıtım yüksekliğini aldınız mı?		
4	2 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliğini çarparak yalıtım yapılacak yüzey alanını buldunuz mu?		
5	3 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliğini çarparak yalıtım yapılacak yüzey alanını buldunuz mu?		
6	4 no.lu perde duvar uzunluğu ile yüksekliğini çarparak yalıtım yapılacak yüzey alanını buldunuz mu?		
7	2-3-4 no.lu duvarların yalıtım alanlarını toplayarak toplam yalıtım alanını buldunuz mu?		
8	Bulunan toplam yalıtım alanı ile teknik bülten sarfiyat değerini çarparak bir kat yalıtım malzemesi miktarını buldunuz mu?		
9	Bir kat için bulunan yalıtım mikarını iki ile çarparak toplam yalıtım malzemesi miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.4. UYGULAMA: SERME ESASLI SU YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

Serme esaslı su yalıtım malzeme miktarı hesabı yaparken yalıtım yapılacak yüzey alanı eksiksiz ve doğru olarak hesaplanır. Uygulanacak su yalıtım malzemesinin teknik bültendeki değerleri doğru olarak okunur. Bulunan iki değer çarpılarak kullanılması gereken malzeme miktarı bulunur. Malzeme miktarı hesaplanırken malzeme birbirinin üzerine 10 cm bindiği için 1 metre enindeki mebran ile 90 cm eninde uygulama yapılır. Birinin uzun doğrultuda, ikinci katının ise kısa yönde uygulanması gerekir.

GÖREV

Bu çalışmanın amacı serme esaslı su yalıtım malzemesi miktarı hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.1'deki radye temel planı, Şekil 7.2'deki temel planı A-A kesiti ve Şekil 7.3'teki A nokta detayına uygun olarak temel tabanına serme esaslı su yalıtım malzemesi iki kat uygulanacaktır. Temel tabanı için kullanılması gereken serme tip yalıtım malzeme miktarını öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

YÖNERGE

- Serme esaslı su yalıtım malzemesi iki kat uygulanacak temel tabanı için kullanılması gereken serme tip yalıtım malzeme miktarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Serme esaslı su yalıtım malzemesi iki kat uygulanacak temel tabanı için kullanılması gereken serme tip yalıtım malzeme miktarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

Yapılan uygulamada temel tabanına serilen mebran, perde duvar üzerine 50 cm olarak uygulanacak şekilde planlanmıştır. Uzunluk hesaplarken uzunluğuna temel boyu + temel yüksekliği + koruma betonu kalınlığı + temel ampartman uzunluğu + perde yüksekliği 50 cm olarak hesaplanır.

7.4.1. Serme Esaslı Su Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Plana göre mebran yapılacak yüzey boyutları plan ve kesite göre hesaplanarak bulunur.
- Temel boyu ve eni çarpılarak yalıtım yapılacak yüzey bulunur.
- Yalıtım alanı 0,90 m^2'ye bölünerek bir kat için kaç metrekare serme yalıtım miktarı kullanılacağı bulunur.
- Bir kat için bulunan yalıtım miktarı iki ile çarpılarak toplam yalıtım malzemesi miktarı bulunur.

Temel uzunluğu = Duvar uzunluğu + [2x (Temel yüksekliği + Ampartman boyu + 50 cm perde duvar boyu)]

= 7,00+[2 x (0,40+0,10+ 0,30+0,50)] = 7,00+ (2 x 1,30) = 7+2,60 = 9,60 m

Temel eni = 6,00+2,60 (Temel yüksekliği + Koruma betonu kalınlığı + Ampartman boyu + Perde duvar yüksekliği 50 cm)

=8,60 m

Temel alanı = Temel boyu x Temel eni

= 9,60x8,60 = 82,56 m^2

Yalıtım malzemesi miktarı = Yalıtım Alanı / Tüketim miktarı

= 82,56 / 0,90 = **91,73 m^2** yalıtım malzemesi bir kat uygulama miktarı

Toplam yalıtım malzemesi miktarı = 2x91,73= **183,5 m^2** yalıtım malzemesi iki kat uygulama miktarı

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Plana göre mebran yapılacak yüzey boyutlarını plan ve kesite göre hesapladınız mı?		
4	Temel boyu ve enini çarparak yalıtım yapılacak yüzey alanını buldunuz mu?		
5	Yalıtım alanını 0,90 m^2ye bölerek bir kat için kaç metrekare serme yalıtım miktarı kullanılacağını buldunuz mu?		
6	Bir kat için bulunan yalıtım miktarını iki ile çarparak toplam yalıtım malzemesi miktarını buldunuz mu?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Amaç

Isı yalıtım malzeme miktarlarını yapılış amacına göre tespit etmek.

Hazırlık Çalışması

1. Çevrenizdeki inşaatlarda ısı yalıtımı uygulaması yapılan binaları inceleyiniz.
2. Isı yalıtımı ile ilgili gözlemlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Giriş

Isı yalıtımı, sıcak ya da soğuk havanın ısı köprüleri vasıtası ile konutların içine girmesini ya da çıkmasını engellemek adına yapılan işlemlerdir.

Sürekli artan enerji faturaları ısınma için ayrılan bütçeleri de arttırmaktadır. Tüketilen toplam enerjinin 1/3 kadar oranının konutlar için sarf edildiği düşünüldüğünde ısı yalıtımı artık bir ihtiyaç durumuna gelmiş bulunmaktadır. Enerji tasarrufunun yanında ısı yalıtımı; konutların ömrünü uzatmak, değerini arttırmak, arzu edilen konfor şartlarını sağlamak, sağlıklı bir yaşam sürmek, çevre kirliliğini azaltmak ve sağlıklı bir çevre oluşturmak için hayata geçirilmesi gereken bir uygulamadır.

Kışın soğuğu, yazın ise sıcağı geçirmeyen ısı yalıtım sistemleri dört mevsim kusursuz performans için kalıcı çözümler sunar. Doğru yalıtım uygulamaları ile ısıtma ve soğutma giderlerinizde %40-%60 oranında tasarruf sağlar. Konfor sağlarken elde edilen enerji tasarrufu sayesinde ısı yalıtım maliyetinde üç kış sezonunda amortisman sağlanır.

Isı yalıtım uygulamaları ile konutlar küf ve nemden uzak tutularak sağlıklı ve rahat yaşam ortamı sağlanır.

Isı yalıtım uygulamaları ile konutlarda sağlanan konforun yanında olumsuz dış etkenlerden korunarak bakım, onarım vb. masraflar azalır.

Isı yalıtım uygulamaları Türkiye ve Avrupa standartlarına uygun, ekolojik dengeyi korumaya yardımcı bir sistemdir. Kömür ya da doğalgaz gibi fosil yakıtların tüketiminin azaltılması ile ekonomik ısınma kadar doğanın da yüzünü güldürebilirsiniz. Dış cephe ısı yalıtımı ile zararlı emisyonların etkisinin azalmasına yardımcı olabilir ve gelecek nesillere daha sağlıklı bir dünya bırakılmasını sağlayabilirsiniz.

7.5. ISI, SES, YANGIN VE TESİSAT YALITIM MALZEME MİKTAR VE TÜRLERİ TESPİTİ

Yapılarda ısı, ses, yangın yalıtım malzemeleri uygulama alanları genellikle aynıdır. Bu nedenle bu yalıtım malzemelerinin miktarları tespit edilirken birlikte hesaplanır. Tesisat yalıtımı ise bina tesisatlarının ısı kaybına karşı yalıtımı söz konusudur.

7.5.1. Isı Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti

Isı, sıcaklık farkı bulunan alanlarda sıcaklığın yüksek olduğu yönden düşük olduğu yöne doğru geçme eğilimindedir. Isı, bu geçiş sürecinde alanlar arasında bulunan malzemelerin ısı iletkenlik katsayısına ve kalınlığına bağlı olarak bir direnç kuvveti ile karşılaşmaktır. İşte **ısı yalıtımı** bu dirençtir.

Isı yalıtımının önemi şunlardır:

- Gaz, kurum ve toz emisyonunu azaltmak ve çevre kirliliğini önlemek için ısı yalıtımı gereklidir.
- Sağlıklı, rahat ve konforlu yaşam uygun ısı ve nem şartlarına sahip olan mekânlarda mümkündür.
- Rutubetli alanlar, küf oluşması ve çatlamalar doğru yalıtım çözümünün uygulanması ile önlenebilir.

Isı yalıtımının faydaları şunlardır:

- Yönetmeliklere uygun yapılacak ısı yalıtımı, ısınma veya serinleme amacıyla yaptığımız harcamalardan ısı yalıtım malzemesi ve kalınlığına bağlı olarak ortalama %30-%60 tasarruf ederek yazın serin kalmaya kışın daha iyi ısınmaya imkân sağlar.
- Dengeli oda sıcaklıkları yaratarak konforlu ve sağlıklı mekânlar oluşturur.
- Evlerde küflenme, siyah leke ve mantar oluşmasına neden olan yoğuşmayı (terlemeyi) önler.
- Isı yalıtımıyla ayrıca yakıt tüketimi ve dolayısıyla atık gazlar azaltılarak çevrenin korunmasına katkıda bulunulur.
- Isı yalıtımı sayesinde duvar birimlerinde incelme sağlanır ve iç mekânlarda ekstra hacim kazanılır.

Isı yalıtımı uygulama yerleri şunlardır:

- Yapının dış duvarlarına, çatılarına ve döşemelere yapılır.
- Binaların çatı ve duvarlarına (iç ve dış duvarlar) yapılır (Resim 7.4, Resim 7.5, Resim 7.6).



Resim 7.4: Bina dış yalıtımı



Resim 7.5: Çatı yalıtımı



Resim 7.6: Bina iç yalıtımı

- Toprak temaslı mahallere yapılır (Resim 7.7).
- Katları ayıran döşemelere yapılır (Resim 7.8).

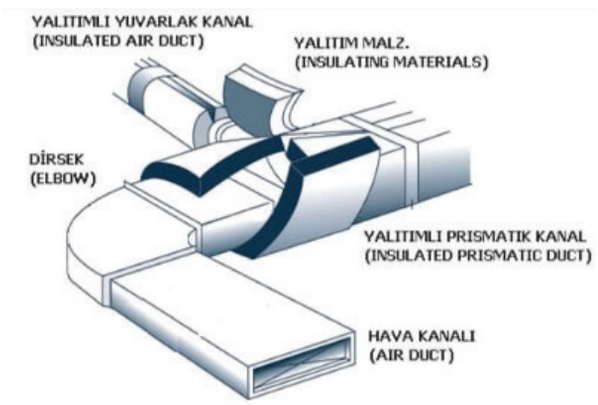


Resim 7.7: Toprak temaslı mahallerde ısı yalıtımı



Resim 7.8: Bina döşemeler arası yalıtım

- Tesisat boruları ve havalandırma kanallarına yapılır (Resim 7.9).
- Garaj, depo gibi ısıtılmayan bölümlere bakan duvarlara yapılır.



Resim 7.9: Tesisat yalıtımı

7.5.1.1. Isı Yalıtım Malzemeleri

Farklı sıcaklıktaki iki ortam arasındaki ısı transferini azaltmak için yapılan işleme **ısı yalıtımı** denir. Bunu sağlayan malzemelere **ısı yalıtım malzemesi** adı verilir.

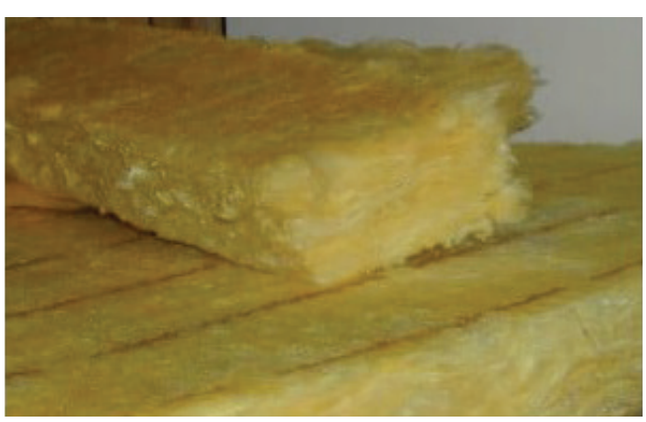
Isı yalıtım malzemelerinin en temel özelliği ısı iletim katsayısıdır (**λ= 0,060 altında olmalı**). Tasarımdan uygulamaya kadar tüm yönleri ile bir uzmanlık dalı olan yalıtımın ana unsurları; doğru detay, nitelikli malzeme, sağlıklı uygulamadır.

Isı yalıtımında kullanılan malzemeler şunlardır:

a) Camyünü: Ergitilmiş cam ile üretilen, ısı ve ses yalıtımında kullanılan ve güç alevlenen cam lifleridir (Resim 7.10).

Özellikleri

- Yerli olarak temin edilen, inorganik ham madde olan silis kumunun 1200 °C-1250 °C'de ergitilerek elyaf hâline getirilmesi sonucu oluşmaktadır.
- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve teknik özelliklerde değişik kaplama malzemeleri ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilebilmektedir.
- Isı yalıtım, ses yalıtımı ve akustik düzenleme ile birlikte yangın güvenliğinde kullanılmaktadır.



Resim 7.10: Camyünü

- Isı iletkenlik beyan değeri λ≤0,040/mK'dir.
- Su buharı difüzyon direnç faktörü μ=1'dir.
- Kullanım sıcaklığı -50/+250 °C aralığındadır. Bağlayıcısız camyünü ürünler 500 °C'ye kadar kullanılabilmektedir.
- Sıcağa ve rutubete maruz kalması hâlinde dahi boyutlarında bir değişme olmaz.
- Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve pas yapmaz. Böcekler ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilmez.
- TS EN 13501-1'e göre "yanmaz malzemeler" olan A sınıfındandır.

Çeşitleri

- Çatı şiltesi
- İki yüzü cam tülü kaplı camyünü şilte
- Bir yüzü alüminyum folyo kaplı camyünü şilte
- Mertek arası şiltesi
- Asma tavan
- Duvar levhası
- İki yüzü cam tülü kaplı camyünü levha
- Bir yüzü alüminyum folyo kaplı camyünü levha
- Klima şiltesi
- Prefabrik klima kanalı
- Prefabrik boru

b) Taşyünü: 1500 derecede elyaf hâline getirilen bazalt, çeşitli boyutlarda preslenerek levha, boru vb. şeklinde üretilebilmektedir (Resim 7.11).

Özellikleri

- Yerli olarak temin edilen, inorganik ham madde olan bazalt taşının 1350 °C -1400 °C'de ergitilerek elyaf hâline getirilmesi sonucu oluşmaktadır.
- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve teknik özelliklerde değişik kaplama malzemeleri ile şilte, levha, boru ve dökme şeklinde üretilebilmektedir.
- Isı yalıtımı, ses yalıtımı, akustik düzenleme ve yangın yalıtımı maksadıyla kullanılmaktadır.
- Isı iletkenlik beyan değeri λ≤ 0,040 W/mK'dir.
- Su buharı difüzyon direnç faktörü μ=1'dir.
- Kullanım sıcaklığı -50/+600, -50/+650 °C aralığındadır.
- Sıcağa ve rutubete maruz kalması hâlinde dahi boyutlarında bir değişme olmaz.
- Zamanla bozulmaz, çürümez, küf tutmaz, korozyon ve paslanma yapmaz. Böcekler ve mikroorganizmalar tarafından tahrip edilemez.
- Higroskopik ve kapiler değildir.
- TS EN 13501-1'e göre "yanmaz malzemeler" olan A sınıfındandır.



Resim 7.11: Taşyünü

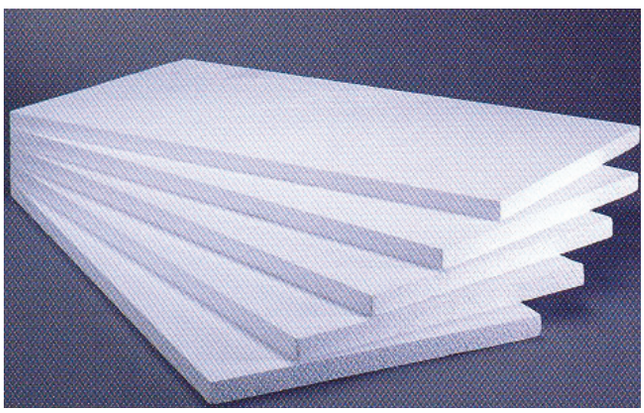
Çeşitleri

- Teras çatı levhası
- Yüzer döşeme levhası
- Ara bölme levhası
- Dış cephe levhası
- Alçı levha kaplı taşyünü levha
- Sanayi şiltesi
- Prefabrik boru
- Dökme taşyünü

c) Ekspande Polistiren Köpük (EPS): Yerli ve ithal olarak temin edilen polistren ham maddesinin su buharı teması ile ham maddesinde bulunan pentan gazının granüllerinin (boşlukların) şişmesi ve birbirlerine yapışması sonucu meydana gelir (Resim 7.12.a, Resim 7.12.b).

Özellikleri

- Kullanım amacına ve yerine göre değişik yoğunlukta, boyutta, değişik kenar ve yüzey şekillerinde levha olarak üretilir.
- Isı yalıtımı sağlar.
- Kullanım sıcaklığı -50 / +75 °C aralığındadır.
- Isı iletkenlik beyan değeri $\lambda \leq 0{,}040$ W/mK'dir.
- Su buharı difüzyon direnç faktörü $\mu = 20\text{-}100$ dür.
- Kapiler (kılcal) emiciliği yoktur.
- Asit ve baz kimyasallarına dayanıklı olmasına karşın baca gazları, metan grubu gazları, benzin, eter, ester, kimyasallarına karşı hassastır.
- Güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır.
- TS EN 13501-1'e göre E ve F sınıfındadır.
- ISO 9001 kalite, ISO14001 çevre, OHSAS 18001 işçi sağlığı ve iş güvenliği standartlarına uygundur.



Resim 7.12: a) Genleştirilmiş polistren köpük

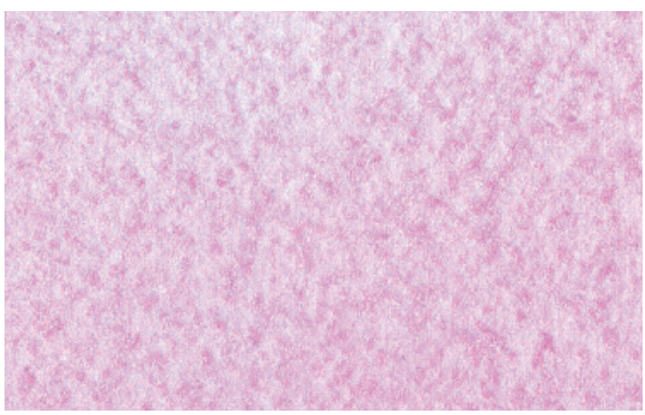


Resim 7.12: b) Polistren köpüğün yapısı

d) Ekstrüde Polistren Köpük (XPS): Yerli olarak temin edilen polistren ham maddesinden ekstrüzyon yolu ile meydana getirilen; istenilen boyut, yoğunluk, renk ve şekle getirilebilen levhalardır (Resim 7.13.a, Resim 7.13.b).



Resim 7.13: a) Ekstrüde polistren köpük



Resim 7.13: b) Ekstrüde polistren köpüğün yapısı

Özellikleri

- Polistiren ham maddesinden ekstrüzyon yolu ile üretilmektedir.
- Kullanım yeri ve amacına göre farklı boyut ve basma mukavemetinde, farklı kenar ve yüzey şekillerinde levha olarak üretilebilmektedir.
- Isı yalıtımı maksadıyla kullanılmaktadır.
- Isı iletkenlik beyan değeri $\lambda \leq 0{,}040$ W/mK'dır.
- Su buharı difüzyon direnç faktörü μ=90-100 'dür.
- Kullanım sıcaklığı -50/+75 °C aralığındadır.
- %100 kapalı gözenekli homojen hücre yapısına sahip olup bünyesine su almamaktadır.
- Kapiler emiciliği yoktur.
- Basma dayanımı çok yüksektir.
- TS EN 13501-1'e göre E sınıfındadır.

e) Poliüretan Köpük: Hücresel yapılı, kapalı hücreli, düşük yoğunluklu bir izolasyon malzemesidir (Resim 7.14).

f) Fenol Köpüğü: Fenol formaldehitin şişirilip sertleştirilmesiyle üretilir (Resim 7.15).



Resim 7.14: Poliüretan köpük



Resim 7.15: Fenol köpüğü

g) Ahşap Lifli Levhalar: Ahşap lifli ısı yalıtım malzemeleri ladin, köknar gibi ağaç talaşlarından üretilir. Bu tür ağaçların kıymıkları elekler vasıtası ile ayrılarak, buhardan geçirilerek yumuşatılır ve lifli yapı hâline getirilir. Elde edilen maddeye su itici katkılar (%2 parafin) püskürtülerek bu madde kurumaya bırakılır. Lifler ile su fenol reçinesi uygun bir oranda karşılaştırılarak, merdaneler arasından geçirilip belirli kalınlıklarda levhalar hâlinde oluşturulur. Kurutulmuş elyaflara %4 oranında poliüretan esaslı reçine püskürtülmesi ile levha hâline dönüştürülerek farklı yoğunluklarda (110-450 kg/m^3) üretilir (Resim 7.16).

Ahşap lifli levhaların özellikleri şunlardır:

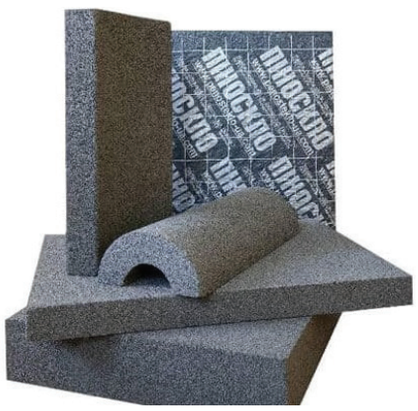
- E sınıfı yanıcı madde özelliği taşır.
- Isıl iletkenlik hesap değeri 0,035-0,070 W/m.K'dir.
- Su buharı difüzyon direnci μ=5'tir.
- Kısa süreli su emme değeri 0,5 – 2,0 kg/m^{2}dir.
- Basma dayanımı 5 ile 100 kPa arasında değişmektedir.
- Güneşin zarar verici mor ötesi ışınlarından etkilenmez.



Resim 7.16: Ahşap lifli yalıtım malzemeleri

ğ) Cam Köpüğü: Atık camın geri dönüşümünden elde edilir (Resim 7.17).

h) Genleştirilmiş Perlit: Perlit asidik karakterli volkanik bir camdır. Genleştiğinde rengi tamamen beyazlaşır (Resim 7.18).



Resim 7.17: Cam köpüğü



Resim 7.18: Genleştirilmiş perlit

7.5.2. Ses Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti

Ses yalıtımı, bir ortamda oluşan seslerin başka bir ortama geçiş yapmasına engel olmaktır. Gürültünün zararlı etkilerinden korunmak amacıyla yapılmaktadır. Rahatsız edici seslerin insanların yaşantılarına olumsuz etki etmemesi adına yapılan bir uygulamadır.

Gürültü; en basit anlatımla kentlerde önemli bir sorun hâline gelen, duymak istemediğimiz seslerdir. Bu sesleri yapı içinde oluşan ve yapı dışında oluşan gürültü olmak üzere iki başlık altında toplamak mümkündür. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi düşünülerek yürürlüğe konulan "Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği" çerçevesinde gürültü ile profesyonel anlamda mücadele etmek gerekmektedir. Okul, hastane, iş yeri, konut, eğitim tesisleri, sağlık ve yaşam alanlarında mutlaka ses izolasyonu ya da diğer bir deyişle gürültü yalıtımı yapılmalıdır.

Gürültü yalıtımı, duymak istemediğimiz ve bizi rahatsız eden seslerin yaşam alanlarımızdan uzaklaştırılması demektir. Yeni inşa edilen yapılarda yalıtım konusunda daha profesyonel uygulamalara geçilse de eski yapılarda yalıtıma rastlamak mümkün değildir.

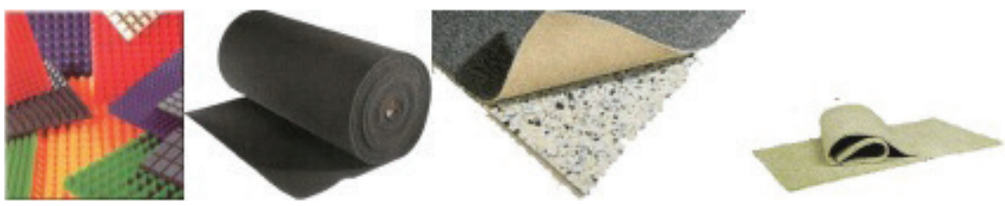
Yapılar, dış ortamda oluşan ve hava yolu ile geniş bir alana yayılan sesleri ve bina içinde havada oluşan gürültüleri engellememektedir. Gürültü ile ilgili şikâyetlerde gürültü ölçümleri yapıldıktan sonra uygun ses yalıtım malzemeleri ve tasarımı ile ses izolasyonu yapılmalıdır. Böylece yaşam ve çalışma alanları gürültüden uzak daha sağlıklı ve konforlu mekânlar hâline getirilebilir.

7.5.2.1. Ses Yalıtım Malzemeleri

Ses yalıtımı yapılacak mekândaki şikâyet ve isteklerinize göre doğru malzeme kullanımı önemlidir. Ses yalıtım malzemeleri arasında doğru seçimi yapabilmek için mutlaka keşif yapılmalıdır. Her ürünün kendine has ayrı özellikleri bulunmaktadır. Bazı ses yalıtım malzemeleri için çeşit ve renk modelleri mevcuttur. Amaçları, var olan tüm sesleri azaltarak rahatsız edici özelliklerini ortadan yok etmesidir. Ses yalıtım malzemesi kendine öz özellikleri kullanarak uygulanan alanlarının da belirlenmesini sağlar. Birçok yerde sesin rahatsız edici olması da bu sayede engellenebilmektedir.

Isı yalıtımında kullanılan malzemelerin tamamı ses yalıtımında da kullanılır. Bunların dışında sadece ses yalıtımı ve ses akustiği için kullanılan malzemeler de mevcuttur. Bunlar aşağıda başlıklar hâlinde verilmiştir.

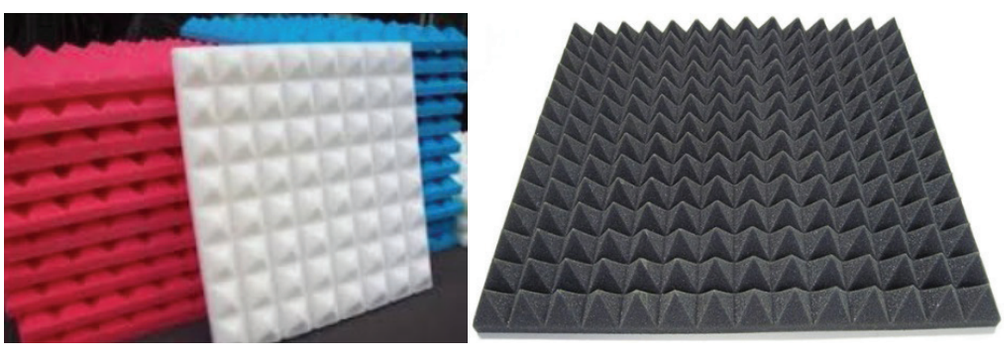
a) Yumuşak Poliüretan Köpüğü: Poliüretan malzemeden elde edilen karışımın bir kabartıcı yardımıyla kalıp içerisinde genleştirilmesi ile üretilir. Kabartıcılar sisteminin içerisine önceden katılır veya uygulama sırasında karıştırılır. Kabartıcı miktarı arttırılarak daha fazla genleşmenin sağlanması ile düşük yoğunluklu yumuşak poliüretan köpüğü elde edilir. Seslerin yutulmasında kullanılan poliüretanın yangına tepki sınıfı D, E veya F'dir. Poliüretan güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır (Resim 7.19).



Resim 7.19: Yumuşak poliüretan köpüğü

b) Melamin Köpüğü: Melamin reçinesinin bileşenleri, malzemeye istenen formun verilebilmesi için kalıba dökülür. Kalıp içerisinde basınç altında tutulan karışım polimerize olmaya başlar ve içeriğinde bulunan suyu serbest bırakarak kararlı hâle geçer. Polimerizasyon işleminin tamamlanması ile düşük yoğunluklarda düz veya piramit desenli açık gözenekli ürünler elde edilir.

Hava doğumlu seslerin yalıtımında kullanılan melamin köpüğünün yangına tepki sınıfı B-s1 d0'dir (Resim 7.20).



Resim 7.20: Melamin köpüğü

c) Polietilen Köpüğü (PEF): Boru veya levha şeklinde üretilen polietilen esaslı malzemelerdir. Dinamik sertliklerinin düşük olması nedeniyle darbe kaynaklı seslerin yutulmasında kullanılan ve yangına tepki sınıfı D veya E olan polietilen köpüğü, güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır (Resim 7.21).



Resim 7.21: Polietilen köpüğü (PEF)

7.5.3. Yangın ve Tesisat Yalıtım Malzemeleri Miktar ve Türleri Tespiti

Yangından korunma denildiğinde bugün birçok kişinin aklına yangın söndürme sistemleri ve duman detektörleri gibi uyarı sistemleri geliyor. Aktif koruma sistemleri olarak adlandırılan bu sistemler, yangın güvenliğinde önemli bir rol oynamasına karşın yangının başlamasından sonra devreye girer ve mekanik arıza gibi çeşitli nedenler ile işlevlerini tam olarak yerine getiremeyebilir. Bu nedenle aktif önlemlerin dışında yangının ve zararlı etkilerinin bina içinde ve komşu binalara yayılmasını yavaşlatacak, kişilerin yangın mahallinden güvenli bir şekilde tahliye edilmesine olanak sağlayacak yapısal önlemler alınmalıdır. Böylelikle yangın büyümeden itfaiyecilere müdahale etme imkânı tanınır ve mal kayıpları azaltılır. Yangınların zararlı etkilerinin sınırlandırılmasına yönelik can ve mal güvenliğini sağlayıcı yapısal önlemlere **yangın yalıtımı** denir.

Yangın yalıtımı malzemeleri olarak yangın yalıtımında yapı elemanlarının yangın sırasında belirli süreler için sağlaması gereken; yük taşıma, yalıtım, bütünlük gibi özellikleri kazandıran ve yüksek ısılarda yanmazlık özelliği taşıyan ürünler tercih edilir. Yangın yalıtımı malzemeleri; yapıların taşıyıcı sistemlerinde, çatı-duvar döşemelerinde, kapı ve camlarında, derzlerinde, boru ve havalandırma kanalı geçişlerinde, şaftlarında, elektrik tavalarında, kaçış yollarında etkin olarak kullanılır.

7.5.3.1. Yangın Yalıtımı Malzemeleri

a) Yapı Yalıtımı (Duvar, Döşeme, Çatı Uygulamaları): camyünü, taşyünü, alçı panolar, lifli çimento panolar, seramik yünü, perlit, vermikülit, cam köpüğü, kalsiyum silikat, özel mastikler, ısı ile genleşen özel boyalar, özel kapı ve cam fitilleri vb.

b) Yangın Camları: Yangın dayanımlı camlardır.

E sınıfı camlar; yangın alevi ve yangın sırasında ortaya çıkan gaz ve dumanın geçişini kırıldıktan sonra dağılmayarak belli bir süre erteler. Yangın ısısının geçişini engelleyemez (telli buzlu, telli polisajlı camlar ve borosilikat camlar).

E sınıfı camlar, yangın alevi ve dumanına ek olarak yangın ısısının geçişini geciktirir. Özel dolgulu, çok katmanlı olan bu camların yaklaşık 120 °C sıcaklığa kadar saydam kalan ara dolguları, yangın ısısı karşısında köpürerek genleşir ve odaklaşır.

c) Teknik (Endüstriyel) Yalıtım: camyünü, taşyünü, alçı panolar, vermikülit, perlit, kalsiyum silikat, cam köpüğü vb.

7.5.3.2. Tesisat Yalıtımı

Tesisat yalıtımı; içinden akışkan geçen borular, vanalar, havalandırma amaçlı kullanılan kanallar, radyatörler, kazan daireleri, hidrofor, soğutma üniteleri, kombi-boyler vb. cihazlarda ısı, ses, yangın yalıtımı yapılmasıdır.

a) Tesisatta Isı Yalıtımı: Binanın daha az enerji kullanarak ısınması veya soğuması dolayısıyla çevre kirliliğinin azaltılması, cihazların daha verimli çalışmasının sağlanmasına **tesisatta ısı yalıtımı** denir.

b) Tesisatta Ses Yalıtımı: Cihazların çalışması sırasında çıkardığı ses, titreşim ve ısıl genleşmeler, borulardan geçen akışkan hız, kanallardan geçen havanın kanal yüzeyine çarpmasıyla oluşan ses tesisatta gürültünün temel sebeplerindendir. Bu tip ses ve titreşimlerin en aza indirilmesi için alınan tedbirlere **tesisatta ses yalıtımı** denir.

c) Tesisatta Yangın Yalıtımı: Tesisat yalıtımında yangın güvenliği açısından en önemli noktalar tesisatın yangın etkilerinden korunması ve yangın esnasında alev ve duman yayılmasının durdurulmasıdır. Yaşam alanlarımızda risk oluşturan ekipmanlar olan tesisat boruları, havalandırma kanalları, elektrik kabloları ve şaftların yangının ilerlemesinde en riskli noktalar olduğu bilinmektedir. Bu noktalarda yangının ilerlemesini engellemek için alınan tüm tedbirlere **tesisatta yangın yalıtımı** denir.

Tesisat yalıtımının faydaları şunlardır:

- Isıtma ve soğutma amacıyla yapılan harcamalardan tasarruf ettirir; kışın daha iyi ısınmaya, yazın ise serin kalmaya imkân sağlar.
- Tesisat yalıtımı yoğuşmayı engellediğinden tesisatın korozyona (paslanmaya) karşı uzun ömürlü olmasını sağlar.
- Yakıt tüketimini ve dolayısıyla atık gaz salınımını azaltarak çevre kirliliği ve küresel ısınmanın önlenmesine katkıda bulunur.

- Enerji tasarrufu sağlar.
- İçerisinde yüksek sıcaklıktaki akışkanın, diğer teçhizatların etkilenmemesini ve korunmasını sağlar.
- Tesisattan kaynaklanan sesleri önler.
- Titreşim kaynaklı seslerin yalıtılması sayesinde binanın taşıyıcı sisteminin zarar görmesini engeller.
- Binanın ömrünü uzatır.
- Yangın yalıtımı, tesisat kanalları ile katlar ve bölümler arası duman ve alev geçişini geciktirir.

7.5.3.3. Tesisat Yalıtımında Kullanılan Malzemeler

Tesisat yalıtımı genel olarak kendinden yalıtımlı boru veya havalandırma kanalları kullanılarak tesisat üzerine sonradan malzemelerin kaplanması ile yapılır.

Tesisatta ısı geçişine karşı yüksek direnç gösteren camyünü, taşyünü, kauçuk köpüğü, polietilen, vana ceketi gibi malzemeler uygulanır. Uygulama yapılırken ısı köprüsü oluşturmayacak ve süreklilik sağlanacak şekilde yalıtım yapılması esastır.

SIRA SİZDE

Aşağıda verilen yalıtım malzemelerini bulundukları sınıf ile örnekteki gibi **"X"** işareti ile eşleştiriniz.

YALITIM MALZEMESİ ADI	YALITIM MALZEMESİ SINIFI			
	Serme tip su yalıtım	Sürme tip su yalıtım	Isı yalıtım	Ses yalıtım
Yumuşak Poliüretan Köpüğü				
Melamin Köpüğü				
Genleştirilmiş Perlit				
Bitüm Astarı				
Taşyünü				
Ekspande Polistiren Köpük (EPS)				
Ekstrüde Polistren Köpük (XPS)				
Poliüretan Köpük				
Ahşap Lifli Levhalar				
Polietilen Köpüğü (PEF)				
Camyünü			**X**	
Likit Mebran				
Çimento Esaslı				
Cam Köpüğü				
Bitümlü Su Yalıtım Örtüleri				
Plastik veya Kauçuk Esaslı Su Yalıtım Örtüleri				
Akrilik Esaslı Sürme Tip				
Poliüretan Esaslı Sürme Tip				
Polimer Modifiye Bitüm Kauçuk Esaslı, Su Bazlı, Tek Kompenantlı				



SÜRE: 3 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.6. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

Isı, ses ve yangın yalıtım malzeme miktarı hesabı yaparken yalıtım yapılacak yüzey alanı eksiksiz ve doğru olarak hesaplanır. Uygulanacak ısı, ses ve yangın yalıtımı malzemelerinin teknik bültendeki değerleri doğru olarak okunur. Bulunan iki değer çarpılarak kullanılması gereken malzeme miktarı bulunur.

GÖREV

Bu çalışmanın amacı ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarı hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.5'teki zemin kat planı ve Şekil 7.4'teki A nokta yalıtım detayına uygun olarak salon tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

Taşyünü = 60x120 cm ebatlarında

Su geçirmez örtü = 2 mm naylon

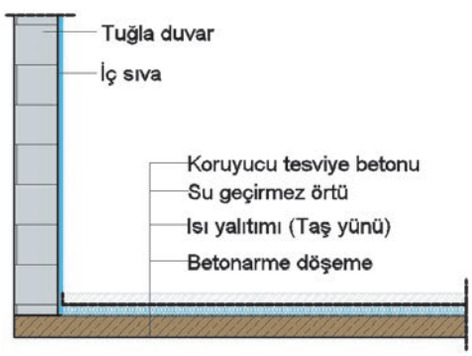
Koruyucu şap kalınlığı = 5 cm

a) Yalıtım için taşyünü miktarını,

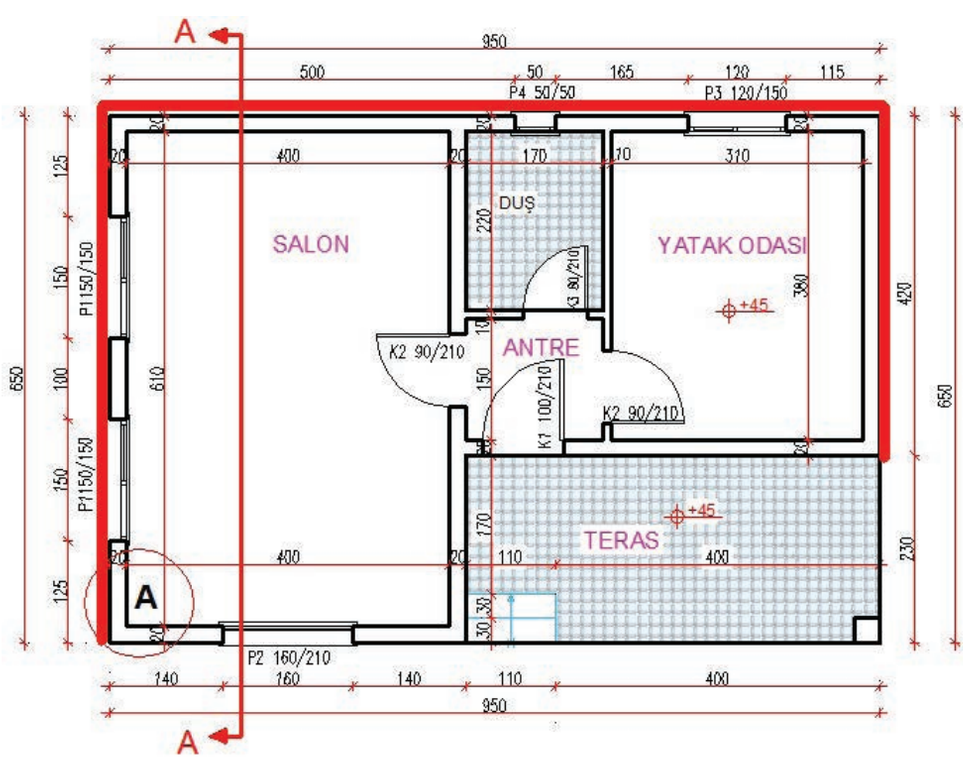
b) Tesviye şapı miktarını,

c) Yalıtım üstü örtü miktarını hesaplayınız.

d) Kullanılan malzeme listesini yapınız.



Şekil 7.4: Yalıtım A nokta detayı



Şekil 7.5: Zemin kat planı

YÖNERGE

- Salon tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Salon tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını, kullanılması gereken serme tip yalıtım malzeme miktarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

7.6.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Salon eni ve boyu çarpılarak taban alanı hesaplanır.
- Salon taban alanı ısı yalıtım alanına bölünerek kaç adet taşyünü plakası gideceği hesaplanır.
- Salon taban alanı ile tesviye şap kalınlığı çarpılarak kullanılması gereken şap miktarı hesaplanır.
- Salon boyutlarına koruyucu şap kalınlığı eklenerek koruyucu su geçirmez boyutları bulunur ve kaç metrekare olduğu bulunur.
- Kullanılan malzemenin listesi yapılır.

a) Yalıtım Malzemesi Miktarı

Salon alanı = 6,10x4,00 = 24,4 m^2

Yalıtım malzemesi alanı = 1,20x0,60 = 0,72 m^2

Yalıtım miktarı = 24,4/ 0,72 = 33,7 adet, yaklaşık 34 adet taşyünü kullanılır.

b) Koruyucu şap miktarı = Salon taban alanı x Şap kalınlığı

= 24,4x0,05 = 1,22 m^3 koruyucu şap kullanılır.

c) Koruyucu Su Geçirmez Örtü Miktarı

Salon ölçüleri = (6,10+0,1) x (4+0,1) Uzunluklara iki taraftan koruyucu şap kalınlığı için 2x5 cm ilave yapıldı.

= 6,20 x 4,10 = 25,42 m^2 koruyucu su geçirmez örtü miktarı

d) Kullanılan Malzeme Listesi

- Yalıtım malzemesi 24,4 m^2 = 34 adet taşyünü plakası
- Koruyucu şap miktarı = 1,22 m^3
- Koruyucu su geçirmez örtü = 25,42 m^2

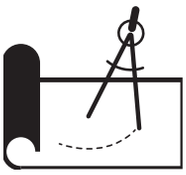
Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Salon eni ve boyunu çarparak taban alanını hesapladınız mı?		
4	Salon taban alanını ısı yalıtım alanına bölerek kaç adet taşyünü plakası gideceğini hesapladınız mı?		
5	Salon taban alanı ile tesviye şap kalınlığını çarparak kullanılması gereken şap miktarını hesapladınız mı?		
6	Salon boyutlarına koruyucu şap kalınlığı ekleyerek koruyucu su geçirmez boyutlarını bulup kaç metrekare olduğunu buldunuz mu?		
7	Kullanılan malzemenin listesini yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 1 ders saati



7.7. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı ısı, ses ve yangın yalıtımı uygulamaları malzeme miktar hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.5'deki zemin kat planı ve Şekil 7.4'teki A noktası yalıtım detayına uygun olarak yatak odası ve antre tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

Taşyünü = 60x120 cm ebatlarında

Su geçirmez örtü = 2 mm naylon

Koruyucu şap kalınlığı = 5 cm

a) Yalıtım için taşyünü miktarını,

b) Tesviye şapı miktarını,

c) Yalıtım üstü örtü miktarını hesaplayınız.

d) Kullanılan malzeme listesini yapınız.

YÖNERGE

- Yatak odası ve antre tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Yatak odası ve antre tabanı için gerekli yüzer döşeme ısı, ses ve yangın yalıtım uygulamaları malzeme miktarlarını, kullanılması gereken serme tip yalıtım malzeme miktarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

7.7.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Yatak odası ve antre eni ile boyu çarpılarak taban alanı hesaplanır.
- Yatak odası ve antre taban alanı ısı yalıtım alanına bölünerek kaç adet taşyünü plakası gideceği hesaplanır.
- Yatak odası ve antre taban alanı ile tesviye şap kalınlığı çarpılarak kullanılması gereken şap miktarı hesaplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Yatak odası ve antre eni ile boyunu çarparak taban alanını hesapladınız mı?		
4	Yatak odası ve antre taban alanını ısı yalıtım alanına bölerek kaç adet taşyünü plakası gideceğini hesapladınız mı?		
5	Yatak odası ve antre taban alanı ile tesviye şap kalınlığını çarparak kullanılması gereken şap miktarını hesapladınız mı?		
6	Yatak odası ve antre boyutlarına koruyucu şap kalınlığı ekleyerek koruyucu su geçirmez boyutlarını bulup kaç metrekare olduğunu buldunuz mu?		
7	Yatak odası ve antre için kullanılan malzemenin listesini yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/ Düzen	Süre Kullanımı	Toplam	Onay (İmza)
Numarası	Alanlara Verilen Puan	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	Takdir Edilen Puan						

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

SÜRE: 1 ders saati

7.8. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı ısı yalıtımı uygulama malzeme miktar hesaplarını yapmaktır. Şekil 7.6'daki zemin kat planı, Şekil 7.7'deki yalıtım detayı ve Şekil 7.8'deki ön cephe görünüşüne uygun olarak ön cephe birinci sırasına XPS ve kalan kısmına EPS ile ısı yalıtım malzemesi üzerine file ve hazır sıva uygulamasını, üç köşe ve pencere kenarlarına köşebent ve gereken yalıtım malzemelerini öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

- Kolon çevresini ve saçaklara yalıtım yapılmayacaktır.
- XPS = 60x120 cm ebatlarında = 0,72 m^2 ve EPS = 50x100 cm ebatlarında = 0,50 m^2
- Yapıştırma harcı miktarı = 5 kg/m^2 ve Sıva filesi = Cephe tamamı + Köşelere katlama payı 50 cm olacaktır.
- İki kat hazır sıva = 2 kg/m^2 (her kat için) ve Subasman profili = Bir boy 2,50 metre ve her metre için = 3 vida kullanılacaktır.
- Köşe çıtası = Bir boy 2,50 metre
- Her bir XPS ve EPS için 6 adet mantolama dübeli kullanılacaktır.

a) Yalıtım için XPS ve EPS miktarını,

b) Yalıtım harcı miktarını,

c) Her bir XPS ve EPS için mantolama dübeli miktarını,

d) File ve hazır sıva miktarını,

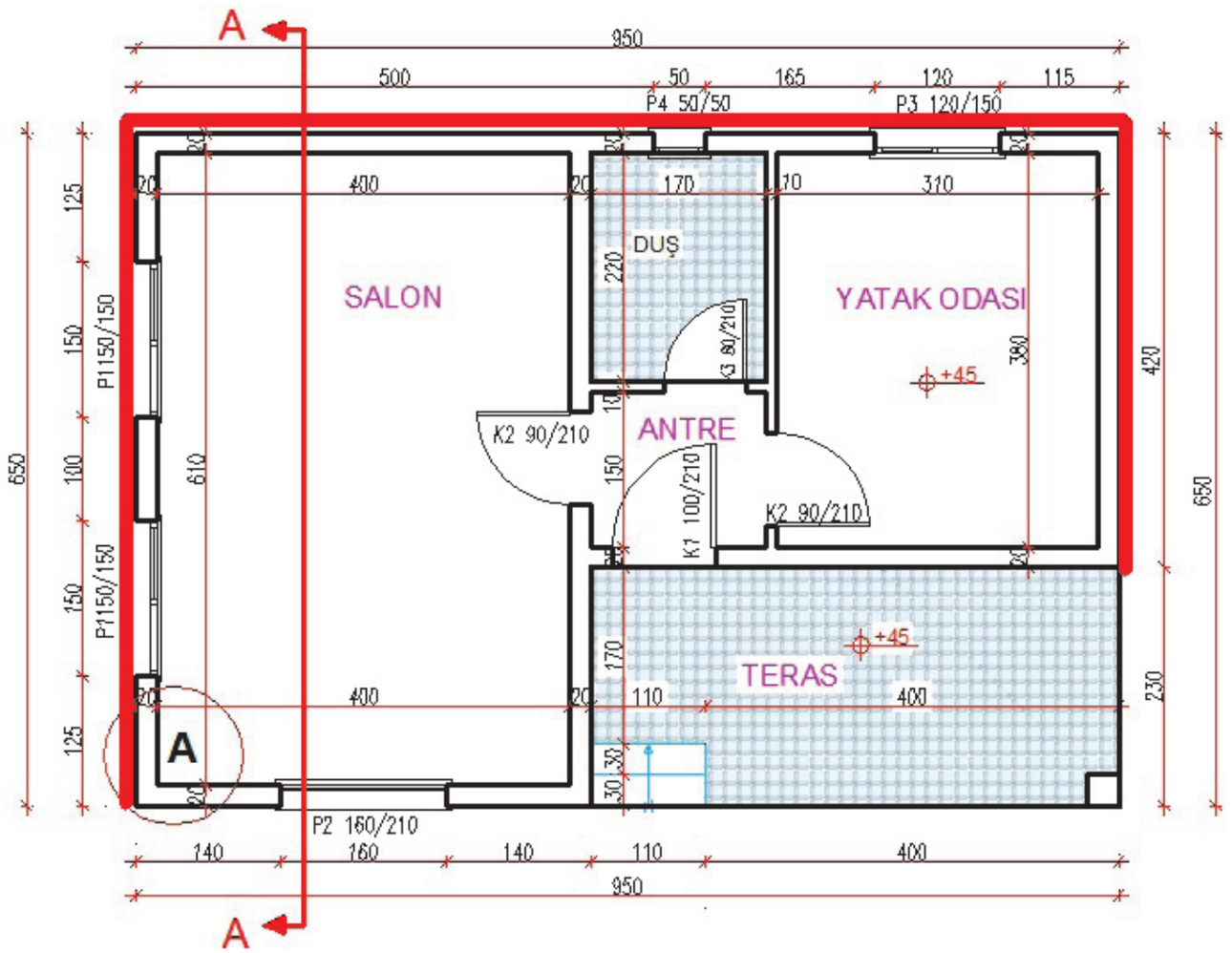
e) Köşebent çıtası adedini,

f) Subasman profili adedini ve profil için gerekli vida sayısını

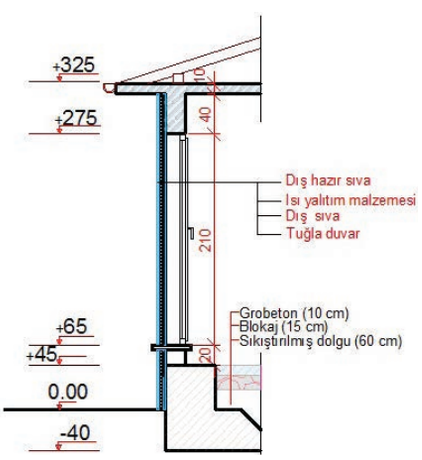
g) Kullanılan malzeme listesini yapınız.

YÖNERGE

- Ön cephe birinci sırasına XPS ve kalan kısmına EPS ile ısı yalıtım malzemesi üzerine file ve hazır sıva uygulamasını, üç köşe ve pencere kenarlarına köşebent ve gereken yalıtım malzemeleri miktarlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Ön cephe birinci sırasına XPS ve kalan kısmına EPS ile ısı yalıtım malzemesi üzerine file ve hazır sıva uygulamasını, üç köşe ve pencere kenarlarına köşebent ve gereken yalıtım malzemeleri miktarlarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.



Şekil 7.6: Zemin kat planı



Şekil 7.7: Zemin kat sistem detayı



Şekil 7.8: Ön cephe görünüşü

7.8.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Ön cephe uzunluğu girintileri ile birlikte bulunur.
- Kesitten yalıtım yüksekliği bulunur.
- Cephe uzunluğu ile bina yüksekliği çarpılarak brüt yalıtım alanı bulunur.
- Kapı pencere boşlukları hesaplanır.
- Brüt alandan boşluk alanı çıkarılarak net yalıtım alanı bulunur.
- Yalıtım alanı yalıtım malzemesi alanına bölünerek kaç metrekare XPS ve EPS olduğu bulunur.
- Yalıtım yüzey alanına köşeler için bir metre katlama payı ilave yapılarak yalıtım filesi alanı bulunur.
- Köşe profili için köşe yükseklikleri toplanarak köşe profili miktarı bulunur.
- Cephe uzunluğu kadar subasman profili miktarı bulunur.
- Subasman profiline göre vida sayısı bulunur.
- Yalıtım alanı ile hazır sıva teknik bülten sarfiyat miktarı çarpılarak kullanılması gereken sıva miktarı bulunur.
- Kullanılan malzemenin listesi yapılır.

a)XPS ve EPS Miktarı Hesaplama

Bina ön cephe uzunluğu = 950+230 = 11,80 m

XPS alanı = Bina ön cephe uzunluğ x XPS yüksekliği = 11,80x0,60 = 7,08 m^2

XPS kapı boşluğu = K1 kapı genişliği x 0,15 = 0,15 m^2 **(45 cm uzunluğu balkon ön tarafında olduğu için 0,15 alınmıştır.)**

Toplam XPS miktarı = XPS yalıtım alanı - Boşluk alanı = 7,08-0,15 = 6,93 m^2 = **6,93 / 0,72 = 9,6 = 10 plaka XPS kullanılır.**

Bina ön cephe uzunluğu = 950+230 = 11,80 m

Brüt EPS alanı = Bina ön cephe uzunluğ x EPS yüksekliği = 11,80x2,55= 30,09 m^2

P1 boşluğu = 1,60x2,10 = 3,36 m^2

K1 boşluğu = 1,00x1,95 = 1,95 m^2

Toplam boşluk = 5,31 m^2

EPS miktarı = Brüt kaplama alanı- Toplam boşluk alanı

= 30,09-5,31 = 24,78 m^2/ 0,5 m^2 = 49,56 = 50 plaka EPS kullanılır.

= 24,78 m^2/ 0,5 m^2 = 49,56 = 50 plaka EPS kullanılır.

b) Yalıtım Harcı Miktarı Hesaplama

Toplam yalıtım alanı = XPS alanı + EPS alanı = 6,93+24,78 = 31,71 m^2 yalıtım alanı

Yalıtım harcı miktarı = Yalıtım alanı x m^2 sarfiyat değeri **= 31,71x5 = 158,55 kg yalıtım yapıştırma harcı miktarıdır.**

c) Mantolama Dübeli Hesaplama

Toplam mantolama malzeme miktarı = XPS + EPS = 10+50 = 60 adet

Mantolama dübeli = Toplam yalıtım plaka sayısı x 6 = **60x6 = 360 adet mantolama dübeli kullanılır.**

d) Sıva Filesi ve Hazır Sıva Miktarı Hesaplama

File miktarı = Net yalıtım alanı + (Kat yüksekliği x Köşe sayısı x 0,50)

= 31,71 (3,15x3) = 31,71+4,73 **= 36,44 m^2 toplam sıva filesi kullanılır.**

Hazır sıva miktarı = 2 x (Toplam sıva alanı x Birim sarfiyat)

= 2x31,71x2 **= 126,84 kg iki kat hazır sıva miktarıdır.**

e) Köşebent Çıtası Miktarı Hesaplama

Köşebent miktarı = (Köşe sayısı x Köşe yüksekliği) + Pencere çevresi

= (3x3,15)+(2,10+1,60+2,10) = 9,45+5,80 = 15,25 m

= 15,25 m/2,5 = 6,1 yaklaşık 7 boy köşe çıtası kullanılır.

f) Subasman Profili Miktarı ve Profil Vidası Hesaplama

Subasman porfili = Yalıtım boyu uzunluğu

= 11,8 m **= 11,80/ 2,5 = 4,72 adet yaklaşık 5 boy subasman profili kullanılır.**

Subasman profil vidası miktarı = Subasman profil boyu x Sarfiyat adedi

= 11,8x3 = 35,4 = 36 adet vida kullanılır.

g) Kullanılan Malzeme Listesi

- **Xps miktarı** = 9,6 adet = 10 adet XPS plaka kullanılır.
- **Eps miktarı** = 49,56 adet = 50 adet EPS plaka kullanılır.
- **Yalıtım harcı miktarı** = 158,55 kg yalıtım yapıştırma harcı kullanılır.
- **Mantolama dübeli** = 360 adet mantolama dübeli kullanılır.
- **Sıva file miktarı** = 36,44 m^2 toplam sıva filesi kullanılır.
- **Hazır sıva miktarı** = 126,84 kg iki kat hazır sıva miktarıdır.
- **Köşebent miktarı** = 7 boy köşe çıtası kullanılır.
- **Subasman porfili** = 5 boy subasman profili kullanılır.
- **Subasman profil vidası miktarı** = 36 adet vida kullanılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Ön cephe uzunluğunu girintileri ile birlikte buldunuz mu?		
4	Kesitten yalıtım yüksekliğini buldunuz mu?		
5	Cephe uzunluğu ile bina yüksekliğini çarparak brüt yalıtım alanını buldunuz mu?		
6	Kapı pencere boşluklarını hesapladınız mı?		
7	Brüt alandan boşluk alanı çıkararak net yalıtım alanını buldunuz mu?		
8	Yalıtım alanını yalıtım malzemesi alanına bölerek kaç metrekare XPS ve EPS olduğunu buldunuz mu?		
9	Yalıtım yüzey alanına köşeler için 50 cm katlama payı ilavesi yaparak yalıtım filesi alanını buldunuz mu?		
10	Köşe profili için köşe yüksekliklerini toplayarak köşe profili miktarını buldunuz mu?		
11	Cephe uzunluğu kadar subasman profili miktarını buldunuz mu?		
12	Subasman profiline göre vida sayısını buldunuz mu?		
13	Yalıtım alanını hazır sıva teknik bülten sarfiyat miktarı ile çarparak kullanılması gereken sıva miktarını buldunuz mu?		
14	Kullanılan malzemenin listesini yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

SÜRE: 1 ders saati

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.9. UYGULAMA: ISI, SES VE YANGIN YALITIM MALZEMESİ MİKTARI HESAPLAMA

GÖREV

Bu çalışmanın amacı ısı, ses ve yangın yalıtımı uygulamaları malzeme miktarı hesaplarının yapılmasıdır. Şekil 7.6'daki zemin kat planı, Şekil 7.7'deki yalıtım detayı, Şekil 7.9'deki arka cephe görünüşü, Şekil 7.10'daki sol yan cephe görünüşü ve Şekil 7.11'deki sağ yan cephe görünüşlerine uygun olarak binanın tamamının birinci sırasına XPS ve kalan kısmına EPS ile ısı yalıtımı için yalıtım malzemesi üzerine file ve hazır sıva uygulanacak köşelere ve pencere kenarlarına köşebent uygulamasını arka, sol ve yan cepheler için gereken yalıtım malzemelerini öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak hesaplayınız.

- Isı yalıtım kolon etrafına ve saçaklara yapılmayacaktır.
- XPS = 60x120 cm ebatlarında = 0,72 m^2 ve EPS = 50x100 cm ebatlarında = 0,50 m^2
- Yapıştırma harcı miktarı = 5 kg/m^2 ve Sıva filesi = Cephe tamamı + Köşelere katlama payı 50 cm olacaktır. İki kat hazır sıva = 2 kg/m^2 (her kat için)
- Subasman profili = Bir boy 2,50 metre ve her metre için = 3 vida kullanılacaktır.
- Köşe çıtası = Bir boy 2,50 metre ve her bir XPS ve EPS için 6 adet mantolama dübeli kullanılacaktır.

a) Yalıtım için XPS ve EPS miktarını,

b) Yalıtım harcı miktarını,

c) Her bir XPS ve EPS için mantolama dübeli miktarını,

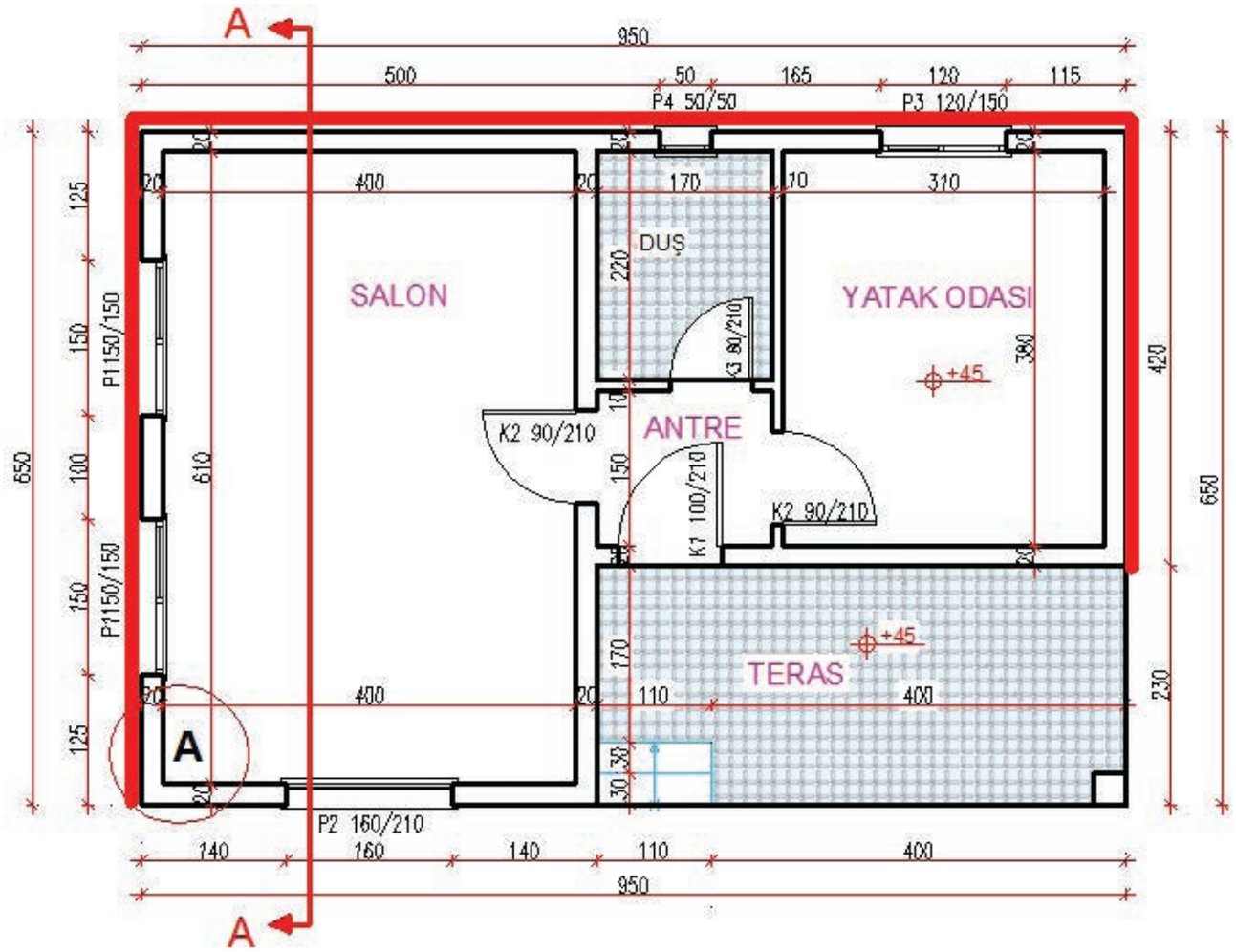
d) File ve hazır sıva miktarını,

e) Köşebent çıtası adedini, subasman profili adedini ve profil için gerekli vida sayısını bulunuz.

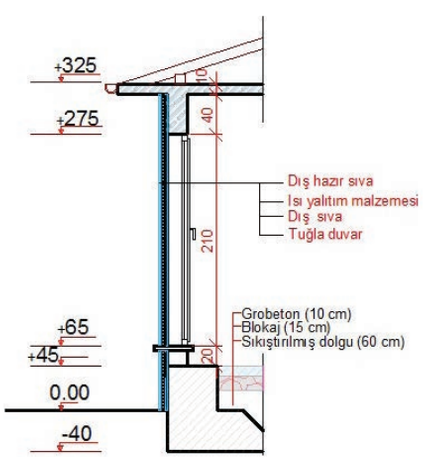
f) Kullanılan malzeme listesini yapınız.

YÖNERGE

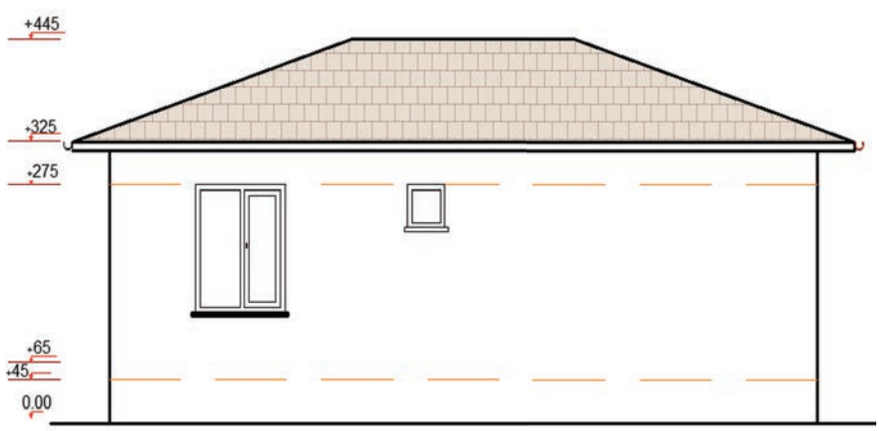
- Binanın tamamının birinci sırasına XPS ve kalan kısmına EPS ile ısı yalıtımı için yalıtım malzemesi üzerine file ve hazır sıva uygulanacak köşelere ve pencere kenarlarına köşebent uygulamasını arka, sol ve yan cepheler için gereken yalıtım malzemeleri miktarlarını hesaplarken aşağıda verilen işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Isı yalıtım malzemeleri miktarlarını hesaplarken verilen ölçüleri doğru almaya dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen uygulama kontrolü listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.



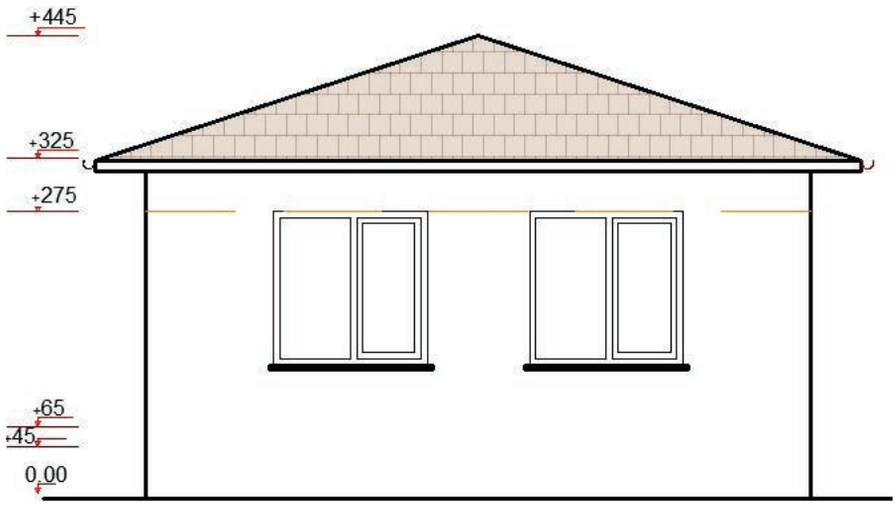
Şekil 7.6: Zemin kat planı



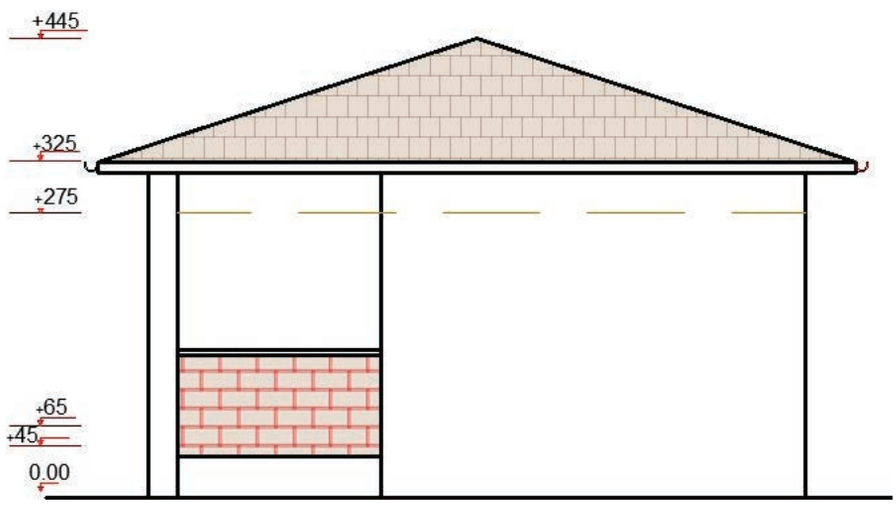
Şekil 7.7: Zemin kat sistem detayı



Şekil 7.9: Arka cephe görünüşü



Şekil 7.10: Sol yan cephe görünüşü



Şekil 7.11: Sağ yan cephe görünüşü

7.9.1. Isı, Ses ve Yangın Yalıtım Malzemesi Miktarı Hesaplama İşlem Basamakları

- İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesi hazırlanır.
- Planın hesaplanacak kısmı deftere kroki olarak çizilir.
- Arka, sol ve sağ yan cephe uzunlukları girintileri ile birlikte bulunur.
- Kesitten yalıtım yüksekliği bulunur.
- Cephe uzunluğu ile bina yüksekliği çarpılarak brüt yalıtım alanı bulunur.
- Kapı pencere boşlukları hesaplanır.
- Brüt alandan boşluk alanı çıkarılarak net yalıtım alanı bulunur.
- Yalıtım alanı yalıtım malzemesi alanına bölünerek kaç metrekare XPS ve EPS olduğu bulunur.
- Yalıtım yüzey alanına köşeler için bir metre katlama payı ilave yapılarak yalıtım filesi alanı bulunur.
- Köşe profili için köşe yükseklikleri toplanarak köşe profili miktarı bulunur.
- Cephe uzunluğu kadar subasman profili miktarı bulunur.
- Subasman profiline göre vida sayısı bulunur.
- Yalıtım alanı ile hazır sıva teknik bülten sarfiyat miktarı çarpılarak kullanılması gereken sıva miktarı bulunur.
- Kullanılan malzemenin listesi yapılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremediklerinizi için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz.

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
1	İşlem yapmak için defter, kalem, silgi, cetvel ve hesap makinesini hazırladınız mı?		
2	Planı kroki olarak defterinize çizdiniz mi?		
3	Arka, sol ve sağ yan cephe uzunluklarını girintileri ile birlikte buldunuz mu?		
4	Kesitten yalıtım yüksekliğini buldunuz mu?		
5	Cephe uzunluğu ile bina yüksekliğini çarparak brüt yalıtım alanını buldunuz mu?		
6	Kapı pencere boşluklarını hesapladınız mı?		
7	Brüt alandan boşluk alanı çıkararak net yalıtım alanını buldunuz mu?		
8	Yalıtım alanını yalıtım malzemesi alanına bölerek kaç metrekare XPS ve EPS olduğunu buldunuz mu?		
9	Yalıtım yüzey alanına köşeler için 50 cm katlama payı ilavesi yaparak yalıtım filesi alanını buldunuz mu?		
10	Köşe profili için köşe yüksekliklerini toplayarak köşe profili miktarını buldunuz mu?		
11	Cephe uzunluğu kadar subasman profili miktarını buldunuz mu?		
12	Subasman profiline göre vida sayısını buldunuz mu?		
13	Yalıtım alanını hazır sıva teknik bülten sarfiyat miktarı ile çarparak kullanılması gereken sıva miktarını buldunuz mu?		
14	Kullanılan malzemenin listesini yaptınız mı?		

Aşağıda yer alan değerlendirme puanları, bilgi ve becerilerinizin ölçme değerlendirme işlemlerinde kullanılacağından ön bilgi olması amacıyla verilmiştir. Ana başlıklar hâlinde verilen bilgi, beceri, temizlik/düzen ve süre kullanım ölçütleri; ders öğretmeninin hazırlayacağı teorik ve uygulamalı beceri testleri doğrultusunda öğrenme birimi kazanım puanınızın belirlenmesi için kullanılacaktır.

Öğrencinin	Değerlendirme					Tarih	...../...../.....
Adı Soyadı	**Değerlendirme Alanları**	**Bilgi**	**Beceri**	**Temizlik/ Düzen**	**Süre Kullanımı**	**Toplam**	**Onay (İmza)**
Numarası	**Alanlara Verilen Puan**	30	60	5	5	100	
Öğretmenin Adı Soyadı	**Takdir Edilen Puan**						

KAYNAKÇA

1. TOKYAY Mehmet, M. A. Taşdemir, H. Özkul, M. Uyan, Meslek Liseleri İçin Her Yönüyle Beton, Türkiye Hazır Beton Birliği, İstanbul, 2003.
2. D.K. FRANCIS, Ching, Cassandra Adams, Building Construction Guide with Drawings, 2005.
3. D.K. FRANCIS, Ching, Barry S. Onouye, Douglas Zuberbuhler, Carrier Systems with Drawings, 2006.
4. TOYDEMİR Nihat, Ülger BULUT, Çatılar, YEM Yayınları, İstanbul, 2013.
5. OYMAEL Sabit, Yapı Bilgisi 1 Temel Ders Kitabı, MEB Yayınları, İstanbul, 2003.
6. TAYMAZ Haydar, Yapı Bilgisi 1 Temel Ders Kitabı, MEB Yayınları, İstanbul, 2001.
7. GÜRER Cahit, Yapı Teknolojileri-II, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 2008.
8.
9. YAZICI, Halit, Beton Katkıları Yapı Malzemesi II, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2014.
10. İZODER Teknik Yayınları: Türkiye'de Yalıtım Gerçeği, İstanbul, 2006.
11. İZODER Teknik Yayınları: Isı Yalıtımı Genel Teknik Şartnamesi, İstanbul, 2006.
12. İzolasyon Dünyası, Uygulama Dosyası Eki, İstanbul, 2006.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

1. https://www.tr.weber/ic-mekan-duvarlari-nasil-yenilenir (Erişim: 14.11.2020, 03:05).
2. https://istinatduvari.com/index.php/muhendislik/makaleler/118-istinat-duvari-cesitleri (Erişim: 20.11.2020, 22:30).
3. https://www.izoder.org.tr/binalarda-su-yalitimi-yonetmeligi-klavuzu (Erişim: 11.12.2020, 02:45).
4. https://www.izoder.org.tr/sayfa/41/genel-bilgi-almak-istiyorum (Erişim: 11.12.2020, 02:45).
5. https://www.izoder.org.tr/sayfa/38/genel-bilgi-almak-istiyorum (Erişim: 11.12.2020, 02:45).
6. https://www.izoder.org.tr/sayfa/32/teknik-ve-detayli-bilgi-almak-istiyorum (Erişim: 11.12.2020, 02:45).
7. https://www.izoder.org.tr/dosyalar/2018-isi-yalitimi-genel-bilgi-almak-istiyorum.pdf (Erişim: 11.12.2020, 02:45).
8. http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/246.pdf (Erişim: 120.12.2020, 23:45).
9. http://www.cahitgurer.com/FileUpload/ks172985/File/yapi_teknolojileri_ii_ders_5_boyalar_ve_badanalar.pdf (Erişim: 18.12.2020, 20:15).
10. https://kisi.deu.edu.tr/halit.yazici/BETON1.pdf (Erişim: 28.12.2020, 01:30).
11. https://kisi.deu.edu.tr/halit.yazici/YM2/YM-II%232_BAGLAYICI_MADDELER.pdf (Erişim: 19.11.2020, 03:45).

KAYNAKÇA

GÖRSEL KAYNAKÇASI

Ders materyalinin görsel kaynakçasına ulaşabilmek için karekodu akıllı cihazınızla okutun.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1565

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR