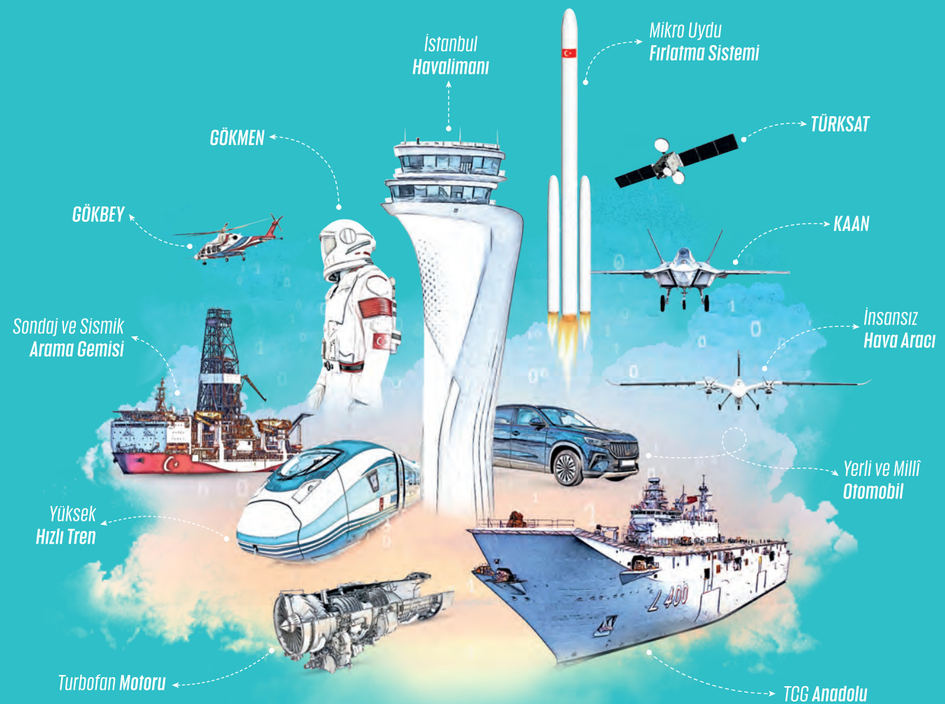
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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: 978-975-11-6220-5

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

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI MİMARİ RESTORASYON ATÖLYESİ 10 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

MİMARİ RESTORASYON ATÖLYESİ



10
DERS MATERYALİ

MEB_ 211400-MİMARİ RESTORASYON ATÖLYESİ 10

MEB_ 211400-MİMARİ RESTORASYON ATÖLYESİ 10

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI
MİMARİ RESTORASYON ATÖLYESİ

DERS MATERYALİ

10

Yazarlar
FATİH YILDIRIM
HASAN GENCER
SEYDİ AHMET GÖKTAŞ
SUAT ARIK

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 8011
DERS KİTAPLARI DİZİSİ .....: 1939

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



Hazırlayanlar

DİL UZMANI
KORAY GÜNGÖR

REHBERLİK UZMANI
ELİF YAZICI

GÖRSEL TASARIM UZMANI
ALKIN TÜRKMEN

ISBN: 978-975-11-6220-5

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

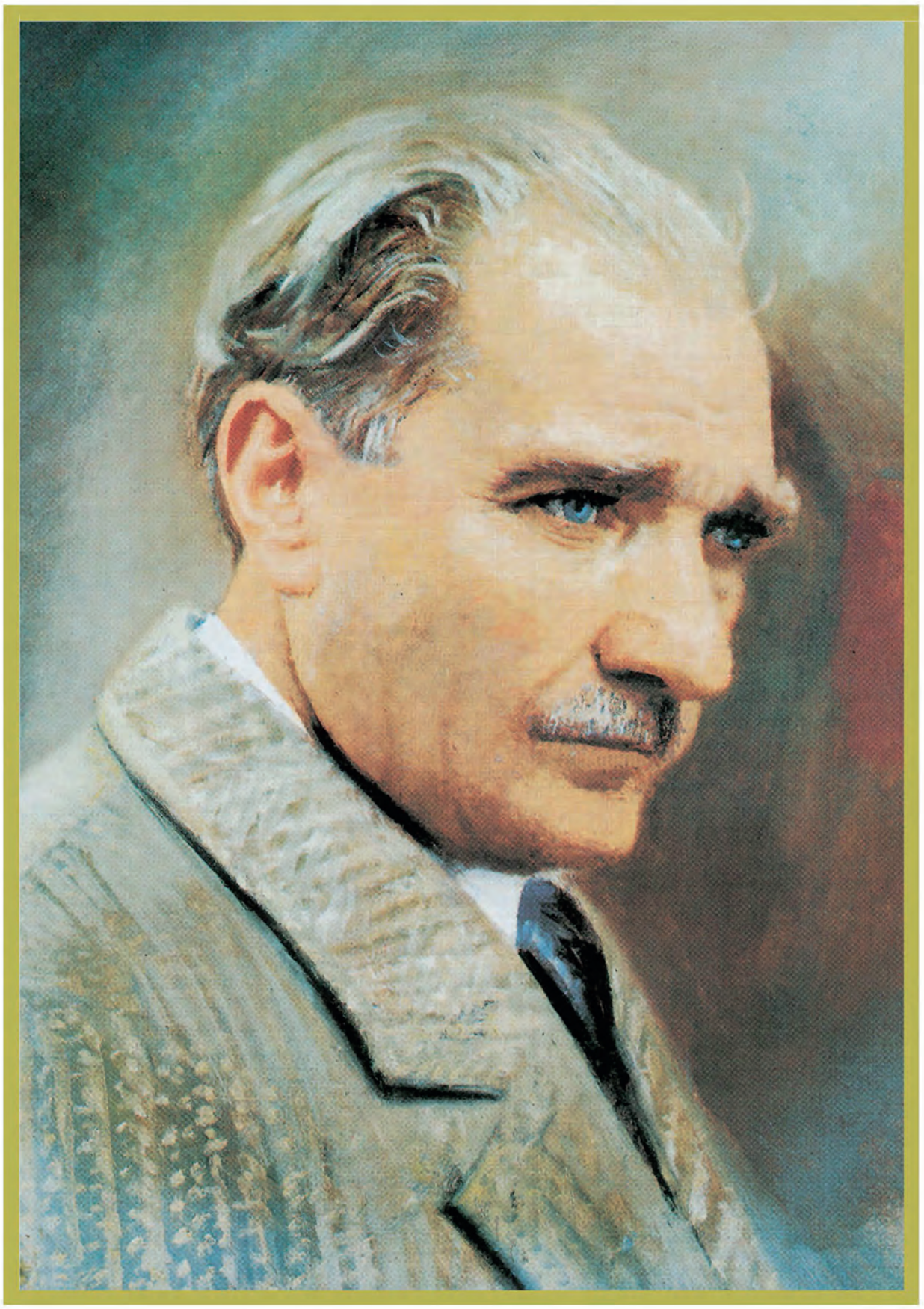
GENÇLİĞE HİTABE

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 MATERYALİNİ TANIYALIM 12

ÖĞRENME BİRİMİ 1

Ahşap Oyma

1.1. AHŞAP RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNERGESİ DOĞRULTUSUNDA ALINACAK TEDBİRLER 18

1.2 . İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI 18

1.1.1. Ahşap Restorasyon Atölyesinde Meydana Gelen Kazalar ve Yol Açtığı Sağlık Sorunları 19

1.1.2. Ahşap Restorasyon Atölyesinde Alınacak İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri 21

1.1.3. Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımı 21

1.2. Uygulama: AHŞAP RESTORASYON ATÖLYESİNDE RİSK BİLDİRİMİ TEHLİKE AVI 24

1.3. Uygulama: OYMA BIÇAKLARINI BİLEME 26

1.4. AHŞAP OYMA ARAÇ GEREÇLERİ 28

1.4.1. Ahşap Oymacılığında Kullanılan El Aletleri ve Makineler 29

1.4.2. Ahşap Oymada Kullanılan Alet ve Makinelerin Bakımı 31

1.4.3. Ahşap Oyma Bıçaklarını Bileme Kuralları 31

1.5. AHŞAP OYMA MOTİFLERİNİ ÇİZME 33

1.5.1. Ahşap Oyma Motif Seçimi 34

1.5.2. Ahşap Oyma Motifi Araştırması 34

1.5.3. Ahşap Oyma Motifi Tasarım Teknikleri 34

1.5.4. Motif Büyütme ve Küçültme Teknikleri 35

1.5.4.1. Kareleme Yöntemi 35

1.5.4.2. Fotokopi ile Büyütme Küçültme . Yöntemi..... 35

1.5.4.3. Episkop veya Projeksiyon Cihazları ile Büyütme Küçültme Yöntemi 36

1.5.4.4. Akıllı Telefon Tablet Aparatları ile Büyütme Küçültme Yöntemi..... 36

1.5.5. Ahşap Yüzeye Motif Aktarma Teknikleri 37

1.5.1.1. Karbon Kâğıdı ile Motif Aktarma 37

1.5.1.2. Motifi Ahşap Üzerine Yapıştırma 37

1.5.1.3. Motifi Ahşap Parça Üzerine Çizme 37

1.5.1.4. Projeksiyon, Episkop vb. Teknolojik Araçlarla Motif Aktarma 37

1.5.1.5. Hazır Şablonlardan Çizim Yapma 37

1.6. ESKİZ ÜZERİNE SERBEST EL İLE MOTİF OLUŞTURMA 38

1.7. TEKNİK RESİM ARAÇLARI KULLANARAK MOTİF OLUŞTURMA 40

1.8. KARELEME YÖNTEMİ MOTİF BÜYÜTME VE KÜÇÜLTME 44

1.9. KARBON KÂĞIDI İLE MOTİF AKTARMA 46

1.10. AHŞAP PARÇA ÜZERİNE DESEN AKTARMA VE OYMA YAPILMASI 49

1.10.1. Ahşap Oyma Kuralları 49

1.10.2. Ahşap Oymada Kullanılan Ağaçlar 50

1.10.3. Ahşap Oyma Teknikleri 52

1.10.3.1. Yüzey Oyma (Rölyef) 52

1.10.3.2. Ahşap Oyma İşlem Basamakları 53

1.11. AHŞAP YÜZEYLERE ALÇAK YÜZEY OYMASI YAPMA 54

1.12. ZIMPARALAMA, AHŞAP OYMADA KORUMA YÖNTEMLERİ VE AHŞAP KORUMA YÖNTEMLERİ....56

1.12.1. Zımparalama 57

1.12.2. Ahşap Oymada Koruma İşlemleri 59

1.12.2.1. Ahşaba Zarar Veren Etkenler 59

1.12.2.2. Biyolojik Etkiler 59

1.12.2.3. Fiziksel Etkiler 60

1.12.2.4. Kimyasal Etkiler 60

1.12.2.5. Ahşap Koruma Yöntemleri 60

1.12.3. Ahşap Vernikleme İşlemleri 62

1.12.3.1. Ahşap Yüzeye Vernik Uygulama Şekilleri 63

1.13. FIRÇAYLA AHŞAP YÜZEYE KORUYUCU VERNİK SÜRME 65

1.14. AHŞAP YÜZEYE SPREY PARLAK VERNİK ATMA 67

ÖĞRENME BİRİMİ 2

Ahşap Eskitme



2.1. AHŞAP TEMİZLEME 72
2.1.1. Ahşap Yakma 72
2.1.2. **Uygulama:** Ahşap Yakma 74

2.2. AHŞAP TEMİZLEME YÖNTEMLERİ 77
2.2.1. Kimyasallarla Temizleme 77
2.2.2. Isı Tabancası ile Temizleme: 78
2.2.3. Zımpara ile Temizleme..... 78
2.2.4. Basınçlı Su ile Temizleme 79
2.2.5. Kumlama ile Temizleme 79
2.2.6. Kazıma ve Raspalama: 79
2.2.7. Lazerle Temizleme: 80

2.3. Uygulama: JEL KİMYASALLA AHŞAP TEMİZLEME 81

2.4. Uygulama: ELLE VE ZIMPARA MAKİNESİ İLE AHŞAP TEMİZLEME 83

2.5. Uygulama: BUDAKLI AHŞAP BOYAMA 87

2.6. Uygulama: MUMLU ESKİTME BOYAMA 91

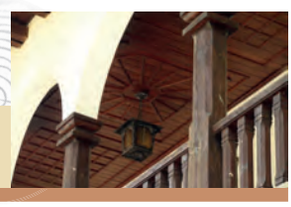
2.7. Uygulama: YAKARAK ESKİTME 93

2.8. Uygulama: DOĞAL MADDELERLE ESKİTME 96

2.9. Uygulama: KUMLAMA İLE ESKİTME 99

ÖĞRENME BİRİMİ 3

Ahşap Sütun ve Duvarlar



3.1. AHŞAP SÜTUNLAR 106
3.1.1. Biçimlerine Göre Sütunlar 106
3.1.2. Elde Ediliş Şekline Göre Sütunlar 108
3.1.3. Ahşap Yapı İmalatında Kullanılan Ahşap Türleri 108
3.1.4. Ahşap Sütun/Kolon Yapımında Kullanılacak Kerestede Aranılan Özellikler 108
3.1.5. Ahşap Sütun/Kolon Birleştirme Elemanları 109
3.1.6. Ahşap Kolon Sütun Bağlantı Elemanları 109
3.1.7. Ahşap Sütun Başlıkları ve Pabuçlar 111
3.1.7.1. Ahşap Sütun Ayakları (Pabuçlar) 111
3.1.7.2. Ahşap Sütun Başlıkları 111
Uygulama: AHŞAP SÜTUN PABUCU YAPILMASI 113
Uygulama: AHŞAP SÜTUN BAŞLIĞI YAPILMASI 116
Uygulama: AHŞAP SÜTUN YAPILMASI 120

3.2. AHŞAP DUVARLAR 124
3.2.1. Ahşap yapı sistemleri 124
3.2.1.1. Ahşap Yığma (Long Home) Sistemi 125
3.2.1.2. Hibrit Yapılar (Ahşap-Beton-Çelik) 126
3.2.1.3. Ahşap Kolon/Kiriş (Post and Beam) Sistemleri 126
3.2.1.4. Masif Ahşap Yapı Sistemleri (Mass Timber Construction: CLT) 126
3.2.1.5. Ahşap Karkas Yapı (Frame Construction) Sistemi 127
3.2.2. Ahşap Duvar Yapımında Kullanılan Malzemeler ve Özellikleri 128
3.2.2.1. Doğal Ahşap Yapı Malzemeleri 128
3.2.2.2. Yapay Ahşap Yapı Malzemeleri 128
3.2.3. Ahşap Duvar Yapı Elemanları ve Özellikleri 129
3.2.3.1. Ahşap Duvar Ana Elemanları 129
3.2.3.2. Ahşap Duvar Yardımcı Elemanları 130
3.2.3.3. Ahşap Karkas Yapı Tekniğine Göre Ahşap Ev Yapımı 150
3.2.4. **Uygulama:** AHŞAP DUVAR YAPMA 136

3.3. AHŞAP DUVAR DOLGU VE KAPLAMALAR 141
3.3.1. Ahşap Duvar Dolgu Malzemeleri ve Özellikleri 142
3.3.1.1. Ahşap 142
3.3.1.2. Taş 142
3.3.1.3.Kerpiç 143
3.3.1.4. Tuğla 144
3.3.2. Ahşap Karkas Dolgu Sistemleri 145
3.3.2.1. Yuvarlak Ağaçla Ahşap Dolgu Duvarlar 146
3.3.2.2. Taş Dolgu Duvarlar 147
3.3.2.3. Tuğla Dolgu Duvarlar 148
3.3.2.4. Kerpiç Dolgu Duvarlar 149
3.3.2.5. Yatay Ahşap Kaplamalı Dolgu Duvarlar 150
3.3.2.6. Düşey Ahşap Kaplamalı Dolgu Duvarlar 151

3.4. Uygulama: AHŞAP İSKELET SİSTEME TUĞLA İLE DOLGU 152

ÖĞRENME BİRİMİ 4

Ahşap Tavan ve Döşeme Restorasyonu



4.1. AHŞAP TAVAN RESTORASYONU 158

4.1.1. Ahşap Tavan ve Döşemeler 159

4.1.1.1. Ahşap Tavan Çeşitleri 159

4.1.2. Ahşap Tavan Yapımında Kullanılacak Ahşabın Özellikleri 162

4.1.3. Ahşap Tavan Restorasyonu Yapım İlkeleri 163

4.1.3.1. Ahşap Tavan Elemanları 163

4.1.3.2. Ahşap Tavan Yapım İlkeleri 164

4.1.3.3. Ahşap Tavan Restorasyonu Yapım İlkeleri 164

4.2. ÇITALI TAVAN RESTORASYONU 168

4.2.1. **Uygulama:** Çıtalı Tavan Restorasyonu 169

4.3. AHŞAP DÖŞEME RESTORASYONU..... 174

4.3.1. Ahşap Döşeme Elemanları 174

4.3.2. Ahşap Döşeme Yapımında Kullanılacak Ahşabın Özellikleri..... 175

4.3.3. Ahşap Döşeme Yapım İlkeleri..... 175

4.3.3.1. Ahşap Kirişlerin Döşenmesi 176

4.3.3.2. Yalıtım Uygulaması Yapılması 178

4.3.3.3. Döşeme Kaplamasının Yapılması 179

4.3.3.4. Ahşap Süpürgeliklerin Çakılması 179

4.3.3.5. Yüzey Koruyucu ve Parlatma Uygulamaları 180

4.3.4. Ahşap Döşeme Restorasyonu Çalışması 180

4.3.4.1. Döşemede Meydana Gelen Bozulmalar 180

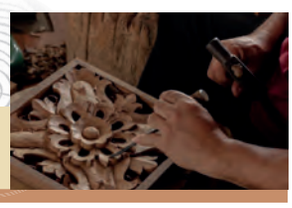
4.3.4.2. Restorasyon Çalışmaları 185

4.4. Uygulama: AHŞAP LAMBRİ DÖŞEME RESTORASYONU 186

4.4.1. Çıtalı Tavan Restorasyonu Temrin Uygulaması işlem Basamakları 188

ÖĞRENME BİRİMİ 5

Dekupe Oyma



5.1. EL İLE DEKUPE OYMA 194

5.1.1. Ahşap Oyma Yapılacak Motifin Seçimi 196

5.1.2. Motif Büyültme ve Küçültme İşlemleri 197

5.1.3. Ahşap Yüzeye Motif Aktarımı 198

5.1.4. El ile Dekupe Kesimi Yapımı 199

5.1.5. Dekupaj Kesimi Sonrası Zımpara Yapımı 200

5.1.6. El ile Dekupe Kesim Sonrası Üst Yüzey İşlemleri Yapımı 200

5.2. Uygulama: EL İLE DEKUPE OYMA 201

5.2.1. Dekupe Oyma Deseni Hazırlama 202

5.2.2. Ahşap Malzeme Üzerine Desen Aktarılması 202

5.2.3. Kıl Testere ile Dekupaj Kesim Yapımı 202

5.2.4. Üst Yüzey İşlemleri 203

5.3. MAKİNE İLE DEKUPE OYMA TEKNİKLERİ 205

5.3.1. Ahşap Oyma Yapılacak Motif Seçimi 209

5.3.2. Motif Büyültme ve Küçültme İşlemleri 209

5.3.3. Ahşap Yüzeye Motif Aktarma 210

5.3.4. Makine ile Dekupe Kesim Yapımı 210

5.3.4.1. El Dekupaj Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı 210

5.3.4.2. Dekupaj (Kıl Testere) Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı 211

5.3.4.3. Ahşap Lazer Kesim Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı 212

5.3.5. Dekupaj Kesim Sonrası Zımpara Yapımı 214

5.3.6. Dekupe Kesim Sonrası Üst Yüzey İşlemleri 214

5.4. MAKİNE (KIL TESTERE MAKİNESİ) İLE DEKUPE OYMA 215

ÖĞRENME BİRİMİ 6

Restorasyon Harçları



6.1. KAGİR RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ 222

6.2. Uygulama: KÂGİR RESTORASYON ATÖLYESİ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ 227

6.3. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI 229

6.3.1. Geçmişte Kullanılan Harç Hazırlama Yöntemleri 229

6.3.2. Harç Yapımında Kullanılan Bağlayıcı Malzemeler ve Kullanım Teknikleri 236

6.4. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI 239

6.4.1. **Uygulama:** Toprak Harcı Hazırlama 239

6.4.2. **Uygulama:** Horasan Harcı ve Kireç Harcı Hazırlama 241

6.4.3. **Uygulama:** Roma Harcı ve Puzolan Harcı Hazırlama 244

6.5. MODERN HARÇLAR 247

6.5.1. Modern Harç Hazırlama Yöntemleri 247

6.5.2. Modern Harç Yapımında Kullanılan Bağlayıcı Malzemeler ve Kullanım Teknikleri 249

6.6. MODERN HARÇ HAZIRLAMA 251

6.6.1. **Uygulama:** Çimento Harcı Hazırlama 251

6.6.2. **Uygulama:** Alçı Harcı ve Hazır Harçları Hazırlama 253

6.7. MALAKÂRÎ 257

6.7.1. Malakârî Şablonlarını Oluşturma 257

6.7.2. Yüzey Hazırlığı Yapma 258

6.7.3. Malakârî İçin Alçı Hazırlama 258

6.7.4. Alçının Yüzeye Tatbik Edilmesi 258

6.7.5. Şablona Göre Kesim/Boşaltma Yapımı 258

6.8. Uygulama: ALÇI MALAKÂRÎ ÇALIŞMASI 259

ÖĞRENME BİRİMİ 7

Kâgir Eserin Onarımı Ve Korunması



7.1. KÂGİR ESERİ SAĞLAMLAŞTIRMA 264

7.1.1. Kâgir Eserin Belgelenmesi 264

7.2. Uygulama: KÂGİR ESERİ BELGELEME 268

7.3. KÂGİR ESER SAĞLAMLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ 269

7.3.1. Tarihi Yapının Yapıldığı Malzemenin Sağlamlaştırılması 270

7.3.2. Taşıyıcı Sistemin Sağlamlaştırılması 275

7.3.2.1. Destekleme ve Payandalama 275

7.3.2.2. Çemberleme, Bağlantı Çubukları ve Gergi Uygulanması 276

7.3.3. Kesit Genişletme-Mantolama 277

7.3.4. Zeminin Sağlamlaştırılması 277

7.4. Uygulama: ÇEMBERLE SAĞLAMLAŞTIRMA VE GERGİ ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA 280

7.5. Uygulama: BAĞLANTI ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA 281

7.6. KÂGİR ESERİ YENİLEMEDE KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ 283

7.6.1.Kâgir Eser Yenileme (Konservasyon) Yöntemleri 286

7.7. Uygulama: TAŞ DEĞİŞİMİ-TAŞ ÇÜRÜTME YÖNTEMİ İLE YENİLEME 288

7.8. KORUMA AMAÇLI KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ 290

7.8.1. Koruma Amaçlı Kullanılacak Malzemeleri Kullanıma Hazırlama 292

7.9. Uygulama: YÜZEYE SU UZAKLAŞTIRICI VEYA KORUMA CİLASI SÜRME 294

8 ÖĞRENME BİRİMİ

Kâgir Yüzey Temizliği



8.1. KÂGİR YÜZEYLERDE GENEL TEMİZLİK 298

8.1.1. Yüzey Temizliğinde Kullanılan Genel Temizlik Araç Gereç ve Malzemelerin Özellikleri 299

8.1.2. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Temizlik Yöntemi ve Malzeme Seçimi 300

8.2. Uygulama: KÂGİR YÜZEY GENEL TEMİZLİK 301

8.2.1. Mekanik Temizlikte Kullanılan Yöntem ve Teknikler 302

8.2.2. Mekanik Temizlikte Kullanılan Makineler ve Kullanıma Hazır Hale Getirilmesi 304

8.2.3. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Mekanik Temizlik Malzemesi Seçimi 306

8.2.4. **Uygulama:** Makine Kullanım Şartlarına Uygun Mekanik Temizlik, Yüzeye Raspalama ve Mikro Kumlama 306

8.3. KÂGİR YÜZEYLERDE KİMYASAL TEMİZLİK 309

8.3.1. Kimyasal Temizlikte Kullanılacak Temizlik Yöntemleri ve Uygulama Teknikleri 309

8.3.2. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyen Kimyasal Temizlik Malzemesi Seçimi 311

8.3.3. **Uygulama:** Tekniğine Uygun Kimyasal Temizlik Yapımı 312

8.3.3.1. Tekniğine Uygun Şekilde Kâğıt Hamuruna Kimyasal Madde İlave Edilerek Kimyasal Temizlik Yapımı 313

8.3.3.2. Tekniğine Uygun Olarak Yüzeye Kimyasal Emdirilmiş Kil Hamuru Yapıştırarak Temizlik Yapımı 314

8.4. Yüzey Temizliğinde Kullanılacak Lazer Yöntemi ve Uygulama Teknikleri 316

8.4.1. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Şekilde Lazer Makine Ayarı Yapımı 318

8.4.3. **Uygulama:** Tekniğine Uygun Şekilde Lazerle Cephe Temizliği Yapımı Uygulaması 320

9 ÖĞRENME BİRİMİ

Taş Oyma



9.1. TAŞ OYMA ALETLERİ 324

9.1.1. Taş Oymacılığında Kullanılan Taşlar 324

9.1.2. Taş Oymacılığında Kullanılan El Aletleri 325

9.1.3. Taş Oymacılığında Kullanılan Makineler 328

9.1.4. Taş Oymada Kullanılan Alet ve Makinelerin Bakımı 329

9.1.4.1. Taş Oyma Araçları Bakım Kuralları 329

9.1.4.2. Oyma Bıçaklarını Bileme Kuralları 330

9.2. Uygulama: OYMA BIÇAKLARINI BİLEME 332

9.3. TAŞ İŞLEME VE OYMA 334

9.3.1. Taş Oyma Şablonlarının Hazırlanması 334

9.3.1.1. Motif ve Kompozisyon Oluşturma Teknikleri 334

9.3.1.2. Şablon Hazırlama 336

9.4. Uygulama: TAŞ OYMA ŞABLONLARI HAZIRLAMA..339

9.5. TAŞ YÜZEY ÜZERİNE DESEN AKTARILMASI VE OYMA YAPILMASI 341

9.5.1. Taş Yüzeye Motif Aktarma 341

9.5.1.1. Yüzeye Motif Aktarma Kuralları 341

9.5.1.2. Yüzeye Motif Aktarma Şekilleri 342

9.5.2. Yüzeye Oyma Yapılması 343

9.5.2.1. El Aletleri ile Oyma Yapılması 343

9.5.2.2. CNC Makineleri ile Oyma Yapılması 344

9.6. Uygulama: TAŞ YÜZEYE MOTİF AKTARMA VE EL İLE YÜZEY OYMA YAPMA 345

9.7. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ 348

9.7.1. Zımpara Öncesi Yapılacak İşlemler 348

9.7.2. Zımparalamada Yapılacak İşlemler 349

9.7.3. Cila Sürülmesi 349

9.8. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ 350

9.8.1. **Uygulama:** Taş Yüzeyde Cilalama 350

9.8.2. **Uygulama:** Kutu Sprey Vernik/Cila Kullanma ..351

9.8.3. **Uygulama:** Boya Tabancası ve Kompresör Kullanma 351

9.8.4. **Uygulama:** Sürülerek Uygulanan Cila/Vernik Kullanma 352

KAYNAKÇA 354

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

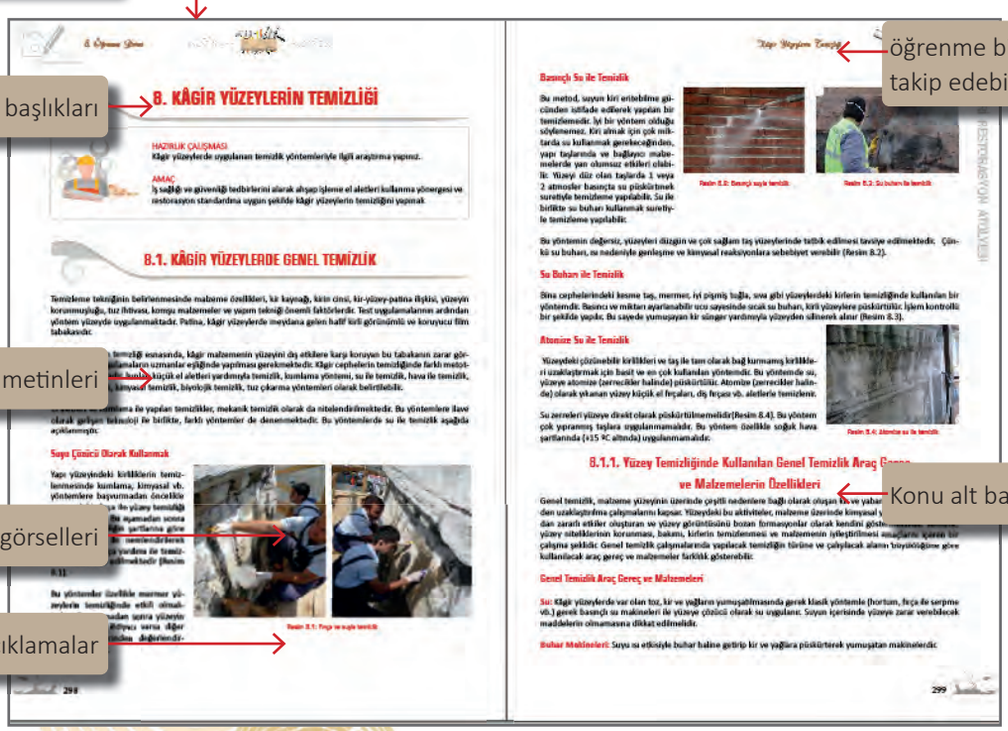


Öğrenme Birimi kapakları

Öğrenme Birimi görseli

Öğrenme Birimi konuları

Öğrenme Birimi numarası



Bilgi konusu sayfaları

Konu başlıkları

öğrenme birimi ve adını takip edebilirsiniz

Konu metinleri

Konu alt başlıkları

Konu görselleri

Görsel Açıklamalar

Uygulama sayfaları

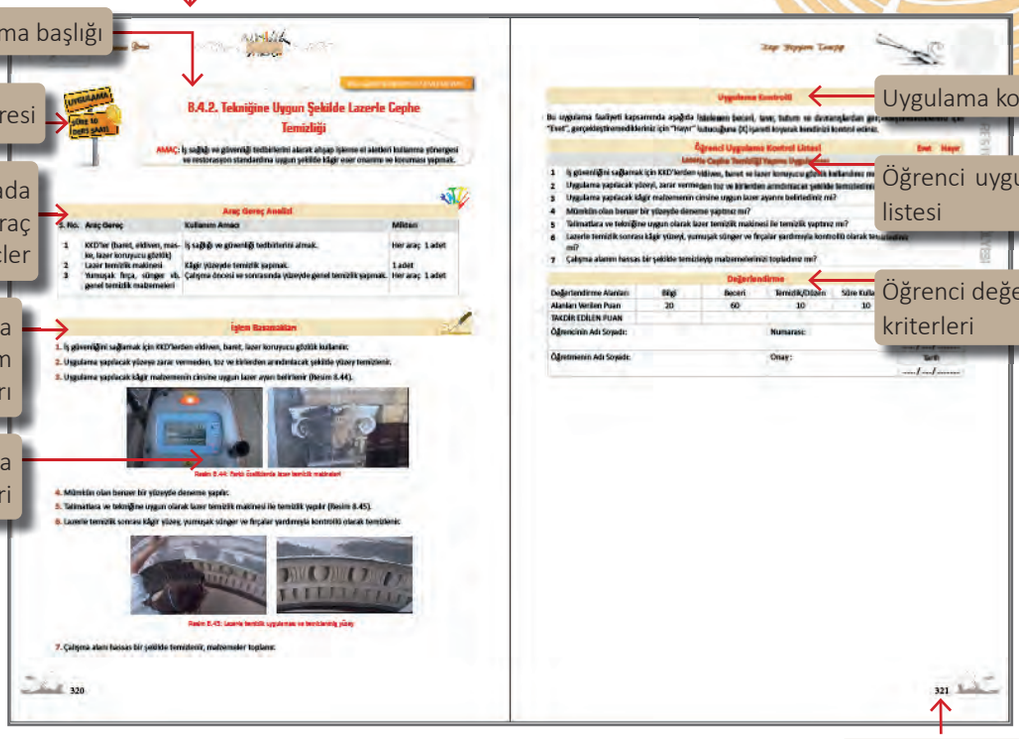
Uygulama başlığı

Uygulama süresi

Uygulamada kullanılan araç ve gereçler

Uygulama işlem basamakları

Uygulama görselleri


8.4.2. Tekniğine Uygun Şekilde Lazerle Cephe Temizliği

Araç Gereç Analizi

İşlem Basamakları

Uygulama kontrol listesi

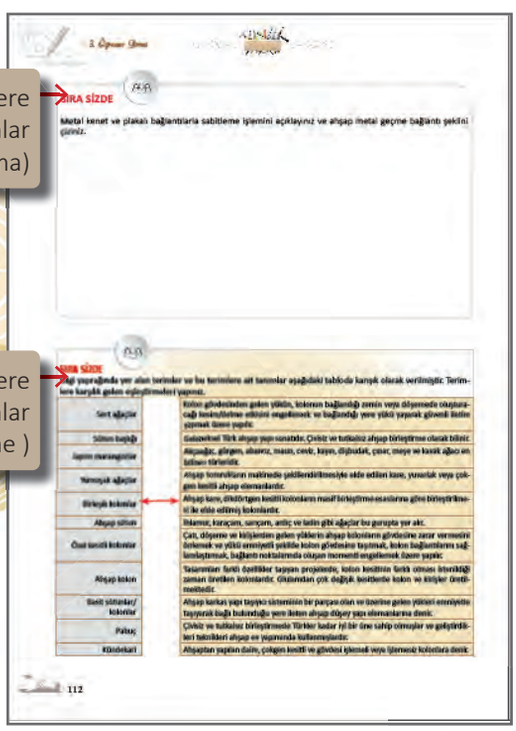
Öğrenci uygulama kontrol listesi

Öğrenci değerlendirme kriterleri

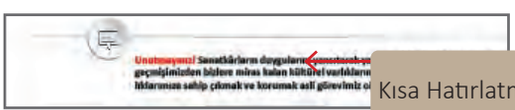
Sayfa numaraları

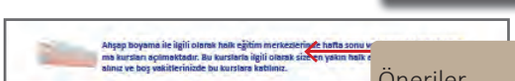
Öğrencilere yönelik alanlar (çizim yapma)

Öğrencilere yönelik alanlar (eşleştirme)


SIRA SİZDE

SIRA SİZDE


Kısa Hatırlatmalar


Öneriler



1. Öğrenme Birimi

Ahşap Oyma

KONULAR

1.1. AHŞAP RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNERGESİ DOĞRULTUSUNDA ALINACAK TEDBİRLER

1.2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

1.2. AHŞAP RESTORASYON ATÖLYESİNDE RİSK BİLDİRİMİ TEHLİKE AVI TEMRİN UYGULAMASI

1.3. OYMA BIÇAKLARINI BİLEME TEMRİN UYGULAMASI

1.4. AHŞAP OYMA ARAÇ GEREÇLERİ

1.5. AHŞAP OYMA MOTİFLERİNİ ÇİZME

1.6. ESKİZ ÜZERİNE SERBEST EL İLE MOTİF OLUŞTURMA TEMRİN UYGULAMASI

1.7. TEKNİK RESİM ARAÇLARI KULLANARAK MOTİF OLUŞTURMA TEMRİN UYGULAMASI

1.8. KARELEME YÖNTEMİ MOTİF BÜYÜTME VE KÜÇÜLTME TEMRİN UYGULAMASI

1.9. KARBON KÂĞIDI İLE MOTİF AKTARMA TEMRİN UYGULAMASI

1.10. AHŞAP PARÇA ÜZERİNE DESEN AKTARMA VE OYMA YAPILMASI

1.11. AHŞAP YÜZEYLERE ALÇAK YÜZEY OYMASI YAPMA TEMRİN UYGULAMASI

1.12. AHŞAP OYMA ZIMPARALAMA VE KORUMA YÖNTEMLERİ

1.13. FIRÇAYLA AHŞAP YÜZEYE KORUYUCU VERNİK SÜRME TEMRİN UYGULAMASI

1.14. AHŞAP YÜZEYE SPREY PARLAK VERNİK ATMA TEMRİN UYGULAMASI

1. AHŞAP OYMA



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Atölyede çalışırken oluşabilecek tehlikeleri ve riskleri belirleyerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

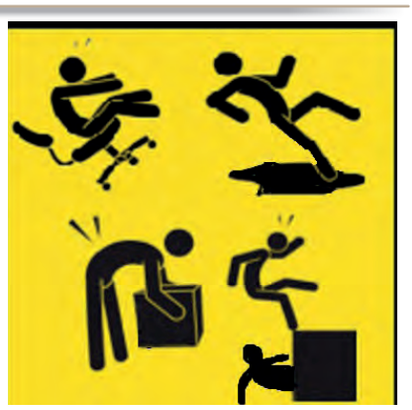
AMAÇ

Ahşap restorasyon atölyesinde, iş sağlığı ve güvenliği yönergesi doğrultusunda tedbir almak.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından iş kazası: "Belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış, beklenmedik bir olaydır." şeklinde tanımlanır.

1.1. AHŞAP RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNERGESİ DOĞRULTUSUNDA ALINACAK TEDBİRLER

Ahşap restorasyon atölyesinde kullanılan alet ve makineler, iş güvenliği kurallarına uygun olarak kullanıldıklarında, çalışanlara çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bunun yanında ahşap işlerinde kullanılan bu makineler, uygun kullanılmadıkları takdirde tehlikeli sonuçlar doğurabilecek yapıdadır. Bu yüzden kullanım sırasında dikkatli olmak ve kullanım talimatlarına uymak çok önemlidir (Resim 1.1).



Resim 1.1: İş kazaları

1.2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI



Şekil 1.1: İş kazası nedenleri

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre, iş kazalarının yüzde 98'inin önlenebilir, yüzde 2'sinin önlenemez olduğu görülmüştür.

Atölye çalışmalarında oluşan kazaların en önemli sebepleri bilgisizlik ve dikkatsizlikten meydana gelmektedir. Kazaları önlemenin birinci kuralı, iş güvenliği kurallarına kayıtsız şartsız uymaktır. Kişisel koruyucu donanımları kullanma bilinci mutlaka kazanılmalıdır (Şekil 1.1).

1.2.1. Ahşap Restorasyon Atölyesinde Meydana Gelen Kazalar ve Yol Açtığı Sağlık Sorunları

Ahşap restorasyon atölyesinde meydana gelen kazalar ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

- Özellikle ahşap restorasyon atölyesinde çalışanlar, el aletleri ile çalışırken sık sık kesik ve sıyrıklarla karşılaşmaktadırlar. Kesikler ve sıyrıklara yeterli tıbbi müdahale olmadığı durumlarda yaralarda ağrı, sancı ve iltihaplanma olmakta ve bu durum ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Resim 1.2).



Resim 1.2: El kesikleri



Resim 1.3: Tozlu ortam

- Atölye ortamında makinelerden çıkan talaş ve tozlar solunum sorunları meydana getirmektedir. Taşlama ve bileme makinelerinden çıkan metal ve aşındırıcı mineral parçacıkları göz ve yüz yaralanmalarına ya da iltihaplanmalara yol açmaktadır (Resim 1.3).
- Ahşap atölyesinde kullanılan vernik, boya, inceltici maddeler gibi doğal ve kimyasal maddeler; solunum, cilt, göz rahatsızlıklarına yol açmaktadır (Resim 1.4),(Resim 1.5).



Resim 1.4: Atölyede kimyasallar



Resim 1.5: Atölyede kimyasallar

- Ahşap atölyesinde ağır malzemelerin taşınması; eklemlerde, bel bölgesinde ve kol bölgesinde rahatsız edici sorunlar çıkarmaktadır.
- Zeminin yağlı ve kaygan olması veya yeterli temizliğin yapılmaması gibi durumlarda kaymaya ve düşmeye bağlı incinme, burkulma, kemiklerde kırılma gibi sağlık sorunları meydana gelmektedir (Resim 1.5).
- Makine koruyucu aparatları devre dışı bırakıldığı zamanlarda; kesikler, uzuv kopmaları, parça fırlatmaya bağlı baş ve gövde yaralanmaları meydana gelmektedir.
- Uzun süre ayakta çalışmaktan veya uzun süre aynı hareketleri yapmaktan dolayı bel bölgesinde, eklemlerde ve sinir sisteminde rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır (Resim 1.6).

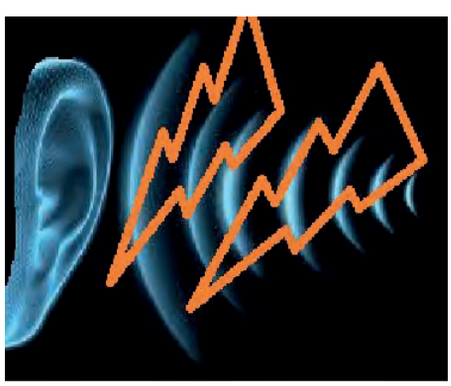


Resim 1.6: Sırt ve bel ağrısı

- Yüksekte yapılan çalışmalarda; kayma, düşme ya da araç gereç düşürmeye bağlı kafa travmaları, incinme, kırık ve ağır yaralanma gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.
- Elektrikli el aletleri, fişler, prizler, uzatma kabloları gibi parçalar talimatlara uygun kullanılmadığı durumlarda elektrik çarpmasına bağlı yaralanma ve ölüm hadiseleri meydana gelmektedir (Resim 1.7).



Resim 1.7: Hasarlı elektrik araçları



Resim 1.8: Gürültü

- Atölyelerde ahşap işleme makinelerinden, vurmalı el aletlerinden ya da yüksek sesle konuşmaya bağlı olarak çıkan seslerden dolayı gürültü kirliği ile çalışanlarda geçici veya kalıcı işitme kayıplarına yol açmaktadır (Resim 1.8).
- Yetersiz fiziki koşullarda çalışmadan dolayı; terleme, üşüme, iyi görememe, koku ve tat alamama, şuur kaybı gibi rahatsız edici sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır.
- Kahvaltı yapmadan atölyeye girme, yeterince uyumama, ilaç kullanımına bağlı dikkatsizlik, stresle baş edememe, işi önemsememek, şakalaşma, boş verme gibi birçok kişisel sebepler kazalara yol açmakta; fiziki, maddi, manevi hasarlar meydana getirmektedir.

1.2.2. Ahşap Restorasyon Atölyesinde Alınacak İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Atölye kazalarına engel olmak ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için atölyelerde aşağıda verilen kurallara uyulmalıdır.

- Atölyede çalışmaya başlamadan önce kafamızda bulunan sorunlar dışarıda bırakılmalıdır. Çünkü bu sorunlar dikkati dağıtacak ve kazalara ortam hazırlayacaktır.
- Sabah atölye çalışmalarına başlamadan önce mutlaka kahvaltı yapılmalı, boş mideyle çalışmalara başlanmamalıdır. Çünkü beyniniz ve vücudunuz enerji harcayacağı için dikkatiniz dağılacaktır. Bu durum, çalışırken kontrolsüz düşme ve bayılmalara yol açacaktır.
- Atölye içinde hazırlanmış olan iş güvenliği kuralları ile makine kullanım talimatları mutlaka okunmalıdır.
- Atölye içinde gereksiz şakalaşma ve yüksek sesle konuşmalar yapmaktan kaçınılmalıdır.
- Atölye içi havalandırma ile ısıtma sistemleri periyodik olarak kontrol edilmeli ve arıza durumu tespit edilirse öğretmenlere haber verilmelidir.
- Atölye içinde ağır malzeme taşımaları mutlaka ekip olarak yapılmalı, kaldırırken yardım edenlerin durumu (parçayı sağlam tutup tutmaması, ağırlığın dengeli dağılıp dağılmadığı, önünde arkasında engel olup olmadığı gibi durumlar) kontrol edilmelidir.
- Atölye temizliği, çizelgelerde görevli ekiplerce yapılmalı ve her temizlik sonrasında atölye mutlaka havalandırılmalıdır. Temizlik zamanı gelince iş bırakılmalı, kullanılan aletler yerine konulup ortam temizlik ekibinin işini yapması için terk edilmelidir.
- Atölyede kullanılan kimyasallar, iş bitiminde ağızları kapatılarak kilitli dolaplara konulmalıdır.
- İş sonunda oluşan talaş toplanmalı ve geri dönüşüm yerine taşınmalıdır. Atölye içinde ve makine yanlarında talaş kalmamalıdır.
- Atölye kullanımı sonunda lambalar, sigortalar, musluklar ve havalandırmalar kapatılmalı, tekrar kontrolü yapıldıktan sonra kapılar kilitlenmelidir.
- Cepte kesici el aleti taşınmamalıdır. İş bitiminde aletler kutularına veya dolaplarına konmalıdır.
- Elektrikli makineler kullanma talimatlarına uygun olarak kullanılmalıdır.
- Her türlü arıza ve aksaklık derhal öğretmenlere bildirilmelidir.
- Atölyede verilen görev uygulanmalı, bunun dışında başka bir işle uğraşılmamalıdır.
- Çalışma alanına misafir kabul edilmemelidir.
- İş önlüğü giyme ve kişisel koruyucu donanımları kullanma atölyede birinci göreviniz olmalıdır.

1.2.3. Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımı

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 1 Mayıs 2019 tarih/30761 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği doğrultusunda KKD'lerin kullanımı sağlanır.

Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)

Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik riskine karşı korunmak amacıyla giyilmek veya tutulmak üzere tasarlanmış ve imal edilmiş donanımı, donanıma ait değiştirilebilir parçaları, donanımı bir dış cihaza veya uygun bir ankraj noktasına bağlamak amacıyla tasarlanmış, bir yapıya kalıcı olarak bağlanmayan ve kullanım öncesinde sabitlenmesine gerek duyulmayan bağlantı sistemleridir.

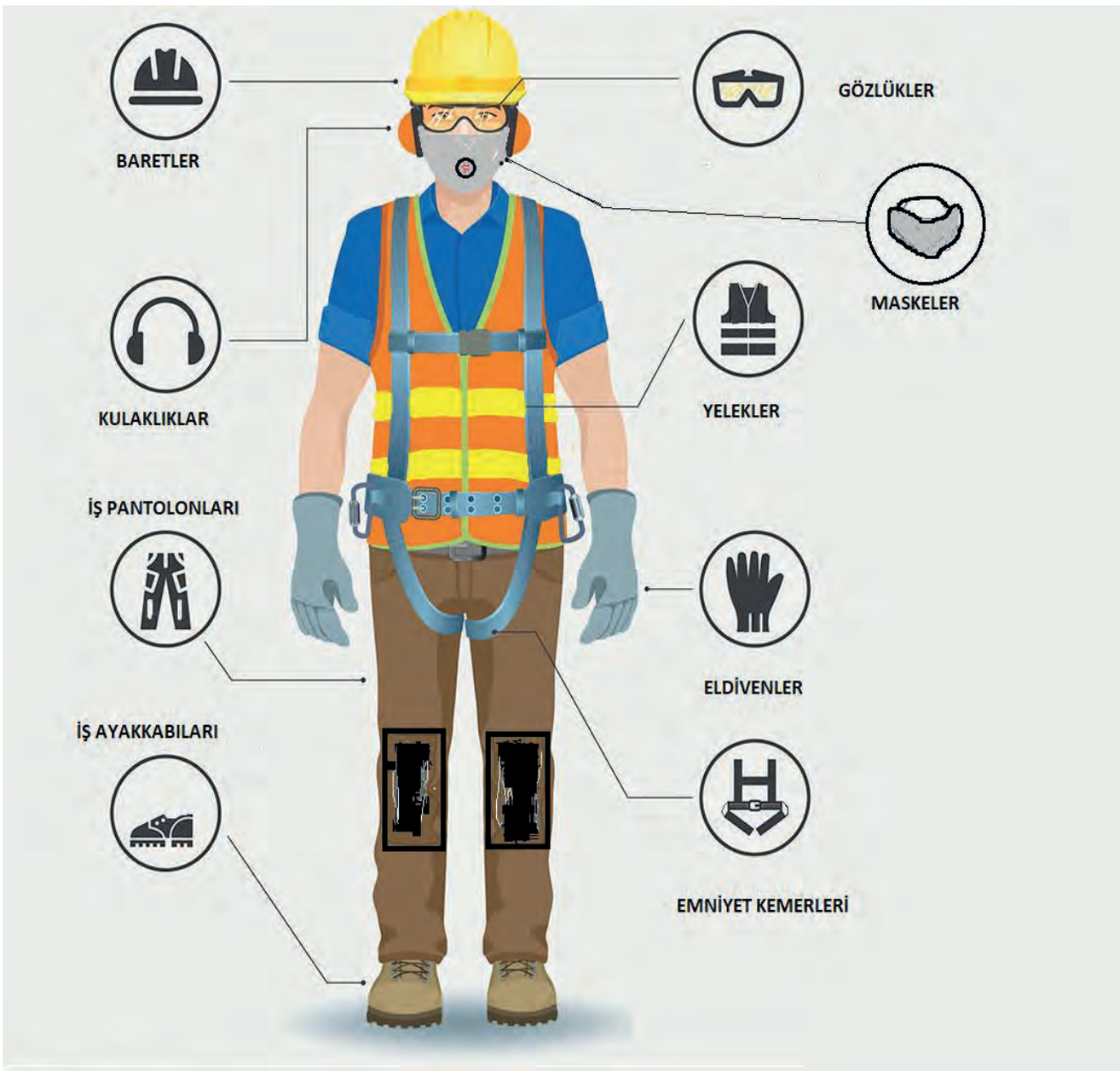
Ahşap Restorasyon Atölyesinde Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar

Baş Koruyucuları: Baretler, başa gelecek darbelerden başı koruma amacıyla kullanılır. Hafif olması için ABS malzemeden üretilmiştir. Baret alırken EN 397 ve CE standartlarına uygun üretilmiş olmasına dikkat edilmelidir (Resim 1.9).

Kulak Koruyucuları: Kulak koruyucuları, çalışanları gürültü riskinden korumak için geliştirilmiştir. Piyasada, kulaklık ve kulak tıkacı şeklinde üretilmiş modelleri bulunmaktadır (Resim 1.9).

Göz ve Yüz Koruyucuları: Uçuşan parçacıklardan, tozlardan, kimyasallardan ve tehlikeli ışınlardan gözlerin korunması için kullanılır. Gözlük veya siperlik şeklinde şeffaf, renkli cam veya plastikten üretilmiştir (Resim 1.9).

Solunum Sistemi Koruyucuları: Havaya karışan zararlı parçacıklardan, tozlardan ve kimyasallardan solunum sistemini korumak amacıyla üretilmiştir (Resim 1.9).



Resim 1.9: Kişisel koruyucu donanımlar

El ve Kol Koruyucuları: Elleri darbelerden, kesiklerden, kimyasallarla temastan korumak için üretilmiştir. Yapılan iş çeşidine göre değişik özelliklerde eldivenler bulunmaktadır (Resim 1.9).

Ayak ve Bacak Koruyucuları: Tehlikeli zeminlerde ayakları korumak, ağır parça düşmelerinde ayağın darbe almasını önlemek ve ayak konforu sağlamak için özel olarak üretilmiş ayakkabı, çizme ve botlardır (Resim 1.9).

Dizlikler: Çökerek yapılan çalışmalarda diz sağlığını korumak için üretilmiştir (Resim 1.9).

Gövde ve Karın Bölgesi Koruyucuları: Delinme, kesilme, ergimiş metal sıçramalarına ve makinelerin zararlarına karşı korunmak için üretilmiştir (Resim 1.9).

Emniyet Kemerleri: Yüksekte güvenli çalışmak için üretilmiştir (Resim 1.9).

SIRA SİZDE

1. İş kazalarının oluş sebeplerini yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ahşap restorasyon atölyesinde kullanılan kişisel koruyucu donanım adlarını ve kullanım amaçlarını yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Uluslararası Çalışma Örgütü verilerine göre önlenebilir ve önlenemeyen iş kazalarının oranlarını yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.2. Ahşap Restorasyon Atölyesinde Risk Bildirimi Tehlike Avı

AMAÇ: Ahşap restorasyon atölyesinde iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri almak



Ahşap atölyesinde alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile ilgili olarak risk bildirimi tehlike avı uygulaması ile ilgili aşağıdaki görevleri öğretmeniniz gözetiminde yapınız.

- Atölye içinde kullanılan vernik, boya, tiner gibi yanıcı ve parlayıcı maddeleri depolamanın iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Makinelerin güvenlik aksamlarının iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Ahşap işleme aletlerinin iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Dolap içi malzeme yerleşimlerinin iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Atölye çalışma düzeni ve tezgâh yerleşiminin iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Yangın söndürücülerin iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Atölye içindeki uyarıcı levhaların iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Pencereler ve kapıların iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Atölye elektrik ve havalandırma sistemlerinin iş güvenliği kurallarına uygunluğu,
- Atölyede bulunan tezgâh dolap ve makine sabitlemelerinin iş güvenliği kurallarına uygunluğu kontrol edilir ve tespitler rapor haline getirilip öğretmene iletilir.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Baret	Başa düşecek sert malzemelerden ve çarpmalardan korunmak için kullanılır.	1 adet
2	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
4	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
5	Kulaklık/kulak tıkacı	Gürültünün zararlarından korur.	1 adet
6	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
7	Tükenmez kalem	Not almak için kullanılır.	1 adet
8	A4 Fotokopi kâğıdı	Not almak için kullanılır.	1 adet
9	Merdiven	Dolap üstlerine bakmak için kullanılır.	1 adet
10	Bilgisayar	Rapor yazmak için kullanılır.	1 adet
11	Yazıcı	Rapor çıktısı almak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve baretten oluşan kişisel koruyucu donanımlar (KKD) giyilir.
2. Yanıcı ve parlayıcı maddelerin depolanması ile ilgili talimatlar okunur.
3. Atölyede depolanan yanıcı ve parlayıcı maddeler öğretmen ile birlikte yerinde gözlemlenir.
4. Eksik görülen yerler not alınır.
5. Atölyede bulunan makineler (şerit testere, planya, kalınlık makinesi gibi) büyük makinelerden başlayarak sıralama yapılır.
6. Makinelerin güvenlik ve kullanım talimatları incelenir.
7. Makine üzerindeki güvenlik aparatları incelenir.
8. Gözlemler not alınır.
9. Atölyede bulunan küçük makineler sıralama yapılır.
10. Ahşap oyma el aletleri incelenir. Ağzı körelmiş olanları, saplarında kırık, çatlak ve oynama olanlar tespit edilir.
11. Aletlerin dolap içinde veya panoda konuldukları yerler gözlemlenir. Yanlış yerleştirilenler ayrılır.
12. Yerleştirme ile ilgili görüş ve öneriler not alınır.

13. Atölye içi çalışma düzeni incelenir ve sizi rahatsız eden hususlar varsa not alınır.
14. Ahşap çalışma tezgâhları kontrol edilir ve kullanma işlevinin yerine getirilip getirilmediği incelenir.
15. Bozuk tezgâhlar varsa bunlar yerleşim yerine göre not alınarak yazılır.
16. Yangın söndürücülerin cinsi ve son kullanım tarihi incelenir.
17. Pencerelerin açılma durumları ve camları kontrol edilir. Eksik bulunan kısımlar not alınır.
18. Boyunuz yetişmiyorsa arkadaşınızdan yardım istenir, inceleme merdiven üstünde yapılır.
19. Güvenlik açısından merdivenin son iki basamağına kesinlikle çıkılmaz.
20. Kapıların kilidi, menteşeleri, açılış yönleri ve sağlamlığı kontrol edilir.
21. Kapılarda eksik bulunan kısımlar not edilir.
22. Atölyede çalışmayan elektrik anahtarı, priz, yanmayan lamba olup olmadığı kontrol edilir.
23. Atölyede ucu açıkta veya boşa sarkmış olan kabloların olup olmadığını incelenir.
24. Havalandırma sisteminin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
25. Takım dolaplarının yanına merdiven ayarlanır.
26. Bir öğrenciden merdivenin tutulması istenir.
27. Merdivene çıkılıp dolap üstünde eşya olup olmadığı kontrol edilir.
28. Dolapların deprem anında devrilmemesi için duvara sabitlenmiş olduğu kontrol edilir.
29. Alınan notlar bilgisayarda rapor haline getirilir.
30. Yazıcıdan raporun çıktısı alınır ve öğretmene teslim edilir.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Risk Bildirimi Tehlika Avı Uygulaması		
1	Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve baretten oluşan kişisel koruyucu donanımlarınızı giydiniz mi?		
2	Yanıcı ve parlayıcı maddelerin depolanması ile ilgili talimatları okudunuz mu?		
3	Atölyede depolanan yanıcı ve parlayıcı maddeleri öğretmeninizle birlikte yerinde gözlemlediniz mi?		
4	Eksik gördüğünüz yeri not aldınız mı?		
5	Atölyede bulunan büyük ve küçük makineleri sıralama yaptınız mı ?		
6	Makinelerin güvenlik ve kullanım talimatlarını incelediniz mi ?		
7	Makine üzerindeki güvenlik aparatlarını incelediniz mi?		
8	Gözlemlerinizi not aldınız mı?		
9	Ahşap oyma el aletlerini incelediniz mi?		
10	Aletlerin dolap içinde veya panoda konuldukları yeri gözlemlediniz mi? Yanlış yerleştirilenleri ayırdınız mı?		
11	Yerleştirme ile ilgili görüş ve önerilerinizi not aldınız mı?		
12	Atölye içi çalışma düzenini incelediniz mi? Sizi rahatsız eden hususlar varsa not aldınız mı?		
13	Ahşap çalışma tezgâhlarını kontrol ettiniz mi?		
14	Bozuk tezgâhları yerleşim yerine göre notunuza yazdınız mı?		
15	Yangın söndürücülerin cinsini ve son kullanım tarihini incelediniz mi?		
16	Pencerelerin açılma durumlarını ve camlarını kontrol ettiniz mi? Eksik bulduğunuz kısımları not aldınız mı?		
17	Kapıların kilidini, menteşelerini, açılış yönlerini ve sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
18	Kapılarda eksik bulduğunuz kısımları not ettiniz mi?		
19	Atölyede çalışmayan elektrik anahtarı, priz, yanmayan lamba olup olmadığını kontrol ettiniz mi? Varsa notunuza eklediniz mi?		

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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	40	40	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.3. Oyma Bıçaklarını Bileme

AMAÇ: İş güvenliği kurallarına uygun olarak ahşap oyma bıçaklarını bilemek

26038

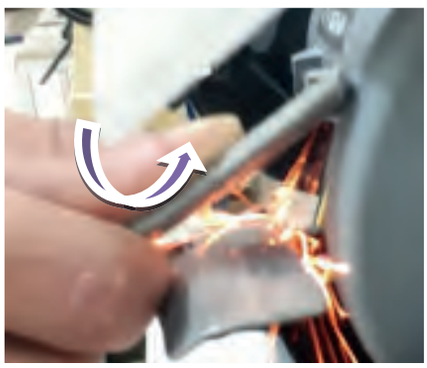
Atölyede ağızları körelmiş olan oyma bıçaklarından bir tanesini alınız ve kesici ağızlarına iş güvenliği kurallarına dikkat ederek kaba/ince bileme işlemi uygulayınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (siperlik, gözlük)	Bileme makinesinde çalışırken kullanılır.	1 adet
2	Gönye (metal L)	Bıçak ağzını hizalamak için kullanılır.	1 adet
3	Oluklu oyma kalemi (8-20 mm)	Taş oymada kullanılır.	1 adet
4	Bileme makinesi	Oyma kalemi ve iskarpela kaba bilemede kullanılır.	1 adet
5	İnce zımpara	Oluklu kalemlerin kılağılarını düşürmek için kullanılır.	1 adet
6	Yağ taşı	Bıçakların ağız keskinliğini artırmada kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Oyma bıçağının ucu kontrol edilir. Bozulma fazla ise gönye ile işaretleme yapılır.
2. İş güvenliğini sağlamak için yüz koruyucu siper veya şeffaf gözlük takılır.
3. Isınan bıçakları soğutmak için bileme makinesinde yer alan su haznesine bir miktar su konur.
4. Makine çalıştırılmadan önce makine siperleri ve çevresi güvenlik açısından kontrol edilir.
5. Makinenin fişi takılır ve açma kapama düğmesi ile makine çalıştırılır.
6. Oyma bıçakları taşa uygun açıda yaklaştırılır ve bıçağın taşa temas etmesi sağlanır.
7. Oyma bıçaklarını bilemenin iskarpela bilemeden farklı tarafı, bileme sırasında oyma bıçağının ekseni etrafında sağa sola hafifçe döndürme işlemi uygulamasıdır. Çünkü bu bıçakların dairesel yapısından dolayı taşa temas etmesi aynı ölçüde olmamaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için oyma bıçakları bıçak ekseni etrafında döndürülür (Resim 1.10).
8. Bıçak ucunun fazla ısınıp sertliğinin kaybedilmemesi için sık sık suya daldırılır.
9. Bileme işlemi tamamlanınca makine kapatılır ve fişi prizden çekilir.



Resim 1.10: Kaba bileme



Resim 1.11: İnce bileme

10. Bıçak, kesim yönü yağ taşına gelecek şekilde yağ taşı üzerine yerleştirilir. Bıçak, taş üzerinde sekiz çizer gibi hareket ettirilir (Resim 1.11).
11. Bu işleme kesim yönü bitene kadar devam edilir.
12. İşlem bitiminde yağ kalıntıları bir bezle temizlenir.
13. Yaklaşık kesiti 1x1 cm olan ahşap çıta üzerine ince zımpara sıkıca bir iki kat sarılır. Çıta yoksa zımpara işaret parmağına bir iki kat sarılır.
14. Bıçak üstünde oluşan kıl ağı zımpara ile temizlenir.
15. Yağ taşının üzerine yeteri kadar yağ damlatılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Taş Oyma Bıçaklarını Bileme			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Bileme makinesinin etrafında gereksiz malzeme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
3	Bileme makinesi siperlerini kontrol ettiniz mi?		
4	Bileme makinesinin yanındaki soğutma su haznesindeki suyu kontrol ettiniz mi?		
5	Bileme yapacağınız bıçağı kalem ve gönye ile işaretlediniz mi?		
6	Bileme makinesinin fişini takıp makineyi çalıştırdınız mı?		
7	Bıçağı uygun açıda ve taşa 5 mm kalacak şekilde bıçak dayama siperine yerleştirdiniz mi?		
8	Bıçağın ucunu taşa temas ettirdiniz mi?		
9	Bileme sırasında bıçak sapını ekseni etrafında çevirdiniz mi?		
10	Isınan bıçak ucunun yanmaması için bıçağı daldırma suyuna batırdınız mı?		
11	Bıçak bileme işlemini tekniğine göre tamamladınız mı?		
12	Makineyi iş bitiminde kapatıp fişi prizden çektiniz mi?		
13	Yağ taşını tezgâh üzerine yerleştirip bir miktar yağ döktünüz mü?		
14	Oyma bıçağını kesim yönüne göre bıçak yüzü yağ taşı üzerine oturacak şekilde hafifçe bastırıp sekiz çizer gibi hareket ettirdiniz mi?		
15	İş bitiminde bıçakta kalan yağı bir bez ile temizlediniz mi?		
16	Bıçak kıl ağını ince zımpara ile temizlediniz mi?		
17	İş bitiminde malzemeleri yerine kaldırdınız 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	40	40	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

1.4. AHŞAP OYMA ARAÇ GEREÇLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Yaşadığınız yerde bulunan ahşap hediyelik eşya satan yerleri ziyaret ediniz ve satılan oymalı ahşap eşyaları detaylı bir şekilde inceleyiniz.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda ahşap oyma araç gereçlerini hazırlamak

Ahşap oyma; insanın akıl süzgecinden geçirdiği düşünceyi, tasarlamış olduğu bir projeyi ahşaba dökmesidir. Ahşap yüzeylere oyuk veya kabartma süslemelerin yapıldığı sanatsal tekniğe **ahşap oyma** denir.

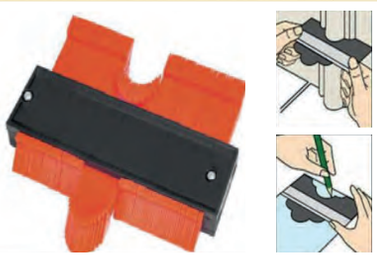
Antik çağlardan beri ahşap oymacılığı insan hayatının önemli bir parçası olmuştur. Oyma unsurlarıyla insanlar evlerini dekore etmişler, güzellik ve estetik duygusuna hayatlarında yer vermişlerdir. Ahşabı şekillendirip sanat eseri olabilecek bir objeye dönüştüren insanın elleridir. Ancak eller tek başına yeterli olmaz, çeşitli aletlerin yardımı gereklidir. Zamanla insanın düşüncesi değiştiği gibi kullandığı araçlar da değişmiş, geliştirilmiş ve yenileri ortaya çıkmıştır (Resim 1.12).

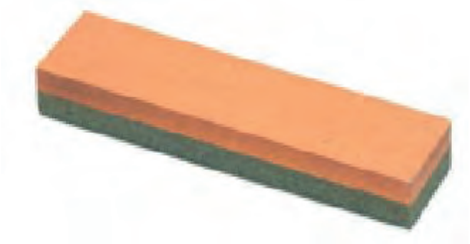


Resim 1.12: Ahşap oyma

1.4.1. Ahşap Oymacılığında Kullanılan El Aletleri ve Makineler

Ahşap oymacılığında kullanılan el aletleri ve makineler tabloda verilmiştir.

Ahşap Oymacılığında Kullanılan El Aletleri	Özellikleri/Kullanım Amacı
 Resim 1.13: İskarpela	**İskarpela:** Sıcak dövme demirden imal edilip sertleştirilmiş, ahşap saplı oyma kalemleridir. Ahşap üzerinde kesme, oyma ve yüzey kaldırma işlerinde kullanılır.
 Resim 1.14: Oyma bıçakları	**Oyma Bıçakları:** İskarpela gibi kesici bir ağıza sahip olmakla beraber kavisli bir yapıya sahiptir. Ahşap oyma için kullanılır.
 Resim 1.15: Profil tarağı	**Profil Tarağı:** Ahşap yüzeyler üzerinde bulunan rölyef ve derin oyma motiflerini başka bir yüzeye nakil etmek için kullanılan metal veya plastik yapılı el aletidir.
 Resim 1.16: Nişangeç	**Nişangeç:** Ahşap üzerine değişik aralıklarda paralel çizgiler çizmek ve markalama yapmak için kullanılan marangoz aletidir.
 Resim 1.17: Gönye	**Gönye:** Yüzey düzgünlüğü, köşe kontrolü ve markalama işlerinde kullanılır. Sert ağaç ve metalden yapılır.
 Resim 1.18: Metre	**Metre:** Uzunluk ölçme işlerinde kullanılan aletlere denir. Üzerlerinde mm, cm ve metre gibi taksimatlar bulunur.



Resim 1.19:
Bileme taşı

Bileme Taşı: Körelmiş iskarpela ve diğer keskin kenarlı aletleri yeniden keskinleştirmek için kullanılır.
Bir tarafı kaba, diğer tarafı ince bilemeye yarar.



Resim 1.20:
İşkence

İşkence: Oyma yapılacak tahtanın tezgâha bağlanmasında kullanılır.



Resim 1.21:
Ahşap tokmak

Ahşap Tokmak: Ahşap oyma aletlerine hafif darbelerle etkide bulunmak için kullanılır.
Sert ahşap veya plastikten yapılmış bir alettir.



Resim 1.22:
Çalışma tezgâhı

Çalışma Tezgâhı: Üzerlerinde her türlü ahşap kesme, biçme, oyma, markalama ve sıkıştırma işlerinin yapıldığı tezgâhlardır. Kayın (gürgen) gibi sert ağaçlardan değişik ölçü ve ebatlarda yapılır.



Resim 1.23:
Tel fırça

Tel Fırça: Ahşap yüzeyinde doku oluşturma ve yüzey hazırlama için kullanılan araçtır.



Resim 1.24:
El motoru ve
oyma setleri

El Motoru: Ahşap oyma, kesme ve zımparalama işinde kullanılan elektrikli oyma makineleridir. Değişik uç ve aparatlar sayesinde oyma işlerinde kolaylık sağlar.



Resim 1.25:
CNC taş işleme
makinesi

CNC İşleme Makinesi: Hızla gelişen teknolojisi sayesinde ahşap oyma işinde önemli bir paya sahip olmuştur. Kısa zamanda hızlı ve seri oyma çalışmalarında kullanılır.



Resim 1.26:
Zımpara makinesi

Zımpara Makinesi: Ahşap yüzeyleri temizlemek ve cilalamaya hazır hale getirmek için kullanılır. Takılan zımparanın numarasına göre yüzeylerde değişik dokular elde edilir.



Resim 1.27:
Bileme makinesi

Bileme Makinesi: Ahşap oymacılığında kullanılan oyma bıçaklarının ağızlarını keskinleştirmede kullanılır.

1.4.2. Ahşap Oymada Kullanılan Alet ve Makinelerin Bakımı

Ahşap oyma alet ve makinelerinin bakımında dikkat edilecek hususlar aşağıda verilmiştir.

- Özellikle iskarpela ve oyma bıçaklarının ağzına çalışma bitiminde koruyucu kapaklar takılmalıdır (Resim 1.28).
- İskarpela ve oyma bıçaklarını, kullanım sırasında kullanışlı bir saklama çantasında tutmak, keskin kesme kenarlarının korunmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, ihtiyacınız olan belirli boyutta kesici bulmak da daha kolay olacaktır. Saklama kutuları, her keski için ayrı bölmeleri olan ahşaptan yapılmış bir kutu veya basitçe sarılıp bağlanabilen bir kumaş çanta da olabilir (Resim 1.29).
- Çalışma sonucunda aletler nemli bir bezle temizlenmeli, kurutulmalı ve paslanmamaları için ince bir yağ ile silinmelidir.
- Makinelerin fişleri prizden çekilmelidir. Basınçlı hava ile tozları temizlenmelidir. Kabloları kırılmadan sarılarak toplanmalı ve varsa çantalarına özenle yerleştirilmelidir.
- Ahşap çalışma tezgâhlarına işkence ile parça bağlamada fazla kuvvet uygulanmamalı, ezilmeleri önlemek için bağlantı aralarına mutlaka tahta parçası konulmalıdır.
- Tezgâha, çalışma sırasında zarar verecek çalışmalardan kaçınılmalıdır.
- Tezgâhların üzeri iş bitiminde basınçlı hava ile temizlenmelidir.



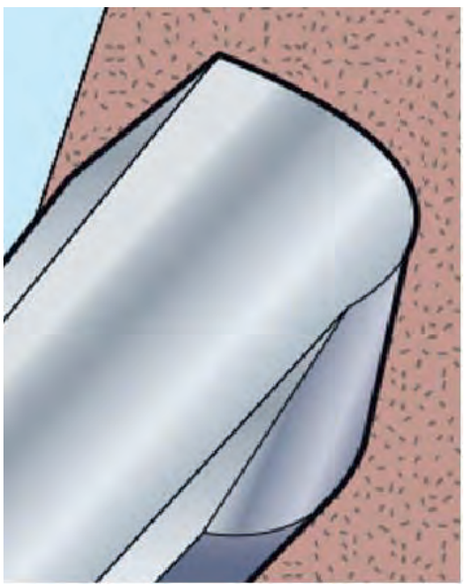
Resim 1.28:
İskarpela kapakları



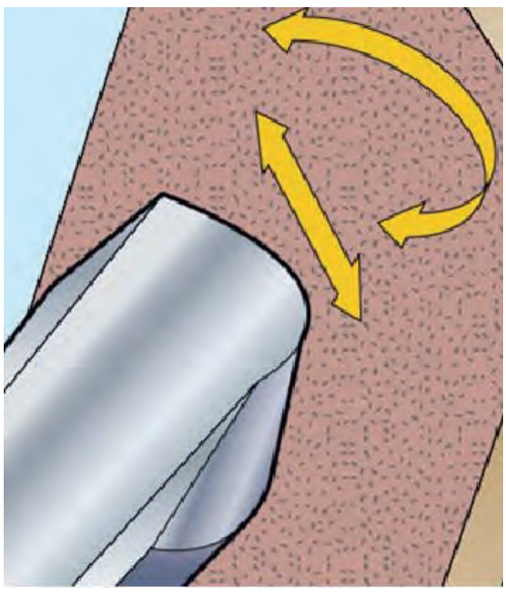
Resim 1.29: Alet muhafaza kutusu

1.4.3. Ahşap Oyma Bıçaklarını Bileme Kuralları

Çalışmadan dolayı ağızları körelmiş olan iskarpela ve oyma bıçaklarına tekrar keskinlik kazandırabilmek için bileme makinesinde ve yağ taşında birtakım işlemler uygulanır.



Resim 1.30: Oyma bıçak ucunun taşla teması



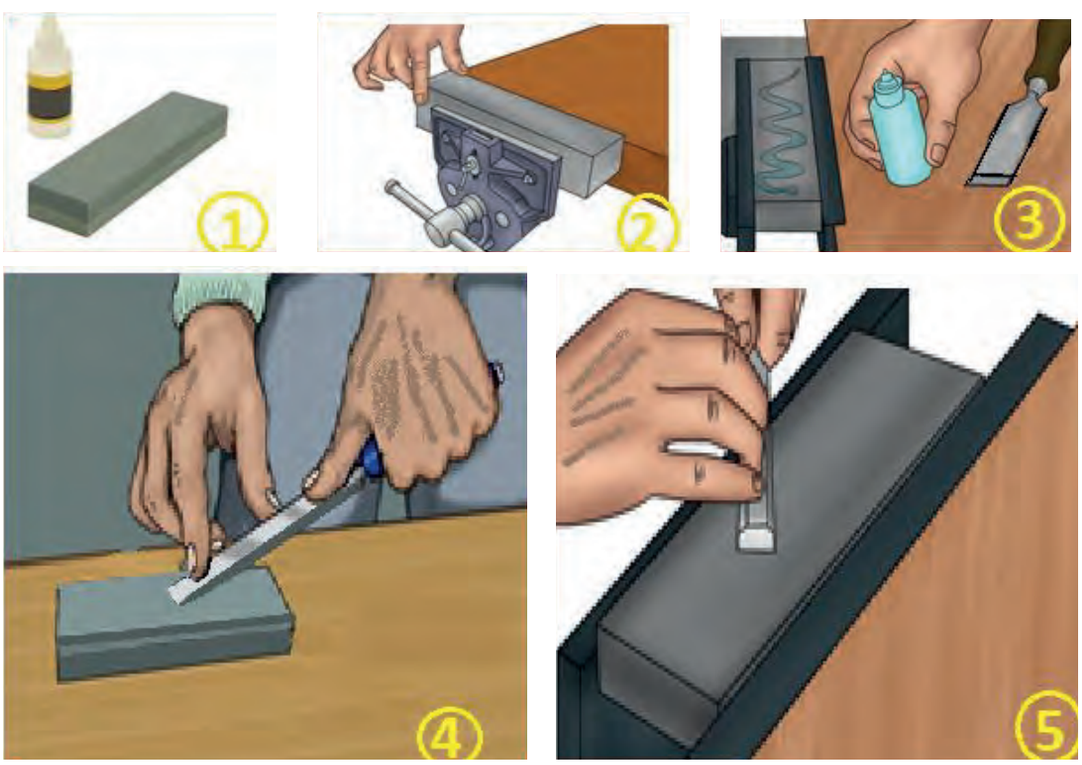
Resim 1.31: Oyma bıçağı hareket yönü

A. İskarpela ya da oyma bıçağı bileme makinesindeki taşa, bıçağın kesim yüzü gelecek şekilde yaklaştırılır. Bu işlemde bıçağın bileme açısına göre taşa tam temas etmesine dikkat edilir (Resim 1.30).

B. Bıçak, taşa temas edince taş üzerinde sağa sola hareket ettirilir ve eksenine göre çevrilir (Resim 1.31).

C. Bu işleme, bıçağın ucu istenilen keskinliği kazanıncaya kadar devam edilir.

D. Kaba bileme işi bitince ince bileme işine geçilir (Resim 1.32. D1, D2, D3, D4, D5).



Resim 1.32: D1, D2, D3, D4, D5

D.1. İnce bileme işlemi yağ taşında yapılır. Yağ taşı ve kesim yağı tezgâh üzerine konur.

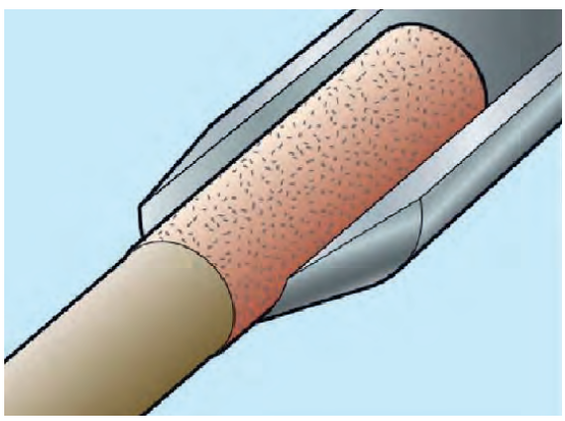
D.2. Yağ taşı kırılmaması için tezgâha sabitlenir.

D.3. Yağ taşı üzerine bir miktar kesim yağı dökülür.

D.4. Bıçağın kesim yüzü yağ taşına gelecek şekilde yatırılır ve bıçağa taş üzerinde S harfi çizdirilir.

D.5. Bıçağın ters yüzü yağ taşının üzerine yerleştirilir ve bir doğrultuda çekilir.

E. Oyma bıçaklarında ince bileme işi, daire kesitli bir çıta veya işaret parmağına sarılan bir zımpara ile de yapılabilir (Resim 1.33, Resim 1.34).



Resim 1.33: Çıtaya sarılı zımparayla ince bileme



Resim 1.34: İnce zımparayla ince bileme

1.5. AHŞAP OYMA MOTİFLERİNİ ÇİZME



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- Günümüzde sandık, çerçeve, mücevher kutusu, mobilya gibi pek çok eser üzerinde kullanılan ahşap oyma motiflerini araştırınız.
- Beğendiğiniz motifin fotoğrafını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Ahşap oyma motiflerini teknik resim kuralları doğrultusunda çizmek.

Ahşap oyma motifi çizme, bir filmin senaryosu gibidir. Baştan seçimi iyi yapılmış ve orantılı olarak ahşaba işlenmiş olan bir motif, ahşabın güzelliğine güzellik katacaktır.

Ahşap oymaya başlamadan önce motif seçimi yapılır. Motif seçerken gösterilen hassasiyet oymaya yansıdığı zaman ortaya bir sanat eseri çıkar (Resim 1.35).



Resim 1.35: Ahşap mobilya oymacılığı

1.5.1. Ahşap Oyma Motif Seçimi

Ahşap oymada motif seçerken bir sınırlama yoktur. Soyut bir görselden canlı bir varlığa kadar her türlü motif ahşapta hayat bulur. Geometrik motifler, bitki ve hayvanlar, doğal yaşam, yazı, insan olmak üzere geniş bir alanda motif seçimi yapılabilir (Resim 1.36, Resim 1.37, Resim 1.38).



Resim 1.36: Uzakdoğu oyma sanatı



Resim 1.37: Doğal hayat figürü



Resim 1.38: Geometrik motif

1.5.2. Ahşap Oyma Motifi Araştırması

Motif tasarım işinin ilk basamağı kütüphane araştırması yapmaktır. Ahşap oyma motifleri, uygulama alanları, motiflerin kültürel değerleri (Türk üçgeni, Davut yıldızı gibi) ve çeşitleri gibi konularda araştırma yapmak önem arz etmektedir. İnternet üzerinde yapılacak bir araştırma ile de motifler analiz edilebilir ve uygun motif seçimi yapılabilir. Bu işlemde amaç kendi yapacağınız motife alt yapı oluşturmaktır.

1.5.3. Ahşap Oyma Motifi Tasarım Teknikleri

Motif tasarım teknikleri Şekil 1.2'de verilmiştir.



Şekil 1.2: Motif tasarım teknikleri

Eskiz Üzerine Karakalem Taslaklar Oluşturma: Aklımızdan geçen bir motifin kâğıt üzerine karakalem çalışmasının yapılmasıdır. Stilize edilmiş bitki ve hayvan motifleri kullanılması ve doğadan görüntü çalışmalarını desene aktarma gibi birçok tekniklerden faydalanılır. Kişiye özgün çalışmalar en belirgin örneklerindendir.

Teknik Resim Araçları Kullanarak Motif Oluşturma: Teknik resim araçlarını kullanarak aynı motiflerin yan yana dizilmesi, farklı motiflerin bir arada kullanılması, motif büyüklüklerinde oynama ve geometrik motif çizimleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hazır Olan Bir Motif Üzerinde Değişiklik Yapma: Bir motif üzerinde motif bütünlüğünün değiştirilmesi ve farklı şekillere çevrilmesidir. Büyütme ve küçültme yapma imkânı vardır. Özellikle motif köşe birleşmelerinde parça boyundan dolayı motifin sürekliliği mümkün olmamaktadır. Bu durumlarda desen kompozisyonunu bozmayacak şekilde motif üzerinde oynamalar yapılabilir.

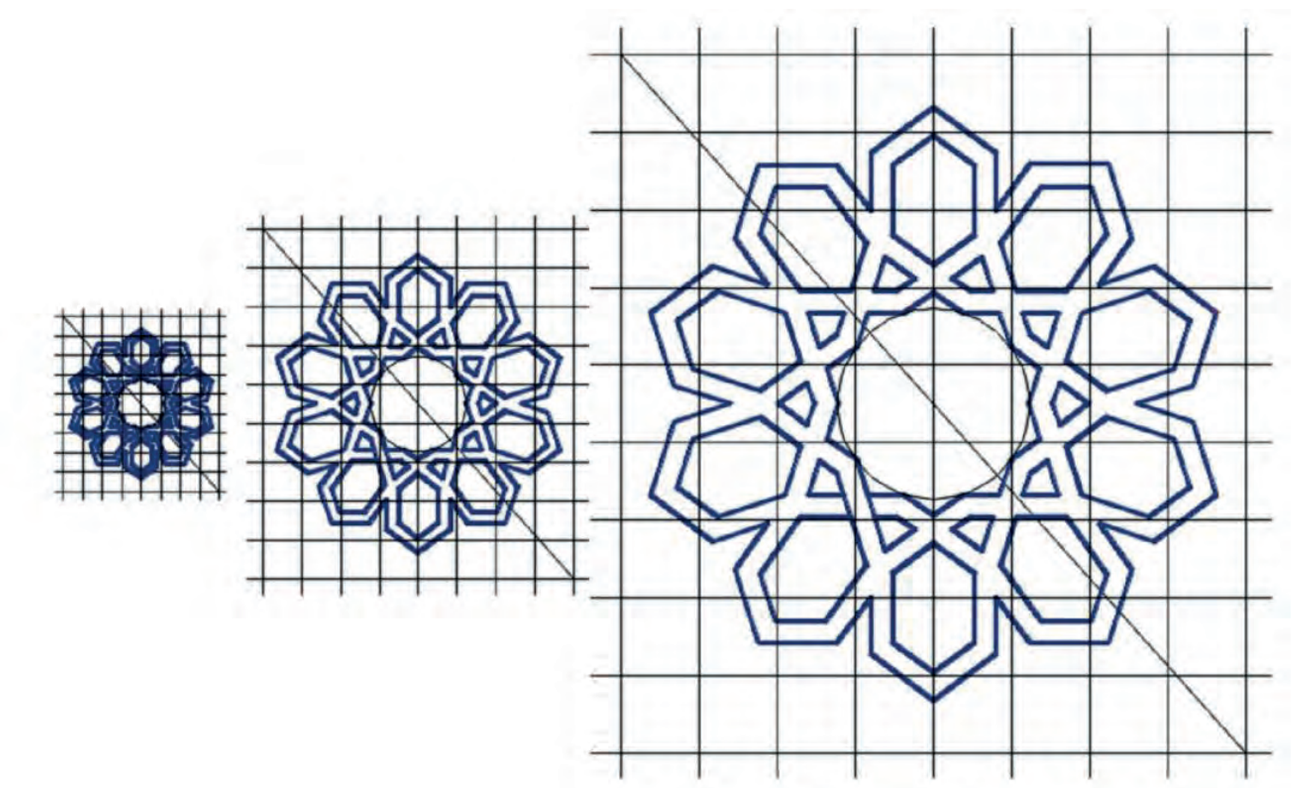
Motifi Olduğu Gibi Kullanma: Çalışacağımız parçayla aynı boyutta olan veya parçaya orantılı yerleştirme imkânı bulunan motifler aynen kullanılabilir. Restorasyon çalışmalarında özgün dokuya bağlı kalmak koşuluna göre motifin birebir aynısının çalışılması gerektiren durumlarda motif aynen kullanılabilir.

1.5.4. Motif Büyütme ve Küçültme Teknikleri

Oyma yapılacak işin resmi belirlenip çizildikten sonra oyma yapılacak yüzeyin büyüklüğüne göre orantılı bir şekilde büyütülüp veya küçültülerek olması gereken ölçüye getirilmesidir.

1.5.4.1. Kareleme Yöntemi

Kareleme yöntemi, resim sanatında kullanılan tekniktir. Bu tekniğin genel amacı, çizilmek istenilen resimdeki nesneyi hatasız bir şekilde ve oranını bozmadan çizim kâğıdına aktarmaktır. Resmi yapılacak olan fotoğraf veya kartpostal, içerdiği ayrıntıyla doğru orantılı olacak şekilde karelere bölünür. Aynen satranç tahtasının üzerinde olduğu gibi yatay ve düşey doğrultulara harfler ve numaralar yazılır. İstenilen oranda kareler büyütülerek veya küçültülerek başka bir yere çizilir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Kareleme yöntemiyle büyütülmüş motif

1.5.4.2. Fotokopi ile Büyütme Küçültme Yöntemi

Fotokopi; bir yazının, bir çizimin bu amaç için yapılmış makinelerde anında büyütüp küçülterek kopyasını çıkartma işlemidir.



Resim 1.39: Fotokopi çekimi



Resim 1.40: Büyük yazıcı (plotter)

Günümüzde %25 ile %400 arasında büyütme ve küçültme yapan, siyah beyaz ve renkli kopya çıktıları veren fotokopi makineleri, sayesinde motif ve desen boyutları istenilen ölçülerde ayarlanabilmektedir (Resim 1.39).

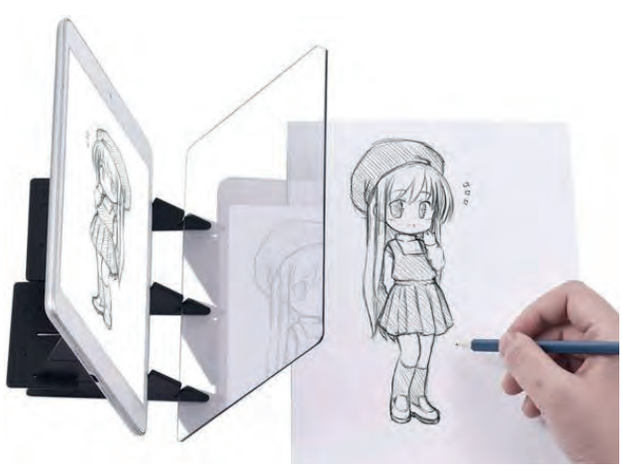
Fotokopi makineleri farklı üreticiler tarafından farklı özelliklerde üretildiği için kendilerine özgü kullanımları vardır. Makine kullanım kılavuzlarında büyütme ve küçültmenin nasıl yapılacağı ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Motif kâğıt boyu/ahşap üstündeki boyu arasındaki oran, makinede ayarlayacak büyütme ve küçültme yüzde değerini verecektir (plan ve harita ölçekleri gibi).

Günümüzde bilgisayarda tasarlanan motif çizimlerini istenilen şekilde büyütüp küçültme, çıktı olarak alma ve istenilen sayıda kopyalama imkânı veren yazıcılar (plotterler) bulunmaktadır (Resim 1.40).



Resim 1.41: Projeksiyonla büyütme



Resim 1.42: Optik çizim yansıtıcı (Optical art light tracing board)

1.5.4.3. Episkop veya Projeksiyon Cihazları ile Büyütme Küçültme Yöntemi

Episkop 1920'lerin başlarında icat edilmiştir.

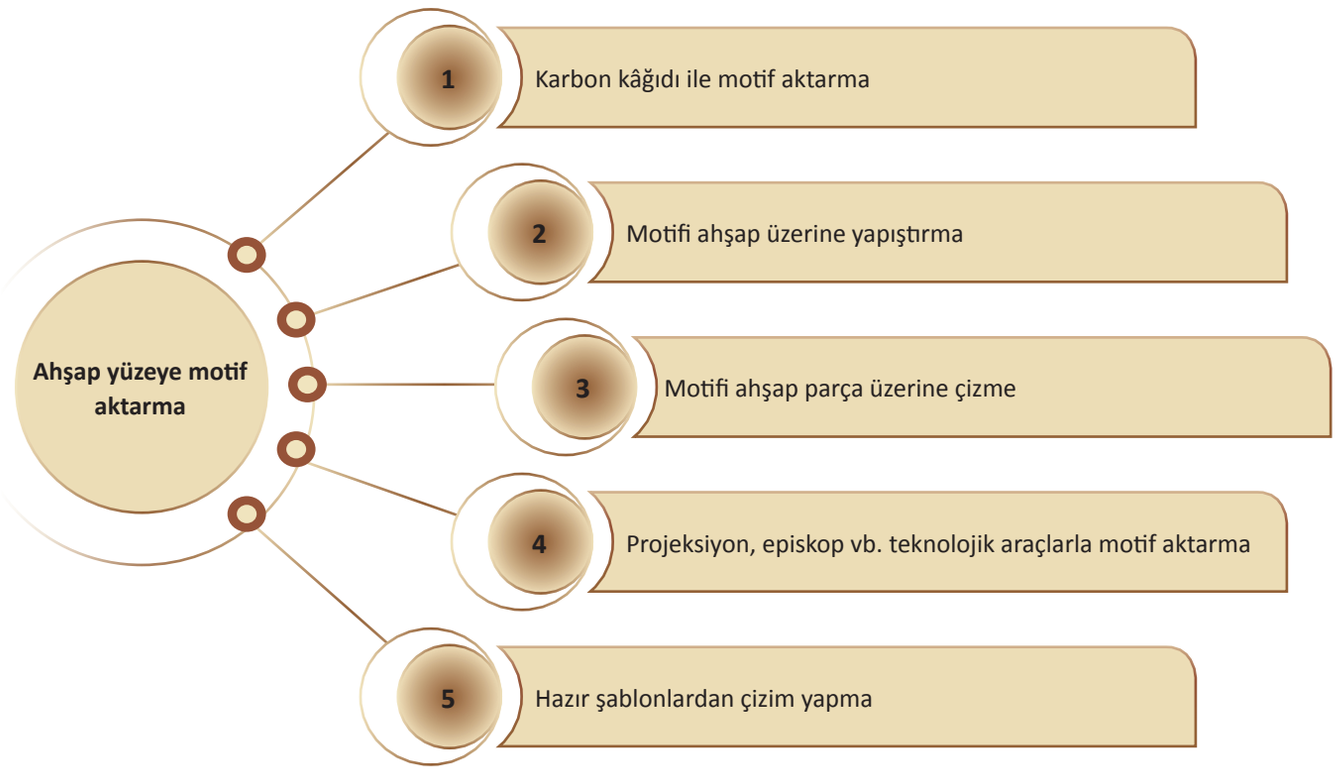
Son yıllarda teknolojik gelişmeler bu cihazların verimliliğini önemli ölçüde artırdı. Bir tepegöz basitçe bir görüntüyü yansıtırken bir projeksiyon veya episkop cihazı bir görüntüyü büyütmenize, tam tersine küçültmenize ve arka plana yansıtmanıza imkan sağlar (Resim 1.41).

1.5.4.4. Akıllı Telefon Tablet Aparatları ile Büyütme Küçültme Yöntemi

Akıllı telefon ve tabletle birlikte çalışan optik çizim yansıtıcılar (Optical Art Light Tracing Board) sayesinde telefon ve tablet üzerinden resmi yansıtma, büyütme-küçültme ve çizim yapma imkânı bulunmaktadır. Telefon ve tablet üzerinden ayarlamalar yapıldıktan sonra çizim yapılmaktadır (Resim 1.42).

1.5.5. Ahşap Yüzeye Motif Aktarma Teknikleri

Ahşaba motif aktarma yöntemleri Şekil 1.4'te verilmiştir.



Şekil 1.4: Ahşaba motif aktarma yöntemleri

1.5.1.1. Karbon Kâğıdı ile Motif Aktarma

Oyma yapılacak ahşap üzerine karbon kâğıdı yardımıyla desenin kopyalanmasıdır. Ahşap parça üzerine karbon kâğıdı ve üzerine motif yerleştirilir. Kurşun kalem veya ucu kalem gibi açılmış bir ahşap çubukla motifi yırtmadan motif aktarımı yapılır.

1.5.1.2. Motifi Ahşap Üzerine Yapıştırma

Gerekli büyütme-küçültme işlemleri yapılmış olan motif, ahşap yüzeye sulandırılmış tutkalla yapıştırılır. Tutkalı sulandırma sebebi yüzeyde sonradan kalıntı oluşturmamasıdır. Daha sonra oyma işlemi yapılır.

1.5.1.3. Motifi Ahşap Parça Üzerine Çizme

Motifin ahşap yüzeye serbest elle veya teknik çizim araçlarıyla çizilmesidir.

1.5.1.4. Projeksiyon, Episkop vb. Teknolojik Araçlarla Motif Aktarma

Gerekli yükseklik ve projeksiyon ayarları yapılmış olan projeksiyon, episkop gibi teknolojik araçlarla motif yüzeye aktarılır. Konik iz düşüm kuralına göre çalışan bu cihazlarda orantılı aktarma için gerekli yakınlaştırma ve uzaklaştırmalar ile büyüklük ayarları yapılır ve motif elle çizilerek aktarılır.

1.5.1.5. Hazır Şablonlardan Çizim Yapma

Daha önceden çizilmiş, boşlukları kesilmiş hazır şablonlar ahşap üstüne yerleştirilip motif çizilerek ahşap yüzeye aktarılır.

SIRA SİZDE

1. Motif büyütme ve küçültme yöntemlerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Motif aktarma yöntemlerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....



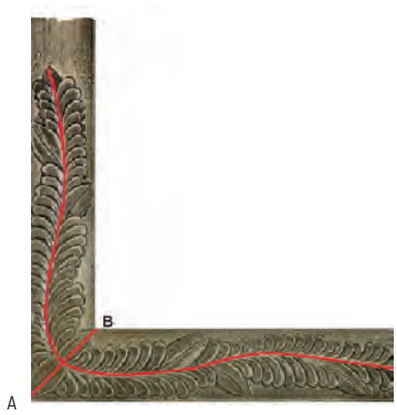
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.6. ESKİZ ÜZERİNE SERBEST EL İLE MOTİF OLUŞTURMA

AMAÇ: Ahşap oyma motiflerini serbest elle çizmek.



Talimatlara göre eskiz kâğıdına kenarları 10 cm genişliğinde olan bir çerçeve köşesi çiziniz ve Resim 1.43'teki motifi çerçeve köşesine serbest elle çizerek yerleştiriniz.



Resim 1.43: Serbest motif tasarımı

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Motif çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
2	Eskiz (35x25 cm)	Motif çizmek için kullanılır.	1/4 sayfa
3	Cetvel, gönye	Motif çizmek için kullanılır.	1 takım
4	Çizim masası	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
5	Şeffaf bant	Motif yapıştırmada kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Eskiz kâğıdı, masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırılır.
2. Eskiz kâğıdı; üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 2 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretlenir ve bu ölçülere göre kâğıdın dış çerçevesi çizilir (çerçeve içi 30x22 cm).
3. Alt çerçeve çizgisi ve sol çerçeve çizgisinden de 1 cm içeride olacak şekilde A noktası bulunur.
4. Alt çerçeve çizgisi ve sol çerçeve çizgisinden de 11 cm içeride olacak şekilde B noktası bulunur.
5. A noktasından başlayan ve yukarı doğru giden 28 cm uzunluğunda bir çizgi çizilir.
6. A noktasından başlayan ve soldan sağa doğru giden 20 cm uzunluğunda bir çizgi çizilir.
7. B noktasından başlayan ve yukarı doğru giden 18 cm uzunluğunda bir çizgi çizilir.
8. B noktasından başlayan ve soldan sağa doğru giden 10 cm uzunluğunda bir çizgi çizilir.
9. A ve B noktaları 45°lik gönyeyle birleştirilir.
10. AB doğrusunun orta noktasından yukarıya ve sağa doğru uzayan ~ şekiller eklenir.
11. ~ Şekillerin birleşim yerlerinden her iki yana gelişigüzel yapraklar çizilir.
12. Yaprak çizimi yapılırken üst üste bindirme yapılır.
13. Yapraklarda oyma yapılacak yerler belirlenir.
14. Kendi isteğinize göre değişik dal uzantıları, yaprak, sap ve çiçek şekilleri çizilebilir.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Motif Oluşturma			
1	Eskiz kâğıdını masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırdınız mı?		
2	Kâğıdınızın üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 2 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretleyip dış çerçevesini çizdiniz mi?		
3	Alt çerçeve çizgisi ve sol çerçeve çizgisinden de 1 cm içeride olacak şekilde A noktasını buldunuz mu?		
4	Alt çerçeve çizgisi ve sol çerçeve çizgisinden de 11 cm içeride olacak şekilde B noktasını buldunuz mu?		
5	A noktasından başlayan ve yukarı doğru giden 28 cm uzunluğunda bir çizgi çizdiniz mi?		
6	A noktasından başlayan ve soldan sağa doğru giden 20 cm uzunluğunda bir çizgi çizdiniz mi?		
7	B noktasından başlayan ve yukarı doğru giden 18 cm uzunluğunda bir çizgi çizdiniz mi?		
8	A ve B noktalarını 45°lik gönyenizle birleştirdiniz mi?		
9	AB doğrusunun orta noktasından yukarıya ve sağa doğru uzayan ~ şekillerini eklediniz mi?		
10	~ Şekillerin her iki yanına gelişigüzel yapraklar çizdiniz mi?		
11	Yaprak çizimi yaparken üst üste bindirme yaptınız mı?		
12	Yapraklarda oyma yapılacak yerleri belirlediniz mi?		
13	Kendi isteğinize göre değişik dal uzantıları, yaprak, sap ve çiçek şekilleri çizdiniz mi?		

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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.7. Teknik Resim Araçları Kullanarak Motif Oluşturma

AMAÇ: Teknik resim araçları kullanarak ahşap oyma motiflerini çizmek.



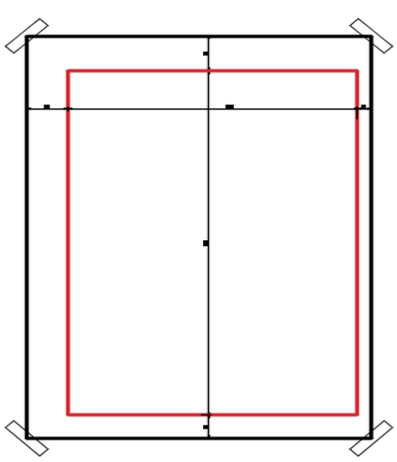
Öğretmeninizin gözetiminde eskiz kâğıdına teknik resim araçlarını kullanarak yıldız oyma motifini çiziniz.

Araç Gereç Analizi

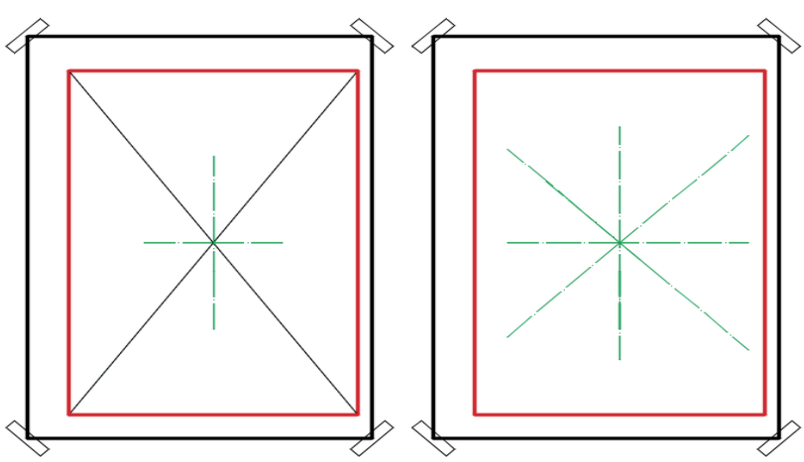
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Motif çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
2	Eskiz (35x25 cm)	Motif çizmek için kullanılır.	1/4 sayfa
3	Cetvel, gönye	Motif çizmek için kullanılır.	1 takım
4	Çizim masası	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
5	Şeffaf bant	Motif yapıştırmada kullanılır.	1 adet
6	Pergel	Çember çizim işinde kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Eskiz kâğıdı, masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırılır (Şekil 1.5).
2. Eskiz kâğıdı; üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 3 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretlenir ve bu ölçülere göre kâğıdın dış çerçevesi çizilir (çerçeve içi 30 x 21 cm).
3. Eskiz kâğıdının orta noktası köşelerden doğrular çizilerek bulunur (şekil 1.6.a).
4. Kâğıdın orta noktasından geçen yatay ve düşey eksenler noktalı kesik çizgilerle çizilir (Şekil 1.6.a).
5. Eksenlerin açıortayları 45°lik gönye ile noktalı kesik çizgilerle çizilir ve çapraz eksenleri oluşturulur (Şekil 1.6.b).



Şekil 1.5: Çizim alanı



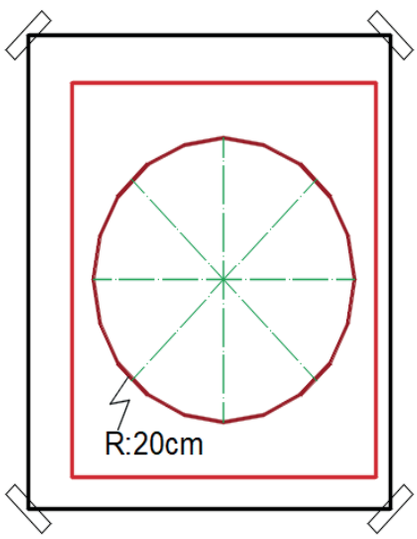
a) b)

Şekil 1.6: Eksenlerin çizimi (a, b)

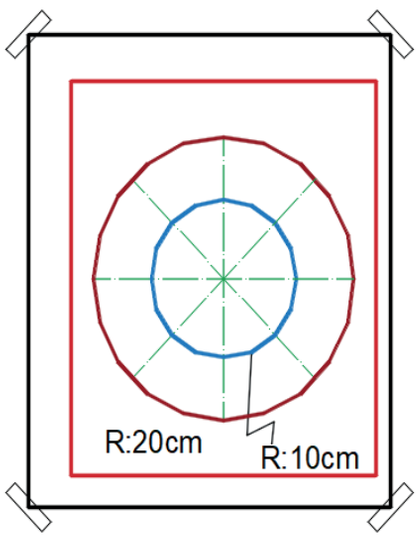
6. Pergel 10 cm açılır ve eksenlerin kesim noktası merkez alınarak dış çember çizilir (Şekil 1.7).

7. Daha sonra pergel 5 cm açılır ve eksenlerin kesim noktaları merkez alınarak bir iç çember çizilir (Şekil 1.8).

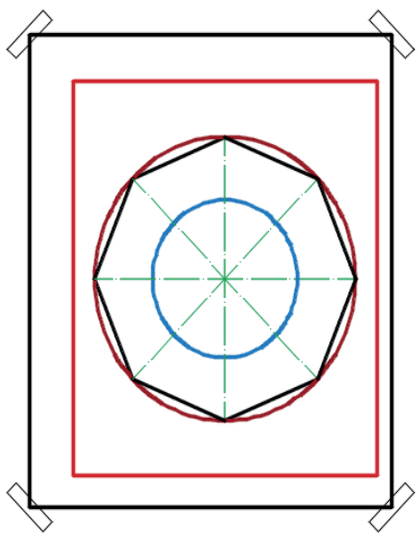
8. Eksenlerin en dış çemberi kestiği noktalar sürekli kalın çizgilerle birleştirilir (Şekil 1.9).



Şekil 1.7: Dış çember çizimi



Şekil 1.8: İç çember çizimi



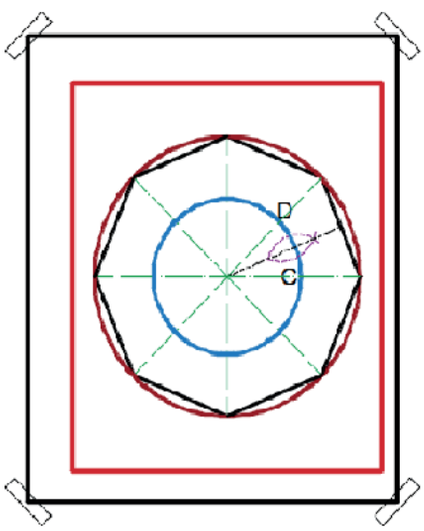
Şekil 1.9: Dış doğru çizimi

9. Eksen çizgilerinin 10 cm çaplı çemberi kestiği noktalar bulunur. Bu noktalara C ve D harfleri verilir (Şekil 1.10).

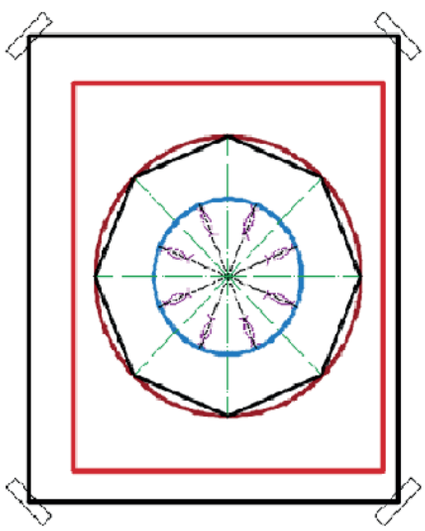
10. Pergel, CD uzunluğunun yarısından biraz fazla açılır, sırasıyla C ve D noktalarına yerleştirilerek birer yay çizilir. Yayların kesim noktaları birleştirilir ve CD yayının orta noktası bulunur. (Şekil 1.10).

11. Eksenler arasında kalan diğer 7 yay içinde aynı işlem yapılır ve yayların orta noktaları bulunur. (Şekil 1.11).

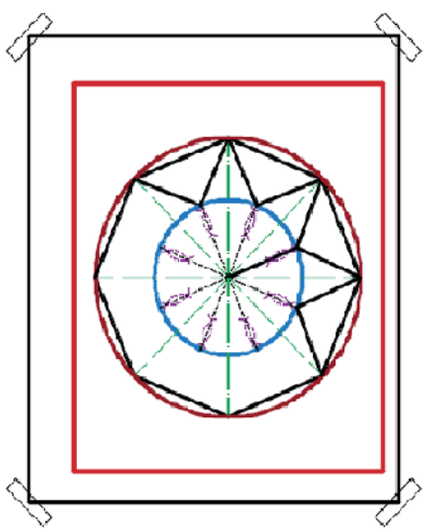
12. CD yayının orta noktasıyla dış çemberi kesen eksen noktaları sürekli kalın çizgi ile birleştirilir (Şekil 1.12).



Şekil 1.10: Açıortay çizimi



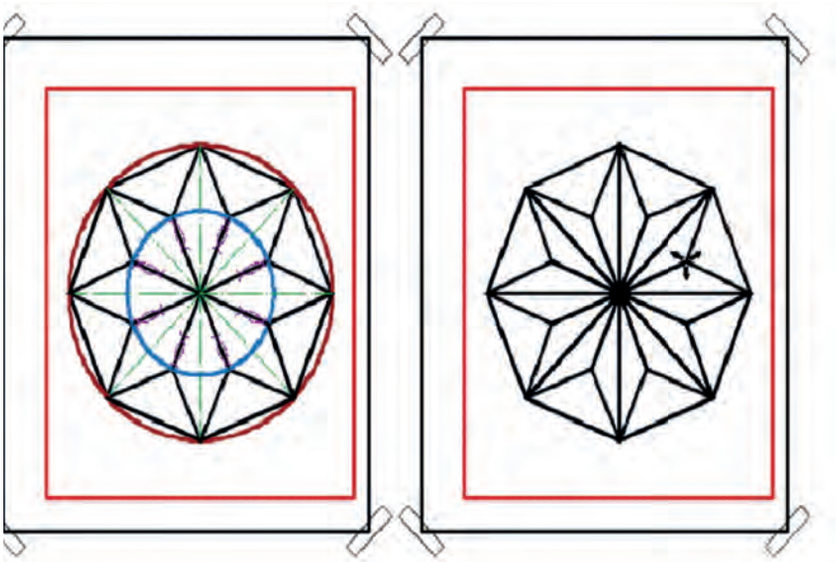
Şekil 1.11: Açıortaylar



Şekil 1.12: Nokta birleştirme

13. CD yaylarının orta noktasıyla merkez noktası sürekli kalın çizgiler çizilerek birleştirilir (Şekil 1.13).

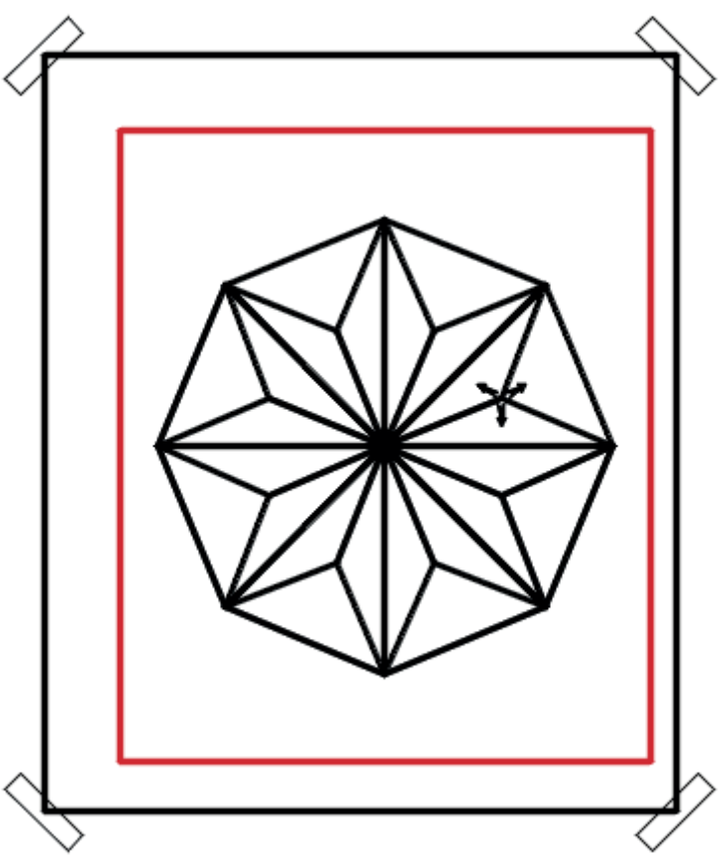
14. Yardımcı eksen çizgileri ve çemberleri silinir ve sürekli kalın çizgilerle eksikler tamamlanır (Şekil 1.14).



Şekil 1.13: Oyma alanını belirleme

Şekil 1.14: Çizimi tamamlama

15. CD yaylarının orta noktasında birleşen üçgen tepe noktalarına, oyma yönünü belirten oklar çizilir (Şekil 1.15).



Şekil 1.15: Çizimin bitmiş hali

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Motif Oluşturma		
1	Eskiz kâğıdını masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırdınız mı?		
2	Kâğıdınızın üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 2 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretleyip dış çerçevesini çizdiniz mi?		
3	Eskiz kâğıdınızın orta noktasını köşelerden doğrular çizerek buldunuz mu?		
4	Kâğıdınızın orta noktasından geçen yatay ve düşey eksenleri, noktalı kesik çizgilerle çizdiniz mi?		
5	Eksenlerin açıortaylarını 45'lik gönye ile noktalı kesik çizgilerle çizerek çapraz eksenleri oluşturdunuz mu?		
6	Pergeli 10 cm açarak ve eksenlerin kesim noktasını merkez alarak bir çember çizdiniz mi?		
7	Daha sonra pergeli 5 cm açarak ve eksenlerin kesim noktasını merkez alarak bir çember daha çizdiniz mi?		
8	Eksenlerin en dış çemberi kestiği noktaları sürekli kalın çizgilerle birleştirdiniz mi?		
9	Eksen çizgilerinin 10 cm çaplı çemberi kestiği noktaları bulup bu noktalara C ve D harfleri verdiniz mi?		
10	Pergeli C ve D noktalarının yarısından biraz fazla açarak CD yayının orta noktasını buldunuz mu?		
11	Kalan 7 yay içinde aynı işlemi yaptınız mı?		
12	CD yayının orta noktasıyla, dış çemberi kesen eksen noktalarını sürekli kalın çizgi ile birleştirdiniz mi?		
13	CD yaylarının orta noktasını merkez noktasıyla sürekli kalın çizgiler çizerek birleştirdiniz mi?		
14	Yardımcı eksen çizgileri ve çemberleri sildiniz mi?		
15	Çizimi kontrol edip eksik çizimleri sürekli kalın çizgi ile tamamladınız mı?		
16	CD yaylarının orta noktasında birleşen üçgen tepe noktalarına, oyma yönünü belirten oklar çizdiniz mi?		

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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.



1.8. KARELEME YÖNTEMİ MOTİF BÜYÜTME VE KÜÇÜLTME

AMAÇ: Teknik resim araçları kullanarak ahşap oyma motiflerini çizmek.



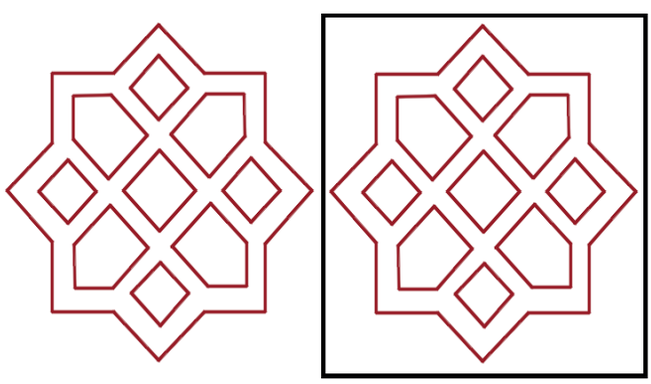
Öğretmeninizin gözetiminde fotokopide A4 kâğıdına çekilmiş olan bir motifi iki kat büyüterek eskiz kâğıdına çiziniz.

Araç Gereç Analizi

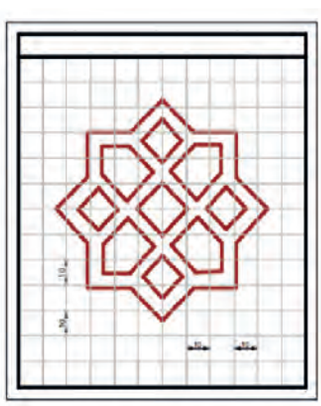
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Motif çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
2	Eskiz (35x25 cm)	Motif çizmek için kullanılır.	1/4 sayfa
3	Cetvel, gönye	Motif çizmek için kullanılır.	1 takım
4	Çizim masası	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
5	Şeffaf bant	Motif yapıştırmada kullanılır.	1 adet
6	Ahşap oyma motifi	Motif büyütme işinde kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

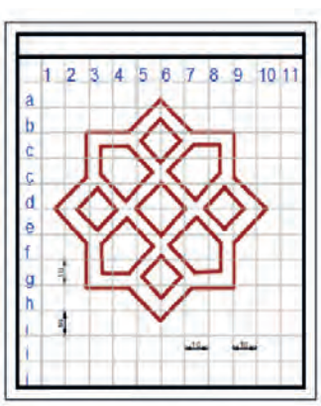
1. Eskiz kâğıdı, masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırılır.
2. Eskiz kâğıdı, üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 1 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretlenir ve bu ölçülere göre kâğıdın dış çerçevesi çizilir (çerçeve içi 30x23 cm).
3. Fotokopi olarak A4 kâğıdına çekilmiş olan motifin çevresine bir çerçeve çizilir (Şekil 1.16).Motifi belirleyen çerçeve çizgileri yatay ve düşey yönde olacak şekilde 10 mm (1cm) aralıklarla işaretlenir.
4. İşaretlenen bu noktalar yatay ve düşey sürekli ince çizgilerle birleştirilip resim karelere bölünür (Şekil 1.17).
5. Üst köşeden başlayarak üst sütun sırasına 1'den başlayarak numaralar verilir (Şekil 1.18).
6. Üst köşeden başlayarak her satır sırasına a'dan başlayarak harfler verilir. Çizimin tam orta noktası olan 6. sütun ile d satırı kesişim noktası işaretlenir (Şekil 1.18).
7. Resim iki kat büyütüleceği için masaya yapıştırılan eskiz kâğıdının çizim alanı, çerçeve çizgileri yatay ve düşey yönde ikişer cm işaretlenir.
8. İşaretlenen noktalar gönye ve cetvel ile sürekli ince çizgi çizerek birleştirilir ve kareler elde edilir.
9. Karelere sol üst köşeden başlayarak sütunlara rakam ve satırlara harfler verilir.



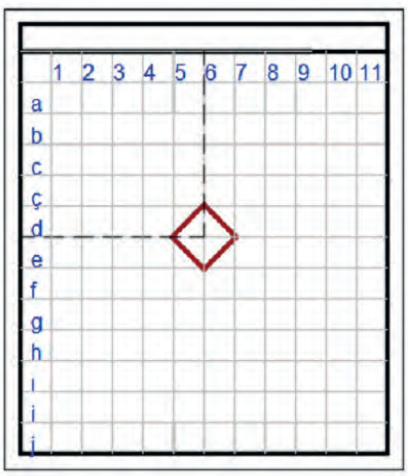
Şekil 1.16: Motifi çerçeve içine alma



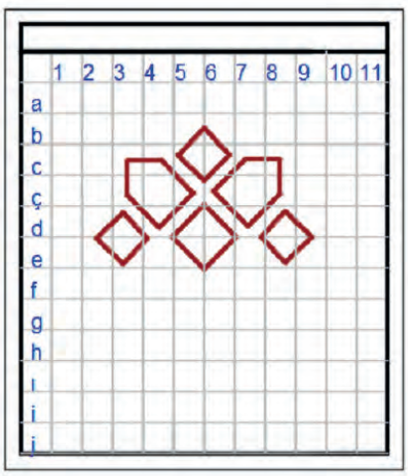
Şekil 1.17: Motifi kareleme



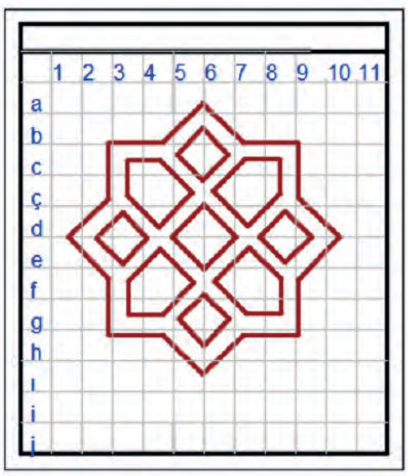
Şekil 1.18: Yatay ve düşey eksen isimlendirme



Şekil 1.19: Motif orta noktası



Şekil 20: Motif çizme



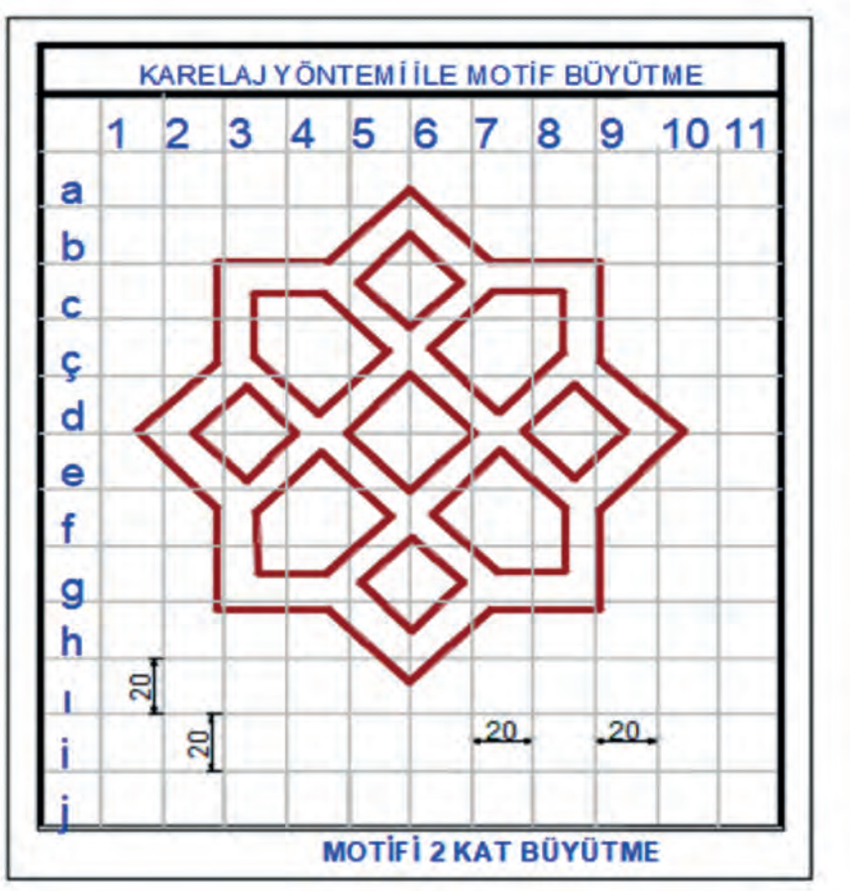
Şekil 21: Motifi tamamlama

10. Eskiz üzerinde 6. sütunun ve d satırının kesiştiği noktalar işaretlenir (Şekil 1.19).

11. Bu noktaya karşılık gelen dörtgen, elimizdeki fotokopi karelerinin koordinatları dikkate alınarak oluşturulur (Şekil 1.20).

12. Motifin fotokopi üzerinde denk gelen noktaları (koordinatları) eskiz üzerinde bulunarak bu noktalar işaretlenir (Şekil 1.20).

13. İşaretlenen noktalar kalın çizgi ile birleştirilir ve motifin çizimi tamamlanır (Şekil 1.21, Şekil 1.22).



Şekil 1.22: Motifin bitmiş hali çizme

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Motif Küçültme Büyütme		
1	Eskiz kâğıdını masaya uzun kenarı dikey doğrultuda olacak şekilde bantla yapıştırdınız mı?		
2	Kâğıdınızın üstten 3 cm, alttan 2 cm, sağdan 1 cm ve soldan 1 cm içeride olacak şekilde cetvelle işaretleyip dış çerçevesini çizdiniz mi?		
3	Motif fotokopisinin dışına bir çerçeve çizdiniz mi?		
4	Bu çerçeveyi yatay ve düşey yönde 10 mm aralıklarla işaretlediniz mi?		
5	İşaretlediğiniz bu noktaları sürekli ince çizgi çizip birleştirdiniz mi?		
6	Karelere sol üst köşeden başlayarak sütunlara sayılar, satırlara harfler verdiniz mi?		
7	Fotokopide tam orta nokta olan 6. sütunun ve d satırının kesişim noktasını eskiz üzerinde işaretlediniz mi?		
8	Bu noktaya karşılık gelen dörtgeni, elinizdeki fotokopi karelerinin koordinatlarını dikkate alarak oluşturdunuz mu?		
9	Motifin fotokopi üzerinde denk gelen noktalarını (koordinatlarını) eskiz üzerinde bularak işaretlediniz mi?		
10	İşaretlediğiniz noktaları kalın çizgi ile birleştirdiniz mi?		
11	Çizimi kontrol ederek eksik kısımları tamamladınız 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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.9. KARBON KÂĞIDI İLE YÜZEYE MOTİF AKTARMA

AMAÇ: Oyma yapılacak ahşap üzerine karbon kâğıdıyla desen kopyalamak.



Öğretmeninizin gözetiminde ahşap oymada kullanacağınız motifi karbon kâğıdıyla ahşap yüzeye aktarınız.

Araç Gereç Analizi

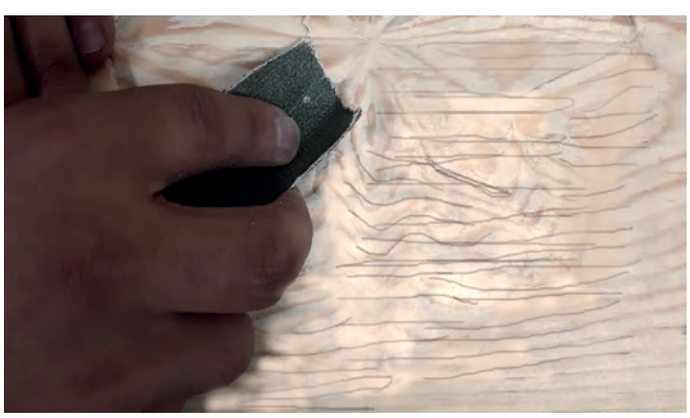
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Motif çiziminde kullanılır.	1 adet
2	Şeffaf bant	Yüzeye motif yapıştırmak için kullanılır.	1 adet
3	Karbon kâğıdı	Yüzeye motif aktarmada kullanılır.	1 adet
4	Eskiz kâğıdı	Çizim aktarma işinde kullanılır.	1 adet
5	Çelik cetvel	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
6	KKD (eldiven, gözlük, maske)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
7	Çalışma tezgâhı	Çizim işinde ergonomik çalışmada kullanılır.	1 adet
8	Zımpara (80 kum ve 180 kum)	Yüzey temizliğinde kullanılır.	2 tabaka
9	Zımpara makinesi	Yüzeyi zımparalamak için kullanılır.	1 adet
10	Bez parçası	Yüzey temizliğinde kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve KKD'ler kullanılır.
2. Çizim araç gereçleri tezgâh üzerine yerleştirilir.
3. Oymaya ve motife uygun ahşap öğretmenden teslim alınır.
4. Ahşap yüzeyi kontrol edilir (Resim 1.44).

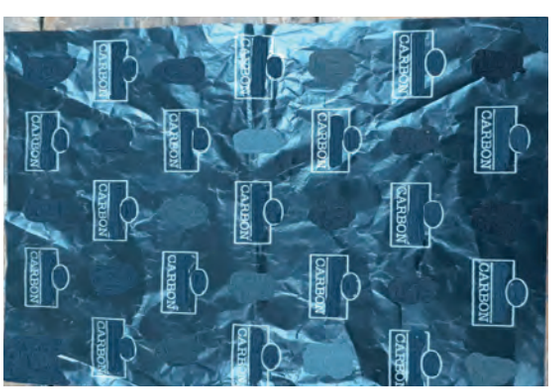


Resim 1.44: Ahşap yüzey kontrolü

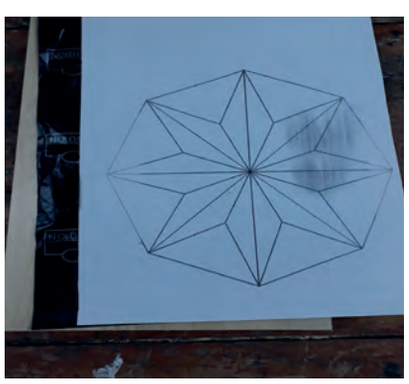


Resim 1.45: Ahşap yüzey zımparalama

5. Zımpara gerekiyorsa önce kaba zımpara yapılır (Resim 1.45).
6. Yüzey düzgünlüğü sağlamak için ince zımparalama işlemi yapılır.



Resim 1.46: Karbon kâğıdı



Resim 1.47: Karbon kâğıdı ve üstünde motif

7. Ahşap, motif aktarımı yapılacak yere alınır.

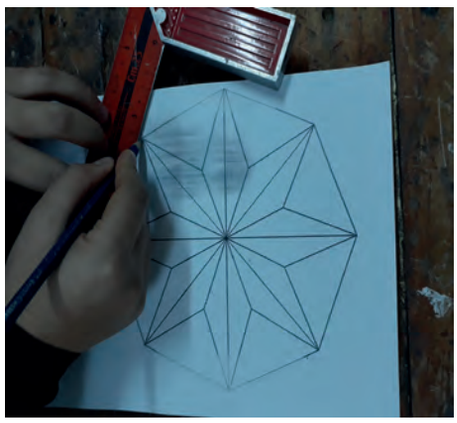
8. Ahşabın yüzeyi hafif nemli bir bez ile silinir.

9. Üzerine karbon kâğıdı düzgün bir şekilde yerleştirilir ve kenarlardan bantlanır (Resim 1.46).

10. Karbon kâğıdı üzerine önceden çizilen eskiz kâğıdı dikkatlice yerleştirilir ve kaymaması için bantlanır (Resim 1.47).

11. Kurşun kalem, gönye veya çelik cetvel kullanılarak desen ahşap üzerine aktarılır.

12. Desen çizildikten sonra bantlar çıkarılır ve yüzeyde çizim kontrolü yapılır. Eksik çizimler tamamlanır (Resim 1.48).



Resim 1.48: Karbon kâğıdı ile desen aktarma

Uygulama Kontrolü

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

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Motif Aktarma			
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giydiniz mi? KKD'leri kullandınız mı?		
2	Çizim araç gereçlerini tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
3	Oymaya ve motifinize uygun ahşabı öğretmeninizden teslim aldınız mı?		
4	Ahşap yüzeyini kontrol ettiniz mi?		
5	Zımpara gerekiyorsa önce kaba zımparasını yaptınız mı?		
6	Yüzey düzgünlüğü sağlamak için ince zımparalama işlemi yaptınız mı?		
7	Ahşabınızın yüzeyini hafif nemli bir bez ile sildiniz mi?		
8	Üzerine karbon kâğıdını düzgün bir şekilde yerleştirip bantladınız mı?		
9	Karbon kâğıdı üzerine önceden çizmiş olduğunuz eskiz kâğıdınızı dikkatlice yerleştirip kaymaması için kenarlarından bantladınız mı?		
10	Kurşun kalem ve çelik cetvelle deseni ahşap üzerine aktardınız mı?		
11	Deseni çizdikten sonra bantlarını çıkarıp yüzeyde çizim kontrolü yaptınız mı? Eksik çizimleri tamamladınız mı?		

Ahşap yüzeye motif aktarma teknikleri, teknolojinin gelişmesi ile yeni boyutlar kazanmıştır. Bu yöntemleri araştırınız ve sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşınız. Motif aktarma yöntemlerini iyi öğrenmeli ve seçim yaparken dikkatli olmalısınız.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	10	70	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

1.10. AHŞAP PARÇA ÜZERİNE DESEN AKTARMA VE OYMA YAPILMASI



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- Geleneksel Türk ahşap oymacılığı örneklerini inceleyiniz.
- Ahşap oyma tekniklerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda oyma tekniğine uygun olarak ahşap oyma yapmak.

Ahşap oyma, ahşap zemin üzerinde yapmış olduğumuz çizime bağlı kalarak gerekli görülen yerlerin özel teknikler ve derinliklerde oyulmasıdır. Ahşap oyma, motife derinlik verme sanatıdır (Resim 1.49).



Resim 1.49: Ahşap oyma motifi

Ahşabı işlerken çıkan ses ve ahşabın yaydığı güzel koku bir araya gelince sanat eseri ortaya çıkar.

1.10.1. Ahşap Oyma Kuralları

- Ahşap oyma işi uzun süren ve sabır gerektiren bir çalışmadır. Çoğu zaman ayakta oyma yapılır. Bu durumun sağlık açısından bir olumsuzluk meydana getirmemesi için tezgâh boyu, boyunuza uygun olmalıdır. Çalışmada kısa molalar verilmeli ve bu molalarda oturulmalıdır. Eğer oturularak çalışma yapılacaksa o zaman bel ve sırt bölgesinin sağlığı için uygun çalışma koşulları sağlanmalıdır.
- Ahşap parça, tezgâha oynamayacak şekilde sabitlenmelidir.
- Kullanılacak oyma araçları tezgâh üzerinde ve kolayca ulaşacağımız mesafede olmalıdır.
- Ahşap oymaya başlamadan önce kullanılacak olan oyma bıçaklarının seçimi iyi yapılmalıdır.
- Körelmiş olan bıçaklar oyma öncesi bilenmelidir.
- Motifin biçimine uygun genişlikte ve şekillerde oyma bıçakları kullanılmalıdır (Resim 1.50).



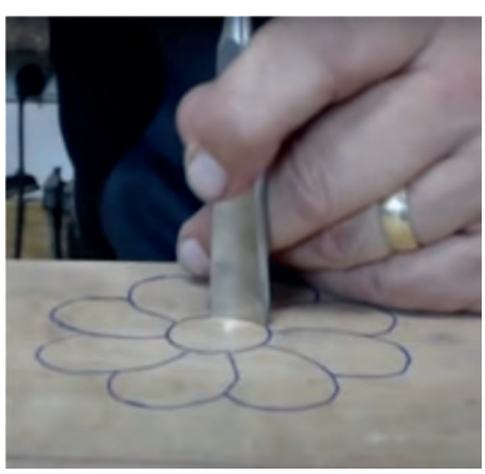
Resim 1.50: Ahşap oyma bıçakları

- Ahşap oyma yaparken bıçağı kontrol etmek çok önemlidir. Çünkü tokmakla vurduğumuzda veya el ile kuvvet uyguladığımızda bıçağın kontrolsüz kesim yapmasını önlemek için bıçak elde sıkı tutulmalı ve elin avuç içi aya kısmı ahşap üstüne oturmalıdır (Resim 1.51).
- Ahşabı oyarken bıçağın kesim gücünü artırmak gereklidir. Bunun için yapılması gereken bıçak ahşabı kesmeye başladığı anda bıçağı ekseni doğrultusunda çeyrek tur çevirmektir. Bu sayede bıçak ahşaba daha az temas edecek ve ahşapta yığılma yapmadan kesmesi kolaylaşacaktır (Resim 1.52).
- Ahşap oymada çalışma yapılacak alanın kesilerek belirlenmesi gereklidir. Bu işlem için bıçak, işaret ve orta parmak arasına kıstırılır ve başparmakla desteklenir. Bıçak, ahşap üzerine dik açıda yerleştirilir ve hafifçe bastırılarak oyma derinliği belirlenir (Resim 53.a, b).



Resim 1.51: Bıçak tutuş şekli


Resim 1.52: Oyma işinde bıçağı çevirme


a)

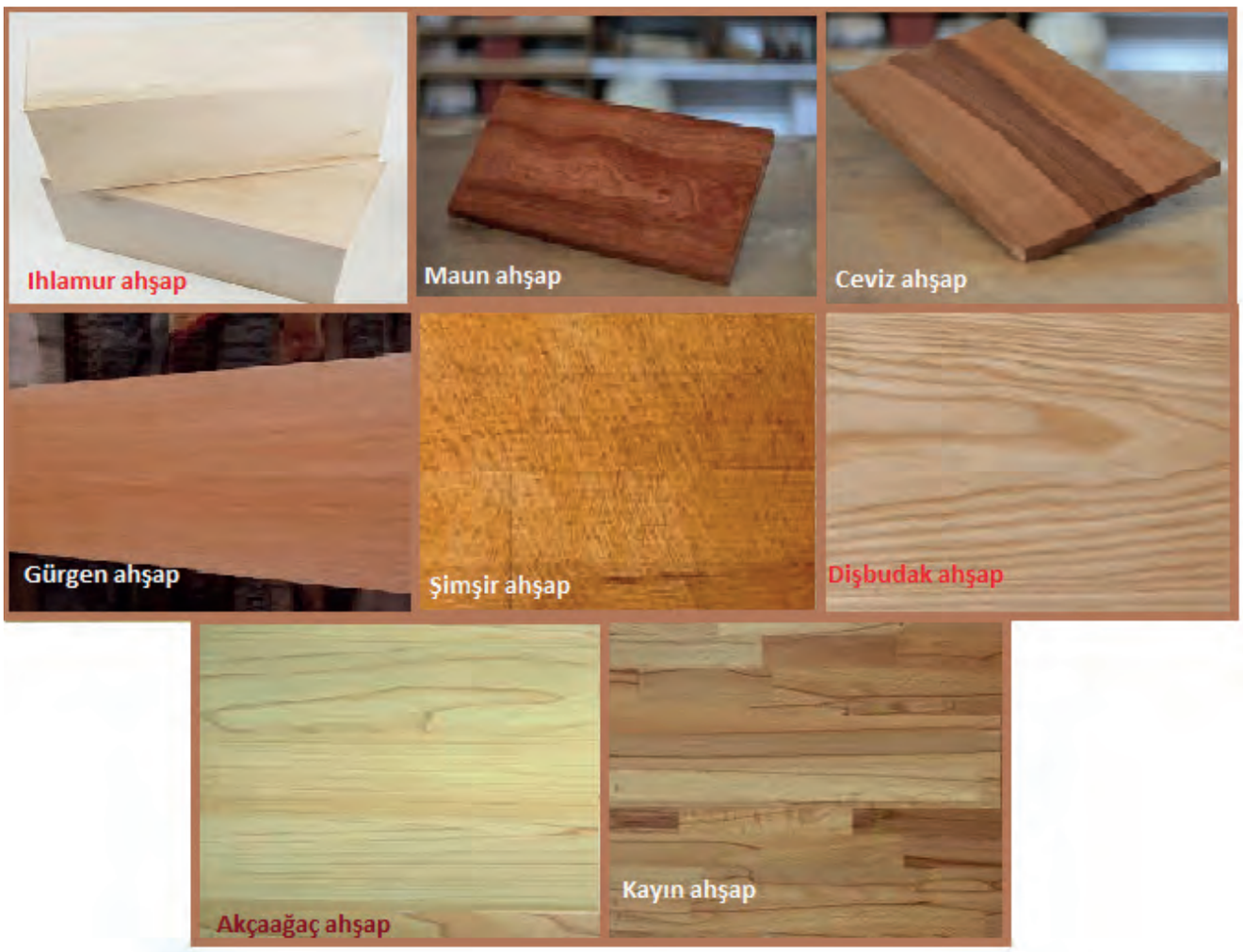

b)

Resim 1.53 (a,b): Yuvarlak oyma motiflerde derinlik ayarlama

1.10.2. Ahşap Oymada Kullanılan Ağaçlar

Ahşabın pek çok türü vardır. Her ağaç türünün farklı bir dokusu ve rengi vardır. Ahşap oymacılığında doğru ahşabı seçmek için her bir ahşabın bireysel özelliklerini bilmek önemlidir.

Oyma yapımında aşağıda tanımlanan ağaçlar kullanılır.



Resim 1.54: Oymacılıkta kullanılan ahşaplar

Ihlamur Ağacı: Oymaya yeni başlayanlar için en uygun olan ahşap, ıhlamur ağacıdır. Ihlamur ağacı yumuşak dokulu olması, kolay oyulması ve renginin beyaza yakın olması sebebiyle en çok tercih edilen ağaç türüdür (Resim 1.54).

Maun: Kolay işlenebilir, gözeneksiz ve pürüzsüz bir ahşaba sahiptir. Ağır bir ağaçtır. Çok dayanıklı bir kerestesi olduğundan mobilya yapımında kullanılır. Kesimden sonra rengi doğal bir şekilde koyulaşmaktadır. Kolay verniklenmekte ve boyanmaktadır. Verniklendiği zaman kırmızı-kahverengi tonlarda parlak bir görünüme ulaşmaktadır (Resim 1.54).

Ceviz Ağacı: Oymacılıkta en çok kullanılan ağaç türüdür. Sert ağaçlar sınıfında yer alan ceviz, uzun süre dayanması, vernik ve cilayı kolay kabul etmesi ve kahverengi dokusuyla doğal eskitme görüntüsü vermesi sebebiyle oyma ustaları tarafından tercih edilir. Kullanılacak ahşap, genç ceviz ağacından kesilmişse açık kahve renklerinde, yaşlı ceviz ağacından kesilmişse koyu kahve ve belirgin damarlı yapıda olur (Resim 1.54).

Gürgen: Gürgen ağacı, sağlam yapısı ve dayanıklılığı sebebiyle oyuncak imalatından gemi sektörüne kadar birçok alanda tercih edilmektedir (Resim 1.54).

Şimşir: Şimşir ağacı sert ağaçtır. Elde edilen ahşap sert olduğundan kaşık, kepçe, havan gibi mutfak araçlarında ve bilezik, kolye gibi takıların yapımında kullanılır (Resim 1.54).

Dişbudak: Mobilya üretiminde çok kullanılır. Tornacılıkta ve kontrplak üretiminde yararlanılır. Mobilya ve iç mimari dışında alet yapımında ve spor araçlarında da kullanılır (Resim 1.54).

Akçaağaç: El aletleri ve makinelerde işlenmesi kolay bir ağaçtır. Mobilyacılıkta, parke yapımında, müzik aletleri yapımında, oymacılık ve tornacılıkta kullanılır (Resim 1.54).

Kayın: Kayın ağacı, mobilya ve mobilya aksesuarları üretiminde tercih edilir. Sebebi dayanıklı bir ağaç olmasıdır. Ayrıca boya ve vernik tutucudur. El oymacılığı için uygun olmamasına rağmen CNC işlemesinde güzel sonuçlar verir (Resim 1.54).

Söğüt, limon ya da huş gibi yumuşak ağaçlar da oymada kullanılır.

1.10.3. Ahşap Oyma Teknikleri

Yüzey oyma ve derin oyma olmak üzere iki teknik kullanılmaktadır.

1.10.3.1. Yüzey Oyma (Rölyef)

Yüzeyleri zenginleştirmek, estetik bir görünüm ve hareket vermek için yapılan bir oyma türüdür. Yüzeysel (derinlik 5-10 mm) olarak süslemelerin ve resimlerin işlendiği oyma biçimi olarak tanımlanabilir. Yüzey oymacılığında en basiti üç bıçak hareketi ile tahta yüzeyinden kesilen üçgen kesitli kesimdir (Resim 1.55).



Resim 1.55: Üçgen kesim yüzey oyma

Alçak Yüzey Oymacılığı: Derinliği yüzeyden 3-5 mm'yi geçmeyen rölyeflerdir. Yapılacak motif ana hatlarıyla aslına uygun olur. İşlenmesi ve temizlenmesi kolaydır. Zarif uygulanışı ve görünüşünden dolayı oldukça kullanışlıdır (Resim 1.56).



Resim 1.56: Alçak yüzey oyma



Resim 1.57: Yüksek yüzey oyma



Resim 1.58: Derin oyma

Yüksek Yüzey Oymacılığı: Alçak yüzey oymacılığından daha derin ve hareketli bir uygulamadır. İşlenen motifler daha canlı olarak görülür. Alçak yüzey oymacılığından farkı derinliklerle meydana gelen kabartmaların daha güçlü işlenir olmasıdır (Resim 1.57).

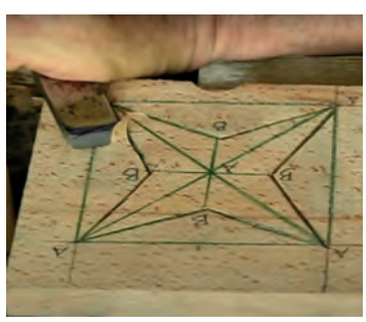
Derin Oyma: Oyma derinlikleri 10 mm'den fazla olan oymalardır. Kalem çok derinlere inerse derin oyma diye isimlendirilirler. Genellikle düz yüzeyli derin oyma ve kabartmalı derin oyma tekniği şeklinde uygulanır (Resim 1.58).

1.10.3.2. Ahşap Oyma İşlem Basamakları

- Oymaya uygun olan ahşap seçimi yapılır.
- Ahşap üzerine motif aktarımı yapılır.
- Ahşap parça, çalışma masasına işkence ile oynamayacak şekilde bağlanır.
- Motifin dış ana hatları uygun oyma bıçağı seçilerek oyma derinliğine göre belirlenir (Resim 1.59.a).
- Oyma yapılacak yerler, dışarıdan içeri doğru şekil doğrultusunda boşaltılır (Resim 1.59.b,c).
- Oyma yaparken ağaç liflerine paralel doğrultuda kesim yapılır.



a)



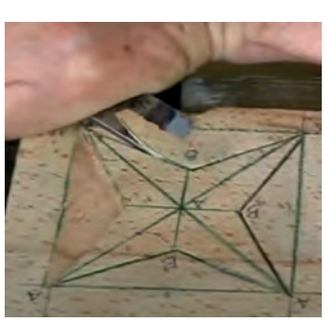
b)



c)

Resim 1.59(a, b, c): Ahşap oymada işlem sırası

- Ahşap yüzeyde yırtılma veya çizilme oluşuyorsa oyma bıçakları bilenmelidir.
- Dış kenar oymasından sonra iç detaylara geçilmelidir (Resim 1.60.d, e, f, g).



d)



e)



f)



g)

Resim 1.60(d, e, f, g): İç detay oyma yapımı

- İskarpela ile oyma ve iz açma işlemi yapılırken ahşap tokmak kullanılmalıdır.
- Ahşap yüzeyine ve oyma bıçaklarına fazla darbe uygulanmamalıdır.

- İç detaylarda işlem yaparken dikkatli ve hassas davranılmalıdır (Resim 1.61.h, ı, j).
- Oyma işlemi bitince yüzey kontrolü yapılmalı ve gerekli hallerde zımparalanmalıdır (Resim 1.61.k).


h)


ı)


j)


k)

Resim 1.61(h, ı, j, k): İç detay oyma yapımı

Etkinlik : Ahşap koruma, vernikleme ve cilalama ile ilgili üretim yapan firmaların kurumsal web sitelerini ziyaret ediniz ve üretilen maddelerle ilgili hazırlanan katalogları inceleyiniz. Önemli gördüğünüz içerikleri sunum hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.11. AHŞAP YÜZEYLERE ALÇAK YÜZEY OYMASI YAPMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda ahşaba motif aktarmak ve oyma yapmak.



Öğretmeninizin gözetiminde ahşap oymada kullanacağınız motifi karbon kâğıdıyla ahşap yüzeye aktarınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Şablon çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
2	Şeffaf bant	Şablon yapıştırmak için kullanılır.	1 adet
3	Karbon kâğıdı	Yüzeye motif aktarmada kullanılır.	1 adet
4	Çelik cetvel	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
5	KKD (eldiven, yüz koruyucu siper, gözlük, maske, kulaklık, tıkaç)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
6	Oyma tezgâhı	Ahşap oyma çalışmasında kullanılır.	1 adet
7	Ahşap oyma kalemleri	Oyma işlemlerinde kullanılır.	1 takım
8	Tokmak	Oyma kalemlerine vurmak için kullanılır.	1 adet
9	Oyma bıçakları (6-8-10-20 mm)	Ahşap kesme ve oyma işlerinde kullanılır.	1 takım
10	Yüzeyi silinmiş plaka ahşap (motif ölçülerinde)	Yüzey oyma yapmak için kullanılır.	1 parça
11	İşkence	Ahşap sabitlemek için kullanılır.	1 adet
12	İnce zımpara (200 kum)	Zımparalamada kullanılır.	1 parça

İşlem Basamakları

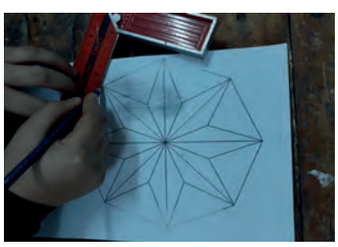
1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve KKD'ler kullanılır.
2. Oyma araç gereçleri tezgâh üzerine yerleştirilir.
3. Oymaya ve motife uygun ahşap, tezgâh üzerine yerleştirilir (Resim 1.62.a).
4. Ahşap yüzeyi kontrol edilir ve gerek duyuluyorsa ince zımpara ile zımparalanır.
5. Ahşabın üzerine karbon kâğıdı yerleştirilir.
6. Karbon kağıdı üzerine desen yerleştirilir ve bantlanır (Resim 1.62.b).
7. Gönye veya çelik cetvel ve kurşun kalem kullanılarak desen ahşap üzerine kopyalanır (Resim 1.62.c).
8. Desen ve karbon kâğıdı çıkarılır, desen kontrol edilir (Resim 1.62.d).
9. Ahşap parça çalışma masasının köşesine işkence ile oynamayacak ve çalışmaya engel olmayacak şekilde bağlanır (Resim 1.63.e).
10. Tokmak, düz oyma kalemi veya iskarpela ile ahşap üzerinde oyma yapılacak çizgiler belirginleştirilir (Resim 1.63.f).
11. Motif sınırları işaretlenirken oyma derinliğinin geçilmemesine dikkat edilir (Resim 1.63.g).
12. Üçgenlerin kenarlarının keskinliği bozulmadan dışarıdan başlayarak içeri doğru olacak şekilde ıskarpela veya oyma kalemleri ile 3-5 mm oyulur (Resim 1.63.h, Resim 1.64.ı).
13. Üzerinde eksik kalan yerler varsa kurşun kalemle tamamlanır.
14. Motifin kenarları düzeltilerek son düzeltmeler yapılır (Resim 1.64.j).
15. İşlem tamamlandıktan sonra zımpara ile gerekli düzeltmeler yapılır (Resim 1.64.k).
16. Kullanılan takımlar ve aletler temizlenerek yerlerine kaldırılır.



a)



b)



c)



d)

Resim 1.62(a, b, c, d): Alçak yüzey oyma işlem sırası



e)



f)

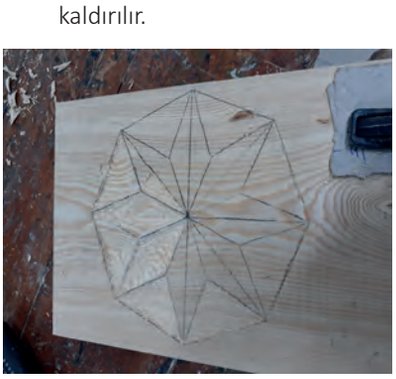


g)



h)

Resim 1.63(e, f, g, h): Alçak yüzey oyma işlem sırası



ı)



j)



k)

Resim 1.64(ı, j, k): Ahşap oymada işlem sırası

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Ahşap Yüzeylere Alçak Yüzey Oyması Yapma Temrin Uygulaması		
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giydiniz mi? Gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Oyma araç gereçlerini tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
3	Oymaya ve motifinize uygun ahşabı tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
4	Ahşap yüzeyini kontrol ettiniz mi? Zımparaladınız mı?		
5	Karbon kâğıdı ile ahşap üzerine motif aktarımı yaptınız mı?		
6	Ahşap üzerinde motifi kontrol edip eksik çizimleri tamamladınız mı?		
7	Tokmak, düz oyma kalemi veya iskarpela ile ahşap üzerinde oyma yapacağınız çizgileri belirginleştirdiniz mi?		
8	Ahşap üzerinde oyma yönü ve oyma derinliğini ayarladınız mı?		
9	Oyma kurallarına göre ahşap yüzeyde dış oyma işlemini yaptınız mı?		
10	Oyma kurallarına göre ahşap yüzeyde iç oyma işlemini yaptınız mı?		
11	Motifin kenarlarını düzelterek son düzeltmeleri yaptınız mı?		
12	Oyma işlemi sonrası zımpara ile gerekli düzeltmeleri yaptınız mı?		
13	Kullandığınız takım ve aletleri temizleyerek yerine kaldırdınız 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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

1.12. AHŞAP OYMA ZIMPARALAMA VE KORUMA YÖNTEMLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Oymacılıkta ve zımparalamada kullanılan el motorları hakkında bir araştırma yapınız.

AMAÇ

Ahşap parça üzerine desen aktarmak ve oyma yapmak.

Zımparalama, ahşap oyma işlerinde koruma ve ahşap malzemeyi koruma yöntemleri aşağıda açıklanmıştır

1.12.1. ZIMPARALAMA

Ahşap oyma işleminin başarısı iyi bir zımparalamadan geçer. Aşındırıcılarla yüzeydeki pürüzlülüğün giderilmesi işlemine **zımparalama** denir. Dayanıklı kâğıt yüzeye aşındırıcıların yapıştırılması ile elde edilen malzemeye **zımpara kâğıdı** denir. Zımpara kâğıdı üç kısımdan meydana gelir. Bunlar aşağıda verilmiştir.

Bant: Kesici parçaları üzerinde taşıtan kısımdır. Kullanılan kâğıt, sudan kolaylıkla etkilenmez.

Kesici: Esas zımparalama işini gören kısım olup çok küçük ve sert taneciklerden meydana gelir.

Yapıştırıcılar: Aşındırıcı küçük tanecikleri bant üzerine tutturan maddelerdir.

Zımpara kâğıtları üç rakamlı sayılar ile numaralandırılarak sınıflandırılır. Zımpara kâğıtlarının yüzeyinde bulunan aşındırıcı tanelerin büyüklüğü numaralandırılmış Norton eleklerinden geçirilerek elde edilir. Örneğin 180 numaralı Norton eleğinden geçen taneciklerin 180 tanesi 1 inç² (25,4 mm²lik) alana yapıştırılırsa 180 numara zımpara kâğıdı elde edilir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Zımpara Kağıdı Numaraları ve Kullanım Yerleri

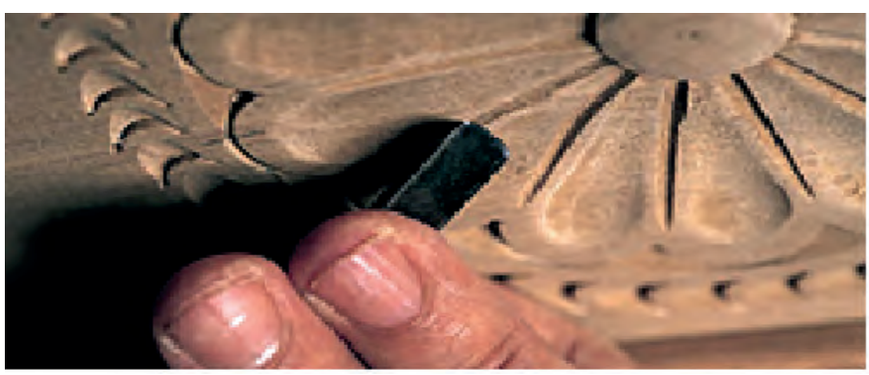
Tanım	Numara	Kullanım Alanı
Çok İnce (Mikro)	500 400 360 320 280	Vernik katları arasında ve son kat verniğin tesviyesinde
İnce	240 220 180 150	Üst yüzey işlemlerinden önceki son perdah işlemlerinde
Orta	120 100 80	İnce perdah işlemlerinde
Kalın	60 50 40 36	Kaba perdah işlemlerinde
Çok kalın	30 24 20 16 8	Özel, kaba talaş kaldırma işlemlerinde

Ahşap oyma işinde makine ile zımpara yapma imkânı olmadığından zımparalama işlemi elle ya da küçük freze ve zımpara uçları takılan el motorları ile yapılmaktadır. Ahşap yüzeyde zımparalama işlemi iki kademede yapılır.

Kaba Zımparalama: Ahşap üzerindeki pürüzleri ve bıçak izlerini ortadan kaldırmak için yapılır. Bu işlem de numune önce 40-120 numaraları arasında kalan zımparalarla zımparalanır.

İnce Zımparalama: Kaba zımpara sonucunda yüzeyde oluşan çiziklerin giderilmesi için zımpara yapılır. Amaç, bir sonraki zımparalama veya parlatma için gerekli düz yüzeyi oluşturmaktır.

150 ve 320 numaralı zımpara kâğıtları arasında kalan zımparalarla zımparalanır. İnce zımparalamada ahşap üzerinde yapılan her zımparalama işlemi bir önceki zımparalamada meydana gelen bozulma ve çizilmeleri yok eder. Zımpara numarası büyüdükçe ahşap yüzeyde parlama meydana gelmektedir (Resim 1.65).



Resim 1.65: El ile zımpara yapma

Zımparalama işlerinde el motorları da kullanılmaktadır. El motorlarına takılabilen değişik uçlar sayesinde oyma, freze işlemleri, kesme ve zımparalama gibi işler kolaylıkla yapılmaktadır (Resim 1.66).



Resim 1.66: El motorları ve aksesuarları

1.12.2. Ahşap Oymada Koruma İşlemleri

Doğal bir yapı malzemesi olan ahşabın, varlığını uzun yıllar sağlam bir şekilde sürdürebilmesi için koruyucu tedbirlerin alınması gereklidir. Özellikle iklim koşullarının sert olduğu yerlerde bu koruma daha çok önem kazanır. Ahşap oymada kullanılacak ahşabı seçerken önceden emprenye yapılmış ağaçlar tercih edilmelidir. Bu tercih, sonradan koruma işlemi yapmanıza ihtiyaç duyurmayacaktır.

1.12.2.1. Ahşaba Zarar Veren Etkenler

Ahşaba zarar veren etkenler Şekil 1.23'te verilmiştir.



Şekil 1.23: Ahşaba zarar veren etkenler

1.12.2.2. Biyolojik Etkiler

Ahşap bünyesinde bakteriler, mantarlar böcekler ile küçük deniz canlılarının meydana getirdiği zararlar anlaşılmaktadır. Ahşaba zarar veren bu biyolojik etkenler aşağıda açıklanmıştır.

Bakteriler: Nemli ve ıslak yüzeylerde bulunan ahşaplarda renk ve koku değişimi meydana getirmektedir.

Mantarlar: Kötü saklama koşulları veya ağaçken bulunduğu ortamlarda oluşan mantarlar, ahşabın parçalanmasına ve çürümesine neden olur.

Böcekler: Fiziksel olarak ahşabın parçalanmasına neden olur ve büyük hasarlar oluşturur (Resim 1.67). Termitler, tahtakuruları, diri odun böceği, ev teke böceği için ahşap ideal bir yuva kaynağıdır.

Deniz Zararlıları: Bu zararlı türler daha çok sahil kenarında yer alan yapılarda, iskele ve teknelerde zarara yol açmaktadır.



Resim 1.67: Zararlı ahşap böcekleri

1.12.2.3. Fiziksel Etkiler

Ahşap yapıda fiziksel etkilerden dolayı meydana gelen bozulmalar anlaşılmaktadır. Ahşaba zarar veren fiziksel etkenler aşağıda açıklanmıştır.

Yanma: Ahşap, cinsine göre belirli bir dereceye kadar ısıya dayanabilir. Ancak bu sınır aşıldığı zaman ortaya çıkan ısı, ahşap bünyesinde bozulmalara yol açmaktadır.

Aşınma: Fiziksel olarak ahşaba verilen zararlardır. Kırma, çarpma, çizme vb.

Hava Şartları: Rüzgâr, yağmur ve güneş ışığı zaman içerisinde ahşabın renginin değişmesine, çatlamasına, gevrekleşmesine ve biyolojik zararlılar için yaşam ortamı haline gelmesine sebep olur (Resim 1.68, Resim 1.69).



Resim 1.68: Ahşapta bakteri oluşumu



Resim 1.69: Ahşapta yanma olayı

1.12.2.4. Kimyasal Etkiler

Ahşabın kimyasal yapısı ve bu yapıya zarar veren uygulamalara bağlı olarak ortaya çıkan bozulmalar anlaşılmaktadır.

Kuvvetli Asit ve Bazlar: Kuvvetli asit ve bazlarla karşılaşan ahşaplarda, yüzeydeki koruma önlemlerinin zarar gördüğü, yapısında gözenekler oluştuğu ve ahşap yapısının bozulduğu görülmüştür.

Yanlış Boya Vernik Seçimi: Ahşap cinsine uygun olmayan boya, cila ve vernikler ahşabın yapısını bozarak çürümesini hızlandırmaktadır.

1.12.2.5. Ahşap Koruma Yöntemleri

Ahşap koruma yöntemleri Şekil 1.24'te verilmiştir.



Şekil 1.24: Ahşap koruma yöntemleri

Basınç Uygulanmadan Yapılan Korumalar

Fırça ile Sürme veya Püskürtme: Koruyucu maddelerin ağaç yüzeyine fırça ve rulo ile sürülerek veya püskürtülerek uygulanmasıdır. Kimyasal madde ağaç bünyesine emdirilir.

Batırma: Koruyucu madde doldurulmuş haznelere ahşabın daldırılması ve bekletilmesidir. Püskürtme ile aynı işleve sahip olsa da işçilik ve zaman açısından daha uzun sürede gerçekleştirilmektedir.

Basınç Uygulanarak Yapılan Korumalar

Emprenye İşlemi: Emprenye tankına alınan odunlara, emprenye maddesinin basınçla uygulanması ve ahşabın zehirlenmesi işlemidir. Basınç uygulanarak yapılan emprenye yönteminde amaç ahşabın emprenye maddeleri ile kaplanmasıdır. Emprenye, ağaç malzemenin dayanımını arttırarak ahşabın ömrünü uzatmaktadır (Şekil 1.25).



1. Yükleme	2. İlk Vakum	3. Transfer	4. Basınç	5. Son Vakum	6. Sonuç
Emprenye işlemi yapılacak ahşap tanka yüklenir.	Ahşabın boşluklarındaki hava ve rutubet alınır.	Sistem vakum altındayken emprenye maddesi tanka pompalanır.	12 Bar basınç ile emprenye maddesinin diri oduna nüfuz etmesi sağlanır.	Tank içerisinde kalan fazla emprenye maddesi işlem tankından alınıp depolama tankına pompalanır.	Emprenye maddesi ile bütünleşmiş emprenyeli ahşap elde edilir.

Şekil 1.25: Fabrikalarda vakumlu/basınçlı emprenyeleme işlem basamakları

Ahşap Koruma Ürünleri

Eskiden emprenye olarak zeytinyağı, bezir yağı, bal mumu ve ahşap yakma tekniği koruyucu amaçlı uygulanmıştır. Zamanla kimya alanında sağlanan gelişme ile kreozot, CCA (bakır, krom, arsenik) ve PCP (pentaklorfenol) maddeleri kullanılmıştır. Ancak bu ürünlerin ekolojik çevreye verdiği zararlar dikkate alınarak çoğu ülkede yasaklanmıştır.

Birçok Avrupa ülkesinde zehirlilik etkilerinden dolayı, yüksek yapay ahşap koruma ürünlerinin yerine, insan sağlığına ve çevreye duyarlı borlu koruma ürünleri kullanılmaya başlanmıştır. Bor bileşikleriyle üretilen ahşap koruma ürünleri; zararlı biyolojik etkenlere karşı dayanıklı, suda hızlıca çözünebilen ve kolaylıkla uygulanabilen ürünlerdir. Türkiye'de ahşabın korunması için genellikle bakır içeren emprenye maddeleri tercih edilmektedir. Atölye uygulamalarında ise çoğunlukla emprenye edilmiş kereste kullanılırken aynı zamanda selülozik dolgu vernikleri ile de koruma tercih edilmektedir.



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Vernik uygulamalarında kullanılan fırçaların özelliklerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınız paylaşınız.

1.12.3. Ahşap Vernikleme İşlemleri

Pigment içermeyen bağlayıcı, çözücü ve katkı maddelerinden meydana gelen, uygulandığı yüzeyde saydam bir katman oluşturan boyaya **vernik** adı verilir.

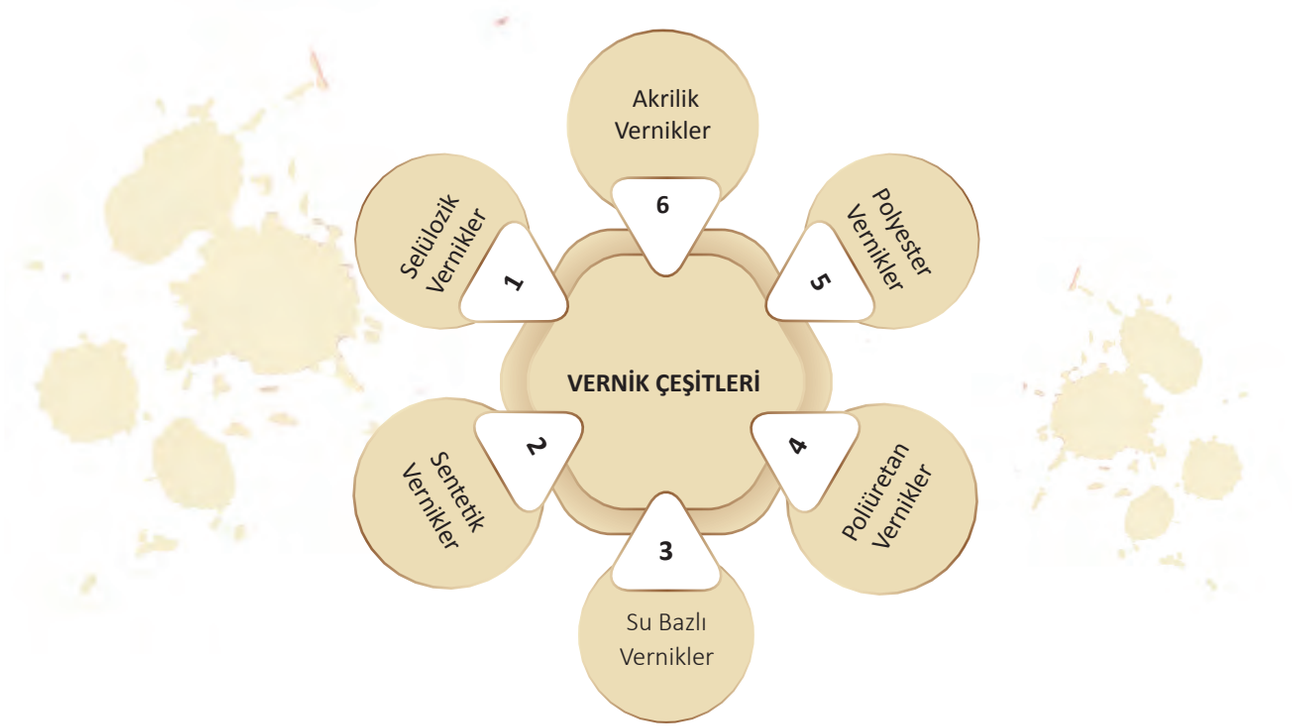
Verniğin yapısında şu maddeler bulunur:

Pigment: Boyaya renk veren ve örtücülük özelliği sağlayan toz hâldeki kimyasal maddedir.

Bağlayıcı: Boyaya kuruma, yapışma, yayılma, sertlik, esneklik, fiziksel ve kimyasal direnç gibi önemli özelliklerini veren, filmi oluşturan katı hâldeki temel kimyasal maddedir.

Çözücü (Tiner): Boyayı akışkan hâle getiren, uygulandıktan sonraki kuruma sırasında buharlaşan sıvı hâldeki kimyasal maddedir.

Katkı Maddeleri: Boyaya (küf ve güneş ışınlarına dayanım gibi) bazı özellikler kazandıran ve çok az miktarlarda ilave edilen kimyasal maddelerdir.



Şekil 1.26: Vernik çeşitleri

Ahşapta kullanılan vernik türleri Şekil 1.26'da verilmiştir. Vernik türlerinin kullanım şekli ve özellikleri ise aşağıda verilmiştir.

Selülozik Vernikler: Nitroselüloz esaslı, tek elemanlı, fiziksel kurumalı verniklerdir. Selülozik tiner ile inceltilir. Çabuk kuruma özelliğine sahiptir. Fiziksel ve kimyasal dayanımları iyi fakat parlaklık kaybı ve sararma yatkınlıkları yüksektir.

Sentetik Vernikler: Sentetik esaslı, tek elemanlı, fiziksel kurumalı verniklerdir. Sentetik tiner ile inceltilir. Kuruma süreleri uzundur. Fiziksel ve kimyasal dayanımları, parlaklık kaybı ve sararmaya karşı dayanımları iyidir.

Su Bazlı Vernikler: Su ile inceltilen, özel reçine içeren, tek elemanlı, fiziksel kurumalı bir verniktir. İnsan sağlığı ve çevre koruması yönleriyle çok avantajlı olmakla birlikte kullanım alanı kısıtlıdır.

Poliüretan Vernikler: Poliüretan reçine esaslı, iki elemanlı, kimyasal kurumalı bir verniktir. Tiner ve sertleştirici ile birlikte kullanılır. Fiziksel ve kimyasal dayanımları yüksek olup parlaklık ve sararma yatkınlıkları düşüktür.

Polyester Vernikler: Polyester reçine esaslı, iki elemanlı, kimyasal kurumalı bir verniktir. Tiner ve sertleştirici ile birlikte kullanılır. Sert ve parlak bir yüzey oluşturur.

Akrilik Vernikler: Akrilik reçine esaslı, iki elemanlı, kimyasal kurumalı bir verniktir. Tiner ve sertleştirici ile birlikte kullanılır. Fiziksel ve kimyasal dayanımları yüksektir.

1.12.3.1. Ahşap Yüzeye Vernik Uygulama Şekilleri

Fırça ve Rulo ile Vernik Uygulaması	Fırça ve Rulo ile Vernik Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar
Yüzeye vernik uygulamasında en çok kullanılan yöntem fırça ve rulo ile sürme yöntemidir. Vernik sarfiyatının düşük olması, her ortamda teknik bilgi gerektirmeden uygulanabilmesi en önemli üstünlüklerindendir. Bu uygulamanın olumsuz tarafı fırça ve rulo uygulaması sırasında vernik içindeki inceltici tinerin hızlı şekilde uçması ile kıvamın katılaşmasıdır. Bu kıvam bozulması da yüzeyde fırça ya da rulo izine veya birikmelere yol açmaktadır. Genelde fırça izinin yok edilmesi için perdahlama denilen işlemin yapılması önerilir. Perdahlama, yukarıdan aşağıya fırça ile sürülen yüzeyin fırça darbeleriyle sağdan sola doğru hafifçe fırçalanmasıdır. Böylece fırça izlerinin yok edilmesi sağlanmaktadır. Fırça ile çalışmada başarılı olabilmek için yapılacak işe uygun fırça kullanmak gerekir. Fırça ve rulo uygulamaları daha çok su bazlı, sentetik bazlı verniklerde uygulanmalıdır. Sünger rulolar ve plastik kıllı fırçalar, selülozik vernik uygulamalarında kullanılmaz. Ahşap nem oranı %18'den fazla ise vernikleme yapılmamalıdır (Resim 1.70, Resim 1.71).  Resim 1.70: Fırçayla uygulama	• Kişisel koruyucu donanımlar (iş önlüğü, maske, eldiven, gözlük) kullanılmalıdır. • Havalandırma ve aydınlatma yeterli olmalıdır. • Vernikleme yapılacak alana gazete kâğıdı veya örtü serilmelidir. • Ahşap yüzey, tozlardan temizlenmiş olmalıdır. • Vernik kutusu açılınca bir karıştırıcı ile karıştırılmalı ve vernik homojen bir hale getirilmelidir. • Vernik ve incelticisi, kullanım talimatları oranında bir kaba alınmalı ve karıştırılmalıdır. • Fırça veya rulo, verniğe 1/3 oranında batırılmalı ve fazla vernik kutu kenarına sıyrılmalıdır. • Fırça veya rulo üzerindeki vernik, ahşap yüzeye bir doğrultuda ve iz bırakmadan sürülmelidir. • Sürme işleminde, katmanları bindirmelere dikkat edilmeli ve perdahlama yapılmalıdır. • İlk kat uygulamasından sonra ahşap oyma, tozsuz bir ortamda kurutulmaya bırakılmalıdır. • Kullanma talimatına uygun süre kadar bekledikten sonra ikinci kat uygulama yapılmalıdır. • İş bitiminde, verniğin fazlası kutuya boşaltılmalı ve ağzı sıkıca kapatılmalıdır. • Kullanılan rulo veya fırça, kullanılan vernik incelticisiyle temizlenmelidir. • Malzeme, araç gereç yerine kaldırılmalı ve çevre temizliği yapılmalıdır.  Resim 1.71: Vernikleme araçları

Sprey Vernik Uygulaması	Sprey Vernik Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar
Sprey püskürtme, basınçlı kaplara yerleştirilmiş verniğin uygulanmasıdır. Bu basınç, çoğu zaman kimyasal itici gazlar tarafından temin edilir. Bu bileşikler normal ısı ve basınçta bir gazdır. Fakat sıvı hâle getirilerek vernik ile birlikte kutulara doldurulur. Karışım kutudan serbest bırakıldığı takdirde sevk edicinin seri olarak buharlaşması, verniği atomize eder. Sprey vernikler kolay tatbik edilmeleri yanında maliyetlerinin fazlalığı ile dikkat çeker. Bu vernik basitçe kutu üzerindeki valfe basılarak tatbik edilir ve uygulamadan sonra temizlenecek ne fırça ne de diğer bir takım vardır.	• Yüzey temiz, yağsız, tozsuz, kuru ve matlaştırılmış olmalıdır. • Uygulama öncesinde sprey kutusu en az bir dakika süreyle çok iyi çalkalanmalıdır. • Kapaktaki emniyet kilidi çözüldükten sonra kutu daima dik konumda tutulmalıdır. • Uygulama yüzeyine 20-25 cm mesafeden püskürtülmelidir. • Püskürtme işlemi, parmak basıncı değiştirilmeksizin kısa süreli, küçük alanlı püskürtmeler şeklinde ve tüm yüzeyi kapsayacak şekilde yapılmalıdır. 15-20 dakika sonra ikinci kat tatbik edilmelidir (Resim 1.72).  Resim 1.72: Sprey uygulama
Boya Tabancası ile Vernik Uygulamas	**Boya Tabancası ile Vernik Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar**
Boya tabancası, verniği ahşap yüzeye ince parçacıklar hâlinde göndermektedir. Verniğin ince tanecikler hâline getirilmesi için basınçlı hava kullanılır. Basınçlı hava kompresörden tabancaya kadar gelir. Tabancaya gelen hava, verniği zerrecikler hâline getirerek karşıda bulunan ahşap yüzeye hızla püskürtür. Normal tabanca ile vernik işleminin başarılı sonuçlanabilmesi, tabanca ayarlarına, tabancaya bağlı ünitelerin normal çalışmasına ve verniğin kıvamına bağlıdır. Tabanca ile vernik uygulanmasında mesafenin ve püskürtme genişliğinin iyi ayarlanması gereklidir. Ayrıca yüzeyde birikme, akma ve dalgalanma olmaması için vernik iki kat uygulanmalı, uygulanan her katta vernikleme yüzeyleri birbiri üzerine bindirilmeli, yatay ve düşey doğrultuda uygulamalarla yüzeyde dalgalanma önlenmelidir.	• Uygulama sırasında mutlaka eldiven, maske ve gözlük kullanılmalıdır. • Havalandırma şartları iyi olmayan yerlerde vernik uygulaması yapılmamalıdır. • Vernik uygulanacak ortam tozdan arındırılmış olmalıdır. • Vernik tabancası, ahşap yüzeyden 20-25 cm uzakta ve yüzeye dik olarak tutulmalıdır. • Tabanca, yüzeyde birbirine paralel izler yapacak şekilde hareket ettirilmelidir. • Vernik uygulaması bitirildikten sonra tabanca sökülerek temizlenmelidir.

Etkinlik : Ahşap koruma, vernikleme ve cilalama ile ilgili üretim yapan firmaların kurumsal web sitelerini ziyaret ediniz ve üretilen maddelerle ilgili hazırlanan katalogları inceleyiniz. Önemli gördüğünüz içerikleri sunum hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.



1.13. FIRÇAYLA AHŞAP YÜZEYE KORUYUCU VERNİK SÜRME



AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda ahşap parçaya koruyucu vernik uygulamak.

Oyma işlemini tamamladığınız ahşap parçaya iş güvenliği tedbirlerini dikkate alarak selülozik dolgu verniği uygulayınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven,yüz koruyucu siper, maske)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
2	Oyma çalışması yapılmış ahşap	Ahşap vernikleme çalışmasında kullanılır.	1 adet
3	Selülozik dolgu verniği	Ahşap vernikleme çalışmasında kullanılır.	1 kutu
4	Selülozik tiner	Vernik kıvamı ayarlamada ve fırça temizlemede kullanılır.	1 kutu
5	Fırça	Vernik sürme işinde kullanılır.	1 takım
6	Eski gazete kâğıdı	Vernik yaparken etrafı temiz tutmak için kullanılır.	1-2 sayfa
7	Vernik karıştırma kabı	Vernik kıvamını ayarlamak için kullanılır.	1 adet
8	Spatula	Vernik kutusunu açmak için kullanılır.	1 adet
9	Bez parçası	Ahşap yüzey ve fırça temizliğinde kullanılır.	1 adet
10	Ahşap boya karıştırma çıtası	Vernik karıştırmak için kullanılır.	1 adet
11	İnce makine yağı	Fırça bakımı için kullanılır.	4-5 damla

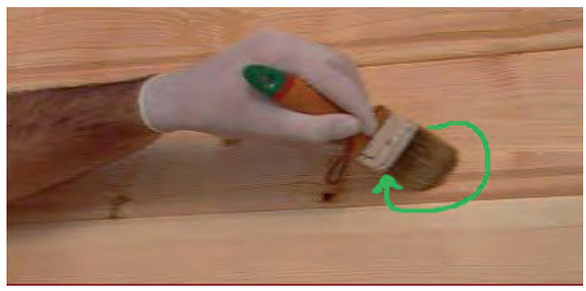
İşlem Basamakları

1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve KKD'ler kullanılır.
2. Vernikleme çalışması yapılacak yere gazete kâğıdı serilir.
3. Kullanacak malzemeler çalışma yerine getirilir.
4. Ahşap yüzeyi temiz bir bezle silinir.
5. Spatula yardımı ile vernik kutusu açılır.
6. Vernik temiz bir çubuk ile karıştırılır.
7. Homojen bir karışım hâline gelene kadar vernik karıştırılır.
8. İhtiyaç kadar vernik karıştırma kabına dökülür.
9. Vernik kullanma talimatına göre gerekli tiner de karıştırma kabına dökülür.
10. Ahşap çıta ile vernik ve tiner iyice karıştırılır.
11. Fırça vernik kabına 1/3 oranında batırılır ve kaptan fırçaya vernik alınır (Resim 1.73).

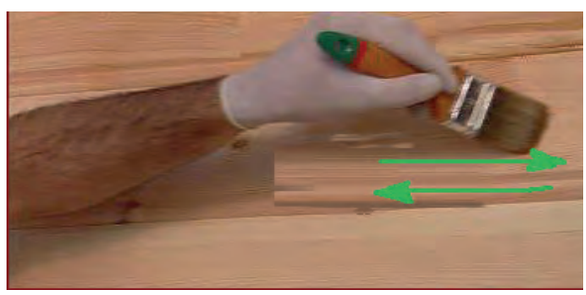


Resim 1.73: Selülozik dolgu verniği

12. Fırçada fazlalık olmaması için fırçanın her iki yüzü kabın kenarına sıyrılır.
13. Fırçanın ucundaki vernik, ahşap yüzeyde lif yönlerine paralel olacak şekilde sürülür.
14. Ahşap yüzeyin tamamına verniği yedirmek için fırça ile ara ara daireler çizilir (Resim 1.74).
15. Ahşap yüzeyin tamamı vernik oluncaya kadar işleme devam edilir (Resim 1.75).
16. İş bitiminde fazla vernik, kutusuna geri doldurulur.
17. Vernik kabına bir miktar tiner dökülür ve fırça kabın içinde temizlenir.
18. Fırça bezle silinir.
19. Fırçayı temizlediğiniz tiner de vernik kutusuna doldurulur.
20. Fırçaya makine yağı damlatılır ve fırça bezle hafifçe silinir.
21. Kullanılan gazete kâğıdı toplanır ve geri dönüşüm kutusuna atılır.
22. Kullanılan vernik ve tiner kilitli yerine kaldırılır.
23. Boya ve vernik uygulamalarında malzeme israfı yapmamaya dikkat edilir.



Resim 1.74: Fırçayla daireler çizme



Resim 1.75: Fırçayı bir doğrultuda çekme

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Vernik Sürme Temrin Uygulaması			
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak KKD'leri kullandınız mı?		
2	Vernikleme çalışması yapacağınız yere gazete kâğıdını serdiniz mi?		
3	Kullanacağınız malzemeleri çalışma yerine getirdiniz mi?		
4	Ahşap yüzeyi temiz bir bezle sildiniz mi?		
5	Spatula yardımı ile vernik kutusunu açtınız mı?		
6	Verniği temiz bir çubuk ile karıştırdınız mı?		
7	İhtiyacınız kadar verniği karıştırma kabına döktünüz mü?		
8	Ahşap çıta ile vernik ve tineri iyice karıştırdınız mı?		
9	Fırçayı 1/3 oranında batırıp vernik aldınız mı?		
10	Fırçada fazla olan verniği kabın kenarına sıyırdınız mı?		
11	Fırçanın ucundaki verniği, ahşap yüzeyde lif yönlerine paralel olacak şekilde sürdünüz mü?		
12	Ahşap yüzeyin tamamına verniği yedirmek için fırça ile ara ara daireler çizdiniz mi?		
13	Ahşap yüzeyin tamamı vernik oluncaya kadar işleme devam ettiniz mi?		
14	İş bitiminde fazla verniği kutusuna geri doldurdunuz mu?		
15	Vernik kabına bir miktar tiner döküp fırçayı içinde temizlediniz mi?		
16	Kullanılan gazete kâğıdını toplayıp geri dönüşüm kutusuna attınız mı?		
17	İş bitiminde kullandığınız verniği ve tineri kilitli yerine kaldırdınız 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

1.14. AHŞAP YÜZEYE SPREY PARLAK VERNİK ATMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda ahşap parçaya sprey parlak vernik uygulamak.



İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda ahşap parçaya sprey parlak vernik uygulamak.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, yüz koruyucu siper, maske)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
2	Dolgusu yapılmış ahşap oyma	Ahşap vernikleme çalışmasında kullanılır.	1 adet
3	Sprey parlak vernik	Ahşap vernikleme çalışmasında kullanılır.	1 kutu
4	Eski gazete kâğıdı	Vernik yaparken etrafa bulaştırmamak için kullanılır.	1-2 sayfa
5	240 kumlu zımpara	Dolgu verniğini zımparalamak için kullanılır.	1 yaprak
6	Hava kompresörü ve tabancası	Dolgu verniği tozunu temizlemek için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve KKD'ler kullanılır.
2. Vernikleme çalışması yapılacak yere gazete kâğıdı serilir.
3. Kompresör, hava tabancası takılarak çalıştırılır.
4. Kullanacak malzemeler çalışma yerine getirilir.
5. Ahşap, gazetenin ortasına gelecek şekilde yerleştirilir.

6. Ahşap yüzeyi 240 numara zımpara kâğıdı ile iyice zımparalanır.

7. Verniğin parlak olması için motif kıvrımları iyice zımparalanır.

8. Dolgu verniği yüzeyde pudra şekline gelinceye kadar zımparalama işlemine devam edilir.

9. Hava tabancası ile pudralı görünüm almış dolgu verniği ahşap yüzeyden temizlenir.

10. Sprey vernik kutusu açılmadan en az bir dakika boyunca çalkalanır.

11. Ahşap dik konumda olacak şekilde bir yere dayanır.

12. Sprey vernik kutusunun emniyet kapağı açılır.

13. Ahşap yüzeye yaklaşık 20 cm uzaklıktan sprey verniği işaret parmağı kullanılarak sıkılır.

14. Parmak basıncı değiştirilmeksizin kısa süreli ve küçük alanlı püskürtmeler yapılır.

15. 5-10 dakika beklenir ve ikinci kat uygulaması yapılır.

16. Vernik atılırken yüzeyde akma olmamasına dikkat edilir.

17. Ahşap parça tozsuz bir ortamda kurumaya bırakılır.

18. Kullanılan gazete kâğıdı toplanır ve geri dönüşüm kutusuna atılır.

19. Kompresör kapatılır ve ekipmanlar yerine kaldırılır.

Unutmayınız! Sprey vernik seçerken sprey içindeki itici gazın çevreye zarar vermeyenini tercih ediniz. Boş sprey kutularını çevrenize atmayınız ve geri dönüşüm esaslarına göre imha ediniz.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Yüzeye Sprey Parlak Vernik Atma Temrin Uygulaması			
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak KKD'leri kullandınız mı?		
2	Vernikleme çalışması yapacağınız yere gazete kâğıdı serdiniz mi?		
3	Kompresör parçalarını iş güvenliği kuralına göre taktınız mı?		
4	Kompresörü iş güvenliği kuralına göre çalıştırdınız mı?		
5	Kullanacağınız malzemeleri çalışma yerine getirdiniz mi?		
6	Ahşabı gazetenin ortasına gelecek şekilde yerleştirdiniz mi?		
7	Ahşap yüzeyi 240 numara zımpara kâğıdı ile iyice zımparaladınız mı?		
8	Motif kıvrımlarını zımparalarken dikkatli davrandınız mı?		
9	Dolgu verniğinin zımparalandığı zaman pudralaştığını gördünüz mü?		
10	Hava tabancası ile pudralı görünüm almış dolgu verniğini ahşap yüzeyden temizlediniz mi?		
11	Sprey vernik kutusunu açmadan bir dakika boyunca çalkaladınız mı?		
12	Ahşabı dik konumda olacak şekilde bir yere dayadınız mı?		
13	Sprey vernik kutusunun emniyet kapağını açtınız mı?		
14	Ahşap yüzeye yaklaşık 20 cm uzaklıktan sprey verniğini işaret parmağınızı kullanarak sıktınız mı?		
15	Parmak basıncınızı değiştirmeden kısa süreli ve küçük alanlı püskürtmeler yaptınız mı?		
16	5-10 dakika bekleyip ikinci kat uygulaması yaptınız mı?		
17	Vernik atarken yüzeyde akma yapmamasına dikkat ettiniz mi?		
18	Ahşap parçayı tozsuz bir ortamda kurumaya bıraktınız mı?		
19	Kullanılan gazete kâğıdını toplayıp geri dönüşüm kutusuna attınız mı?		
20	Boş sprey kutusunu geri dönüşüm esaslarına göre imha ettiniz mi?		
21	Kompresörü kapatıp ekipmanlarını yerine kaldırdınız 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih
					..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih
					..... / ...../ .....





2. Öğrenme Birimi

Ahşap Eskitme

KONULAR

2.1. AHŞAP TEMİZLEME

2.2. AHŞAP TEMİZLEME YÖNTEMLERİ

2.3. JEL KİMYASALLA AHŞAP TEMİZLEME TEMRİN UYGULAMASI

2.4. ELLE VE ZIMPARA MAKİNESİ İLE AHŞAP TEMİZLEME UYGULAMASI

2.5. BUDAKLI AHŞAP BOYAMA TEMRİN UYGULAMASI

2.6. MUMLU ESKİTME BOYAMA TEMRİN UYGULAMASI

2.7. YAKARAK ESKİTME TEMRİN UYGULAMASI

2.8. DOĞAL MADDELERLE ESKİTME TEMRİN UYGULAMASI

2.9. KUMLAMA İLE ESKİTME TEMRİN UYGULAMASI

2. AHŞAP ESKİTME



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Osmanlı dönemi tarihi eserlerinin restorasyonunda kullanılan temizleme yöntemlerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Ahşabı, tekniğine uygun olarak eskitmeye hazırlamak

Temizlik; ahşabın yapısını ve görüntüsünü bozan, estetik değer taşımayan eski boya, yağ, toz, kir, budak gibi unsurlardan ahşabı arındırma işlemidir. Ahşap temizleme yöntemi seçilirken ahşabın yapısal özellikleri ve vereceği tepki önceden hesaba katılmalıdır.

2.1. AHŞAP TEMİZLEME

Günümüzde ahşap eskitme gerek kullanım gerekse uğraşı olarak hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Ahşap temizliği, ahşap eskitme yapmanın ilk adımıdır.

2.1.1. Ahşap Yakma

Ahşap yakma; ahşap parça yüzeylerinin yakılması, fırçalanması ve yüzeye koruyucu sürülmesi işlemlerinden oluşur (Resim 2.1).

Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde **Rakka-i Binnar** olarak bilinen bu sanat, dünyada **Shou Sugi Ban** Japon ahşap yakma tekniği olarak bilinmektedir (Resim 2.2). Shou Sugi Ban tekniği; ahşap yüzeyi sıcak bir alevle yakma, suyla şoklayarak soğutma, yanmış döküntüyü temizleme ve son olarak ahşaba doğal yağ sürme gibi işlemlerden oluşur.



Resim 2.1: Ahşap yakma



Resim 2.2: Shou Sugi Ban yöntemiyle yakılmış ahşap



Ahşaba ateşle yakma işlemi uygulandığında, ahşap yüzeyde yanmış odun olarak gördüğümüz bir karbon tabakası oluşturur. Bu karbon tabaka, ahşap iç odun kısmına koruma sağlar.

Ahşap Yakma Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar

- İş güvenliği tedbirleri alınmalı ve kişisel koruyucu donanımlar giyilmelidir.
- Yakma işlemi için uygun bir alan seçilmelidir.
- Şoklayıp soğutma için su bir kapta hazır olarak bekletilmelidir.
- Yakma işleminde kullanılacak olan pürmüz standartlara uygun olmalıdır.
- Yakma işlemi kontrollü olarak yapılmalıdır, alev ahşaba 40-50 cm yukarıdan verilmelidir.
- Şoklayıp soğutma işlemi yapılmalıdır.
- Rüzgârlı ve yağışlı havada bu işlem yapılmamalıdır.
- Tel fırçayla ahşap liflerine paralel aşındırma işlemi uygulanmalıdır.
- Fırçalama işleminden sonra ahşap yüzeye koruyucu yağ, cila, vernik uygulanmalıdır

SIRA SİZDE

1. Shou Sugi Ban tekniği işlemlerini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Ahşap eskitme uygulamasının ilk adımını yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.Shou Sugi Ban tekniğine Osmanlı ve Selçuklu dönemlerinde verilen ad nedir. Yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.1.2. Ahşap Yakma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Rakka-i Binnar ve Shou Sugi Ban tekniklerini araştırınız. Benzer ve farklı yönlerini arkadaşlarınızla paylaşınız.



AMAÇ

Ahşabı, tekniğine uygun şekilde yakarak eskitmeye hazırlamak

Öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen görevleri iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda gerçekleştiriniz.

- Çam tahta yüzeyini yakınız ve suyla şok soğutma yapınız.
- Şoklama yaptığınız çam tahtayı tel fırça ile temizleyiniz ve selülozik dolgu verniği sürünüz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 adet
2	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
4	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 çift
6	Çam tahta	Yakmak için kullanılır.	1 adet
7	Pürmüz	Ahşabı yakmak için kullanılır.	1 adet
8	Piknik tüpü	Pürmüz yakıtı için kullanılır.	1 adet
9	10'luk briket	Ahşaba yakmada sehpa yapmak için kullanılır.	2 adet
10	10-20 litrelik su kovası	Şoklama suyu doldurmak için kullanılır.	1 adet
11	Su	Şoklama için kullanılır.	10 litre
12	Tel fırça	Ahşabı temizlemek ve ahşaba doku vermek için kullanılır.	1 adet
13	Selülozik dolgu verniği	Ahşabı korumak için kullanılır.	1 kutu
14	Selülozik tiner	Vernik kıvamı ayarlama ve fırça temizlemede kullanılır.	1 kutu
15	Parça bez	Ahşap ve fırça temizlemek için kullanılır.	1 parça
16	Vernik fırçası	Vernik uygulamak için kullanılır.	1 adet
17	Çakmak	Pürmüz yakmak için kullanılır.	1 adet
18	Spatula	Vernik kutusunu açmak için kullanılır.	1 adet
19	Gazete kâğıdı	Ahşap vernikleme işleminde kullanılır.	2 sayfa
20	Ahşap çıta	Vernik karıştırmak için kullanılır.	1 adet
21	Plastik karıştırma kabı	Vernik ve tineri karıştırmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Yanıcı ve parlayıcı maddelerin kullanılması ile ilgili talimatlar okunur.
3. Pürmüz, hortum, dedantör kullanım alanına getirilir ve bağlantıları kontrol edilir.
4. Onluk briketler, üzerine ahşap tahta koyacak açıklıkta zemine yerleştirilir.

5. Ahşap tahta, briketler üzerine yerleştirilir.
6. Piknik tüpü, briketlere emniyetli mesafede olacak şekilde yaklaştırılır.
7. Tüpün dedantörü, kısa ayarda olacak şekilde açılır.
8. Pürmüzün ağzı, yere bakacak şekilde tutulur ve gelen gaz çakmakla tutuşturulur.
9. Pürmüzün alev ayarı dedantör üzerinden yapılır.
10. Pürmüz, tahtaya emniyetli şekilde yaklaştırılır ve ahşap yakmaya başlanır (Resim 2.3).
11. Yakma işlemi bütün yüzeyi kaplayacak şekilde yapılır (Resim 2.4).
12. Ahşap, yanmaya başladığı anda pürmüz geri çekilir ve alev kısık ayara alınır. Ahşap, istenilen kalınlıkta yanana kadar işleme devam edilir.
13. Yanma işlemi bittiği anda pürmüzden gaz kesilir ve tüp dedantörden kapatılır.
14. Ucu kızgın olan pürmüz ve tüp, emniyetli bir yere alınarak soğuması sağlanır.
15. Kova içinde bulunan soğuk su, ahşap yüzeye dökülür ve şoklama yapılır.
16. Tel fırça ile ahşap lifler paralel doğrultuda fırçalanır (Resim 2.5).
17. Fırçalama işlemi bittiği anda ahşap temiz bir bezle silinir (Resim 2.6).
18. Yakma ve fırçalama yapılan alan temizlenir, atıklar çöpe atılır.
19. Gazete kâğıdı, vernikleme yapılacak alana serilir.
20. Ahşap, spatula, selülozik dolgu verniği, tiner, fırça iş tezgâhına hazırlanır.
21. Verniğin ağzı açılır, çıta ile iyice karıştırılır.
22. Ahşaba yetecek kadar vernik ve kullanma talimatına uygun miktarda tiner bir kaba alınır.
23. Ahşap çıta ile vernik ve tiner homojen olana kadar karıştırılır.
24. Fırça, verniğe 1/3 oranında batırılır ve fırça kenarındaki fazlalıklar kutunun kenarına silinir.
25. Ahşap üzerine dolgu verniği tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürülür.
26. İşlem bitiminde ahşap, tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya alınır (Resim 2.7).
27. İşlem bitiminde fırça, bakım talimatlarına uygun olarak temizlenir.
28. Vernik ve tinerin ağzı kapatılır, emniyetli yere kaldırılır.
29. Çalışma ortamı temizlenir.



Resim 2.3: Pürmüzle yakma



Resim 2.4: Pürmüzü tutma



Resim 2.5: Tel fırça ile fırçalama



Resim 2.6: Fırçalanmış verniğe hazır ahşap



Resim 2.7: Ahşaba vernik uygulama

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Ahşap Yakma Uygulaması		
1	Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlarını giydiniz mi?		
2	Yanıcı, parlayıcı madde kullanılmasıyla ilgili talimatları okudunuz mu?		
3	Pürmüz, hortum ve dedantör bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
4	Ahşap tahtayı briketler üzerine yerleştirdiniz mi?		
5	Piknik tüpünü briketlere emniyetli mesafede olacak şekilde yaklaştırdınız mı?		
6	Tüpün dedantörünü kısa ayarda olacak şekilde açtınız mı?		
7	Pürmüzü, ağzı yere bakacak şekilde tutup çakmakla tutuşturdunuz mu?		
8	Pürmüzün alev ayarını dedantör üzerinden yaptınız mı?		
9	Pürmüzü tahtaya emniyetli şekilde yaklaştırıp ahşabı yaktınız mı?		
10	Yanma işlemi bitince pürmüzden gazı kesip tüpü dedantörden kapattınız mı?		
11	Ucu kızgın olan pürmüzü ve tüpü emniyetli bir yere alarak soğuttunuz mu?		
12	Soğuk suyu ahşap yüzeye döküp şoklama yaptınız mı?		
13	Tel fırça ile ahşabı liflerine paralel doğrultuda fırçaladınız mı?		
14	Fırçalama işlemi bittiği anda ahşabı temiz bir bezle sildiniz mi?		
15	Yakma ve fırçalama yaptığınız alanı temizlediniz mi?		
16	Gazete kâğıdını, vernikleme yapacağınız alana serdiniz mi?		
17	Ahşabı, spatulayı, selülozik verniği, tineri, fırçayı iş tezgâhına hazırladınız mı?		
18	Verniğin ağzını açıp çıta ile iyice karıştırdınız mı?		
19	Yetecek kadar verniği ve uygun miktarda tineri bir kaba aldınız mı?		
20	Ahşap çıta ile vernik ve tineri homojen olana kadar karıştırdınız mı?		
21	Fırçayı verniğe 1/3 oranında batırıp fırça kenarındaki fazlalıkları kutunun kenarına sildiniz mi?		
22	Ahşap üzerine dolgu verniğini tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürdünüz mü?		
23	İşlem bitiminde ahşabı tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya aldınız mı?		
24	İşlem bitiminde fırçanızı bakım talimatlarına uygun olarak temizlediniz mi?		
25	Vernik ve tinerin ağzını kapatıp emniyetli yere kaldırdınız mı?		
26	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

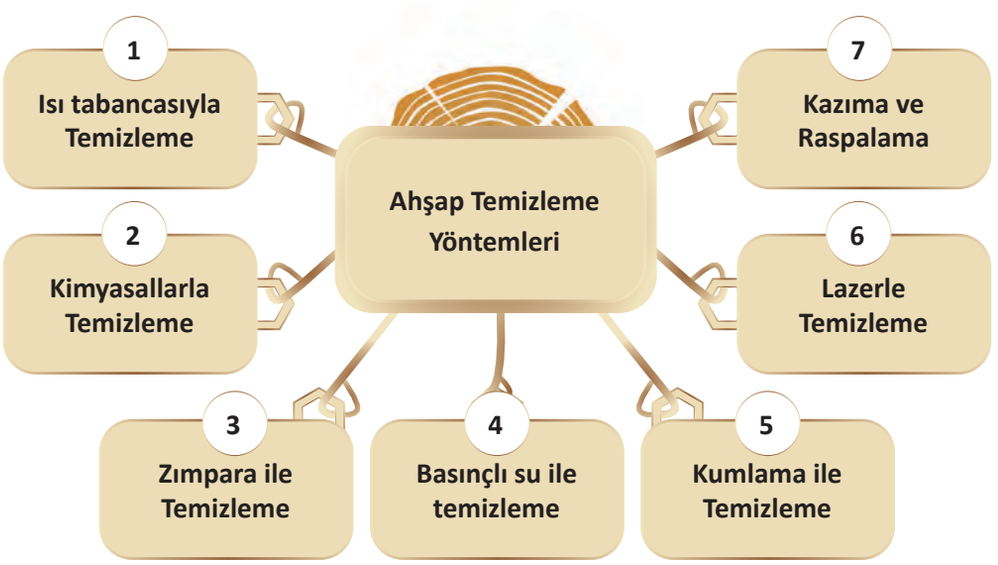
2.2. AHŞAP TEMİZLEME YÖNTEMLERİ



AMAÇ
Ahşabı, tekniğine uygun olarak eskitmeye hazırlamak.

Temizlik; ahşabın yapısını ve görüntüsünü bozan, estetik değer taşımayan eski boya, yağ, toz, kir, budak gibi unsurlardan ahşabı arındırma işlemidir. Ahşap temizleme yöntemi seçilirken ahşabın yapısal özellikleri ve vereceği tepki önceden hesaba katılmalıdır.

Bir zaman öncesinde üretilmiş ve zamana bağlı olarak oluşan yıpratıcı koşullar nedeniyle harap olmuş bir ahşap eser yenilenmek isteniyorsa temizlenmesi yani ahşabın ilk haline getirilmesi gereklidir.



Şekil 2.1: Ahşap temizleme yöntemleri

Ahşap temizleme yöntemleri, Şekil 2.1'deki gibi sınıflandırılabilir.

2.2.1. Kimyasallarla Temizleme

Kostik Soda (NaOH) ile Yüzey Temizleme: Kostik soda (sodyum hidroksit) , bazik esaslı bir malzemedir ve çok iyi bir dezenfektandır. Evlerimizde kullandığımız sabun deterjan ve lavabo açıcıların ana bileşenidir. Su ile karıştırıldığında ortalama 5 dakika içerisinde çözünür. Suyun ısısını 50 °C'a çıkartarak 15-20 dakika boyunca suyun sıcak kalmasını sağlar.

Tepkimeye girdiği maddeyi yakar ve aşındırır. Ahşap yüzeyde kostik esaslı temizleme yapılacaksa mutlaka jel olan temizleyiciler seçilmelidir. Çünkü ahşap yan yüzeylerde jel, yüzeye tutunmakta ve akmamaktadır. Bu durum kostik yaralanmalarını engellemektedir (Resim 2.8).

Sodyum Bikarbonat (NaHCO3) ile Yüzey Temizleme: Kimyasal ve diğer sistemlerle mukayese edildiğinde daha emniyetli olan bu sistemde hiçbir havalandırma sistemine gerek olmadan, ön yıkama ve hazırlık yapmaksızın kirli yüzeyler temizlenir. Atığın atılması çok basittir. Karbonat (sodyum bikarbonat) pH olarak bazik değeriyle yağları çözmede etkilidir. Bu sistem ile hassas yüzeylere zarar vermeden binaların restorasyon ve temizlik işlemleri de yapılabilir (Resim 2.8).



Resim 2.8: Kimyasal ahşap temizleyiciler

Hidroklorik Asit (HCl) ile Yüzey Temizleme: Tuz asidi olarak da bilinen bu asit; sıvı hâlde, keskin kokulu, renksiz ve yakıcıdır. Temizleme işleminden sonra ahşap yüzey ılık su ile yıkanmalıdır. Ağacı ağartma ve yağlı boyaları temizlemede kullanılır. Zehirlidir ve cam şişelerde saklanmalıdır (Resim 2.8).

Solvent Bazlı Kimyasallarla Yüzey Temizleme: Piyasada kolaylıkla bulunan solvent ve terebentin esaslı kimyasal boya temizleyiciler, eski boya tabakasının hızlı ve kolay bir şekilde çıkarılmasına yardımcı olacaktır. Sıvı, jel ve sprey şeklindeki boya sökücüler, yüzeye kalın tabaka olarak uygulanır ve bir süre bekledikten sonra çürüyen boya spatula ile yüzeyden sıyrılır (Resim 2.9).



Resim 2.9: Kimyasallarla çürümüş boyayı temizleme

2.2.2. Isı Tabancası ile Temizleme

Isı uygulayıp boyayı yumuşattıktan sonra kazıyarak ve ardından zımpara yapılarak boya sökülebilir. Bu amaçla sıcak hava tabancası kullanılır. Sıcak hava tabancası yüzeye çok yakın tutularak boya yumuşatılır, sonra kazınır ve zımparalanır (Resim 2.10).



Resim 2.10: Isı tabancası ile boya temizleme

2.2.3. Zımpara ile Temizleme

Boyayı ahşaptan çıkarma tekniklerinden
olan zımparalama muhtemelen en iyi bilinen tekniktir. Elde ve makine ile zımparalama yöntemleri vardır. Zımpara yapılacak yüzey detaylı ise ve makine bu detaylara yeterince giremiyorsa elle zımpara yapılması sağlıklı sonuç verir. Sökülecek boya kalınlığına göre zımpara seçimi yapılır (Resim 2.11)



Resim 2.11: Zımpara makinesi ile boya temizleme

2.2.4. Basınçlı Su ile Temizleme

Basınçlı havanın yardımı ile temizlenecek yüzeyin sertliğine göre sulu ya da susuz uygulanan yüzey temizleme tekniğidir. Basınçlı uygulamalarda kullanılan makineler ile su, farklı büyüklüklerde plastik medyalar (melamin, akrilik, polyamid, polykarbonat), bitki esaslı medya (mısır koçanı, meyve çekirdeği ve kabukları), kuru buz (CO_2) ve sodyum bikarbonat farklı işler için hazırlanmış nozullar yardımıyla uygulanmaktadır (Resim 2.12).



Resim 2.12: Yüksek basınçlı su ile boya temizleme

SIRA SİZDE

Ahşabı kimyasallarla temizleme yöntemlerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.2.5. Kumlama ile Temizleme

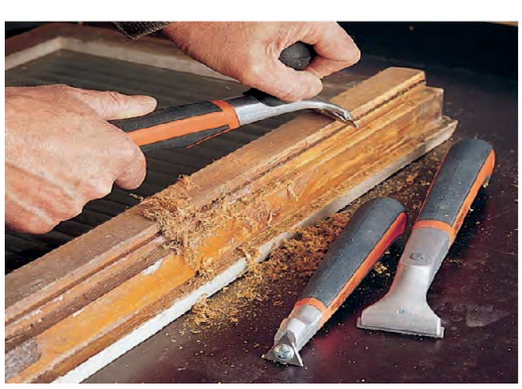
Kumlama makinesinde basınçlı hava yardımı ile kumun yüzeye çarptırılması yoluyla yapılan yüzey temizleme yöntemidir. Kumlama yöntemi, çoğunlukla ince işçilik gerektirmeyen geniş yüzeylerin temizlenmesinde kullanılmaktadır (Resim 2.13).



Resim 2.13: Kumlama tekniği ile boya temizleme

2.2.6. Kazıma ve Raspalama

Yüzeyleri pürüzsüz bir hale getirmek için yassı ağızlı üçgen aletlere raspa, bu aletle yapılan işleme de raspalama denir. Raspalama işleminde spatula, raspa, cam gibi kesici aletler yüzeyde kazıma meydana getirir ve boya vernik tabakasını kaldırır (Resim 2.14).



Resim 2.14: Kazıma ve raspayla temizleme

2.2.7. Lazerle Temizleme

Yüksek yoğunluklu ve darbeli ışık enerjisinin yüzey temizlemede kullanılmasıdır. Geleneksel yüzey işlemleri birçok organik bileşik içerdiğinden, bu bileşenlerdeki fonksiyonel gruplar UV ışını dalga boylarını güçlü bir şekilde soğurur. Buradan yola çıkarak lazer teknolojilerinde uygun dalga boyu tekrar oranı, aşındırıcı titreşim gibi parametreler belirlenerek odun yüzeyinden kirli ve istenmeyen bölgenin uzaklaştırılmasında kullanılabilmektedir. Lazer, saniyede yaklaşık 1000 kere darbe etkisi yaparak yüzeyde çok hızlı temizleme işlemi gerçekleştirir. Lazerle, boyalı yüzeylerde istenilen kalınlıkta temizlik yapma imkânı vardır (Resim 2.15).



Resim 2.15: Lazerle temizleme

SIRA SİZDE

1. Ahşabı kazıma ve raspalama ile temizleme yöntemini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Ahşabın temizlenmesinde kullanılan kumlama yöntemi genellikle hangi durumlarda ve yerlerde kullanılır. Yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Ahşabın ısı tabancası ile temizlenmesi yöntemini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.3. Jel Kimyasalla Ahşap Temizleme



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- Kimyasal boya sökücülerle ahşabı temizlerken dikkat edilecek hususları araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Jel boya sökücüler hangi amaçlar için kullanılır araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Ahşabı, tekniğine uygun olarak temizlemek.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 adet
2	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
4	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 çift
6	Boyalı ahşap	Boyasını kaldırmak için kullanılır.	1 adet
7	Boya sökücü jel	Boya çürütmek için kullanılır.	1 kutu
8	Selülozik tiner	Boyası dökülen ahşabın temizliğinde kullanılır.	1 kutu
9	Parça bez	Ahşabı temizlemek için kullanılır.	1 adet
10	Fırça	Boya sökücüyü sürmek için kullanılır.	1 adet
11	Spatula	Boya kazımak için kullanılır.	1 adet
12	Gazete kâğıdı	Temiz çalışmak için kullanılır.	2 sayfa
13	80 numara zımpara	Boyayı çizmek için kullanılır.	1 parça

İşlem Basamakları

1. Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Kimyasal boya çözücü kullanımı ile ilgili talimatlar okunur.
3. Kullanacak araçlar çalışma tezgâhına hazırlanır.
4. Çalışma tezgâhının üzerine gazete kâğıdı serilir.

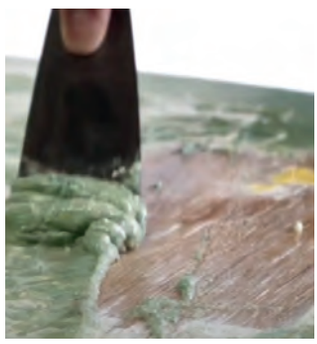
5. Boyası eskimiş ahşap, gazete üzerine yerleştirilir.
6. 80 numara zımpara ile boyalı yüzey, çizilecek şekilde zımparalanır. Bu işlem, boya sökücünün boya filmi altına işlemesini hızlandırır ve boyanın daha kolay sökülmesi sağlanır.
7. Boya çözücünün kapağı açılır. Çözücüyü inceltmeye gerek yoktur.
8. Boya sökücü, ahşap yüzey üzerine bir parça dökülür ve fırça ile dağıtılır (Resim 2.16, Resim 2.17).
9. Sökücü, yüzeyde kalın bir tabaka oluşturacak şekilde tüm yüzeye kaplanır.
10. Çözücünün etkisini arttırmak için üzerine bir parça gazete kâğıdı örtülür.



Resim 2.16: Boya çözücüyü dökme



Resim 2.17: Fırçayla dağıtma



Resim 2.18: Spatulayla temizleme

11. 10-15 dakika bekledikten sonra yumuşayıp kabaran boyalar spatula ile kazılır (Resim 2.18).
12. Yüzey temizlenmediyse çözücü yüzeye tekrar uygulanır.
13. Boya kazıma işi bitince selülozik tiner yüzeye dökülür ve yüzey bezle iyice temizlenir.
14. İşlem bitiminde fırça, bakım talimatlarına uygun olarak temizlenir.
15. Çözücünün ağzı kapatılır ve emniyetli yere kaldırılır.
16. Çalışma ortamı temizlenir. Boya ve çözücü bitmişse kutular tehlikeli atık olarak imha edilir.

Uygulama Kontrolü

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

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Solvent Bazlı Kimyasallarla Yüzey Temizleme Temrin Uygulaması			
1	Çalışmaya başlamadan önce kişisel koruyucu donanımlarını giydiniz mi?		
2	Kimyasal boya çözücü kullanımı ile ilgili talimatları okudunuz mu?		
3	Kullanacağınız araçları çalışma tezgâhına hazırladınız mı?		
4	Çalışma tezgâhının üzerine gazete kâğıdı serdiniz mi?		
5	Boyası eskimiş ahşabı gazete üzerine yerleştirdiniz mi?		
6	80 numara zımpara ile boyalı yüzeyi çizecek şekilde zımparaladınız mı?		
7	Boya çözücünün kapağını açtınız mı?		
8	Boya çözücüyü ahşap yüzey üzerine bir parça döküp fırça ile dağıttınız mı?		
9	Çözücüyü, yüzeyde kalın bir tabaka oluşturacak şekilde yüzeye dağıttınız mı?		
10	Çözücünün etkisini arttırmak için üzerine bir parça gazete kâğıdı örttünüz mü?		
11	10-15 dakika beklediniz mi?		
12	Yumuşayıp kabaran boyaları spatula ile kazıdınız mı?		
13	Kazıma bitince selülozik tiner ve bezle yüzeyi iyice temizlediniz mi?		
14	İşlem bitiminde fırçanızı bakım talimatlarına uygun olarak temizlediniz mi?		
15	Çözücünün ağzını kapatıp emniyetli yere kaldırdınız mı?		
16	Çalışma ortamını temizlediniz mi? Boya ve çözücü atıklarını ve bitmişse kutusunu tehlikeli atık olarak imha ettiniz mi?		

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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.4. Elle Ve Zımpara Makinesi İle Ahşap Temizleme

AMAÇ : Ahşabı, tekniğine uygun olarak temizlemek.



Kötü kullanımdan dolayı üst yüzeyi zarar görmüş bir öğrenci sırasının üst yüzeyini öğretmeninizin gözetiminde el ile ve zımpara makinesiyle temizleyerek vernik uygulamasına hazır hâle getiriniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 adet
2	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
4	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 çift
6	Kulaklık/kulak tıkacı	Gürültüden korunmak için kullanılır.	1 çift
7	Öğrenci sırası	Verniği temizlemek için kullanılır.	1 adet
8	80 numara kalın bant zımpara	Kaba zımpara yapmak için kullanılır.	25 cm
9	180 numara ince bant zımpara	İnce zımpara yapmak için kullanılır.	25 cm
10	Maket bıçağı	Bant zımparayı kesmek için kullanılır.	1 adet
11	80 numara 115 mm cırtlı disk zımpara	Kaba zımpara yapmak için kullanılır.	1 adet
12	180 numara 115 mm cırtlı disk zımpara	İnce zımpara yapmak için kullanılır.	1 adet
13	Avuç taşlama 115 mm	Boya kazımak için kullanılır.	1 adet
14	Taşlama diski 115 mm	Taşlamaya disk zımpara takmak için kullanılır.	1 adet
15	Tel zımba makinesi	Zımpara takozuna bant zımpara sabitlemek için kullanılır.	1 adet
16	Zımpara takozu	Elde ince ve kalın zımpara yapmak için kullanılır.	2 adet

Zımpara makinesi ile zımpara yapılacaksa;

1. Zımpara makinesinin taban boyu dikkate alınarak 80 numara kalın zımpara ölçüsünde maket bıçağı ile kesilir (Resim 2.19).
2. Testere laması ile de zımpara kesilebilir (Resim 2.20).



Resim 2.19: Zımpara makinesine göre zımpara ayarlama



Resim 2.20: Zımparayı kesme

3. Kalın zımpara, zımpara makinesinin kullanım şartlarına uygun olarak makineye bağlanır(Resim 2.21).
4. Makinenin ayarı yapılır ve makine çalıştırılır.
5. İki el ile makine, tutma yerlerinden tutulur ve fazla kuvvet uygulamadan sıra üzerinde daireler çizilerek zımpara yapılır (Resim 2.22).

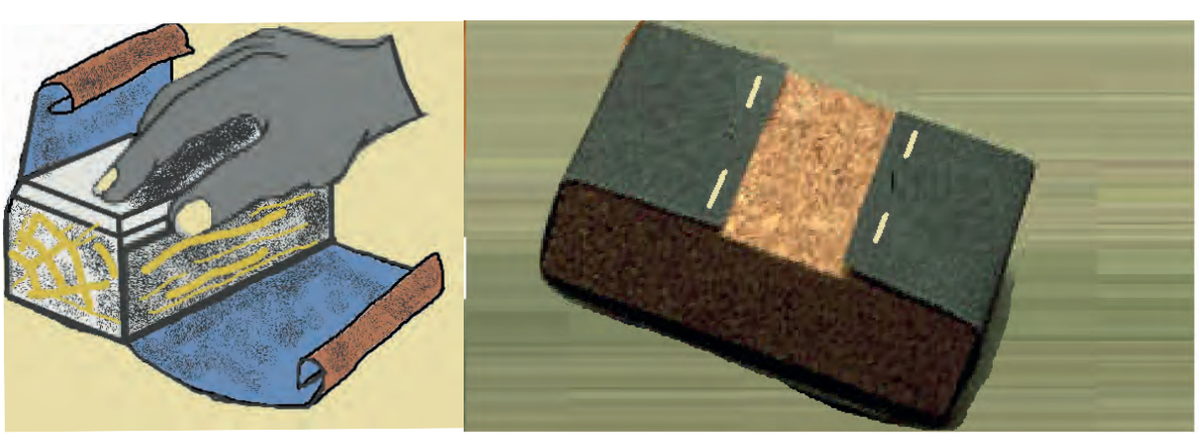


Resim 2.21: Zımparayı makineye bağlama



Resim 2.22: Zımpara makinesini tutma

6. Makinenin temas etmediği yerlerde kullanmak için bir parça kalın zımpara, zımpara takozuna tel zımba ile zımbalanır. Diğer takoza da ince zımpara aynı şekilde zımbalanır (Resim 2.23).



Resim 2.23: Takoza zımpara takma ve zımparayı takoza zımbalama

Avuç taşlama makinesi ile zımpara yapılacaksa;

1. Avuç taşlamalar kaza riski yüksek olan araçlardır. Bu araçlar öğretmenin haberi olmadan kesinlikle kullanılamaz.
2. Avuç taşlamaya avuç taşlama diski vidalanır.
3. Taşlama diskinin üzerine 80'lik zımpara diski tam merkeze gelecek şekilde cırtlarından yapıştırılır.
4. Disk ekseninde kayma olup olmadığı kontrol edilir (Resim 2.24, Resim 2.25).



Resim 2.24: Cırt zımpara diski



Resim 2.25: Zımpara makinesine cırt zımpara diski takma

5. Makine iki elle sıkıca tutulur ve tetiğe basılır (Resim 2.26).
6. Makine ile ahşap yüzey üzerinde git gel yaparak zımpara işlemi yapılır (Resim 2.27).



Resim 2.26: Avuç taşlama tutma şekli



Resim 2.27: Avuç taşlama ile zımpara yapma

7. Makinenin ahşap yüzeyde dalmalar yapmasına engel olunur.
8. Makineye fazla bastırılmaz.
9. Tüm yüzeyin kaba zımparası bitince makinenin ağzına bağlı olan kaba cırt zımpara, 180 numara ince cırt zımpara ile değiştirilir.
10. Disk ekseninde kayma olup olmadığını kontrol edilir.
11. Yüzeyin ince zımparası yapılır.
12. İşlem bitiminde makine kapatılır.
13. Avuç taşlamanın temas etmediği yerler zımpara takozu ile zımparalanır.
14. Zımpara yaparken elle sık sık yüzey kontrolü yapılır.
15. İş bitiminde çalışma ortamı temizlenir.
16. Makinelerin basınçlı havayla tozları alınır ve makineler yerlerine kaldırılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Elle ve Zımpara Makinesi ile Ahşap Temizleme Uygulaması		
1	Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük, kulak tıkacı ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlarını giydiniz mi?		
2	Makine kullanımı ile ilgili talimatları okudunuz mu?		
3	Kullanacağınız araçları çalışma alanına hazırladınız mı?		
4	Ahşap sıra yüzeyinin elle ve gözle kontrolünü yaparak kaba zımpara yapılacak yerleri tespit ettiniz mi?		
5	Zımpara makinesinin taban boyunu dikkate alarak 80 numara kalın zımparayı ölçüsünde maket bıçağı ile kestiniz mi?		
6	Zımpara makinesine kullanım yönergesine uygun olarak kalın zımparayı bağladınız mı?		
7	Makinenin ayarını yaparak makineyi çalıştırdınız mı?		
8	İki elinizle makineyi tutma yerlerinden tutarak sıra üzerinde daireler çizerek zımpara yaptınız mı?		
9	Kalın zımpara bağladığınız zımpara takozu ile makinenin ahşap sırada temas etmediği yerleri elle zımparaladınız mı?		
10	Kaba zımpara işleminden sonra makineye 180 numara ince bant zımpara bağladınız mı?		
11	Makineyi çalıştırıp ince zımpara yaptınız mı?		
12	İnce zımpara bağladığınız zımpara takozu ile makinenin ahşap sırada temas etmediği yerleri elle zımparaladınız mı?		
	Avuç Taşlama Makinesi ile Zımpara Yapma Uygulaması		
13	Avuç taşlamaya avuç taşlama diskini vidaladınız mı?		
14	Taşlama diskinin üzerine 80'lik kalın zımpara diskini tam merkeze gelecek şekilde cırtlarından yapıştırdınız mı?		
15	Disk ekseninde kayma olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
16	Makineyi iki elinizle sıkıca tutup parmağınızla tetiğe bastınız mı?		
17	Makine ile ahşap yüzey üzerinde git gel yaparak zımpara işlemi yaptınız mı?		
18	Makinenin ahşap yüzeyde dalmalar yapmasına engel oldunuz mu?		
19	Makineye fazla bastırdınız mı?		
20	Tüm yüzey kaba zımparası bitince makinenin ağzında bağlı olan kaba cırt zımparayı 180 numara ince cırt zımpara ile değiştirdiniz mi?		
21	Disk ekseninde kayma olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
22	Yüzeyin ince zımparasını yaptınız mı?		
23	İşlem bitiminde makineyi kapattınız mı?		
24	Avuç taşlamanın temas etmediği yerleri zımpara takozu ile zımparaladınız mı?		
25	Zımpara yaparken elinizle sık sık yüzey kontrolü yaptınız mı?		
26	İş bitiminde çalışma ortamını temizlediniz mi?		
27	Makinelerin tozlarını alıp makineleri yerlerine kaldırdınız mı?		
28	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.5. Budaklı Ahşap Boyama

AMAÇ: Ahşaba, tekniğine uygun şekilde boyalarla eskitme yapmak.



Ahşap tahta üzerine iki renk akrilik boya kullanarak budak aleti ile budaklı ahşap boyama uygulamasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 çift
2	Maske	Temiz solunum yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
4	Ahşap tahta	Budaklı ahşap boyama yapmak için kullanılır.	1 adet
5	Akrilik boya (2 renk)	Budaklı ahşap boyama yapmak için kullanılır.	2 adet
6	Geciktirici (medyum)	Boya kuruma süresini uzatmak için kullanılır.	1 adet
7	Fırça (2-4 numara)	Yüzeyi boyamak için kullanılır.	1 adet
8	Boya karıştırma paleti	Boya hazırlamak için kullanılır.	1 adet
9	Budak aleti	Boyaya budak dokusu vermek için kullanılır.	1 adet
10	Su bazlı vernik	Yüzeyi vernik kaplamak için kullanılır.	1 kutu
11	Karıştırma kabı	Vernik hazırlamak için kullanılır.	1 adet
12	Gazete kâğıdı	Temiz çalışma yapmak için kullanılır.	2 sayfa
13	İnce zımpara kâğıdı	Ahşap yüzeyi zımparalamak için kullanılır.	1 yaprak
14	Plastik bardak	Boya hazırlamak için kullanılır.	2 adet
15	Sünger rulo	Vernik uygulamak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışma başlamadan önlük giyilir, eldivenler takılır.
2. Gazete kâğıdı çalışma alanına serilir.
3. Malzemeler çalışma tezgâhının üzerine hazırlanır.
4. Ahşap yüzey kontrol edilir. Gerek duyulursa ince zımpara ile zımparalanır.

5. Astar olarak kullanacak akrilik boya, yüzeye yetecek kadar bardak içine boşaltılır.
6. Akrilik boyaları ilk kat uygulamasında inceltmeye gerek yoktur. Bu yüzden fırça ile ahşap yüzey boyanır (Resim 2.28).



Resim 2.28: 1. kat astar boya sürme

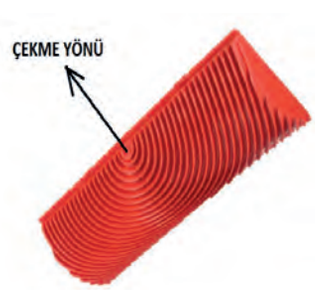
7. Boya işleminden sonra kuruma süresi kadar beklenir.
8. 2. renk akrilik boya tüm yüzeye yetecek kadar miktarda bardağa boşaltılır.
9. Kurumasını geciktirmek için içerisine geciktirici (medyum), kullanım kılavuzunda belirtilen miktarda eklenir (Resim 2.29.a, b, c).



a) b) c)

Resim 2.29: 2. kat boyayı karıştırma kabına alma, medyum ekleme ve yüzeye sürme

10. Fırçanın yüzeyde yapışmadan hareket etmesi için içine çok az miktarda su eklenir.
11. Kuruma işlemi tamamlanan boyalı ahşap yüzeye, fırça ile hazırlanmış olan boya sürülür.
12. Tüm yüzey boyandıktan sonra budak aleti, boyalı yüzeye yerleştirilir. Budak aleti yüzeye yerleştirilirken yönüne dikkat edilir (Resim 2.30).
13. Budak aleti bir doğrultuda yavaşça çekilir (Resim 2.31).



Resim 2.30: Budak aleti



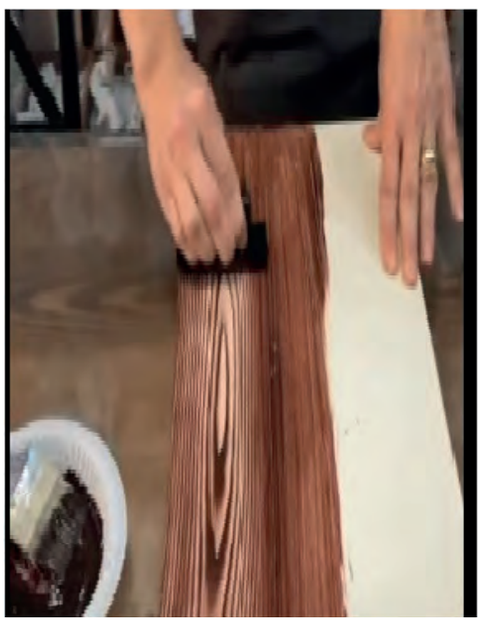
Resim 2.31: Yüzeye budak aleti ile doku verme

14. Çekme işlemi sırasında budak oluşturmak istenilen yerlerde budak aleti çevrilir. Budak oluştuktan sonra budak aleti tekrar düzeltilir (Resim 2.32).

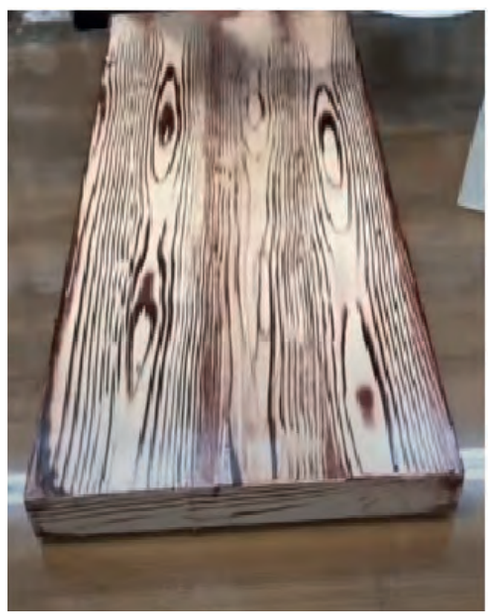
15. İşlem bitiminde boyanan ahşap, tozsuz bir yerde kurumaya bırakılır (Resim 2.33).

16. Su bazlı verniğin kapağı açılır ve yetecek kadar bir miktar karıştırma kabına alınır. Kıvamına göre bir iki damla su eklenir.

17. Sünger ruloya vernikten bir miktar alınır.



Resim 2.32: 1. budak aleti çekme



Resim 2.33: Yüzeyin bitmiş hali

18. Rulo ile boyalı ahşap yüzeye vernik rulo bastırılmadan sürülür. Sürme işleminde, bir doğrultuda sürülmesine ve köpürme olmamasına dikkat edilir.

19. Köpürme olan yerlerin üzerinde temizlenmiş rulo bastırmadan gezdirilir.

20. İşlem bitiminde, fırça ve rulo bakım talimatlarına uygun olarak temizlenir.

21. Çalışma ortamını temizlenir.

Ahşap boyama ile ilgili olarak halk eğitim merkezlerinde hafta sonu ve akşamları ahşap boyama kursları açılmaktadır. Bu kurslarla ilgili olarak size en yakın halk eğitim merkezinden bilgi alınız ve boş vakitlerinizde bu kurslara katılınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Budaklı Ahşap Boyama Temrin Uygulaması		
1	Çalışmaya başlamadan önlüğünüzü giyip eldivenlerinizi taktınız mı?		
2	Gazete kâğıdını çalışma alanına serdiniz mi?		
3	Malzemelerinizi çalışma tezgâhının üzerinizde hazırladınız mı?		
4	Ahşap yüzeyi kontrol edip ince zımpara ile zımparaladınız mı?		
5	Astar olacak akrilik boyayı yüzeye yetecek kadar bardak içine boşaltınız mı?		
6	Fırça ile ahşap yüzeyi boyadınız mı?		
7	Boya işleminden sonra kuruma süresi kadar beklediniz mi?		
8	İkinci akrilik boyayı tüm yüzeye yetecek kadar miktarda bardağa boşalttınız mı?		
9	Kurumasını geciktirmek için içerisine geciktirici eklediniz mi?		
10	Boya içine çok az miktarda su eklediniz mi?		
11	Ahşap yüzeye fırça ile hazırlamış olduğunuz 2. boyayı sürdünüz mü?		
12	Tüm yüzey boyandıktan sonra budak aletini boyalı yüzeye yerleştirdiniz mi?		
13	Budak aletini bir doğrultuda yavaşça çektiniz mi?		
14	Çekerken budak oluşturmak istediğiniz yerlerde budak aletini çevirdiniz mi?		
15	İşlem bitiminde boyadığınız ahşabı tozsuz bir yerde kurumaya bıraktınız mı?		
16	Su bazlı verniğin yetecek kadar bir miktarını karıştırma kabına aldınız mı?		
17	Sünger ruloya vernikten bir miktar aldınız mı?		
18	Rulo ile boyalı ahşap yüzeye verniği ruloyu bastırmadan sürdünüz mü?		
19	İşlem bitiminde fırçanızı ve rulonuzu temizlediniz mi?		
20	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.6. Mumlu Eskitme Boyama

AMAÇ: Ahşaba, tekniğine uygun şekilde boyalarla eskitme yapmak.



Öğretmeninizin gözetiminde ahşap tahta üzerine iki renk akrilik boyayla mumlu eskitme boyama uygulaması yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 çift
2	Maske	Temiz solunum yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
4	Ahşap tahta	Budaklı ahşap boyama yapmak için kullanılır.	1 adet
5	Akrilik boya (2 renk)	Budaklı ahşap boyama yapmak için kullanılır.	2 adet
6	Fırça (2-4 numara)	Yüzeyi boyamak için kullanılır.	1 adet
7	Boya karıştırma paleti	Boya hazırlamak için kullanılır.	1 adet
8	Mum	Boyaya eskitme dokusu vermek için kullanılır.	1 adet
9	Su bazlı vernik	Yüzeyi vernik kaplamak için kullanılır.	1 kutu
10	Karıştırma kabı	Vernik hazırlamak için kullanılır.	1 adet
11	Gazete kâğıdı	Temiz çalışma yapmak için kullanılır.	2 sayfa
12	İnce zımpara kâğıdı	Ahşap yüzeyi zımparalamak için kullanılır.	1 yaprak
13	Plastik bardak	Boya hazırlamak için kullanılır.	2 adet
14	Sünger rulo	Vernik uygulamak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışma başlamadan önlük giyilir, eldivenler takılır.
2. Gazete kâğıdı çalışma alanına serilir.
3. Malzemeler çalışma tezgâhının üzerine hazırlanır (Resim 2.34).
4. Ahşap yüzey kontrol edilir. Gerek duyulursa ince zımpara ile zımparalanır.
5. Astar olarak kullanacak akrilik boya, yüzeye yetecek kadar bardak içine boşaltılır.
6. Akrilik boyaları ilk kat uygulamasında inceltmeye gerek yoktur. Bu yüzden fırça ile ahşap yüzey boyanır.
7. Boya işleminden sonra kuruma süresi kadar beklenir.



Resim 2.34: Mumlu eskitme araç gereçleri

8. Mum kurumuş boya üzerine doku verecek şekilde sürülür (Resim 2.35).
9. 2. renk akrilik boya tüm yüzeye yetecek kadar miktarda bardağa boşaltılır.
10. Fırçanın yüzeyde yapışmadan hareket etmesi için içine çok az miktarda su eklenir.
11. Mumlu ahşap yüzeye fırça ile hazırlanmış olan boya sürülür.
12. Tüm yüzey boyandıktan sonra boyanan ahşap tozsuz bir yerde kurumaya bırakılır.
13. Yüzeyi kuruyan ahşap üzerinde ince zımpara ile yüzey zımparası yapılır.
14. Zımpara ile mum sürülen yerde üst boya katmanı aşınmalı ve alt boya görünmelidir.



Resim 2.35: Yüzeye mum sürme

15. Su bazlı verniğin kapağı açılıp yetecek kadar bir miktar karıştırma kabına alınır. Kıvamına göre bir iki damla su eklenir.
16. Sünger ruloya vernikten bir miktar alınır.
17. Rulo ile boyalı ahşap yüzeye vernik rulo bastırmadan sürülür. Sürme işleminin bir doğrultuda olmasına ve köpürme yapmamasına dikkat edilir.
18. Köpürme olan yerlerin üzerinde temizlenmiş rulo bastırmadan gezdirilir.
19. İşlem bitiminde, fırça ve rulo bakım talimatlarına uygun olarak temizlenir.
20. Çalışma ortamı temizlenir.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Mumlu Eskitme Boyama Temrin Uygulaması			
1	Çalışmaya başlamadan önlüğünüzü giyip eldivenlerinizi taktınız mı?		
2	Gazete kâğıdını çalışma alanına serdiniz mi?		
3	Malzemelerinizi çalışma tezgâhının üzerinize hazırladınız mı?		
4	Ahşap yüzeyini kontrol edip ince zımpara ile zımparaladınız mı?		
5	Astar olacak akrilik boyayı yüzeye yetecek kadar bardak içine boşalttınız mı?		
6	Fırça ile ahşap yüzeyi boyadınız mı?		
7	Boya işleminden sonra kuruma süresi kadar beklediniz mi?		
8	Mumu, kurumuş boya üzerine doku verecek şekilde sürdünüz mü?		
9	2. akrilik boyayı tüm yüzeye yetecek kadar miktarda bardağa boşalttınız mı?		
10	Boya içine çok az miktarda su eklediniz mi?		
11	Ahşap yüzeye fırça ile hazırlamış olduğunuz 2. boyayı sürdünüz mü?		
12	İşlem bitiminde boyadığınız ahşabı tozsuz bir yerde kurumaya bıraktınız mı?		
13	Yüzeyi kuruyan ahşap üzerinde ince zımpara ile yüzey zımparası yaptınız mı?		
14	Su bazlı verniğin yetecek kadar bir miktarını karıştırma kabına aldınız mı?		
15	Sünger ruloya vernikten bir miktar aldınız mı?		
16	Rulo ile boyalı ahşap yüzeye verniği ruloyu bastırmadan sürdünüz mü?		

		Evet	Hayır
17	Köpürme yapan yerleri rulo ile temizlediniz mi?		
18	İşlem bitiminde fırçanızı ve rulonuzu temizlediniz mi?		
19	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.7. Yakarak Eskitme

AMAÇ: Ahşaba, tekniğine uygun şekilde boyalarla eskitme yapmak.



Öğretmeninizin gözetiminde ahşap tahta üzerine yakarak eskitme uygulaması yapınız ve yüzeyine tik yağı sürünüz.

Araç Gereç Analizi			
S. No.	**Araç Gereç**	**Kullanım Amacı**	**Miktarı**
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 çift
2	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
4	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 çift
6	Çam tahta	Yakmak için kullanılır.	1 adet
7	Pürmüz	Ahşabı yakmak için kullanılır.	1 adet
8	Piknik tüpü	Pürmüz yakıtı için kullanılır.	1 adet
9	Tel fırça	Ahşabı temizlemek için kullanılır.	1 adet
10	Tik yağı	Ahşabı korumak için kullanılır.	1 kutu
11	Parça bez	Yağ sürme ve fırça temizlemede kullanılır.	1 parça
12	Çakmak	Pürmüz yakmak için kullanılır.	1 adet
13	Spatula	Yüzey kazıma ve kutu açmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Yanıcı ve parlayıcı maddelerin kullanılması ile ilgili talimatlar okunur.
3. Pürmüz, hortum ve dedantör kullanım alanına getirilir ve bağlantıları kontrol edilir.
4. Ahşap tahta, yakma yapılacak yere yerleştirilir.
5. Piknik tüpü, emniyetli mesafede olacak şekilde yaklaştırılır.
6. Tüpün dedantörü kısa ayarda olacak şekilde açılır.
7. Pürmüzün ağzı yere bakacak şekilde tutulur ve gelen gaz çakmakla tutuşturulur.
8. Pürmüzün alev ayarı dedantör üzerinden yapılır.
9. Pürmüz, tahtaya emniyetli şekilde yaklaştırılır ve ahşap yakmaya başlanır.
10. Yakma işlemi bütün yüzeyi kaplayacak şekilde yapılır (Resim 2.36).
11. Ahşap, istenilen kalınlıkta yanana kadar işleme devam edilir.
12. Yanma işlemi bittiği anda pürmüzden gaz kesilir ve tüp dedantörden kapatılır.
13. Ucu kızgın olan pürmüz ve tüp, emniyetli bir yere alınarak soğuması sağlanır.
14. Tel fırça ile ahşap lifler paralel doğrultuda fırçalanır (Resim 2.37).
15. Fırçalama işlemi bittiği anda ahşap temiz bir bezle silinir.
16. Tik yağının ağzı açılır ve yağ bezin üzerine dökülür (Resim 2.38).
17. Ahşap üzerine tik yağı tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürmeişlemi tamamlanır (Resim 2.39).
18. İşlem bitiminde ahşap, tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya alınır (Resim 2.40).
19. Çalışma ortamı temizlenir.



Resim 2.36: Ahşap yakma
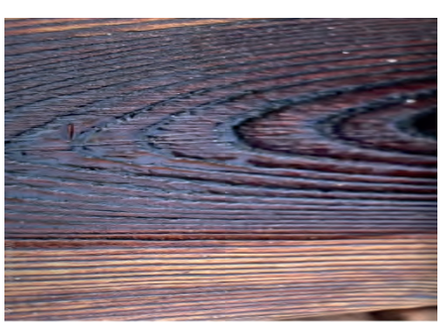


Resim 2.37: Yanmış ahşap yüzey fırçalama



Resim 2.38: Tik yağının bez ile sürülmesi



Resim 2.39: Yüzeyine tik yağı sürülmüş ahşap



Resim 2.40: Yağlanmış ahşapta damarların görülmesi



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Yakarak Eskitme Temrin Uygulaması		
1	Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlarını giydiniz mi?		
2	Yanıcı, parlayıcı madde kullanılmasıyla ilgili talimatları okudunuz mu?		
3	Pürmüz, hortum ve dedantör bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
4	Ahşap tahtayı, yakma yapacağınız yere yerleştirdiniz mi?		
5	Piknik tüpünü, ahşaba emniyetli mesafede olacak şekilde yaklaştırdınız mı?		
6	Tüpün dedantörünü, kısa ayarda olacak şekilde açtınız mı?		
7	Pürmüzü, ağzı yere bakacak şekilde tutup çakmakla tutuşturdunuz mu?		
8	Pürmüzün alev ayarını dedantör üzerinden yaptınız mı?		
9	Pürmüzü, tahtaya emniyetli şekilde yaklaştırıp ahşabı yaktınız mı?		
10	Yanma işlemi bitince pürmüzden gazı kesip tüpü dedantörden kapattınız mı?		
11	Ucu kızgın olan pürmüzü ve tüpü emniyetli bir yere alarak soğuttunuz mu?		
12	Tel fırça ile ahşabı liflerine paralel doğrultuda fırçaladınız mı?		
13	Fırçalama işlemi bittiği anda ahşabı temiz bir bezle sildiniz mi?		
14	Yakma ve fırçalama yaptığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Tik yağının kapağını açık bezin üzerine döktünüz mü?		
16	Ahşap üzerine tik yağını tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürdünüz mü?		
17	Ahşap üzerine dolgu verniğini tüm yüzeyi kaplayacak şekilde sürdünüz mü?		
18	İşlem bitiminde ahşabı tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya aldınız mı?		
19	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.8. Doğal Maddelerle Eskitme



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Rakka-i Binnar ve Shou Sugi Ban tekniklerini araştırınız. Benzer ve farklı yönlerini arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Ahşaba, tekniğine uygun şekilde doğal malzemelerle eskitme yapmak.

Öğretmeninizin gözetiminde ahşap tahta yüzeyine, çay ve sirke kullanarak eskitme uygulaması yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 çift
2	Gözlük	Gözleri korumak için kullanılır.	1 adet
3	Toz maskesi	Solunum yolunu tozlardan korur.	1 adet
4	Önlük	Atölye çalışmalarında kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 çift
6	Çam tahta	Doğal eskitme yapmak için kullanılır.	1 adet
7	Bulaşık teli veya çelik yünü	Sirkeyle mayalama için kullanılır.	1 parça
8	Sirke	Doğal eskitme yapmak için kullanılır.	1/2 litre
9	Demli çay	Doğal eskitme yapmak için kullanılır.	1 bardak
10	Parça bez	Yüzeyi temizlemek için kullanılır.	1 parça
11	Kâğıt bant	Tahtaya şerit çekmede kullanılır.	1 adet
12	İnce zımpara 180 kum	Yüzeyi zımparalamak için kullanılır.	1 yaprak
13	Kapaklı cam kavanoz	Sirke ve çelik yünü koymak için kullanılır.	1 adet
14	Tel fırça	Yüzeyi temizlemek için kullanılır.	1 adet
15	Kâğıt bardak	Demli çay doldurmak için kullanılır.	1 adet
16	Boya fırçası 2,5 numara	Yüzeye çay ve sirke sürmek için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Çalışmadan iki gün önce bir parça bulaşık teli veya çelik yünü, kavanozun içine koyulur.
2. Üzerine sirke ilave edilir ve kavanozun ağzı kapatılır (Resim 2.41, Resim 2.42).
3. Kavanoz güneşli bir yerde iki gün bekletilir (Resim 2.43).



Resim 2.41: Boş kavanoz



Resim 2.42: Bulaşık teli



Resim 2.43: Sirke ve bulaşık teli

4. Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
5. Mayalanmış sirkenin kokusundan etkilenmemek için açık havada çalışılır.
6. Kullanılacak malzemeler çalışma alanına getirilir (Resim 2.44).



Resim 2.44: Çay ve sirke kullanarak eskitme uygulaması araç gereçleri

7. İnce zımpara ile ahşabın yüzey zımparası yapılır.
8. Tel fırça ile ahşap lifleri doğrultusunda fırçalanır. Damarların ortaya çıkması sağlanır.
9. Fırçalama işlemi bittiği anda ahşap temiz bir bezle silinir.
10. Ahşap yüzeyi kâğıt bant ile dört eşit parçaya ayrılır.
11. Bir bardağa veya pet su şişesine soğumuş demli çaydan doldurulur.
12. Demli çay ahşap yüzeye dökülür ve fırça ile dağıtılır (Resim 2.45).
13. Yüzeye yayılan demli çayı ahşabın çekmesi için 5 dakika beklenir.
14. Sirkeli karışım kavanozunun kapağı açılır ve 4 parçaya ayrılan ahşap yüzeyin son üç parçasına sirkeli karışım, fırça yardımıyla sürülür. Ahşap çekene kadar beklenir (Resim 2.46).



Resim 2.45: Ahşap yüzeye çay sürme



Resim 2.46: Ahşap yüzeye telle mayalanmış sirke sürme

15. İlk parça çay sürülmüş olarak bırakılır ve buraya sirkeli karışımdan sürülmez.
16. Ahşap yüzeyin son iki parçasına sirkeli karışım 2. kat olarak sürülür ve ahşabın sirkeyi çekmesi beklenir (Resim 2.47).
17. Ahşabın sirkeli karışımı çekmesinin ardından yüzeyde renk değişimi oluşmaya başladığı görülür.



Resim 2.47: Ahşap yüzeye telle mayalanmış sirkeden 2. kat sürme

18. Son işlem olarak ahşap yüzeydeki son parçaya bir kat daha sirkeli karışımdan sürülür. Böylece ahşap yüzeyde 1. parçaya sade çay, 2. parçaya bir kat sirkeli karışım, 3. parçaya iki kat sirkeli karışım ve son parçaya üç kat sirkeli karışım sürülmüş olur.
19. İşlem bitiminde ahşap tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya alınır (Resim 2.48).
20. Çalışma ortamı temizlenir.



Resim 2.48: Çay ve sirke kullanarak eskitme uygulaması bitmiş hali

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Tahta Yüzeyini Çay ve Sirke Kullanarak Eskitme Uygulaması			
1	Çalışmadan iki gün önce bir parça bulaşık telini veya çelik yününü sirkeyle kavanozun içine koyup iki gün güneşli bir yerde beklettiniz mi?		
2	Çalışmaya başlamadan önlük, eldiven, maske, gözlük ve ayakkabıdan oluşan kişisel koruyucu donanımlarını giydiniz mi?		
3	Çalışma alanı olarak havadar bir yer seçtiniz mi?		
4	İnce zımpara ile ahşap yüzeyini fırçaladınız mı?		

		Evet	Hayır
5	Tel fırça ile ahşabı liflerine paralel doğrultuda fırçalayarak ahşap damarlarının ortaya çıkmasını sağladınız mı?		
6	Fırçalama işlemi bittiği anda ahşabı temiz bir bezle sildiniz mi?		
7	Ahşap yüzeyini kâğıt bant ile dört eşit parçaya ayırdınız mı?		
8	Bir bardağa veya pet su şişesine soğumuş demli çaydan doldurdunuz mu?		
9	Demli çayı ahşap yüzeye döküp fırça ile dağıttınız mı?		
10	Yüzeye yaydığınız demli çayı ahşabın çekmesi için 5 dakika beklediniz mi?		
11	Dört parçaya ayırdığınız ahşap yüzeyin son üç parçasına sirkeli karışımı fırça yardımıyla sürdünüz mü? Çekmesi için beklediniz mi?		
12	Ahşap yüzeyin son iki parçasına sirkeli karışımı 2. kat olarak sürüp ahşabın sirkeyi çekmesini beklediniz mi?		
13	Ahşap yüzeyin son parçasına sirkeli karışımı 3. kat olarak sürüp ahşabın sirkeyi çekmesini beklediniz mi?		
14	İşlem bitiminde ahşabı tozsuz ve havadar bir ortamda kurumaya aldınız mı?		
15	Çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

2.9. Kumlama İle Eskitme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

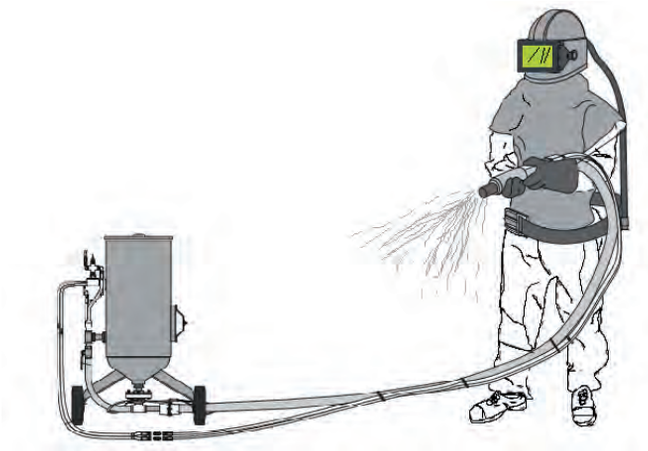
Doğal malzemelerle eskitme yapma ile ilgili araştırma yapınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.



AMAÇ

Ahşaba, tekniğine uygun şekilde doğal malzemelerle eskitme yapmak.

Öğretmeninizin gözetiminde ahşap tahta yüzeyine kumlama yöntemi ile eskitme uygulaması yapınız.



Şekil 2.3: Kumlama makinesi ve kumlama giysisi

Araç Gereç Analizi

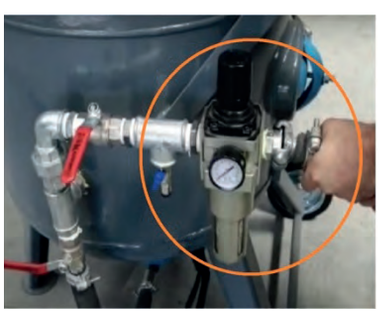
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Eldiven	Elleri korumak için kullanılır.	1 çift
2	Kumlama özel tulumu	Vücudu korumak için kullanılır.	1 adet
3	Kumlama başlığı	Baş ve yüzü korumak için kullanılır.	1 adet
4	İş ayakkabısı	Ayakları korumak için kullanılır.	1 çift
5	Çam tahta	Ayakları yanmaktan korumak için kullanılır.	1 adet
6	Seyyar kumlama makinesi ve kumlama parçaları (Şekil 2.3)	Kumlama yapmak için kullanılır.	1 adet
7	İnce kum (kumlama için özel paketli)	Kumlama yapmak için kullanılır.	1 paket
8	Hava kompresörü ve bağlantı parçaları	Kumlama makinesi ve kumlama başlığına hava vermek için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Kumlama makinesi kumlama yapılacak alana getirilir.
2. Makinenin kumlama haznesi kontrol edilir, yeterli değilse doldurulur (Resim 2.49).
3. Kompresör ve kumlama makinesi talimatlara uygun olarak çalıştırılır.
4. Kompresör, basınçlı hava hortumu kumlama makinesi regülatörüne bağlanır (Resim 2.50).
5. Kumlama makinesi kullanma basınç ayarı 6-8 bar olacak şekilde ayarlanır (Resim 2.51).



Resim 2.49: Hazneye kum ekleme



Resim 2.50: Hava hortumu bağlama



Resim 2.51: Basınç ayarı yapma

6. Kumlama başlığı hava hortumu regülatör çıkışına bağlanır (Resim 2.52).

7. Kumlama hortumu makine bağlantısı kontrol edilir ve vanası açılır (Resim 2.53).



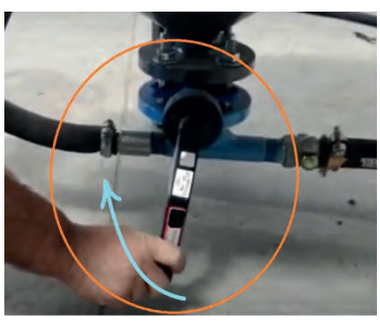
Resim 2.52: Kumlama başlığı hortumu takma



Resim 2.53: Kumlama hortumu hava vanasını açma

8. Kumlama hortumuna giden kumun vanası açılır ve kum ayarı yapılır (Resim 2.54).

9. Hava akış vanası açılır ve sistem kullanıma hazır hale getirilir (Resim 2.55).



Resim 2.54: Hazneden hortuma kum alma vanası



Resim 2.55: Kumlama hortumu kum vanasını açma

10. Vanalar yavaş yavaş açılır ve sistemde bir aksaklık olup olmadığı denetlenir.

11. Kumlama için özel kıyafet ve kumlama başlığı giyilir. Başlığa hava gelip gelmediği kontrol edilir (Resim 2.56).

12. Kumlama tabancası ve hortumları iki elle sıkıca tutulur (Resim 2.57).



Resim 2.56: Kumlama kıyafeti



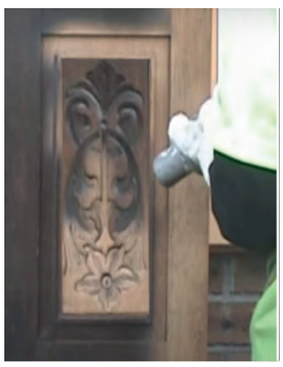
Resim 2.57: Kumlama nozulu ve hortumunu tutma şekli

13. Kumlama yapılacak yere parçanın çalışma esnasında oynamaması için sıkıca sabitlemesi yapılır.

14. Çalışma alanında sizden başka hiçbir canlının olmadığına dikkat edilir.

15. Tabanca tetiğine kontrollü olarak basılır ve yüzey kumlama işlemine başlanır (Resim 2.58).

16. Kumlama işlemi yapılırken dikkatli ve titiz çalışılır (Resim 2.59).



Resim 2.58: Kumlama uygulaması



Resim 2.59: Kumlanmış yüzey

17. İş bitiminde makineler kullanım şartlarına uygun kapatılır ve çalışma ortamı temizlenir.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Tahta Yüzeyini Çay ve Sirke Kullanarak Eskitme Uygulaması			
1	Kumlama makinesini kumlama yapacağınız alana getirdiniz mi?		
2	Makinenin kumlama haznesindeki kum miktarını kontrol ettiniz mi? Yeterli değilse doldurdunuz mu?		
3	Kompresörü ve kumlama makinesini talimatlara uygun olarak çalıştırdınız mı?		
4	Kumlama makinesi kullanma basınç ayarını kontrol edip ayarladınız mı?		
5	Kumlama başlığı hava hortumunu regülatör çıkışına bağladınız mı?		
6	Kumlama hortumu makine bağlantısını kontrol edip vanasını açtınız mı?		
7	Kumlama hortumuna giden kumun vanasını açıp kum ayarını yaptınız mı?		
8	Hava akış vanasını açıp sistemi kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
9	Kumlama tabancası ve hortumlarını iki elinizle sıkıca tuttunuz mu?		
10	Kumlama yapacağınız yere kumlayacağınız parçanızı sabitlediniz mi?		
11	Çalışma alanında sizden başka hiçbir canlının olmadığına dikkat ettiniz mi?		
12	Tabanca tetiğine kontrollü basarak yüzeye kumlama işlemi yaptınız mı?		
13	Kumlama işlemi yaparken dikkatli ve titiz çalıştınız mı?		
14	Makineleri kapatıp çalışma ortamını temizlediniz mi?		

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.



Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih
					..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih
					..... / ...../ .....



3. Öğrenme Birimi

Ahşap Sütun Ve Duvarlar

KONULAR

3.1. AHŞAP SÜTUNLAR

3.2. AHŞAP DUVARLAR

3.3. AHŞAP DUVAR DOLGU VE KAPLAMALAR

3.4. AHŞAP İSKELET SİSTEME TUĞLA İLE DOLGU TEMRİN UYGULAMASI

3. AHŞAP SÜTUN VE DUVARLAR



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Dünyada, insan sağlığına uygun konut ahşaptan yapılan konuttur. Ahşap konutlar hakkında bir araştırma yapınız.

AMAÇ

Ahşap sütunları iş resmine ve ölçülerine uygun olarak hazırlamak.

GİRİŞ

Ahşap sütunlar; bölge koşullarından zamanın sanat akımına, yapılış tekniğinden yapan ustaların bilgi becerilerine kadar birçok farklı etkiler altında üretilmiş ve farklı ahşap sütun modelleri ortaya çıkmıştır.

3.1. AHŞAP SÜTUNLAR

Ahşap karkas yapı taşıyıcı sisteminin bir parçası olan ve üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyarak bağlı bulunduğu yere ileten ahşap düşey yapı elemanlarına **ahşap kolon** denir. Ahşaptan yapılan daire, çokgen kesitli ve gövdesi işlemeli veya işlemesiz kolonlara da **ahşap sütun** denir (Resim 3.1).



Resim 3.1: Ahşap sütun ve kolonlar

3.1.1. Biçimlerine Göre Sütunlar

Ahşap sütunlar; yuvarlak, çokgen, kare, dikdörtgen veya isteğe bağlı özel kesitlerde üretilmektedir.

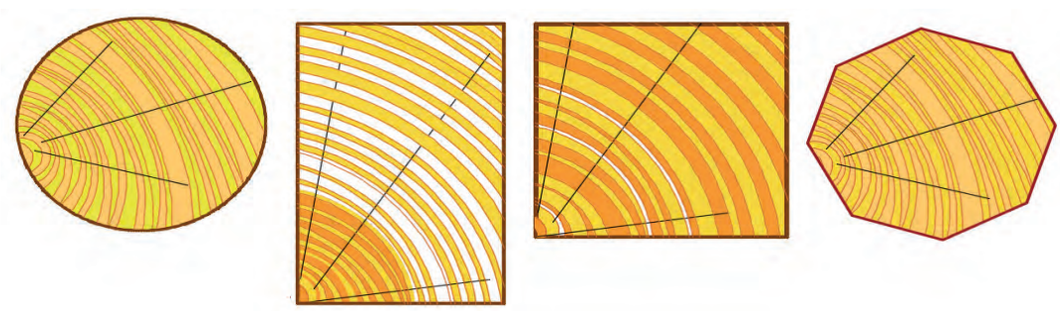
Yuvarlak Kolonlar-Sütunlar: Tomruğa el aletleri ile kaba biçimlendirme yapılması veya ahşabın tornada şekillendirilmesi ile oluşturulan dairesel kesitli taşıyıcı elemanlardır. Sütunlar, binada ana taşıyıcı eleman olarak veya bina girişlerinde, balkonlarda, verandalarda süsleme amaçlı olarak kullanılır (Resim 3.2).



Resim 3.2: Ahşap kolonlar

Kare veya Dikdörtgen Kesitli Kolonlar: Ahşap binalarda ana taşıyıcı veya süsleme amaçlı olarak kullanılan ve kare ya da dikdörtgen kesitli yapıya sahip olan ahşap kolonlardır (Şekil 3.1).

Çokgen Kesitli Kolonlar: Ahşap binaların mimari özelliğine göre ahşabın çokgen kesitli olarak biçimlendirilmesi ile elde edilen ahşap kolonlardır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Ahşap sütun ve kolon kesitleri

Özel Kesitli Kolonlar: Tasarımları farklı özellikler taşıyan projelerde, kolon kesitinin farklı olması istenildiği zaman üretilen kolonlardır. Özellikle lamine ahşap uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır. Glulamdan çok değişik kesitlerde kolon ve kirişler üretilmektedir (Resim 3.3).



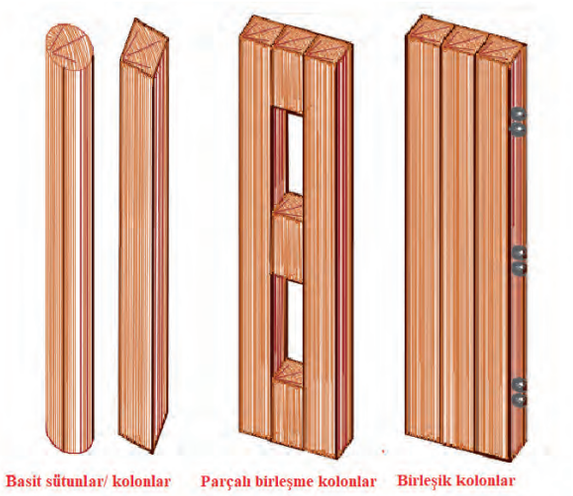
Resim 3.3: Finlandiya Revontulenpuisto 2, Espoo'da kullanılan glulam kolon ve kirişler

3.1.2. Elde Ediliş Şekline Göre Sütunlar

Basit Sütunlar/Kolonlar: Ahşap tomrukların makinede şekillendirilmesiyle elde edilen kare, yuvarlak veya çokgen kesitli ahşap elemanlardır (Şekil 3.2).

Parçalı Birleşme Kolonlar: Aynı kesite sahip iki ahşap kolonun aynı kesitte ahşap parçalarla birleştirilmesi ile oluşturulmuş ahşap elemanlardır. Parçalı birleşme kolonlar yük taşıyan alan kolonlarda kullanılmaz. Ara bölme parçalarında veya dekoratif süsleme amaçlı kullanılır (Şekil 3.2).

Birleşik Kolonlar: Ahşap kare, dikdörtgen kesitli kolonların masif birleştirme esaslarına göre birleştirilmesi ile elde edilmiş kolonlardır. Birleşik kolonlar; tutkal, çivi veya cıvata ile birbirine tutturulmuş birkaç ahşap elemandan imal edilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Ahşap kolon çeşitleri

3.1.3. Ahşap Yapı İmalatında Kullanılan Ahşap Türleri

Ahşap, organik kökenli doğal bir yapı malzemesidir. Ahşabın yapı malzemesi olarak kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. Özellikle ormanlara yakın yörelerde yaygın olarak kullanılmıştır.

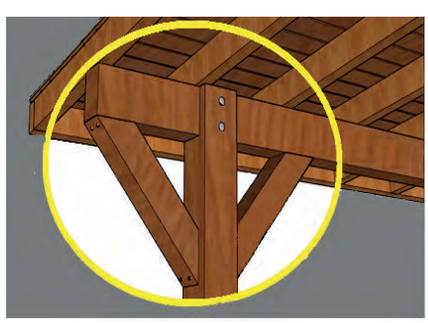
Ancak, orman tahripleri, düzensiz ağaç kesimleri, yangınlar ve insan nüfusunun artmasına paralel olarak orman varlığının azalması nedeniyle günümüzde pahalı ve zor bulunabilir bir malzeme durumuna gelmesine yol açmıştır.

Ahşap yapı kullanımında kullanılan kereste, çeşitli ağaç türlerinden imal edilmektedir. Çoğu yapısal kereste, ağaçların daha hızlı büyüme oranı, bulunabilirliği ve işlenebilirliği (yani kesme, çivileme vb. kolaylığı) nedeniyle yumuşak ağaçlardan üretilir. Köknar, sedir, karaçam, sarıçam, ardıç ve ladin konut uygulamalarında yaygın olarak kullanılan tür gruplarıdır. Bunun yanı sıra özellik arz eden sanatsal yapılarda zorlu atmosfer koşullarına uzun süre dayanması için sert ağaçlardan da faydalanılır. Akçaağaç, gürgen, abanoz, maun, ceviz, kayın, dişbudak, çınar, meşe ve kavak ağacı da ahşap yapı elemanları imalatında kullanılmaktadır.

3.1.4. Ahşap Sütun / Kolon Yapımında Kullanılacak Kerestede Aranılan Özellikler

- Kontrollü olarak fabrika ortamında kurutulmuş ahşap kullanılmalıdır.
- Ahşap içinde budak bulunmamalı, bulunuyorsa da budak doku oranı kabul edilebilir seviyede olmalıdır.
- Ağaç malzeme, böcek ve mantara karsı doğal olarak dirençli olmalı ve emprenye edilmelidir.


Resim 3.4: Ahşap sütun keresteleri


Şekil 3.3: Ahşap kolon kiriş birleştirmeleri

- İşlenme ve tutkalla yapışma özelliği iyi olmalıdır.
- Ahşap kesit oranı statik hesaplar neticesinde tayin edilmelidir.
- Çivi ve vida tutma kabiliyeti yüksek olmalıdır. Özellikle geniş yapraklı ağaçlarda yarılmaları ve çivi, vida eğilmelerini engellemek için vidalama ve çivilemeden önce delikler açılmalıdır.
- Zorlu atmosfer koşullarına dayanıklı olmalı ve dayanımı artıran boya, vernik gibi maddeleri kolay kabul etmelidir (Resim 3.4).

3.1.5. Ahşap Sütun/Kolon Birleştirme Elemanları

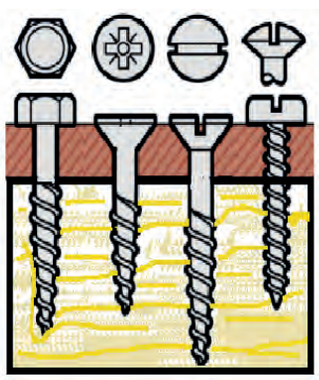
Dayanıklılık, ahşap yapı elemanı veya malzemesinin belirli bir zaman süresince görevini yerine getirme kapasitesi olarak tanımlanır. Dayanıklı, uzun ömürlü ahşap yapılar tasarlamak için malzeme özellikleri, bozulmayı önleyici davranışlar, potansiyel tehlikeler ve doğru yapım detaylarının göz önüne alınması gerekmektedir (Şekil 3.3).

Kolon-kiriş, kolon-döşeme ve kolon-temel arasında binanın sabit ve hareketli yükleri taşımaları sırasında bir paylaşım bir iletim söz konusudur. Bu iletim ve yük paylaşımı yapıya zarar vermemeli ve yapı yükü temele emniyetli şekilde iletilmelidir. İşte bu nedenle ahşap kolonların/sütunların emniyetli olarak yük taşımaları için statik hesapların yapılması ve ahşap eleman bağlantılarının uygun tekniklerle yapılması gereklidir.

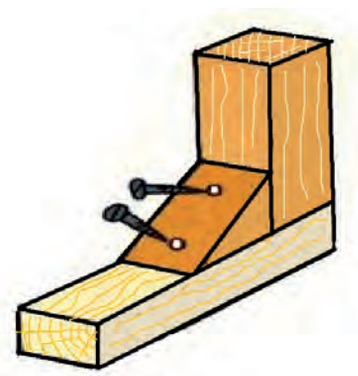
3.1.6. Ahşap Kolon Sütun Bağlantı Elemanları

Ahşap kolonların/sütunların işlevini yerine getirmesi için yerlerine yerleştirilmesi ve sabitlenmesi gerekir (Şekil 3.4, Şekil 3.5). Sabitleme işlemi aşağıda verilen yöntemlerle yapılır.

Çivili ve Vidalı Bağlantılarla Sabitleme: En yaygın kullanılan bağlantı şeklidir. Bu teknikte dikkat edilmesi gereken nokta yeterli sayıda çivi ve vida kullanılmasıdır. Ayrıca ahşap kesitine uygun çapta ve uzunlukta vida/çivi seçimi de önemlidir. Sert ağaçlarda vida ve çivi kullanırken ahşap yüzeyde çatlamayı engellemek için vida yerleri vida/çivi çapından 1/2 mm daha küçük matkap ucu ile delinmelidir. Örneğin çapı 5 mm olan vida/çivi kullanılacaksa 4-4,5 mm'lik matkap ucu ile delme işlemi yapılmalı ve işlem sonrasında vida/çivi kullanılmalıdır. Vida veya çivinin gevşememesi, yerinden çıkmaması için delik uzunluğu çivi ile vida boyunun 3/4'ünü geçmemelidir. Vida ve çivi başlarının sıkma sonucunda gömüldüğü zaman ahşap yüzeyde ezilme ve çatlama yapmaması için ahşap delik başının havşalanması da önemli bir noktadır.



Şekil 3.4: Ahşap vidaları



Şekil 3.5: Ahşabı iki vida ile bağlama

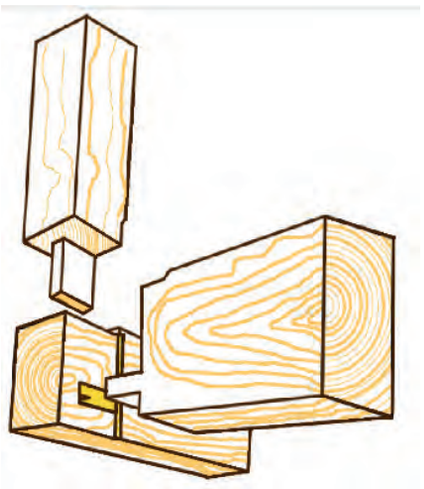
Ahşap Geçmeli Bağlantılarla Sabitleme: Geleneksel Türk ahşap yapı sanatı incelendiği zaman görülmüştür ki Türkler özellikle vidasız ve tutkalsız ahşap birleştirmede çığır açmışlar ve kündekâri diye bilinen sanatı insanlığın hizmetine sunmuşlardır (Resim 3.5). Kündekari sanatı, bizlere ahşaba uygun geçmeler yapıldığı zaman vida ve tutkal kullanmadan da sağlam yapılar meydana getirileceğini göstermiştir. Ahşap ekler konusunda Japon marangozları da değişik teknikler bulmuşlar ve onlar da ahşap elemanları vidasız tutkalsız olarak birleştirmişlerdir.



Resim 3.5: Kündekâri ahşap geçmeleri

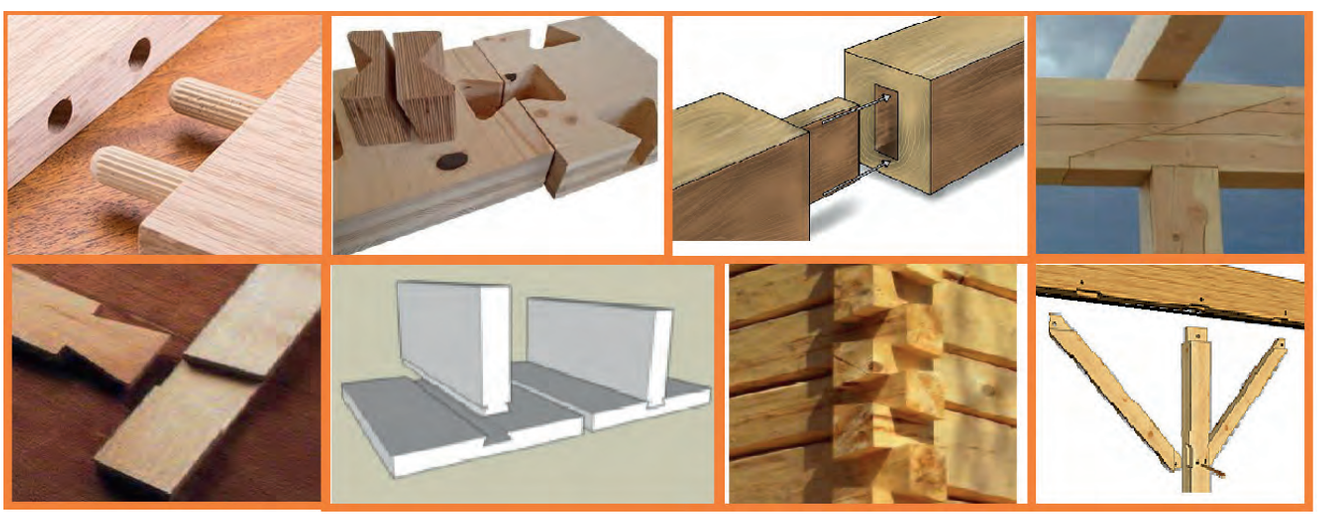
Ahşap ekler yaparken dikkat edilmesi gereken nokta, hangi geçme tekniğinin nerelerde kullanılacağını iyi bilmektir. Bunun yanında ekleme veya geçmelerde kesit zayıflatılmamalı ve ahşabın yük taşıma direnci düşürülmemelidir. Geçmeli bağlantılar mutlaka tutkalla yapıştırılmalı ve çiviyle vidayla desteklenmelidir.

Yapıştırmalı-Geçmeli Bağlantılarla Sabitleme: Ağaçtan elde edilen kereste belirli boyutların dışına çıkmamaktadır. Özel üretim gerektiren projelere daha büyük çapta kereste temin etmek ise zorluğunun yanı sıra zaman kaybına neden olmakta ve işin maliyetini arttırmaktadır. İşte bu durumlarla karşılaşıldığı zaman masif ahşap birleştirmeler çözüm olmaktadır. İster masif ahşap olsun isterse yonga esaslı ahşap malzemeler olsun yapılan birleştirmelerle sorunu çözmekte ve isteğe bağlı ahşap bulmada kolaylık sağlamaktadır (Resim 3.6). Bağlantılarda ahşap kavela, tutkal ve çeşitli ahşap geçme teknikleri kullanılmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Ahşap geçmeli bağlantılar

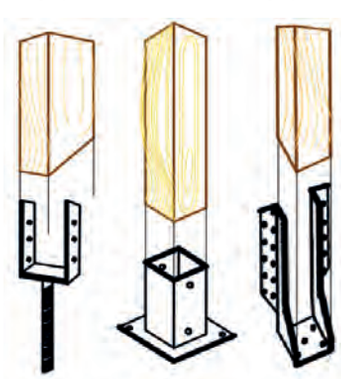
Birleştirilmiş ahşap uygulamaları yaparken ahşabın nem durumu, liflerin yönü, uygun tutkal seçimi ve ahşaba doğru ek yapma gibi hususlara dikkat edilmelidir.



Resim 3.6: Ahşap birleştirme örnekleri

Metal Kenet ve Plakalı Bağlantılarla Sabitleme: Ahşap elemanların birleştirilmesi için metal kenet ve plakalı bağlantılar kullanılmaktadır (Şekil 3.7). Çoğunlukla paslanmaya karşı galvanize edilmiş demirler ve paslanmaz çelikten üretilir. Bağlantı noktalarında rijitliği sağlamaları ve yük aktarmasını emniyetli olarak yapmaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ahşap kolon-kiriş, ahşap kolon-temel, ahşap kolon-duvar ve çatı bağlantılarında güvenle kullanılır (Resim 3.7).



Şekil 3.7: Ahşap metal geçmeli bağlantılar



Resim 3.7: Metal ahşap bağlantı parçaları

3.1.7. Ahşap Sütun Başlıkları ve Pabuçlar

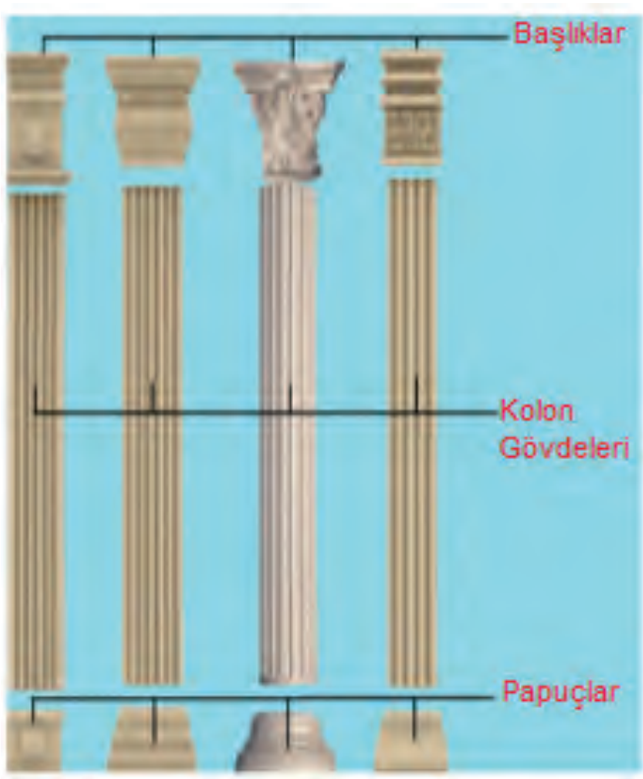
Ahşap kolonların/sütunların uzun yıllar dayanması ve taşıma özelliğini kaybetmemesi için ahşap başlık ve pabuçlardan yararlanılır (Resim 3.8).

3.1.7.1. Ahşap Sütun Ayakları (Pabuçlar)

Kolon gövdesinden gelen yükün, kolonun bağlandığı zemin veya döşemede oluşturacağı kesme/delme etkisini engellemek ve bağlandığı yere yükü yayarak güvenli iletim yapmak üzere yapılan ahşap elemanlara **pabuç** denir (Resim 3.8). Ahşap pabuçlar, bağlantı şeklinden süslemesine hatta ağaç seçimine kadar sütun başlıklarıyla aynı özelliklere sahiptir. İmalat işleminde başlık ve pabuç aynı anda yapılır.

Sütun başlıkları ve pabuçların boyutlandırması yapılacak statik hesap sonuçlarına göre belirlenir. Her bir kolon bağlantı noktası ayrı ayrı hesap edilir ve kesit tayini yapılır.

Bu sonuçlara göre de uygun başlık boyutları ve bağlantı şekilleri belirlenir. Süsleme ve ahşap oyması yapılırken de taşıyıcı ahşap kesitine zarar verilmez.



Resim 3.8: Ahşap kolon elemanları

3.1.7.2. Ahşap Sütun Başlıkları

Çatı, döşeme ve kirişlerden gelen yüklerin ahşap kolonların gövdesine zarar vermesini önlemek ve yükü emniyetli şekilde kolon gövdesine taşıtmak, kolon bağlantılarını sağlamlaştırmak, bağlantı noktalarında oluşan momenti engellemek üzere inşa edilen ahşap elemanlarına sütun başlığı denir (Resim 3.8). Kolon bağlantı noktalarında oluşan basma gerilmesini azaltmak için sütun başlıklarında kesit genişlemesi yapılır. Kesit genişlemesinden dolayı birim alanı etkileyen basma kuvveti geniş bir alana yayılacağı için meydana gelecek basma gerilmesi de azaltılmış olur.

Sütun başlıkları ahşap kolon başlıklarına zıvanalı veya kertme geçmeli olarak bağlanır. Ayrıca bağlantıyı daha da sağlamlaştırmak için çivili, vidalı veya metal plakalarla güçlendirmeyle de takviye edilir. Ahşap sütun başlıklarının tavana güzel bir görüntü vermesi için değişik şekillerde işlemeler ve süslemeler yapılır. Sütun başlıkları sert ağaçlardan yapılmalıdır

SIRA SİZDE

Metal kenet ve plakalı bağlantılarla sabitleme işlemini açıklayınız ve ahşap metal geçme bağlantı şeklini çiziniz.

SIRA SİZDE

Bilgi yaprağında yer alan terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlere karşılık gelen eşleştirmeleri yapınız.

Sert ağaçlar	Kolon gövdesinden gelen yükün, kolonun bağlandığı zemin veya döşemede oluşturacağı kesim/delme etkisini engellemek ve bağlandığı yere yükü yayarak güvenli iletim yapmak üzere yapılır.
Sütun başlığı	Geleneksel Türk ahşap yapı sanatıdır. Çivisiz ve tutkalsız ahşap birleştirme olarak bilinir.
Japon marangozlar	Akçaağaç, gürgen, abanoz, maun, ceviz, kayın, dişbudak, çınar, meşe ve kavak ağacı en bilinen türleridir.
Yumuşak ağaçlar	Ahşap tomrukların makinede şekillendirilmesiyle elde edilen kare, yuvarlak veya çokgen kesitli ahşap elemanlardır.
Birleşik kolonlar	Ahşap kare, dikdörtgen kesitli kolonların masif birleştirme esaslarına göre birleştirilmesi ile elde edilmiş kolonlardır.
Ahşap sütun	Ihlamur, karaçam, sarıçam, ardıç ve ladin gibi ağaçlar bu gurupta yer alır.
Özel kesitli kolonlar	Çatı, döşeme ve kirişlerden gelen yüklerin ahşap kolonların gövdesine zarar vermesini önlemek ve yükü emniyetli şekilde kolon gövdesine taşıtmak, kolon bağlantılarını sağlamlaştırmak, bağlantı noktalarında oluşan momenti engellemek üzere yapılır.
Ahşap kolon	Tasarımları farklı özellikler taşıyan projelerde, kolon kesitinin farklı olması istenildiği zaman üretilen kolonlardır. Glulamdan çok değişik kesitlerde kolon ve kirişler üretilmektedir.
Basit sütunlar/ kolonlar	Ahşap karkas yapı taşıyıcı sisteminin bir parçası olan ve üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyarak bağlı bulunduğu yere ileten ahşap düşey yapı elemanlarına denir.
Pabuç	Çivisiz ve tutkalsız birleştirmede Türkler kadar iyi bir üne sahip olmuşlar ve geliştirdikleri teknikleri ahşap ev yapımında kullanmışlardır.
Kündekari	Ahşaptan yapılan daire, çokgen kesitli ve gövdesi işlemeli veya işlemesiz kolonlara denir.

Etkinlik : Birçok ülkede ahşap yapı kullanımı %90 seviyesine yaklaşmıştır. Ülkemizde ise ahşap yapı oranı %1-2 civarındadır. Nüfusumuzun büyük bir kısmı etkin fay hatlarının bulunduğu yerleşim yerlerinde yaşamaktadır. Depreme dayanıklı ve sağlıksız binalarda yaşamak kaderimiz olmamalıdır. Depreme dayanıklı, çevreye zararsız ve sağlıklı ahşap evlerle insanlarımızı tanıştırmak ve bu konuda sorumluluk almak ülkemizin geleceği için milli bir görev kabul edilmelidir.

Yukarıda verilen açıklama doğrultusunda ahşap yapı kullanımının yaygın olduğu ülkeleri araştırınız ve depreme dayanıklı, çevreye zararsız, sağlıklı ahşap yapıların özelliklerini fotoğraflarla destekleyerek bir sunu hazırlayınız ve sunuyu arkadaşlarınızla paylaşınız.

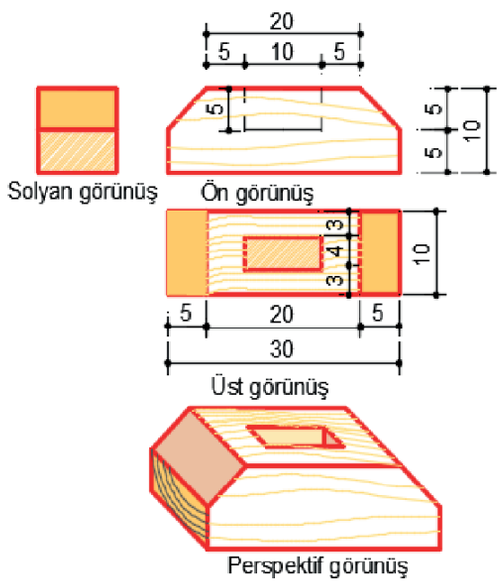


Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.1.7.1. Ahşap Sütun Pabucu Yapılması



Bu çalışmanın amacı; ölçülerine göre ahşap sütun pabuçları yapmaktır. İşlem basamakları ve ölçüleri verilen şekli dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Ahşap pabuç iş resmi

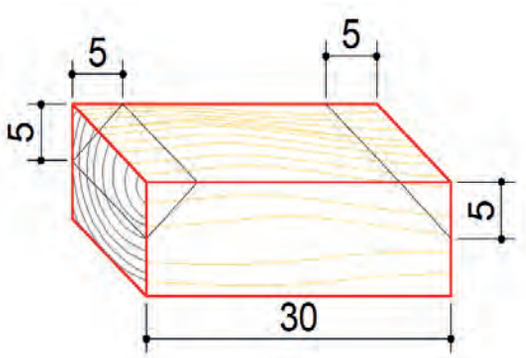
- Kesiti 10x10 cm ve uzunluğu 30 cm olarak verilen ahşap parçayı aşağıdaki ölçülere dikkat ederek kesiniz ve oyunuz. Ahşap sütun pabucunu verilen süre içerisinde yapınız.
- Markalama ve kesim işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Ölçme ve kesmede dikkatli olmalısınız.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Sizlere verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz

Araç Gereç Analizi

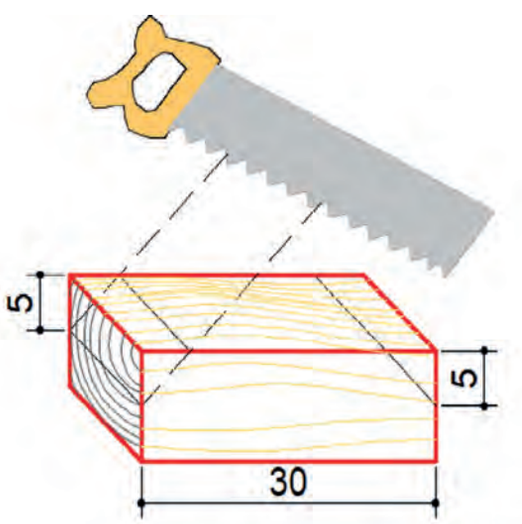
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Gönye (metal L)	Markalama yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Testere (ince dişli)	Kesme işlerinde kullanılır.	1 adet
4	İskarpela (18-20 mm'lik)	Oyma işlerinde kullanılır.	2 adet
5	İşkence (20-30 cm'lik)	Parçayı tezgâha sabitlemek için kullanılır.	1 adet
6	Ahşap tokmak	İskarpelaya darbe vurmak için kullanılır.	1 adet
7	Kurşun kalem	Markalama için kullanılır.	1 adet
8	Törpü	Yüzey düzeltmek için kullanılır.	1 adet
9	10x10x30 cm çam ahşap	Ahşap pabuç yapmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Ahşap parça, çalışma tezgâhının üzerine yerleştirilir.
3. Kurşunkalem ile kenarlardan 5 cm'lik kısımlar işaretlenir ve gönye ile çizilir (Şekil 3.9).



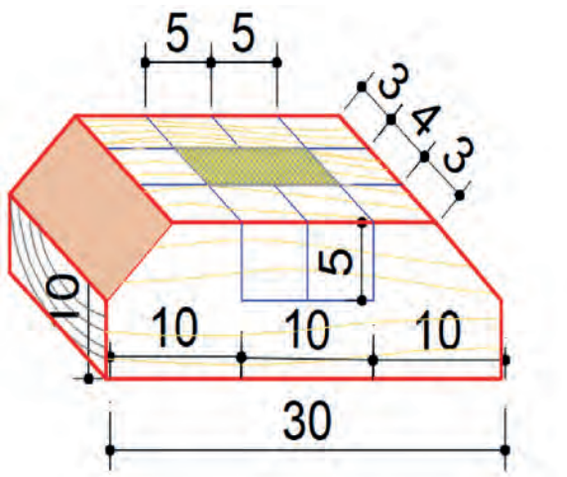
Şekil 3.9: Ahşap pabuçta pah kırma



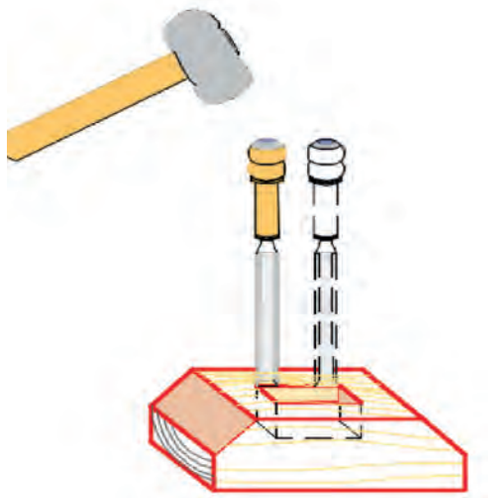
Şekil 3.10: Ahşap pabuç pahları testere ile kesme

4. İşaretlediğiniz parça işkence ile çalışma tezgâhına bağlanır.
5. Testere ile işaretlenen yerler dikkatlice kesilir (Şekil 3.10).
6. Testere ile kesilen yerler kontrol edilir ve gerekiyorsa törpü ile yüzeyi düzeltilir.
7. Törpü işleminden sonra işkence çözülür ve parça çalışma tezgâhı üzerine alınır.
8. Kurşun kalemle parçanın orta yerine ölçülerine göre dişi zıvana yeri çizilir (Şekil 3.11).

9. İskarpela ve tokmak kullanarak dişi zıvana açılacak yer işaretlenir. Bu işlemde iskarpelanın sırt kısmı dışarı bakmalıdır (Şekil 3.12).



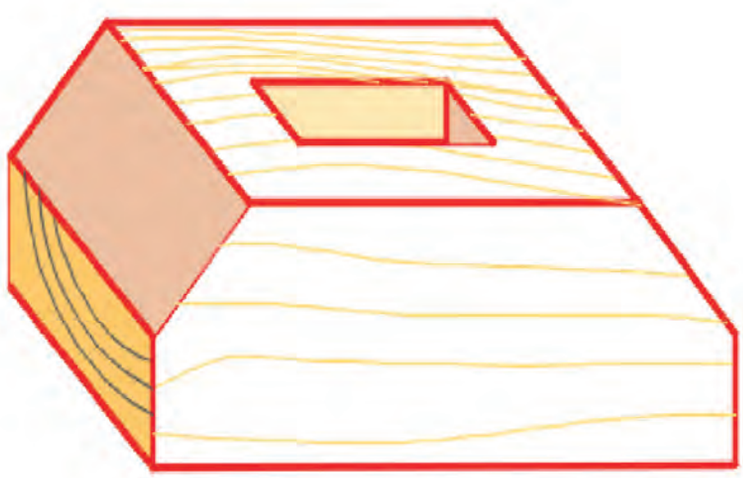
Şekil 3.11: Ahşap pabuç dişi zıvana yeri çizme



Şekil 3.12: Dişi zıvana yerini iskarpela ile işaretleme

10. Tokmak ile iskarpelaya hafifçe vuruşlar yaparak işaretlenen zıvana boşluğu 5 cm derinliğe ininceye kadar oyma yapılır (Şekil 3.13).

11. İşlem bitiminde aletleri toplayınız ve çevre temizliğinizi yapınız.



Şekil 3.13: Ahşap pabucun tamamlanmış son durumu

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Sütun Pabucu Yapma			
1	Kişisel koruyucu donanımlarınızı giydiniz mi?		
2	Ahşap parçanızı çalışma tezgâhının üzerine yerleştiriniz mi?		
3	Kurşun kalem ile kenarlardan 5cm'lik kısımları işaretleyip gönye ile çizdiniz mi?		
4	İşaretlediğiniz parçayı işkence ile çalışma tezgâhına bağladınız mı?		
5	Testere ile işaretlediğiniz yerleri dikkatlice kestiniz mi?		
6	Kestiğiniz yerleri kontrol edip törpü ile yüzeyi düzeltiniz mi?		
7	Törpü işleminden sonra işkenceyi çözüp parçanızı çalışma tezgahı üzerine aldınız mı?		
8	Gönye ve kurşun kalemle parçanızın orta yerine ölçülerine uygun olarak dişi zıvana yerini çizdiniz mi?		
9	İskarpela ve tokmak kullanarak dişi zıvana açacağınız yeri işaretlediniz mi?		
10	Tokmak ve iskarpelayla işaretlemiş olduğunuz zıvana boşluğunu 5 cm derinliğe ininceye kadar oyma yaptınız mı?		
11	İşlem bitiminde aletleri toplayıp çevre temizliğinizi 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	60	5	5	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



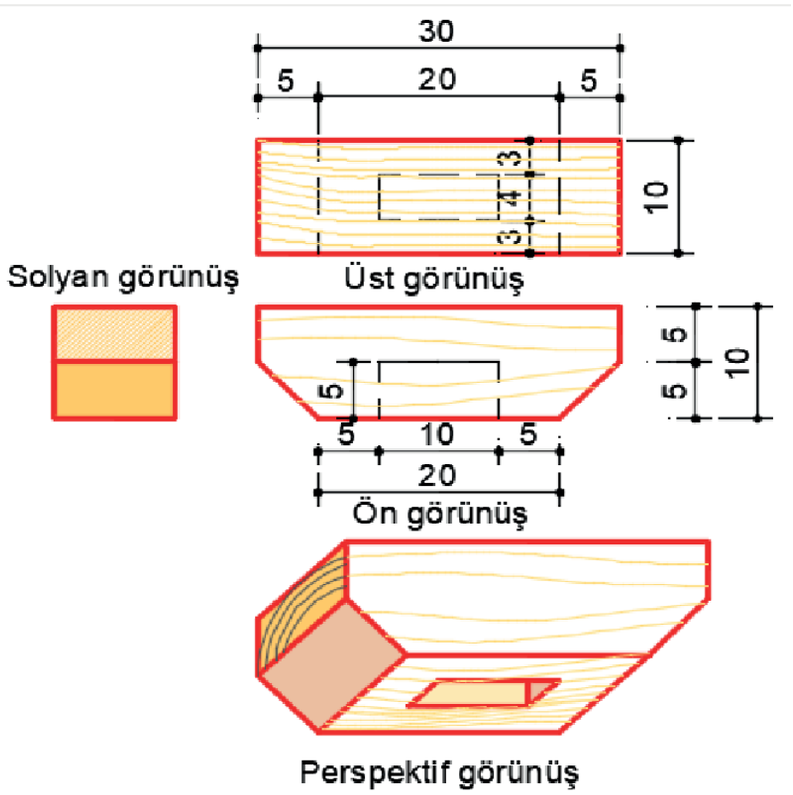
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.1.7.2. Ahşap Sütun Başlığı Yapılması



Bu çalışmanın amacı, ölçülerine göre ahşap sütun başlığı yapmaktır. İşlem basamakları ve ölçüleri verilen şekli dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz.

- Kesiti 10x10 cm ve uzunluğu 30 cm olarak verilen ahşap parçayı aşağıdaki ölçülere dikkat ederek kesiniz ve oyunuz.
- Ahşap sütun başlığını verilen süre içerisinde yapınız (Şekil 3.14).



Şekil 3.14: Ahşap sütun başlığı iş resimleri

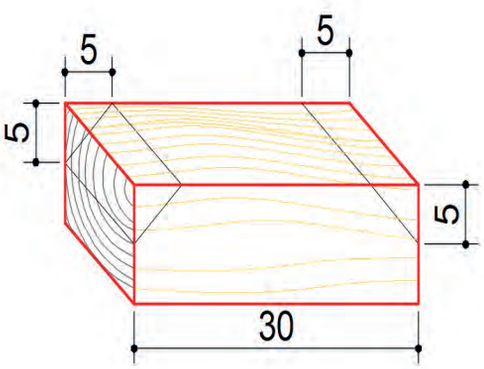
- Markalama ve kesim işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Ölçme ve kesmede dikkatli olmalısınız.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Sizlere verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

Araç Gereç Analizi

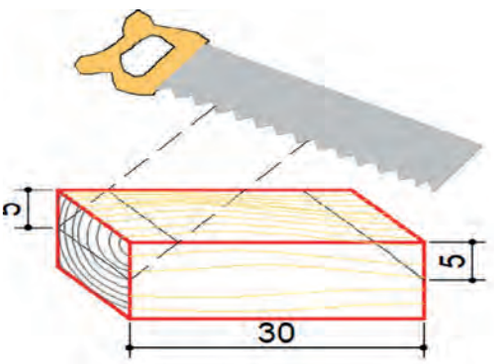
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
2	Gönye (metal L)	Markalama yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Testere (ince dişli)	Kesme işlerinde kullanılır.	1 adet
4	İskarpela (18-20 mm'lik)	Oyma işlerinde kullanılır.	2 adet
5	İşkence (20-30 cm'lik)	Parçayı tezgâha sabitlemek için kullanılır.	1 adet
6	Ahşap tokmak	İskarpela üstüne darbe vurmak için kullanılır.	1 adet
7	Kurşun kalem	Markalama için kullanılır.	1 adet
8	Törpü	Yüzey düzeltmek için kullanılır.	1 adet
9	10x10x30 cm ölçülerinde çam ahşap	Ahşap başlık yapmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Ahşap parça, çalışma tezgâhının üzerine yerleştirilir.
3. Kurşun kalem ile kenarlardan 5 cm'lik kısımlar işaretlenir ve gönye ile çizilir (Şekil 3.15).

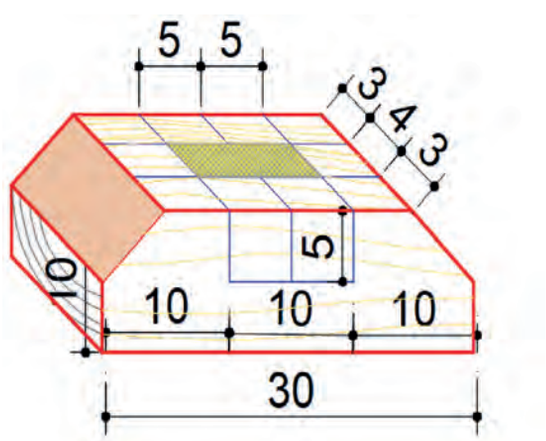


Şekil 3.15: Ahşap sütun başlığında pah kırma

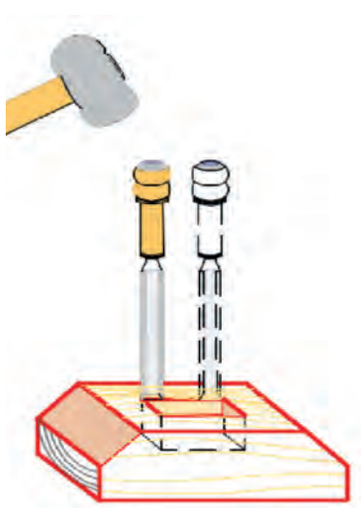


Şekil 3.16: Ahşap sütun başlığında pahları testere ile kesme

4. İşaretlediğiniz parça işkence ile çalışma tezgâhına bağlanır.
5. Testere ile işaretlediğiniz yerler dikkatlice kesilir (Şekil 3.16).
6. Testere ile kestiğiniz yerler kontrol edilir ve gerekiyorsa törpü ile yüzey düzeltilir.
7. Törpü işleminden sonra işkence çözülür ve parça çalışma tezgâhı üzerine alınır.
8. Parçanızın orta yerine ölçülerine dikkat ederek dişi zıvana yeri çizilir (Şekil 3.17).
9. İskarpela ve tokmak kullanarak dişi zıvana açacağınız yer işaretlenir. Bu işlemde iskarpelanın sırt kısmının dışarı bakması gerektiği unutulmamalıdır (Şekil 3.18).
10. Tokmak ile iskarpelaya hafifçe vuruşlar yaparak işaretlemiş olduğunuz zıvana boşluğu 5 cm derinliğe ininceye kadar oyma yapılır (Şekil 3.19).

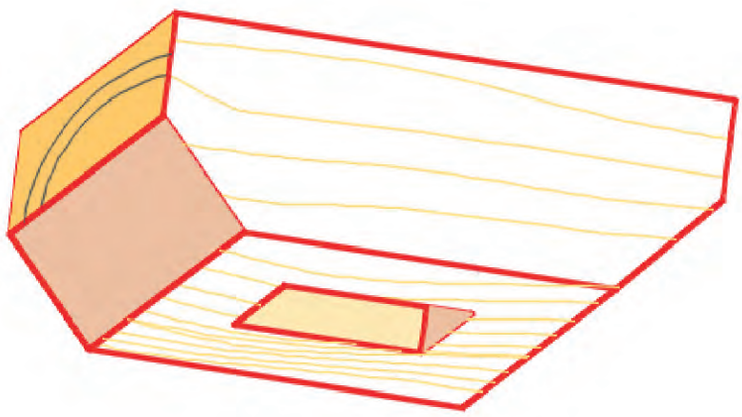


Şekil 3.17: Ahşap başlıkta dişi zıvana yeri çizme



Şekil 3.18: Dişi zıvana yerini iskarpela ile işaretleme

11. İşlem bitiminde aletler toplanır ve çevre temizliği yapılır.



Şekil 3.19: Ahşap sütun başlığının tamamlanmış son durumu

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Sütun Başlığı Yapma			
1	Kişisel koruyucu donanımlarınızı giydiniz mi?		
2	Ahşap parçanızı çalışma tezgâhının üzerine yerleştiriniz mi?		
3	Kurşun kalem ile kenarlardan 5cm'lik kısımları işaretleyip gönye ile çizdiniz mi?		
4	İşaretlediğiniz parçayı işkence ile çalışma tezgâhına bağladınız mı?		
5	Testere ile işaretlediğiniz yerleri dikkatlice kestiniz mi?		
6	Kestiğiniz yerleri kontrol edip törpü ile yüzeyi düzeltiniz mi?		
7	Törpü işleminden sonra işkenceyi çözüp parçanızı çalışma tezgahı üzerine aldınız mı?		
8	Gönye ve kurşun kalemle parçanızın orta yerine ölçülerine uygun olarak dişi zıvana yerini çizdiniz mi?		
9	İskarpela ve tokmak kullanarak dişi zıvana açacağınız yeri işaretlediniz mi?		
10	Tokmak ve iskarpelayla işaretlemiş olduğunuz zıvana boşluğunu 5 cm derinliğe ininceye kadar oyma yaptınız mı?		
11	İşlem bitiminde aletleri toplayıp çevre temizliğinizi 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	60	5	5	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



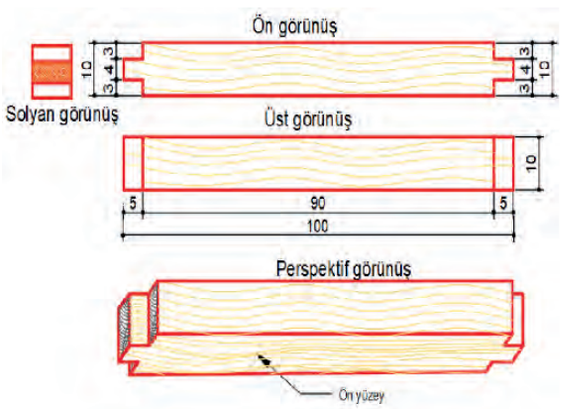
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

3.1.7.2. Ahşap Sütun Yapılması

26056

Bu çalışmanın amacı, ölçülerine göre ahşap sütun baş ve uç kısmına erkek zıvana yapmaktır. İşlem basamakları ve ölçüleri verilen şekli dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz (Şekil 3.20).

- Kesiti 10x10 cm ve uzunluğu 100 cm olarak verilen ahşap parçanın iki ucuna erkek zıvana yapınız.
- Hazırlamış olduğunuz başlığa ve pabuca monte ediniz.



Şekil 3.20: Ahşap kolon iş resmi

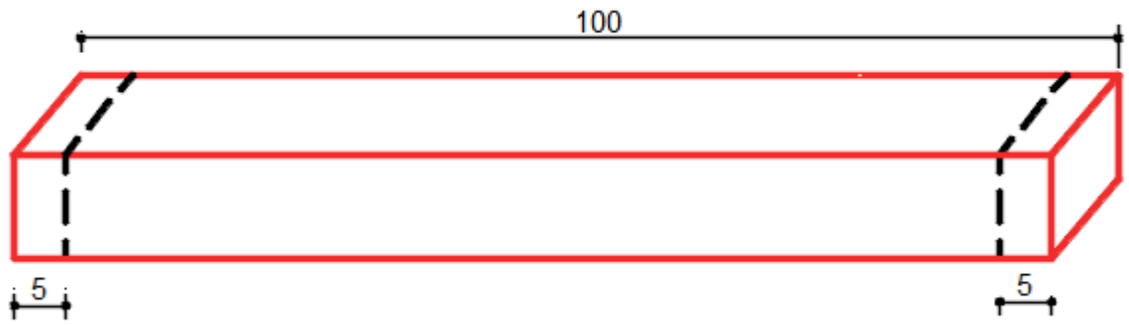
- Markalama ve kesim işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Ölçme ve kesmede dikkatli olmalısınız.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Sizlere verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Gönye (metal L)	Markalama yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Testere (ince dişli)	Kesme işlerinde kullanılır.	1 adet
4	İskarpela (18-20 mm'lik)	Oyma işlerinde kullanılır.	2 adet
5	İşkence (20-30 cm'lik)	Parçayı tezgâha sabitlemek için kullanılır.	1 adet
6	Ahşap tokmak	İskarpela üstüne darbe vurmak için kullanılır.	1 adet
7	Kurşun kalem	Markalama için kullanılır.	1 adet
8	Törpü	Yüzeyi düzeltmek için kullanılır.	1 adet
9	10x10x100 cm ölçülerinde çam ahşap	Ahşap sütun yapmak için kullanılır.	1 adet
10	Çekiç	Çivi çakmak için kullanılır.	1 adet
11	4'lük ya da 5'lik çivi	Parçaları geçici bağlamak için kullanılır.	2 adet

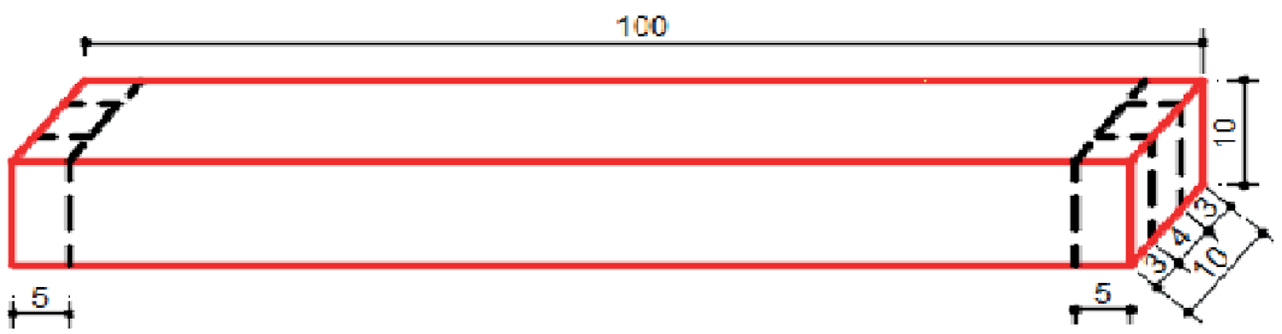
İşlem Basamakları

1. Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Ahşap parça çalışma tezgâhının üzerine yerleştirilir.
3. Kurşun kalem ile kenarlardan 5 cm'lik kısımlar işaretlenir ve gönye ile çizilir (Şekil 3.21).



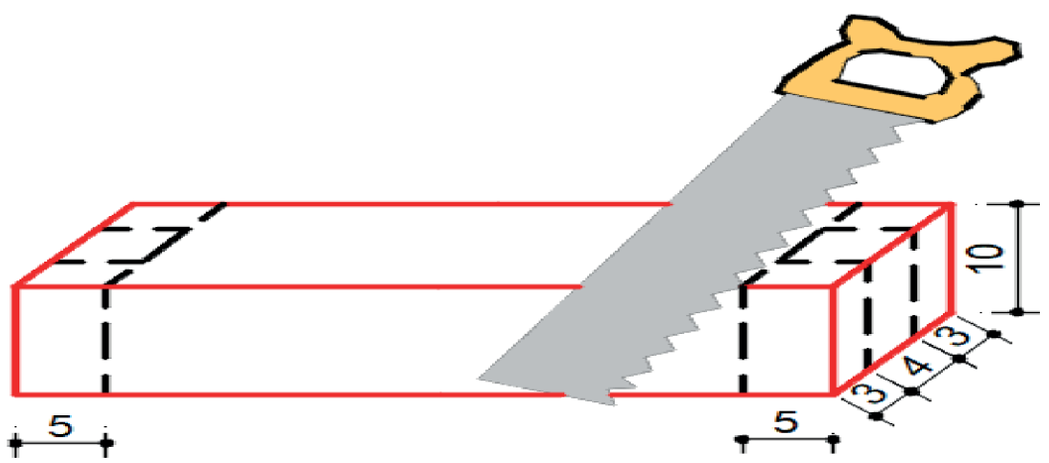
Şekil 3.21: Ahşap kolon erkek zıvana yerlerini işaretleme

4. Ahşabın her iki alın kısmına ölçülerine göre erkek zıvana yerleri işaretlenir (Şekil 3.22).

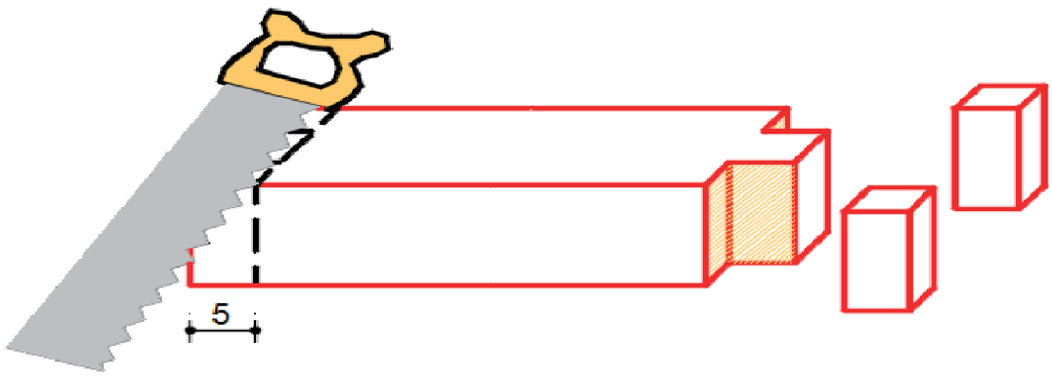


Şekil 3.22: Ahşap kolon erkek zıvana kesim yerlerini işaretleme

5. İşaretlenen parça işkence ile çalışma tezgâhına bağlanır.
6. Testere ile işaretli yerler dikkatlice kesilir (Şekil 3.23, Şekil 3.24, Şekil 3.25).



Şekil 3.23: Ahşap kolon pabuç erkek zıvana yerlerini testere ile kesme



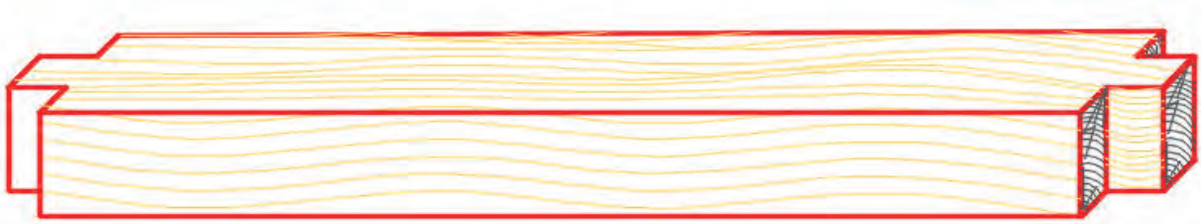
Şekil 3.24: Ahşap kolon başlık erkek zıvana yerlerini testere ile kesme

7. İskarpela ve tokmak kullanılarak erkek zıvana üzerinde kesimden arta kalan yerler temizlenir.



Şekil 3.25: Ahşap kolon başlık erkek zıvana kesimi ve kesilen parçalar

8. Gerekiyorsa törpü ile yüzey düzgünlüğü sağlanır (Şekil 3.26).



Şekil 3.26: Ahşap kolon erkek zıvana yerleri tamamlanmış hali

8. Törpü işleminden sonra işkence çözülür ve parça çalışma tezgâhı üzerine alınır.

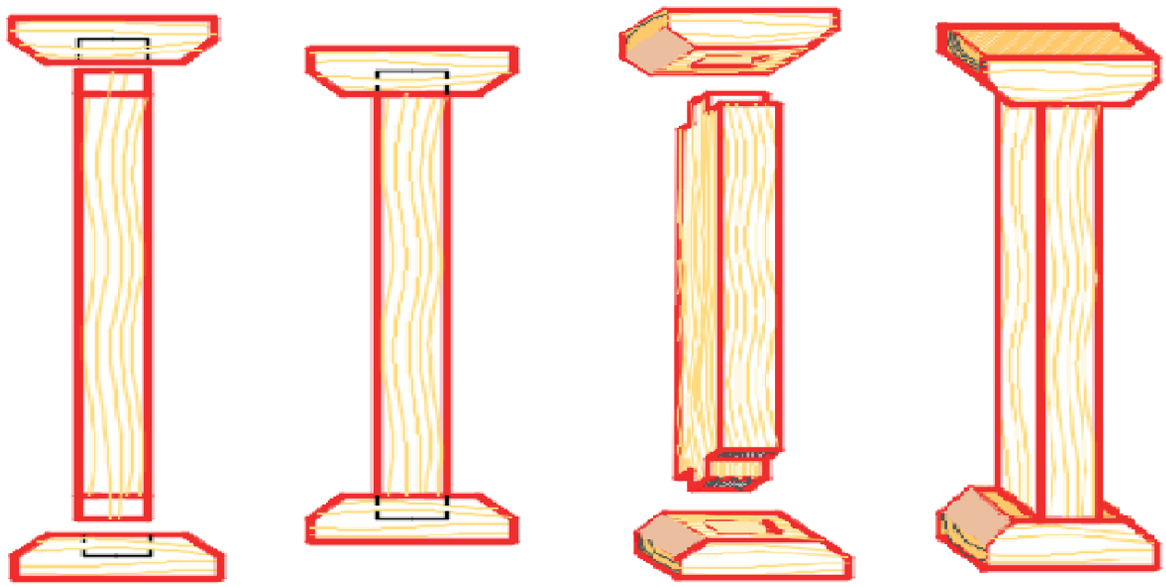
9. Önceden hazırlanmış olan pabuç ve başlığın üzerinde bulunan zıvana yerleri ile ahşap kolonda hazırlanmış olan zıvana karşılığı yerlerine alıştırılır.

10. Törpü ile ölçüyü kaçırmadan parçalar törpülenir.

11. Parçaların zıvana geçmeleri yapılır (Şekil 3.27).

12. Alıştırma işleminden sonra parçalar yerine oturtulur ve kaybolmaması için birer tane çivi çakılır.

13. İşlem bitiminde aletler toplanır ve çevre temizliği yapılır.



Şekil 3.27: Ahşap kolon başlık ve pabuç işin tamamlanmış hali

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Sütun Başlığı Yapma			
1	Kişisel koruyucu donanımlarınızı giydiniz mi?		
2	Ahşap parçanızı çalışma tezgâhının üzerine yerleştiriniz mi?		
3	Kurşun kalem ile kenarlardan 5 cm'lik kısımları işaretleyip gönye ile çizdiniz mi?		
4	Ahşabın her iki alın kısmına ölçülerine göre erkek zıvana yerlerini işaretlediniz mi?		
5	İşaretlediğiniz parçayı işkence ile çalışma tezgâhına bağladınız mı?		
6	Testere ile işaretlediğiniz yerleri dikkatlice kestiniz mi?		
7	İskarpela ve tokmak kullanarak erkek zıvana üzerinde kesimden kalan yerleri temizlediniz mi?		
8	Törpü ile yüzey düzgünlüğü sağladınız mı?		
9	Törpü işleminden sonra işkenceyi çözüp parçanızı çalışma tezgâhı üzerine aldınız mı?		
10	Önceden hazırlamış olduğunuz pabuç ve başlığın üzerinde bulunan zıvana yerleri ile ahşap kolonda hazırlamış olduğunuz zıvana karşılığını yerlerine alıştırdınız mı?		
11	Törpü ile ölçüyü kaçırmadan parçaları birbirine alıştırma yaptınız mı?		
12	Parçaların zıvana geçmelerini yaptınız mı?		
13	Parçaların kaybolmaması için birer çivi çaktınız mı?		
14	İşlem bitiminde aletleri toplayıp çevre temizliği 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	60	5	5	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

3.2. AHŞAP DUVARLAR



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Geleneksel ahşap yapı sistemlerinde teknolojiye bağlı olarak nasıl bir değişim gerçekleşmiştir? Konuyu araştırınız ve arkadaşlarınızla fikirlerinizi tartışınız.

AMAÇ

Ahşap duvarları iş resmine ve ölçülerine uygun olarak hazırlamak.

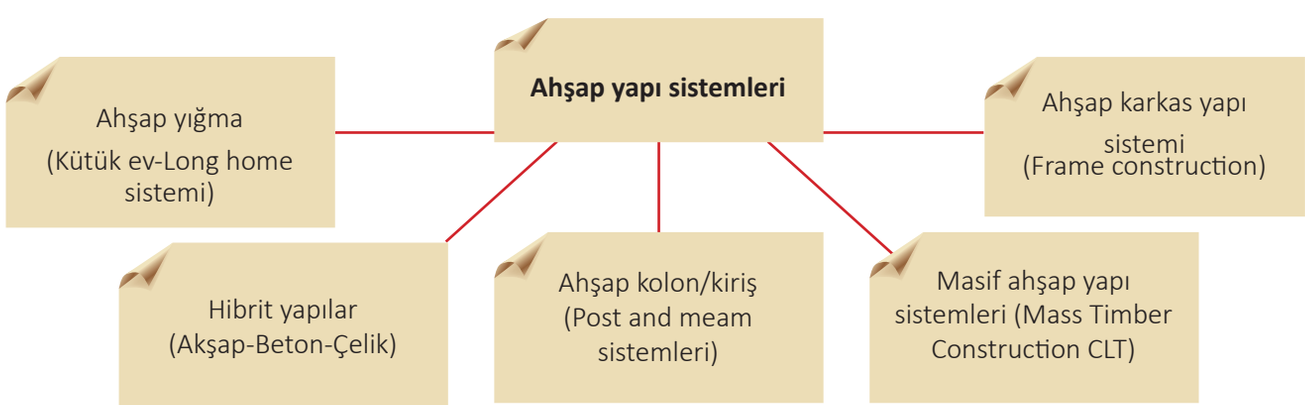
GİRİŞ

Geleneksel ahşap yapılar mimari ve taşıyıcılık açısından farklı şekillerde sınıflandırılır. Çünkü yapılarda, inşa edilen bölgenin koşullarına ve ustaların bilgi becerilerine bağlı olarak çok farklı taşıyıcı sistemler uygulanmıştır.

Ahşap duvarlar, yapıldıkları yapının türüne göre farklılaşmaktadır.

3.2.1. Ahşap Yapı Sistemleri

Günümüzde ahşap yapı sistemleri, aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Şekil 3.28).



Şekil 3.28: Ahşap yapı sınıflandırılması

3.2.1.1. Ahşap Yığma (Long Home) Sistemi

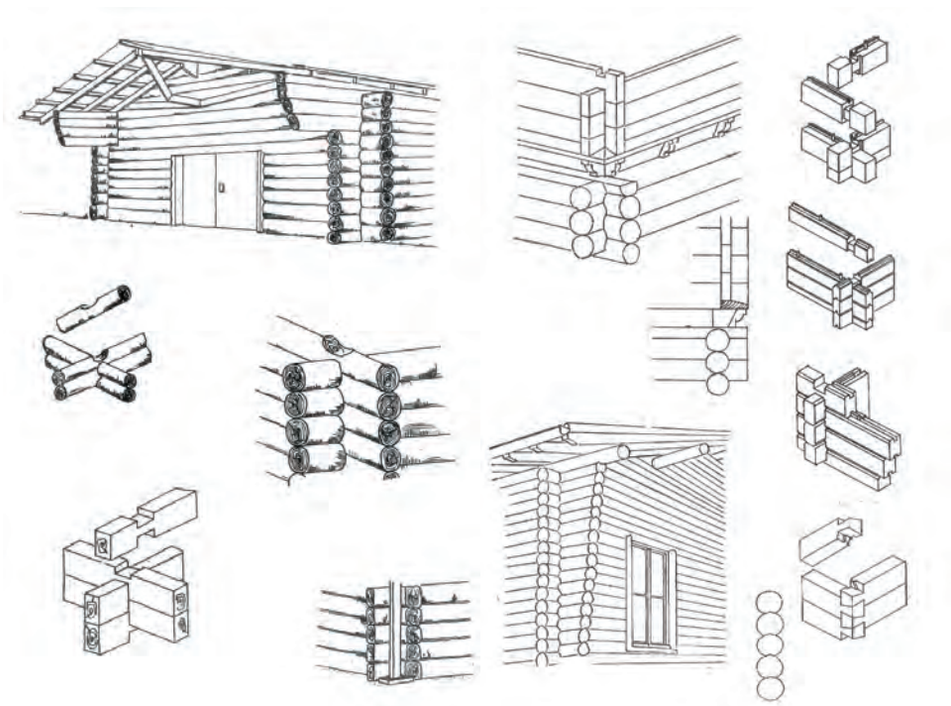
Blok (yığma) ahşap yapı olarak adlandırdığımız bu sisteme, kerestenin bol ve ucuz olduğu dağlık ve ormanlık alanlarda rastlanmaktadır (Resim 3.29). Bu sistemde kısmen veya tamamen işlenmiş ahşap yatay doğrultuda üst üste getirilerek köşelerde boğaz kesme yöntemiyle çatılarak duvar oluşturulur. Bu duvarlar hem taşıyıcı hem de bölme duvar özelliği taşır (Şekil 3.29). Bu duvarlarda yükler, en üst kütükten alta doğru aktarılarak temele ulaştığından, kat sayısı arttığı zaman bu sistemin kullanılması pek uygun olmamaktadır.



Resim 3.29: Kütüklerden yapılan ahşap yapılar

Zemin; taş duvar, betonarme veya yükseltilmiş ahşap hatıllar ile oluşturulur. Ahşap yığma bina malzemesi olarak yuvarlak kütükler, kare veya dikdörtgen form verilmiş masif keresteler ve tutkallı lamine keresteler (GLT) kullanılmaktadır

Yüzeyi kabaca düzeltilmiş kütüklerin, masif kereste veya tutkallı lamine kerestelerin (GLT) başlarına ve gerekli noktalarına uygun ölçülerde kertmeler, geçmeler açılır ve üst üste dizilerek yapı meydana getirilir.



Şekil 3.29: Ahşap kütük yapı

Ahşap malzeme boyutları çok farklı olabilmektedir. Kalınlıkları 5 cm'den 20 cm'ye, genişlikleri 10 cm'den 30 cm'ye kadar, boyları da 3 m'den 13 m'ye kadar üretilmektedir.

Bu binaların yapımında uzmanlık (ustalık) ve deneyim çok önemlidir. Daha çok geleneksel yöntemler kullanılır. Birbiri üzerine dizilen parçalar belirli aralıklarla birbirlerine ahşap kavelalar veya metal çiviler/vidalar ile bağlanır. Kütük aralarına yalıtım malzemesi konur. Kütük evler popüler hale gelmeden önce bu evlerde yaşayanlar kütükler arasında yalıtım oluşturmak için ağaç yaprakları ve çamur kullanmış, daha sonraları ise katranla emprenye edilmiş gevşek bir şekilde bükülmüş kenevir lifi kullanılmıştır. Gemi yapımcılığından öğrenerek kütük evlerde uyguladıkları işleme **kalafatlama** adı verilir. Günümüzde kalafatlama işleminin yerini daha üstün, uzun ömürlü yalıtım dolgu malzemeleri (poliüretan köpük, silikon vb.) almıştır

3.2.1.2. Hibrit Yapılar (Ahşap-Beton-Çelik)

Hibrit yapılar farklı özelliklere sahip inşaat malzemelerinin ahşapla bir araya getirilmesidir. Ahşap, beton ve çelikle birlikte kullanılarak yapılan binalar bu sınıfta yer almaktadır. Bu sistemlerle 10 kat üzeri yapılar tasarlanıp yapılmaktadır (Resim 3.10).

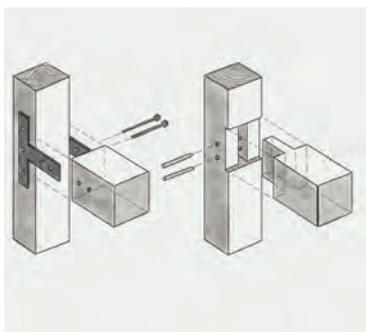


Resim 3.10: Hibrit yapılar

Hibrit yapı sistemleri detaylı ve disiplinler arası mühendislik hesaplar gerektirmektedir.

3.2.1.3. Ahşap Kolon/Kiriş (Post and Beam) Sistemleri

Adından da anlaşılacağı gibi binanın mimari ve yapısal (statik) tasarımına göre hesaplanıp belirlenen kesit ve boylardaki kolon ve kirişlerin belirli yöntemlere göre uygun bağlantı elemanları kullanılarak birleştirilmesi ile oluşturulan taşıyıcı sistemdir (Resim 3.11). Daha önceleri ahır, hangar, ambar, ibadet yeri gibi büyük binaların taşıyıcı sistemini oluşturmada kullanılan bu sistem, şimdi tutkallı mühendislik ahşap yapı malzemelerinin (GLT-LVL) yaygınlaşması ile konuttan ve geniş açıklıklar gerektiren fabrikalardan lojistik depolara, spor salonlarından nitelikli sosyal amaçlı binalara kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır. Bu sistemle 10 kata kadar binalar yapılmaktadır.



Şekil 3.30: Ahşap kolon/kiriş bağlantı sistemleri



Resim 3.11: Ahşap kolon/kiriş sistemleri

Bir ahşap karkas yapı (frame construction) sistemi ile ahşap kolon/kiriş (post and beam) sistemleri arasındaki fark, tek tek parçaların bağlanma şeklidir. Ahşap karkas yapı sisteminde çerçeveler, küçük kesitli ahşap doğramalardan yapılır ve nadiren çelik parçalar kullanılır. Ahşap kolon/kiriş sisteminde ise daha büyük kesitteki ahşaplar kullanılır. Bağlantılarda metal kenet bağlantı elemanları veya özel ahşap ek ve geçmeler yapılır (Şekil 3.30). Ahşap kolon/kiriş (post and beam) sistemlerinin sakıncalı tarafı metal kenet yüzeylerde nemin yoğunlaşarak metal kenet bağlantı elemanlarını paslandırması ve montaj yapılan ahşapta çürümeye neden olmasıdır. Metal kenet bağlantı elemanlarının özel üretim olması sebebiyle maliyeti artırması ve birbirine benzemeyen malzemelerin (metal ve ahşap) zamanla gevşeme eğiliminde olması da sistemin olumsuz tarafıdır.

3.2.1.4. Masif Ahşap Yapı Sistemleri (Mass Timber Construction: CLT)

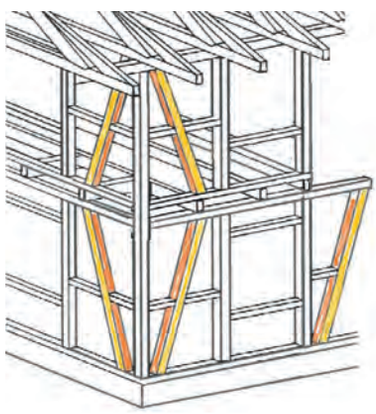
Ahşap yapı sistemlerindeki alternatif yöntem ve malzeme arayışları ve gelişen orman ürünleri sanayisi yeni yapı malzemeleri üretmektedir. CLT (Cross Laminated Timber) çapraz lamine edilmiş yapı blokları, diğer lamine yapı malzemeleri (Glulam ve yapısal kompozit elemanlar) bunun tipik örnekleridir. CLT, kurutulmuş ve dört tarafı planya ile silinmiş kerestelerin yan yana ve çapraz tutkallı lamine edilmesi yöntemiyle oluşturulan çeşitli kalınlık, genişlik ve boylarda üretilen kütlesel yapı elemanlarıdır. Taşıyıcı duvar ve döşeme tabliyesi olarak üretilen bu blokların belirli yöntem ve elemanlarla birbirine bağlanması ile deprem, yangın, akustik ve titreşim (vibrasyon) performansı çok yüksek yapılar inşa edilebilmektedir.

Bu yöntemde istenen büyüklük ve yükseklikteki yapılar, malzemelerin yapısal özelliklerine göre mimari ve yapısal olarak tasarlanır. Duvar ve döşeme kalınlık, genişlik ve boyları belirlenir ve üretilir. Bu boyutlar 5 cm'den 45 cm'ye kadar kalınlık, 4 m'ye kadar yükseklik ve nakil vasıtası ve yollarda taşıyabileceğiniz kadar (yaklaşık 20 m) uzunlukta olabilir. Genellikle ladin ve çam türü ağaçlardan üretilmektedir. Bu ürünlerle birlikte 10 kat ve üzeri ahşap yapılar yapılmaya başlanmıştır. Bu yöntemde inşa süreleri çok kısadır ve birçok uygulama kolaylığı vardır. Tüm ıslak zemin ve mekanik imalat süreçleri çözülmüştür.

3.2.1.5. Ahşap Karkas Yapı (Frame Construction) Sistemi

Sistemin temeli, yükleri çatı ve taban arasına da dikey, yatay ve çapraz bağlarla çerçeveler oluşturarak temele aktaran taşıyıcı duvar sistemlerine dayanmaktadır. Ahşap taşıyıcı duvar sistemi içindeki gözlere ahşap, kerpiç, tuğla taş gibi malzemelerin doldurulması ile farklı malzemelerin dayanımları ile bina güçlendirilmektedir. Bu sistem, özellikle Anadolu'da (Karadeniz'den Akdeniz'e) ve Balkanlarda yüzlerce yıldır kullanılan bir sistem olarak yaşamaktadır. Bir ismi de hımıştır.

Yatay ve düşey ahşap elemanlara ek olarak eğik elemanların kullanılması, ahşabı lif doğrultusunda çekmeye ve basınca çalıştırmaktadır. Yatay kuvvetlerin yıkıcı etkisine karşı, üst ve alt tabanlar arasına payandalar atılır. Dikmelerle payandalar arasına boşlukları küçültmek için boyunduruk konulur. Son olarak pencere ve kapıların üstlerine üst başlık, altlarına da alt başlık konularak iskelet tamamlanır. Ayrıca dikmeler arasındaki boşluklar taş, tuğla, kerpiç ya da ahşap malzeme kullanılarak doldurulur (Şekil 3.31).



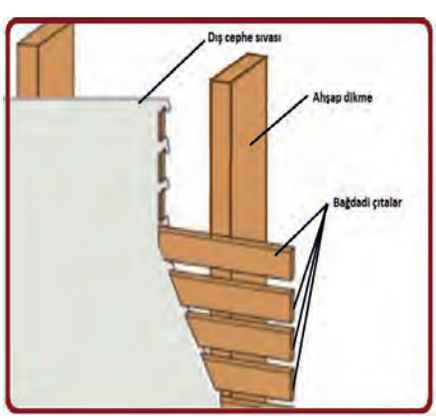
Şekil 3.31: Payandalı ahşap yapı karkas sistemi



Şekil 3.32: Payandasız ahşap yapı karkas sistemi

Deprem riskinin olmadığı bölgelerde sadece yatay ve düşey ahşap elemanlar kullanılarak oluşturulan payandasız ahşap yapı karkas çerçevelerin içleri kerpiç, tuğla, taş ve ahşap gibi malzemelerle doldurulmakta ve ahşap dikmelerin burkulması önlenmiş olmaktadır (Şekil 3.32).

Bağdadi Çıtalı Sıva: Geleneksel yapı sistemlerinde ahşabı yangına karşı korumak, farklı bir görünüm kazandırmak için ahşap taşıyıcı sistemler üzerine kalınlığı 1cm, genişliği 2-3 cm civarında olan ince çıtaların çakılması ve üzerine koruyucu harç doldurulması şeklinde yapılan sıva çeşididir (Şekil 3.33).



Şekil 3.33: Bağdadi çıtalı yapı karkas sistemi



Resim 3.12: Bağdadi çıtalı sıva

Bu tür sıvalar eski Selçuklu dönemi kâgir inşaat duvar harcı ve sıvası olarak bilinir. Bu harca kil, su, kum, kireç, ot, çöp, saman, tuğla kırıntıları ve belirli oranlarda yumurta akı katılarak yapılan bir sıvadır. **Bağdadi çıtalı sıva** ismini almıştır (Şekil 3.33, Resim 3.12).

3.2.2. Ahşap Duvar Yapımında Kullanılan Malzemeler ve Özellikleri

Ahşap, yapı üretiminde malzemenin kullanılmaya başlanmasıyla kullanılagelen geleneksel bir yapı malzemesidir. Geleneksel süreçte bölgesel bir yapı malzemesi olarak kullanılan ahşap, günümüzde kullanılan diğer yapı malzemeleri ve enerji kaynaklarının yanında, genel yapı sektörü içinde teknolojik gelişmelerle beraber kaynağını yenileyebilen doğal bir mühendislik malzemesi olarak önemini her zaman biraz daha arttırmaktadır.

Ahşap yapı malzemeleri genel anlamda ağaçların kesilmesi, kurutulması ve işlenmesiyle elde edilmektedir. Kesilen ağacın yapısı ve özellikleri ahşap malzemenin genel özelliklerini belirlemektedir. Ağaçlardaki çeşitlilik farklı ağaç çeşitlerinden elde edilen ahşap yapı malzemelerine de yansımakta böylelikle ahşap malzemelerin yoğunlukları, mukavemetleri, dayanımları, termal özellikleri, elektriksel özellikleri, akustik özellikleri, fiziki görünüşleri, dokuları, kokuları, ağırlıkları ve sertlikleri gibi temel özellikleri birbirlerinden farklılıklar göstermektedir. Ayrıca üretilen ahşap malzemeler, kullanılan ağaçların yetişme ortamı, imalat kalitesi, lif ve budak durumları, malzeme hataları, yıl halkalarının genişlikleri, çürük, çatlak, kurt yeniği ve oyukluk durumlarına göre de farklılıklar göstermekte ve çeşitli kalite sınıflarına ayrılabilmektedir.

Bütün bunlardan dolayı ağaç çeşitleri ve yapılarının iyi tanınması, yapı üretiminde kullanılacak ahşap elemanların özellikleri, yapıda üstleneceği görev, kullanılacağı ortamın şartları ve tasarlanan hizmet ömrüne göre ağaçların seçilip hazırlanması gerekmektedir.

3.2.2.1. Doğal Ahşap Yapı Malzemeleri

Ağacın kesilmesi, kurutulması, biçilmesiyle elde edilen ve başka işleme girmeden yapıda doğal olarak kullanılan ahşaba doğal ahşap/masif ahşap denilmektedir. Doğal ahşap yapıda genel olarak taşıyıcı, bölüm ayırıcı, kaplama, kalıp ve doğrama elemanı olarak kullanılmaktadır. Taşıyıcı olarak kullanılan doğal ahşap malzemelerin boyutları sınırlıdır. Doğal ahşap taşıyıcı elemanlarla 5 metrenin üzerindeki açıklıkların geçilmesinde sorunlar yaşanmaktadır.

Ahşap elemanlarının yapıdaki uygulamaları çivi, bulon, tutkal, geçme ve son dönemlerde yaygınlaşan çelik bağlantı elemanları ile yapılmaktadır. Ağacın kesilip kabuğu soyularak kurutulan ve biçilmeye hazır yuvarlak kesitli ahşap malzemeye tomruk denir. Ahşap malzemeler yapıda hem tomruk hem de kullanılacak yere göre çeşitli ölçülerde biçilerek kullanılabilir. Tomruklar doğal lif doğrultularına zarar verilmediği için kesit olarak yüksek dayanıma sahiptir. Tomruklar genel olarak iskele yapısı ve köprüler gibi büyük yapılarda destek, direk, kazık ve payanda olarak, kütük ev inşaatlarında ise taşıyıcı duvar olarak kullanılmaktadır. Tomruklardan kullanım yerlerine göre çeşitli ölçülerde biçilerek elde edilen ahşap elemanlar ise yapıda dikme, kiriş, kadron, kalas, lata, tahta ve çıta olarak kullanılmaktadır. Yapıda kullanılan doğal ahşap malzemeler çeşitli kalite sınıflarına ayrılır (Tablo 3.1). Doğal ahşap malzemeler DIN 4074`e göre üç farklı kalite sınıfına ayrılır.

Tablo: 3.1: DIN 4074`e Göre Doğal Ahşap Yapı Malzemelerinin Kalite Sınıfları

Kalite Sınıfı	Özelliği
1.Kalite Ahşaplar	Yüksek taşıma kabiliyetli yapı ahşabı
2.Kalite Ahşaplar	Normal taşıma kabiliyetli yapı ahşabı
3.Kalite Ahşaplar	Düşük taşıma kabiliyetli yapı ahşabı

3.2.2.2. Yapay Ahşap Yapı Malzemeleri

Yapıda kullanılacak ahşap malzemelerin dayanımlarını arttırmak, kullanım seklini ve sınırlarını genişletmek için yapay ahşap malzemeler üretilmektedir. Özellikle teknolojinin gelişimi, günümüzde kullanım amacına yönelik üstün nitelikli yapay ahşap elemanların üretimini sağlamaktadır. Yapay ahşap üretiminde, ahşap elemanların karakteristik özellikleri geliştirildiği gibi, özellikleri ve boyutları bakımından yapıda kullanılmaya elverişli olmayan atıklarda değerlendirilmiş olmaktadır. Ayrıca ahşabın hizmet ömrü uzatılarak ormandan ağaç kesiminin azaltılması sağlanmaktadır.

Yapay ahşap malzemeler yapıda taşıyıcı, kaplama, kalıp, pano, ısı ve ses tutucu, mobilya ve dekorasyon malzemesi olarak kullanılmaktadır. Yapay ahşap malzemeler üretimlerine göre; kaplama levhalar, kontrplaklar, kontratablalar, odun levhalar ve prese ahşap elemanlar olarak sınıflandırılmaktadır. Günümüzde taşıyıcı elemanlar laminasyon yöntemiyle üretilmekte ve statik olarak önemli ölçülere ulaşabilmektedir.

Laminasyon: Aynı veya farklı malzemeden iki veya daha fazla tabakanın birbirine yapıştırılmasıyla üstün özelliklerde malzeme elde edilmesidir. Örneğin, 40 m uzunluğunda kiriş elde etmek mümkündür.

Yalnız bu tür üretimlerde yapay ahşap elemanlarının boyutları yanında, üretimi yapan makinelerin ölçüleri ve ahşap elemanlarının nakliye imkânlarını da göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Taşıyıcı yapay elemanlarda standart uzunluk yaklaşık 8 metre civarındadır. 10 metrenin üzerindeki uzunluklarda yüksek maliyet ve nakliye problemlerinin yanında normal tesislerden daha büyük tesislere ihtiyaç duyulmaktadır. Kesit genişliği olarak çatlama tehlikesinden dolayı 26 cm'nin üzerindeki ölçüler kullanılmamaktadır. Modern bağlantı elemanlarının da kullanılmasıyla beraber yüksek ahşap yapılar üretilebilmekte ve büyük açıklıklar direksiz geçilebilmektedir.

3.2.3. Ahşap Duvar Yapı Elemanları ve Özellikleri

İçinde yaşayanları dış etkilerden koruyan, mahalleri birbirinden ayıran ahşap ve ahşap esaslı malzemelerden yapılan elemanlara **duvar** denir. Duvar kelimesi Arapçadan dilimize geçmiş bir kelimedir. Duvarların taşıyıcı sistem içinde yük taşıma durumuna göre taşıyıcı olan ve taşıyıcı olmayan bölme amaçlı duvar olarak iki çeşidi bulunmaktadır.

Afet yönetmeliğine göre ahşap karkas yapılar; en fazla 1,5 metre ara ile konulacak dikmeler, dikmelerin altına konulacak taban kirişleri, dikmelerin üstüne konulacak başlık kirişleri, dikmeleri duvar boyunca birbirine bağlayarak taban ve başlık kirişleri ile birlikte duvarda dikdörtgen gözler oluşturan yatay ara kirişler, oluşturulan dikdörtgen gözleri üçgen gözlere bölen çaprazlardan oluşur.

Ahşap duvar yapı elemanları ana elemanlar ve yardımcı elemanlar olarak iki biçimde incelenir.

3.2.3.1. Ahşap Duvar Ana Elemanları

Ana ahşap elemanlar, taşıyıcı sistemi meydana getiren ahşap yapıyı ayakta tutan elemanlardır. Bunlar; taban ve başlık kirişleri, dikmeler ve çaprazlardır.

Taban Kirişi: Ahşap karkas bir yapı, kâgir bir temel üzerine konulan taban kirişi ile başlar. Taban kirişi, ahşap karkası taşıyan temel duvarının veya subasman hatılının üzerine gelen bir taşıyıcı elemandır. Genellikle kirişlerin boyutlandırılmasında dikdörtgen kesitler tercih edilir.

Ahşap malzemenin kâgir malzeme ile teması durumunda, yoğunlaşma sonucu oluşan rutubet etkisiyle çürümeyi önlemek için duvar ile taban kirişi arasına yalıtım malzemesi yerleştirilir ve temas eden yüzey bir ahşap koruyucu ile kaplanır. Taban kirişleri yaklaşık 2 metrede bir temel hatılına ankraj demirleriyle sabitlenmelidir. Demirler, altta betonarme hatıl varsa 15 cm, taş veya tuğla duvar olması durumunda ise 40 cm kadar içeriye sokulmalıdır. Deprem yönetmeliğine göre taban kirişinin en küçük boyutu tek katlı yapılarda 10/10 cm, iki katlı yapılarda zemin katta ve üst katta 12/12 cm olmak zorundadır.

Başlık Kirişleri: Başlık kirişleri dikmelerin üzerine yerleştirilir. İki dikme arasındaki başlık kirişi bu açıklıkta taşıdığı yük nedeniyle kesme, moment ve eğilme kuvvetleri ile karşılaşır. Başlık kirişleri döşemeden gelen yükü dikmelere ilettiği için en küçük kesit boyu taban kirişleri ile aynı olmalıdır. Başlık kirişlerinde tesisat geçirmek için delik veya boşluk açılmamalı ve kiriş kesiti zayıflatılmamalıdır. Taşıyıcı sisteme zarar vermemek için tesisat işleri kirişler üzerine yerleştirilecek plastik kanallarla yapılmalıdır. Zamanla yükler dolayısı ile gıcırtı yapmaması için montaj aşamasında tutkallı ve vidalı sistemler kullanılmalıdır.

Dikmeler: Taban kirişine basan, üstüne gelen başlık kirişini veya çatı makaslarını taşımada kullanılan düşey ahşap elemanlardır. Deprem yönetmeliğine göre taşıyıcı dikmeler, eksenden eksene 1,5 metre aralıklarla kullanılabilir. Dikme aralıkları mimari tasarıma göre değişkenlik gösterebilir. Dikmeler 10/10 cm, 12/12 cm, 14/14 cm, 24/24 cm aralığında değişken değerler de alabilir.

Kat sayısı arttıkça dikme kesiti de artmaktadır. İki kat arasında kalan dikmelerde boyuna ekler yapılmaz. Dikmeler dikdörtgen, kare ve daire kesitli olarak kullanılabilir. Yük durumuna ve kat durumuna göre dikmelerde oluşacak burkulma etkisini karşılamak için dikme kesitleri lamine birleşim yöntemleri ile artırılabilir.

Çaprazlar (Köşegenler, Diyagonaller): Bir statik kuralı olarak mafsal birleşimli dörtgen alanlar, yatay yükler karşısında stabil olmadıkları için ahşap karkas yapıları yanal yüklere karşı desteklemek amacıyla payanda/çapraz olarak adlandırılan elemanlar kullanılır. Çaprazlar, başlık kirişinden taban kirişine veya dikmeden taban kirişine basar.

3.2.3.2. Ahşap Duvar Yardımcı Elemanları

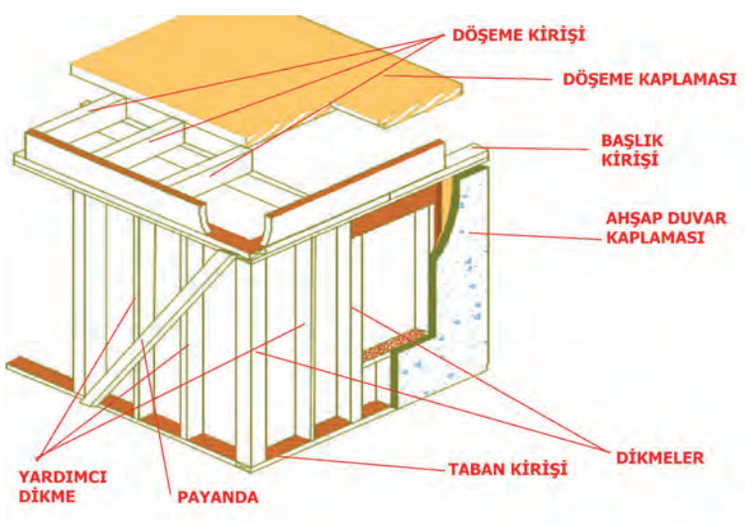
Yardımcı ahşap elemanlar (döşeme gibi) kullanım yüzeylerini oluşturmak, taşıyıcı olmayan kapı, pencere, merdiven gibi elemanları sabitlemek, yapı yüzeylerini kaplamak, ahşap duvar yapı elemanlarını desteklemek ve çatı örtüsünü taşıtmak için gerekli olan elemanlardır (Şekil 3.34).

Ara Kirişler: Taban ve başlık kirişleri ile dikmelerin oluşturduğu gözleri daha küçük bölmelere ayıran, yatay konumlu eğilme ile etkileşen ahşap elemanlardır. Duvar araları kâgir malzeme ile doldurulacaksa bu malzemelerin taşınmasına ve bağlanmasına yardımcı olur. Ara kirişler, sağır duvarlarda dikmeleri ortalayacak biçimde yerleştirilirken pencere ve kapı olan yüzeylerde bunların altına veya üstüne gelecek şekilde kaydırılır. Afet yönetmeliğine göre ara kirişlerin en kesitleri, bulundukları kattaki taban veya başlık kirişlerinin iki parçaya ayrılmasıyla bulunacak boyutlarda olur. Örneğin 5/10, 6/12 cm gibi ölçülerde olur.

Yardımcı Dikmeler: Taşıyıcı olmayan, bölücü ahşap karkas duvarların yapımında veya ana taşıyıcı dikmeler arasında yük taşımaya yardımcı olması için kullanılan dikmelerdir.

Döşeme Kirişleri: Ahşap karkas yapılarda zemin katta taban kirişine, üst katta başlık kirişine oturan, döşeme üzerine gelen yükleri karşılayıp alt elemanlara aktaran ahşap elemanlardır. En az 5/10 kesitinde olmalıdır. Döşeme kirişlerinin aralığı, eksenden eksene yaklaşık 30-50 cm alınmakta ve üzerine döşeme tahtası (rabıta) veya daha büyük boyutlarda paneller çakılmaktadır.

Döşeme Tahtaları: Döşeme tahtaları, döşeme kirişlerinin üstüne veya gerektiğinde altına da çakılan 2,5-3 cm kalınlığında 10 cm genişliğinde ahşap bileşenlerdir.



Şekil 3.34: Ahşap duvar yardımcı elemanları

3.2.3.3. Ahşap Karkas Yapı Tekniğine Göre Ahşap Ev Yapımı

Ahşap karkas yapı tekniği Türk evlerinin inşasında önceden beri kullanılmış bir sistemdir.

İşlem Basamakları

1. İstenilen ahşap evin önce proje çalışması yapılır. Tasarımı yapacak olan mimar, kullanıcının isteklerini dinler, istenilenleri belirler. İnşaat alanı ile bilgileri ve ilgili mevzuatları dikkate alarak proje tasarımına başlar.
2. Proje netleştikten sonra mühendisler tarafından gerekli hesaplamalar ile evin temelden çatıya bütün birimleri için gerekli hesaplamalar yapılır.
3. Mahalli birim onay işlemlerinin ardından projeye göre malzeme metrajı ve ön keşif çıkarılır. Malzeme listesi oluşturulur. Tek tek her bir ahşap eleman projesine göre boyutlandırılır ve hazırlanması için listelenir.
4. Hazırlanan listeye göre fabrikada gerekli ahşap elemanlar için çalışma başlatılır. Nakliye kolaylığı sağlaması açısından hazırlanan büyük parçalar fabrikada birleştirilmez.
5. Ahşap evin yapılacağı alanda temel çalışması başlatılır. Önce kazı yapılır, kalıp, donatı tesisat işlemlerinden sonra beton dökümü yapılır ve betonun donması için gerekli süre sonuna kadar beklenir (Resim 3.13). Günümüzde betonarme temeller çok tercih edilmektedir. Bunun yanında taş duvar temeller de kullanılır. Taş duvar temellerde temel üstü hatıl ve döşeme tamamlandıktan sonra işleme devam edilir.
6. Prefabrik veya ahşap konut üretimi yapan firmalar subasman kotuna kadar olan alt yapı çalışmalarını genelde mal sahibine bırakmakta ve bu işlemler tamamlandıktan sonra montaj yapmaktadır (Resim 3.14).



Resim 3.13: Betonarme temel donatısı ve kalıbı



Resim 3.14: Kalıptan çıkan betonarme temel

7. Fabrikada üretilen parçalar malzeme listesine göre inşaat sahasına nakliye araçlarıyla getirilir.
8. Taban kirişleri montajından önce temel üstü temizlenir.
9. Taban kirişlerinin temel üstüne gelen kısımlarına yalıtım malzemesi yapıştırılır (Resim 3.15).
10. Taban kirişlerinin montaj deliklerine göre temelde işaretlenen yerlerden matkapla delikler açılır. Açılan deliklere dübeller yerleştirilir (Resim 3.16).



Resim 3.15: Kirişlerin yalıtımı



Resim 3.16: Kirişlere montaj deliği açma

11. Taban kirişleri, köşe birleşimleri dikkate alınarak yerlerine yerleştirilir ve vidalarla sabitlenir (Resim 3.17).
12. Binanın dört yanına taban kirişlerinin döşemesi yapılır ve yerlerine sabitlenir. Ahşap geçmelerin tam yerine oturması için büyük ahşap tokmaklarla vurulur (Resim 3.18).



Resim 3.17: Kirişleri temele yerleştirme



Resim 3.18: Vidalı ve geçmeli birleştirme

13. Taban kirişlerin yerleştirme işlemi tamamlandıktan sonra ızgara kirişler tabana yerleştirilir.

14. Tabandaki kiriş döşemeleri tamamlandıktan sonra dikmelerin montajı yapılır (Resim 3.19).

15. Dikmeler, fabrikada hazırlanan geçmelerine tam oturacak şekilde yerleştirilir.

16. Yerleştirilen dikmelerin oynamaması için metal birleştirme parçaları vidalanır (Resim 3.20).



Resim 3.19: Dikmelerin yerleştirilmesi



Resim 3.20: Metal birleştirme parçası montajı

17. Taban döşeme tahtaları veya plakaları ızgara kirişleri üzerine yerleştirilir ve çivilenir.

18. Dikmelerin üzerine tavan kirişleri projedeki yerlerine uygun şekilde yerleştirilir (Resim 3.21).

19. Kirişlerin yerlerine oturması ve bağlantı sağlaması için büyük ahşap tokmaklarla vurulur.

20. Dikme ahşap kiriş bağlantıları özel metal parçalarla sağlamlaştırılır (Resim 3.22).



Resim 3.21: Kirişlerin yerleştirilmesi



Resim 3.22: Kirişin bulonla montajı

21. Döşeme taşıyacak yardımcı ızgara kirişler de yerlerine yerleştirilir (Resim 3.23).

22. Izgara kirişlerinin yerlerine iyice oturması sağlanır (Resim 3.24).



Resim 3.23: Izgara kirişi yerleştirilmesi



Resim 3.24: Kirişleri tokmakla oturtma

23. Izgara kirişlerinin montajından sonra üzerine döşeme plakaları yerleştirilir (Resim 3.25).



Resim 3.25: Döşeme plakalarının yerleştirilmesi

24. Plakaların oynamaması için çivi tabancası ile ızgaralara ve kirişlere sabitlenir (Resim 3.26).



Resim 3.26: Plakaların çivilenmesi

25. Kolon kiriş birleşimleri tamamlanan ilk katta yatay ve düşey ölçümler yapılır ve taşıyıcı sistem şakül ve su terazisi ile teraziye alınır (Resim 3.27). Bu işlemlerde özel teleskopik gergi parçaları kullanılır (Resim 3.28).



Resim 3.27: Dikmelerin terazi kontrolü

26. Kapı ve pencere boşluklarının olduğu yerlerde ahşap hatıl lentoları ve ahşap kör kasaları yerine yerleştirilir ve çivi tabancası ile dikmelere çakılır. Metal sabitleme parçaları ile takviye bağlantılar yapılır.



Resim 3.28: Sistemi teraziye alma

27. Terazisine alınan yapı dış yüzeylerine yapı yüzey kaplama plakaları yerlerine yerleştirilir ve çivi tabancası ile sabitlenir (Resim 3.29).



Resim 3.29: Yüzey kaplamalarının yerleştirilmesi

28. Yerlerine büyük gelen parçalar ölçüsüne göre kesilerek yüzey kaplaması tamamlanır (Resim 3.30).



Resim 3.30: Kaplamaları yerine çivileme

29. Dış yüzey kaplaması biten duvarların iç yüzeylerine yalıtım amaçlı cam yünü, yaş yünü gibi ısı yalıtım levhaları yerlerine yerleştirilir. Isı yalıtım levhaları maket bıçağı ile ölçüsünde kesilir ve tel zımba makinesi ile boşluklara sabitlenir (Resim 3.31).



Resim 3.31: Yalıtım yerleştirilmesi

30. Kapı ve pencere yanlarına, üstlerine dayanımı artırmak için yalıtım üzerine ahşap esaslı plakalar yüzeye çivi tabancası ile çakılır (Resim 3.32).

31. Kapı ve pencere boşluklarına pencere montajları yapılır (Resim 3.33).



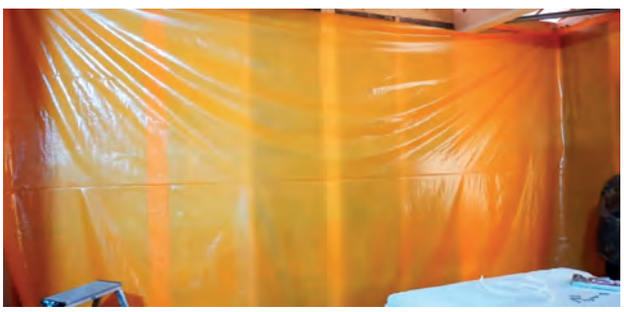
Resim 3.32: Yalıtım üstünün kapatılması

32. Yapı içinde gerekli olan tesisatların projesine uygun olarak döşemesi yapılır.

33. Ahşap esaslı plakaların kapatmadığı yerlerdeki yalıtım yüzeyine naylon örtü, tel zımba ile sabitlenir (Resim 3.34).



Resim 3.33: Pencere montajı



Resim 3.34: Yalıtım üstüne naylon çekme

34. Alçı levhalar yüzeye vidalanır (Resim 3.35).

35. Ahşap tavan kirişlerine ahşap plakalar tavan kaplaması olarak vidayla veya çiviyle sabitlenir. Çatı çıkış ve baca çıkış yerleri boş bırakılır.

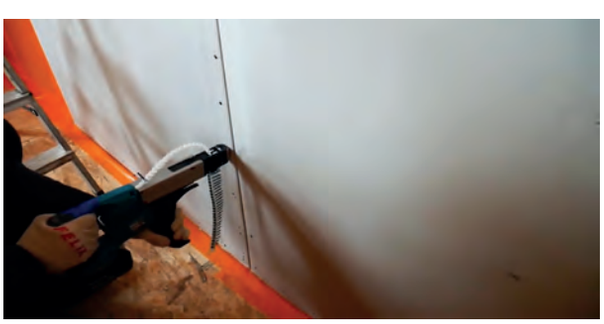
36. Ahşap plakalar üzerine alçı levhalar tavan kaplaması olarak vidayla sabitlenir.

37. Döşeme üzerinde yastık ve damlalık aşıkları yerlerine çakılır.

38. Ahşap çatı projesine göre dikmeler yerlerine yerleştirilir. Çatının sağlamlığı açısından dikmeler ahşap tavan kirişlerine geçmeli olarak yerleştirilmeli ve takviye bağlantı elemanlarıyla bağlantı güçlendirilmelidir.

39. Orta ve tepe aşıklar yerlerine yerleştirilir ve çivilenir (Resim 3.36).

40. Çatı tanzim planına göre mertekler 50 cm aralıklarla aşıklar üzerine çiviyle çakılır.



Resim 3.35: Alçı levha montajı



Resim 3.36: Çatı tepe aşık montajı

41. Mertekler üzerine osb plakalar yerleştirilir.

42. Yağmur olukları ve iniş boruları saçaklara yerleştirilir.

43. Plakalar üzerine katranlı örtü tabakası ısıtılarak yapıştırılır.

44. Çatı arası iç yalıtım işlemi uygulanır ve yalıtım üstü osb plakalarla kapatılır.

45. İç mekan alçı kartonpiyer, boya, fayans vb. ince inşaat işleri ile bina tamamlanır

SIRA SİZDE

Bilgi yaprağında verilen terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlerin eşleştirmelerini yapınız.

Ahşap kolon/ kiriş(post and beam) sistemi	Farklı özelliklere sahip inşaat malzemelerinin ahşapla bir araya getirilmesidir. Ahşap, beton ve çelikle birlikte kullanılarak yapılan binalar bu sınıfta yer almaktadır.
Hımış	Kurutulmuş ve dört tarafı planya ile silinmiş kerestelerin yan yana ve çapraz tutkallı lamine edilmesi yöntemiyle oluşturulan çeşitli kalınlık, genişlik ve boylarda üretilen kütlesel yapı elemanlarıdır.
Ahşap duvar	Ağacın kesilip kabuğu soyularak kurutulan ve biçilmeye hazır olan yuvarlak kesitli malzemelerin genel adıdır.
Tomruk	İçinde yaşayanları dış etkilerden koruyan, mahalleri birbirinden ayıran ahşap ve ahşap esaslı malzemelerden yapılan elemanlara denir.
Ahşap yığma (long home) sistemi	Bu sistemde kısmen veya tamamen işlenmiş ahşap yatay doğrultuda üst üste getirilerek, köşelerde boğaz kesme yöntemiyle çatılarak duvar oluşturulur. Bu duvarlar hem taşıyıcı hem de bölme duvar özelliği taşır.
Bağdadi çıtalı sıva	Taşıyıcı sistemi meydana getiren ahşap yapıyı ayakta tutan elemanlardır. Bunlar; taban ve başlık kirişleri, dikmeler ve çaprazlardır.
Ahşap duvar ana elemanları	Ağacın kesilmesi, kurutulması, biçilmesiyle elde edilen ve başka işleme girmeden yapıda doğal olarak kullanılan ahşaba bu ad verilir.
Masif ahşap	Geleneksel yapı sistemlerinde ahşabı yangına karşı korumak, farklı bir görünüm kazandırmak için ahşap taşıyıcı sistemler üzerine kalınlığı 1cm, genişliği 2-3 cm civarında olan ince çıtaların çakılması ve üzerine koruyucu harç doldurulması şeklinde yapılan uygulamadır
CLT Laminasyon	Binanın mimari ve yapısal (statik) tasarımına göre hesaplanıp belirlenen kesit ve boylardaki kolon ve kirişlerin belirli yöntemlere göre uygun bağlantı elemanları kullanılarak birleştirilmesi ile oluşturulan taşıyıcı sistemdir.
Hibrit yapılar	Ahşap taşıyıcı duvar sistemi içindeki gözlere ahşap, kerpiç, tuğla taş gibi malzemelerin doldurulması ile farklı malzemelerin dayanımları ile bina güçlendirilmektedir.

Ülkemizde sağlıklı ahşap evler inşa ederek sağlıklı yaşam için ağaca ve ormana sahip çıkılmalıdır. Her bir tohum toprakla buluşmalı ve ormanlara sahip çıkılmalıdır. Yeni orman alanları oluşturma sorumluluğumuzu unutmamalıyız.



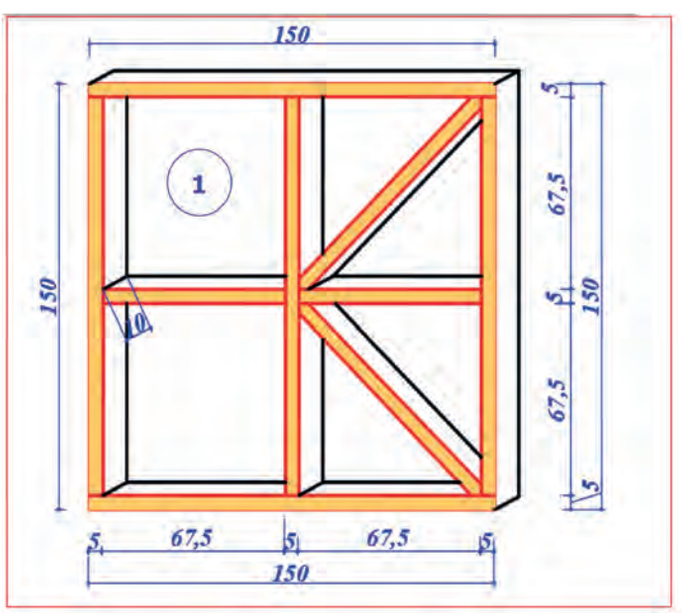
Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır. 3 Kişilik Öğrenci Grubu

3.2.4. Ahşap Duvar Yapma

26057

Bu çalışmanın amacı ölçülerine göre ahşap duvar yapmaktır. İşlem basamakları ve ölçüleri verilen şekli dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz.

- Aşağıda projesi verilen ahşap duvarı inceleyiniz (Şekil 3.36). Ahşap parçaları aşağıdaki ölçülerine dikkat ederek hazırlayınız.
- Ahşap duvar çerçevesi dikme taban kirişi ve dikme başlık kirişi köşe birleştirmesini zıvanalı geçme olarak yapınız.
- Ahşap duvar çerçevesi orta kayıt birleştirmelerini kertme geçme olarak yapınız.
- Ahşap payandaları ölçüsüne göre kesiniz ve çivi ile montajını yapınız.
- Bir no.lu çerçeve iç yüzeyine alçı levha montajı yapınız
- Bir no.lu çerçeve içine 10 cm'lik cam yünü ısı yalıtım uygulaması yapınız.
- Bir no.lu çerçeve dış yüzeyini ahşap esaslı plaka levha (OSB, MDF, kontraplak) ile kaplayınız.



Şekil 3.36: Ahşap duvar yardımcı elemanları

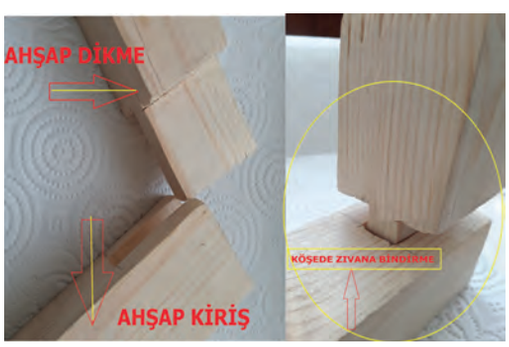
- Markalama ve kesim işlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Grup çalışması yaparken dikkatli olunuz. Kendinizi ve arkadaşlarınızı riske atacak hareketlerden kaçınmalısınız.
- Ölçme ve kesme işlemlerinde dikkatli olmalısınız.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Sizlere verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı, maske)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Ahşap gönye	Markalama yapmak için kullanılır.	1 adet
3	Testere (ince dişli)	Kesme işlerinde kullanılır.	1 adet
4	İskarpela (18-20 mm'lik)	Oyma işlerinde kullanılır.	2 adet
5	İşkence (20-30 cm'lik)	Parçayı tezgâha sabitlemek için kullanılır.	2 adet
6	Ahşap tokmak	İskarpelaya darbe vurmak için kullanılır.	1 adet
7	Kurşun kalem	Markalama için kullanılır.	1 adet
8	Şerit metre	Ölçüm yapmak için kullanılır.	1 adet
9	5x10x150 cm çam ahşap	Ahşap duvar dış çerçevesi ve ara kayıt kirişleri yapmak için kullanılır. Ahşap duvar payandası yapmak için kullanılır.	6 adet
10	5x10x95,5 cm çam ahşap	Ahşap malzemeleri kesmek için kullanılır.	2 adet
11	Dekupaj makinesi	Ahşap malzemeleri kesmek için kullanılır.	1 adet
12	Şerit testeresi	Ahşap malzemeleri delmek için kullanılır.	1 adet
13	Matkap ve ahşap delme ucu	Ahşap malzemeleri vidalamak için kullanılır.	1 adet
14	Şarjlı vidalama ve vidalama uçları	Alçı levha ve cam yünü şiltesi kesmek için kullanılır.	1 adet
15	Maket bıçağı	Yalıtım uygulaması için kullanılır.	1 adet
16	10 cm cam yünü şiltesi	Ahşap duvar dış yüzey kaplaması için kullanılır.	1 adet
17	Ahşap yonga esaslı levha	Ahşap duvar iç yüzey kaplaması için kullanılır.	1 adet
18	Alçı levhası	Alçı levhası sabitlemek için kullanılır.	1 adet
19	Alçı levha montaj vidası	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	20 adet
20	Sunta vidası (muhtelif boylarda)	Ahşap yapıştırma işlemleri için kullanılır.	1 kutu
21	Ahşap tutkalı	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	1 kutu
22	L metal bağlantı parçası	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	4 adet
23	Çivi (2'lik, 6'lık, 7'lik, 8'lik)	Çivi çakmak için kullanılır.	150 gr
24	Çekiç	Cam yünü şiltesi ve ahşap esaslı malzeme bağlanmasında kullanılır.	1 adet
25	Zımba tabancası		1 adet

İşlem Basamakları

1. Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Ahşap duvar çerçevesini oluşturacak olan 2 dikme ve 2 kiriş ahşap parçası tezgâh üzerine yerleştirilir.
3. Taban kirişi, dikme başlık kirişi ve dikme uçlarına köşe zıvana birleştirme için gönye ve kalemle markalama yapılır.
4. Markalama yapılan dikme erkek zıvanalar elle veya şerit testere makinesinde açılır (Resim 3.37).
5. Markalama yapılan taban kirişi dişi zıvanalar elle veya matkapla açılır (Resim 3.37).

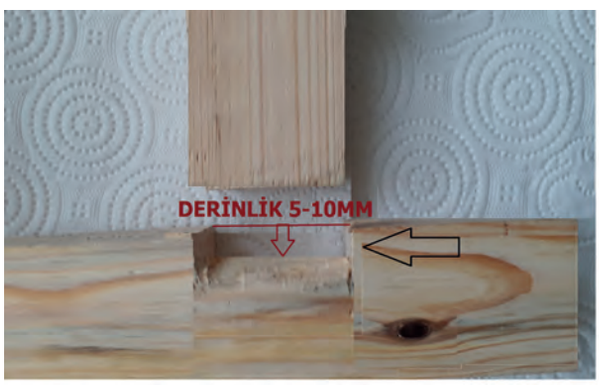


Resim 3.37: Köşede zıvanalı birleştirme



Resim 3.38: L metal birleştirme parçaları

6. Çerçeve köşe birleştirmelerine tutkal sürülür ve geçme birleştirme yapılır.
7. Tutkal sürülen parçaların oynamaması için çivilerle sabitlenir.
8. L metal birleştirme parçaları çerçeve köşe noktalarının iç kısmına yerleştirilir ve vida yerleri kurşun kalem ile işaretlenir.
9. Vida çapından 0,5 mm küçük matkap ucu ile vida boyunun 2/3 kadar işaretli yerlere delikler açılır.
10. Delik yerlerine L metal birleştirme parçaları elle veya şarjlı vidalama ile vidalanır (Resim 3.38).
11. Çerçeve orta dikmesinin yeri alt ve üst çerçeve kirişinde işaretlenir.
12. İşaretlenen yerlerde orta dikme genişliği kadar kısım (5 cm) markalanır.
13. Markalanan bu kısım 5-10 mm arası derinlikte olacak şekilde boşaltılır (Resim 3.39).

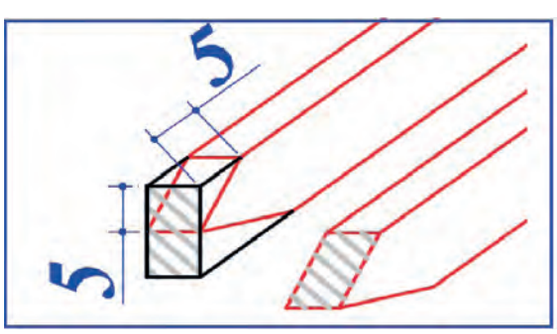


Resim 3.39: Ortada kertmeli birleştirme

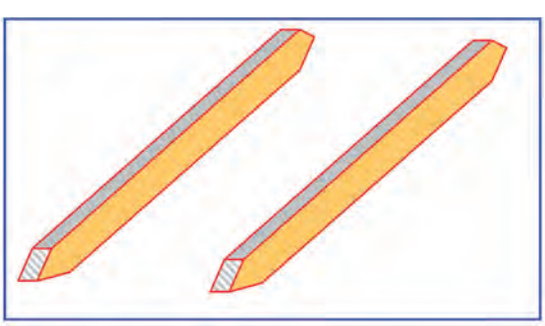
14. Orta dikmeler tutkallanır, taban ve yastık kirişindeki yerlerine çivi ile sabitlenir.
15. Çerçeve dış kenar dikmeleri ile orta dikmenin orta noktaları işaretlenir.
16. İşaretlenen yerlerde ahşap orta kayıt genişliği kadar kısım (5 cm) markalanır.
17. Markalanan bu kısım 5-10 mm arası derinlikte olacak şekilde boşaltılır.
18. Orta kiriş kaydı olan ahşap, **kiriş açıklığı + 2 kenar geçme payı** kadar olan ölçüde işaretlenir.
19. Bu boyda işaretlenmiş olan ahşap, testere ile kesilir.
20. Kesilen ahşap kirişler tutkallanır ve yerine çivi ile sabitlenir (Resim 3.40).


Resim 3.40: Dikme ara kiriş birleştirme

21. Proje resmine göre payanda atılacak olan çerçeve gözü köşeden köşeye ölçülür. Proje üzerinde 95,5 cm olarak verilen ölçü kontrol edilir.



Şekil 3.37: Payanda işaretleme


Şekil 3.38: Kesilmiş payanda

22. Ahşap boyu ölçüye göre kesilir.

23. Payanda ahşabı orta noktasından 45°lik ölçüye göre çizim yapılır ve kesim yerleri işaretlenir (Şekil 3.37).

24. İşaretlenen yerlerden elde veya makine ile kesim yapılır (Şekil 3.38).

25. Kesilen payanda parçaları yerlerine oturtulur ve çivi ile iki uçtan sabitlenir.

26. 1 no.lu çerçeve gözü metre ile ölçülür.

27. Alçı levha kesim yapılacak düzgün bir yüzey üzerine dikkatlice yerleştirilir.

28. Çerçeve göz ölçülerine göre alçı levha çizilir. Çizimde kenar bindirme payları unutulmamalıdır.

29. Maket bıçağı ile alçı levha dikkatlice kesilir.

30. Kesilen levha göz üzerine yerleştirilir.

31. Alçı levha vida ile kenarlardan ahşap çerçeveye vidalanır.

32. Cam yünü şiltesi tezgâh üzerine alınır ve 1-1,5 metre kadar serilir.

33. Göz iç ölçülerine göre cam yünü şiltesi maket bıçağı ile kesilir.

34. Kesilen şilte dikkatlice kaldırılır ve ahşap çerçeve gözü içine yerleştirilir.

35. Cam yünü şiltesi çivi veya zımba ile ahşap çerçeveye kenarlarından tutturulur (Şekil 3.39).

36. Dış yüzey kaplamada kullanılacak olan ahşap plaka tezgâh üzerine alınır.

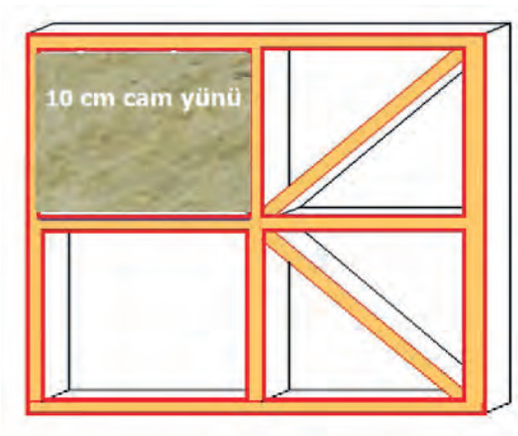
37. 1 no.lu gözün dış ölçülerine göre levha üzerine kesim yerleri işaretlenir.

38. Dekupaj makinesi ile ahşap yonga esaslı plaka ölçülerine göre kesilir.

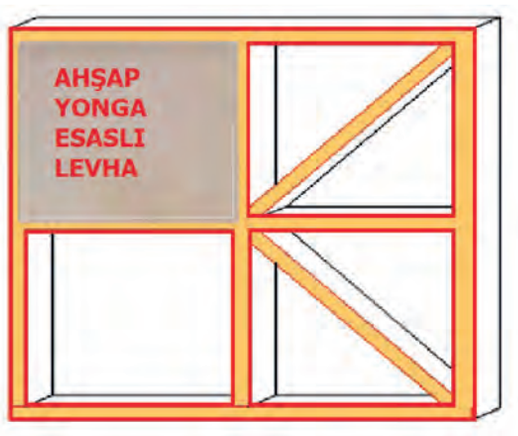
39. Kesilen levha ahşap, duvar çerçevesinin 1 no.lu gözündeki yalıtım üzerine gelecek şekilde yerleştirilir.

40. Yerleştirilen levha, kenarlarından çivi ile sabitlenir (Şekil 3.40).

41. Çivilerin çıkmaması için her kenar ortasına bir tane olmak üzere 4 tane sunta vidası ile vidalanır.



Şekil 3.39: Cam yünü yerleştirme



Şekil 3.40: Levha ahşap yerleştirme

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Ahşap Duvar Yapımı Temrin Uygulaması			
1	Kişisel koruyucu donanımları giydiniz mi?		
2	Taban kirişi, dikme başlık kirişi ve dikme uçlarına köşe zıvana birleştirme için gönye ve kalemle markalama yaptınız mı?		
3	Markalama yapılan dikme erkek zıvanaları açtınız mı?		
4	Markalama yapılan taban kirişi dişi zıvanaları açtınız mı?		
5	Çerçeve köşe birleştirmelerine tutkal sürüp geçme birleştirme yaptınız mı?		
6	Tutkal sürülen parçaları oynamaması için çivilerle sabitlediniz mi?		
7	L metal birleştirme parçalarını tekniğine uygun vidaladınız mı?		

		Evet	Hayır
8	Çerçeve orta dikmesinin yerini taban ve yastık kirişine işaretlediniz mi?		
9	İşaretlenen yerleri dikme ölçüsüne göre markaladınız mı?		
10	Markalanan bu kısımları 5-10 mm derinlikte boşalttınız mı?		
11	Orta dikmeleri tutkallayıp yerlerine çivi ile sabitlediniz mi?		
12	Çerçeve dış kenar dikmeleri ile orta dikmede kiriş yerlerini markaladınız mı?		
13	Markalanan yerleri 5-10 mm arası derinlikte olacak şekilde boşalttınız mı?		
14	Orta kiriş kaydı olan ahşap kiriş açıklığı + 2 kenar geçme payı kadar olan ölçüde işaretlediniz mi?		
15	Bu boyda işaretlenmiş olan ahşap testere ile kestiniz mi?		
16	Kesilen ahşap kirişleri tutkallayıp yerlerine çivi ile sabitlediniz mi?		
17	Payandaları ölçüsünde işaretleyerek boylarını kestiniz mi?		
18	Payanda uçlarından 45°lik ölçüye göre çizip kesim yerlerini işaretlediniz mi?		
19	İşaretlenen yerlerden elde veya makine ile kesim yaptınız mı?		
20	Kesilen payanda parçalarını yerlerine oturtarak çivilediniz mi?		
21	1 no.lu çerçeve gözünün ölçülerini metre ile ölçtünüz mü?		
22	Alçı levhayı düzgün bir yüzey üzerine dikkatlice yerleştirdiniz mi?		
23	Çerçeve göz ölçülerine göre alçı levhayı çizip maket bıçağı ile kestiniz mi?		
24	Kesilen levhayı göz üzerine yerleştirip vidalamasını yaptınız mı?		
25	Cam yünü şiltesini tezgâh üzerine alarak ölçüsüne göre maket bıçağı ile kestiniz mi?		
26	Kesilen şilteyi dikkatlice kaldırıp ahşap çerçeve gözü içine yerleştirdiniz mi?		
27	Cam yünü şiltesini çivi veya zımba ile ahşap çerçeveye sabitlediniz mi?		
28	1 no.lu gözün dış ölçülerine göre ahşap yonga esaslı malzemede kesim yerlerini işaretlediniz mi ?		
29	Dekupaj makinesi ile ahşap yonga esaslı plaka ölçülerine göre kestiniz mi?		
30	Kesilen levhayı yerine yerleştirip çivi ile sabitleyerek çivilerin çıkmaması için her kenar ortasına bir tane olmak üzere 4 tane sunta vidasını vidaladınız 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

3.3. AHŞAP DUVAR DOLGU VE KAPLAMALAR



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Geleneksel Türk evini ve yapım tekniklerini araştırınız. Bulgularınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Ahşap duvar dolgu ve kaplamaları iş resmine ve ölçülerine uygun olarak hazırlamak.

GİRİŞ

Temizlik; ahşabın yapısını ve görüntüsünü bozan, estetik değer taşımayan eski boya, yağ, toz, kir, budak gibi unsurlardan ahşabı arındırma işlemidir. Ahşap temizleme yöntemi seçilirken ahşabın yapısal özellikleri ve vereceği tepki önceden hesaba katılmalıdır.

Günümüzde kullanılan yapı malzemeleri ve uygulama şekilleri incelendiği zaman şu gerçek ortaya çıkacaktır. Bir malzeme çeşidiyle inşaat yapılırsa istenilen konfor ve kalite yakalanamaz. Betonarmenin ağırlığı, çeliğin ateşe dayanıksızlığı, ahşabın çürümesi ve kurtlanması, tuğlanın suda erimesi gibi sayabileceğimiz birçok sebepten dolayı tek bir malzeme ile inşaat yapmak sıkıntıya yol açacaktır. Yapıldıktan sonra da yıkıcı doğal koşullar devreye girecek ve her yıl yenilenen bakım masrafları yüzünden artan maliyet can sıkacaktır.

Dünyadaki en büyük toprak-kerpiç yapısı bir Afrika ülkesi olan Bali'deki **Djenné'dir (Cenne Ulu Camisi)** 100'den fazla sütun üzerinde yükselen cami balçıklı topraktan yapılan kerpiçle yapılmıştır (Resim 3.41). Suya karşı çok dayanıksız olan kerpiç bakım yapılmazsa yok olmaktadır. Bu cami Bali halkının katılımı ile her yıl bir günde onarılmaktadır (Resim 3.42).



Resim 3.41: Cenne Ulu Cami



Resim 3.42: Cenne Ulu Cami restorasyonu

Bu gerçekten yola çıkarak pozitif bilim inşaat sektörüne malzeme bilimini hediye etmiştir. Malzeme bilimi malzemelerin analizini yapmış sonuçları inşaat sektörüne yansımış, sağlıklı ve dayanıklı yapılar üretilmeye başlanmıştır.

Ahşap Duvar Dolguları: Ahşap karkas yapı şeklinde yapılan binalarda birçok sebepten dolayı ahşap harici inşaat malzemeleri ahşapla birlikte kullanılmıştır. Bu sebepler aşağıda verilmiştir.

- Ahşap kullanımından tasarruf etmek
- Yöresel yapı malzemesini kolay temin etmek
- Yapı maliyetini düşürmek
- Farklı malzeme özellikleri ile ahşap yapının kalitesini arttırmak
- Ahşabın kullanım ömrünü uzatmak

3.3.1. Ahşap Duvar Dolgu Malzemeleri ve Özellikleri

Ahşap dolgu duvar sistemi, ahşap yapı inşaatlarının önemli bir uygulama tekniği olmuştur.

3.3.1.1. Ahşap

Doğada yaklaşık 20.000 tane ağaç türü bulunmaktadır. Bunların yaklaşık 600 tanesinden inşaatta ve mobilyacılıkta kullanılacak ahşap elde edilmektedir.

Karadeniz bölgesinde ahşap ev yapımında kestane kullanılmıştır. Ceviz, ince işçilik ve mobilya üretiminde tercih edilmiştir. Çam ve ladin ağaçları da diğer bölgelerde sık kullanılan ağaçlar arasındadır.

Yapı üretiminde kullanılan ahşap malzemeler üç şekilde kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

1. Doğadan elde edildiği şekilde doğal ahşap malzeme
2. Fabrikada işlenmesi sonucunda farklı boyut ve özelliklerde kereste
3. Yonga, kabuk ve talaşa bağlı üretim

Ahşabın Yapıdaki Kullanım Yeri: Ahşap malzemeler yapıya taşıyıcı, kaplama, doğrama, pano yalıtım ve kalıp elemanları olarak yer almaktadır.

Ahşap Taşıyıcı Elemanlar: Ahşap, günümüzde taşıyıcı eleman olarak dikme, taban kirişi, başlık kirişi, döşeme kirişi ve yardımcı dikme üretiminde kullanılmaktadır. Kullanılan ağaç türleri genellikle çam, köknar, ladin, kayın, meşe ve kestanedir. Ahşap genellikle karkas sistemlerde dikme, köşe dikmesi, taban, payanda, ana kiriş, döşeme kirişi, yavru kiriş, boyunduruk; çatı sisteminde ise tavan kirişi, asma kiriş, yastık, gergi, göğüsleme, kuşak, yanlama, baba, damlalık aşığı, mahya aşığı ve mertek adlarında ve çeşitli boyutlarda yer almaktadır. Yapıdaki uygulaması geçme, çivi, bulon veya tutkal gibi elemanlar kullanılarak yapılır.

Ahşap Kaplama Elemanları: Döşeme, çatı örtüsü, tavan, iç ve dış duvar kaplaması olarak yapıya giren doğal ahşap yanında günümüzde ince kaplama levhalar, kontrplak, lif ve yonga levhalarda geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Kullanılan ağaç türleri genellikle çam, köknar, kayın, meşe, dişbudak, gürgen, karaağaç ve cevizdir. Doğal ahşap kaplamalar geçmeli, bindirmeli, yalı baskısı, lambri, parke, mozaik parke gibi çeşitli adlar olmaktadır. Kaplamalar genellikle kör döşemeye ve kadranlara çakılmak veya şap üzerine yapıştırılmak suretiyle yapıdaki yerine uygulanmaktadır.

Ahşap Doğrama Elemanları: Pencere ve kapı kuruluşlarında yer alan ahşap günümüzde de geniş bir uygulama alanına sahiptir. Ahşap pencerelerde kasa, kanat, kayıt, damlalık; kapılarda da başlık, seren, kayıt ve tabla gibi adlar alan ahşap parçalar genellikle çıralı çam, köknar, meşe, kayın gibi ağaçlardan, tabla kısmı ise kontrplak, kaplama lif veya yonga levha gibi ahşap türleri kullanılarak üretilir.

Ahşap Pano Elemanları: Hazır duvar, döşeme ve çatı panoları şeklinde yapıya giren bu tür elemanlarda genellikle suni ahşap kullanılmaktadır. Dolu, boşluklu ve petek sistem adı bilinen ahşap pano sistemler, yapı fiziği açısından her türlü gereksinmeyi karşılayan, günümüzün gelişmiş yapı malzemeleridir. Kalite kontrolü, hız ve ekonomi sağlayıcı nitelikleri ile özellikle konut üretiminde ülkemizde de kullanılması yarar sağlayacak ahşap pano sisteminin çelik, beton veya ahşap karkas arasında metal kenetler kullanılarak uygulaması yapılmaktadır.

3.3.1.1. Taş

Doğal taş, binlerce yıldır evinin veya iç mekânının lüks görünmesini isteyen herkesin dikkatini üzerinde toplamış olan ve yaygın kullanıma sahip bir yapı malzemesidir. Bilinen en eski yapı malzemelerinden olan taş, insanlık tarihi boyunca şekillendirilerek veya yontularak yapı malzemesi olarak kullanılmıştır

Ahşap duvar dolgularında kullanılacak olan bir taşın aşağıdaki özelliklere sahip olması gereklidir.

Taşın Cinsi: Taşın elde edildiği kayanın türü, kayayı oluşturan minerallerin şekli, boyutu taşın yapısını ifade eder. Bir taşı elinize alıp tarttığınız zaman eğer hafif geliyorsa yumuşak bir kayadan, eğer ağır geliyorsa sert bir kayadan olduğunu anlayabilirsiniz. Hafif taşlar aynı boyuttaki minerallerden oluştuğu için dayanımı az, işlenmesi kolaydır. Ağır taşlar ise farklı boyuttaki minerallerden oluştuğu için dayanımı fazla ancak işlenmesi zor olan bir taştır. Yapıda kullanılmış olan hafif taşlar atmosfer koşullarına maruz kalıyorsa ve yeterli önlemler alınıp korunmadıysa erimeler başlamış demektir. Tortul taşların büyük bir kısmı bu gruba girmektedir. Bu taşlar dış cephede kullanılacaksa o zaman taş için gerekli koruyucu önlemler önceden düşünülmelidir.

İşlenebilirlik: Sertlik, bir taşın daha katı cisimlerin içine girmesine direnme yeteneğidir. Sertlik işlenebilirliği etkileyen bir değerdir. Elinize keski ve çekiç alıp bir taşı işlemeyi düşünüyorsanız sertlik değeri yüksekse size zorluk, düşükse kolaylık sağlayacak demektir. İnşaatta taş işleyen bir ustanın günlük üreteceği işlenmiş taş miktarı sertliğe bağlı olarak az ya da çok olacak, bu durum ise inşaatınızın maliyetini ve yapım süresini etkileyecektir.

Hizmet Ömrü: Bir taşın hizmet ömrü taşın cinsine, taş yapının iklimsel çevresine, kullanıcı sayısına ve yıllara bağlı olarak değişir. Eğer bir taş bu koşullar altında estetik ve yapısal ömrünü uzun yıllar koruyabiliyorsa hizmet ömrü uzun demektir.

Dekoratiflik: Bir taşın estetik özelliği, dekoratifliğidir. Belirleyici faktörler renk, desen ve dokudur (Resim 3.43).

Taş, Orta Anadolu Türk evlerinde yapı ile zemini birbirine bağlayan önemli bir unsur olmuştur. Ayrıca sıcağa ve soğuğa karşı yalıtım sağlaması, yoğuşmayı önlemesi yapıda taşı kullanmayı vazgeçilmez kılmıştır. İç Anadolu ve Karadeniz ahşap evleri incelendiğinde taşların ocaklardan ve dere yataklarından temin edildiği görülmüştür. Bu taşlar kireç harcı ile birlikte kullanılmıştır.

Ülkemiz yapı taşları üretiminde zengin yataklara sahiptir. Gerek yapı taşı olarak gerekse süsleme amaçlı olsun çeşitliliği ve rezervleri açısından iç ve dış pazar ihtiyacını karşılamaktadır



Resim 3.43: Dekoratif taş



Resim 3.44: Kerpiç yapı

3.3.1.3. Kerpiç

İlk çağlarından itibaren, insanın ürettiği ve biçimini istediği gibi belirlediği ilk yapı malzemesi kerpiç olmuştur (Resim 3.44).

TS 2514'e göre kerpiç aşağıda verildiği şekilde tanımlanmıştır.

Kerpiç: Killi ve uygun nitelikte toprağın içine saman veya diğer bitkisel lifler vb. katkı maddeleri karıştırılıp ve su ile yoğrulup kalıplara dökülerek şekillendirmek, açık havada kurutulmak suretiyle elde edilen ve inşaatta kullanılabilecek hale gelen mamullerdir. Kerpiçler boyutlara göre ana ve kuzu diye adlandırılır. Ana kerpiç 10x30x30 cm boyutlarında, kuzu kerpiç 10x15x30 cm boyutunda ve dikdörtgenler prizması şeklinde olur.

Kerpiç Toprağı: %20-%70 arasında kili ihtiva etmekle beraber en uygun oran %30-40 arasında kil bulunan topraktır. Kerpiç yapılacak toprakta bitkisel toprak 3 cm'den büyük taşlar ve turba bulunmamalıdır. İçerisindeki iri taş ve çakıllarla, kökler vb. ayıklanmış olmalıdır.

Kerpiç yapılacak killi toprağın içinde, iyi bir kerpiç toprağın yaklaşık %40'ı 0,063 mm'lik elekten geçmeli, yani %60'ı eleğin üzerinde kalmalıdır. Kerpiç yapılabilecek topraklar, içindeki kil oranına göre yağsız, orta yağlı, yağlı ve çok yağlı olabilir.

Katkı Maddeleri: Fazla killi topraklarda işlemeyi kolaylaştırmak ve kısmen de çatlamayı önlemek üzere kerpiç hamuruna karıştırılan kum ve benzeri taş kırıkları, tuğla kırıntıları ve cüruftur.

Saman veya Diğer Bitkisel Maddeler: Saman veya diğer bitkisel maddeler, kerpicin çatlamaması için harca katılmak suretiyle kullanılan saman veya diğer bitkisel liflerdir. Saz türünden bitkiler, kaba ot, kenevir lifleri, saman, ahır yemliklerinden toplanmış artık samanlar, kuru funda, çam iğneleri, ağaç dalları, testere ve rende talaşları ve benzeri maddeleri kapsamaktadır.

Kerpiçte kullanılacak saman ve bitkisel maddeler kuru, çürümemiş, harmanın işlenebilme özelliğini bozacak kadar iri ve kalın olmamalıdır. Uzun bitkisel maddeler 10-12 cm boyunda biçilmelidir.

1 m³ kerpiç toprağı için gerekli bitkisel madde 5 ile 20 kg arasında değişir. Toprakta kil seviyesi arttıkça içine konulacak saman veya bitkisel madde miktarı da artırılır. %20 kil ihtiva eden toprağa 5-7 kg saman konulurken yaklaşık %70 kil ihtiva eden toprağa da 15-20 kg saman veya bitkisel madde katılmalıdır.

Karışım Suyu: Kullanılacak suda yağ, çürümüş maddeler, tuz, fabrika atığı ve içerisinde insan sağlığına zararlı maddeler bulunan ve kilin homojen yapısını bozan maddeler bulunmamalıdır. Bir m³ toprak için toprağın niteliğine göre ve yaklaşık olarak 500 litre su katılmalıdır

Kerpiç genel olarak tek katlı yapılarda ve ahşap karkas sistem duvar dolgularında kullanılır. Kerpiç suya karşı dayanıksız olduğu için inşa edilecek yapıların subasman kotuna kadar mutlaka taş malzemeyle yapılmaları gerekir. Duvar örgüsünde kullanılan harç da yine aynı karışımdan oluşur. Yatay derzler 2,0-2,5 cm'yi, düşey derzler de 2,0 cm'yi geçmemelidir.

3.3.1.4. Tuğla

Türk Dil Kurumuna göre tuğla, balçığın kalıplara dökülüp güneşte kurutulduktan sonra özel ocaklarda pişirilmesiyle yapılan ve duvar örmekte kullanılan yapı malzemesidir.

Tuğla üretiminde killi topraktan faydalanılır. Ocaktan alınan killi toprak fabrikaya getirilir. Fabrikaya gelen hammadde bir süre dinlendirilir. Parçalama, öğütme ve eleme işlemleri uygulanır. Eleme makinesinden geçirilir ve içindeki yabancı maddeler temizlenir. Karışım suyu ilave edilerek kil şekillendirmeye hazır hale getirilir.

Presli sistemle tuğlalar standartlara uygun boyutta şekillendirilir. Şekillendirme işlemi biten tuğla suni ve doğal kurutma sistemleri ile bünyesindeki nemi dışarı atar. Burada tuğlada nem oranının %15-28 nem aralığında olması istenir. Tuğla imalathane fırınlarında 800-1000 °C arasında pişirilir. Kurutuculara yaklaşık %15-28 nem aralığında giren harmanın nem değeri burada %7-9'a düşürülmektedir. Bu işlemlerin sonunda tuğla paketleme sevk ve satış için hazır hale gelmiş olur.

TS EN 771-1 standardı kapsamında duvar örgü malzemesi olarak inşaatta kullanılan tuğlalar değerlendirilmektedir. Tuğla malzemesinin özellikleri ve avantajları aşağıda sıralanmıştır.

- Hammaddesinin bol ve üretiminin kolay olması
- Fabrika kuruluş maliyetlerinin düşük olması
- Fiyatının diğer kâgir malzemelere göre uygun olması
- Tuğla ile duvar örülmesinin kolay olması
- Isı ve ses yalıtım özelliğine sahip olması
- Yangına karşı dayanıklılığı
- Uzun ömürlü olması, doğal ve sağlıklı olması
- Geri dönüşümünün bulunması
- Boyut ve şekillerinde standarda sahip olması
- Yapıya estetik görünüm kazandırması

SIRA SİZDE

Bilgi yaprağında verilen terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlerin eşleştirmelerini yapınız.

Ahşap Doğrama Elemanları	Hazır duvar, döşeme ve çatı panoları şeklinde yapıya giren elemanlardır.
Katkı maddeleri	Duvar örgü malzemesi olarak inşaatta kullanılan kerpicin standardıdır.
Ahşap taşıyıcı elemanlar	Killi ve uygun nitelikte toprağın içine saman veya diğer bitki sellifler vb. katkı maddeleri karıştırılıp ve su ile yoğrulup kalıplara dökülerek şekillendirmek, açık havada kurutulmak suretiyle elde edilen yapı malzemesidir.
Tuğla	Döşeme, çatı örtüsü, tavan, iç ve dış duvar kaplaması olarak kullanılan malzemeler bu grupta yer alır.
TS EN 771-1	Balçığın kalıplara dökülüp güneşte kurutulduktan sonra özel ocaklarda pişirilmesiyle yapılan ve duvar örmekte kullanılan yapı malzemesidir.
Karışım Suyu	Fazla killitopraklarda işlemeyi kolaylaştırmak ve kısmen de çatlamayı önlemek üzere kerpiç hamuruna karıştırılan kum ve benzeri taş kırıkları, tuğla kırıntıları ve cüruf gibi malzemelerdir.
Ahşap kaplama elemanları	Pencere ve kapılar bu grupta yer almaktadır
Ahşap pano elemanları	Duvar örgü malzemesi olarak inşaatta kullanılan tuğlaların standardıdır.
Kerpiç	İçinde yağ, çürümüş maddeler, tuz, fabrika atığı ve insan sağlığına zararlı maddeler bulunmamalıdır.
TS 2514	Dikme, taban kirişi, başlık kirişi, döşeme kirişi ve yardımcı dikme olarak hazırlanan ahşap bu grupta yer alır.

Unutmayınız! Dünyada ve ülkemizde malzeme bilimcileri daha kaliteli inşaat malzemesi üretmek ve malzeme kalitesini artıracak çalışmalar yapmaktadır. İnşaat sektörü için malzeme üretimi başlı başına bir bilim dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. İnşaat malzemeleri üretimi matematik, fizik, kimya bilimlerini içeren beceriler gerektiren ve içinde sanat olan bir bilim dalı olarak ifade edebilir.

3.3.2. Ahşap Karkas Dolgu Sistemleri

Ahşap karkas dolgu sistemleri yapı yükünü toplayan ve temele ileten dikmelerden, kirişlerden ve dolgu malzemesinden meydana gelir. Bu üçlüye çatı, döşeme ve temel asıl üyeler olarak katılır. Çoğu zaman payanda işin içindedir. Ancak incelenen mevcut yapı sistemlerinde deprem etkisinin az olduğu yerlerde payandanın yer almadığı görülmektedir.

Ahşap karkas dolgu sistemleri aşağıdaki gibi yapılır

- Zemin ve temel işlemleri ile başlanır. Yapının oturum alanına ahşap malzeme ve dolgu malzemesinin özellikleri dikkate alınarak su basman seviyesine kadar gerekli adımlar atılır.
- Temel şekilleri hatıllı taş duvar, betonarme temel çeşitleri, ahşap kazık veya çelik sistem olarak yapılır.
- Eski evlerde temel duvarları yüksek tutulmuş ve burada oluşan bodrum da ahır olarak değerlendirilmiştir. Bodrumdaki hayvanların kışın ısınması ve içerinin soğumaması için ve temel duvarı bodrum üst döşemesinin seviyesine kadar taş duvar devam ettirilmiştir.
- Bütün ahşap iskelet sistemler yapı temellerine ya da bir bodrum katının taşıyıcı duvarlarına oturur.
- Temel veya bodrum duvarı hatılları üstüne ahşap yapı sistemi yerleştirilir ve yapı dolguya hazır hale getirilir. Gelişen teknoloji ile beraber temel çatıya kadar olan ahşap yapı sistemlerinin fabrika üretimi 15 güne, montajı 5 güne kadar düşmüştür. Yerinde imalat işlemlerinde ise bu süre hava koşulları, malzeme tedariki, iş gücü, yapı finansmanı gibi sebeplere bağlı olarak uzamaktadır.

Ahşap Karkas Dolgu ve Kaplaması Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

- Malzeme tedarik, iklim koşulları, iş gücü koordinasyonu ve yapım aşamaları için bir iş programı hazırlanmalı ve bu programa göre hareket edilmelidir.
- Dolgu ve kaplama estetik kurallarına uygun olmalı ve yapıda çekici bir hava oluşturmalıdır.
- Kullanılan malzemeler standartlara uygun olmalı ve kaliteli bir işçilik uygulanmalıdır.
- Binayı ve içinde yaşayanları koruyacak yalıtım uygulamaları uygulanmalıdır.
- Montaj işlemlerinde projeye ve tekniğe uygunluk dikkate alınmalıdır.
- İmalat çalışmalarında çevre kirliliği yaratacak çalışmalardan kaçınılmalıdır.

3.3.2.1. Yuvarlak Ağaçla Ahşap Dolgu Duvarlar

Aynı çapta kesilmiş olan ağaç gövdesinin dalları temizlenip gövdesi soyulduktan sonra iskelet sistem içindeki dolgu boşluklarına sıralı şekilde yerleştirilmesidir. Genelde küçük gövdeli ağaçlar tercih edilir. Dolgu sistemi içine ahşaplar dikey veya yatay şekilde yerleştirilir.

Ahşaplar yerleştirilirken çivi ile sabitleme yapılır. İşçiliğinin kolay olması ve hafif malzeme olup binaya fazla yük getirmemesine karşılık yalıtım görevi bu dolgu sisteminde pekiyi değildir. Yalıtım görevi görmesi için samanla karıştırılmış killi toprak harçla ahşap arasındaki boşluklar doldurulur. Üzerine ahşap kaplama yapılmak suretiyle dış görünüm güzelleştirilir (Şekil 3.42).

İnce Dal Örgü ile İskelet Boşluklarının Kapatılması: Ahşap iskeletli yapılarda esas dikme ve payandalar arasında kalan boşlukları doldurmak amacıyla 2-3 cm'lik ince dallar örülerek kullanılır. Sıva taşıyıcı olarak yapılan bu örgü iç ve dış cephede olmak üzere iki şekilde kullanılabilir.

Dış cephede kullanıldığında arkası kerpiç doldurulup iki tarafı da sıvanır. İç cephede kullanıldığında ise içten sıva yapılır ve dışarıdan örgü görülecek şekilde bırakılır (Resim 3.45).



Şekil 3.42: Yuvarlak ahşap dolgu duvar



Resim 3.45: İnce dal örgüyle iskelet boşluğu kapatılması

3.3.2.2. Taş Dolgu Duvarlar

Taş duvarlar yük taşımaya ve sarsıntılara karşı dayanıksız olduğundan genellikle zemin katlarda taşıyıcı ahşap direklerin arasını doldurmak için kullanılmıştır. Ülkemizde sahil kesimleri kerpici ilk zamanlar bina inşaatlarında hiç kullanmamışlar. Bunun yerine ahşap dolgu sistemlerini tercih etmişlerdir.



Resim 3.46: Göz Dolma taş dolgusu



Resim 3.47: Muskalı dolma taş dolgusu

Kereste temin etmede yaşanmaya başlanan güçlük sonrası ise dolgu işlemlerinde taşa yönelmişlerdir. Dere yataklarından temin edilen toplama taşlarla ve kireç harcı ile dolgu duvar işlemleri yapılmıştır. Büyüklüğü 10-15 cm'yi geçmeyen bu taşlarla duvar örmek için karkas yapı sistemlerde dikmeler ve kirişler arası mesafelere ek parçalar atılmış ve ahşap iskelet sistem parçalı kutucuklar haline getirilmiştir.

Sonra bu gözlerin içi taş ve harçla doldurulmuştur. Özellikle Karadeniz Bölgesi'nde karşılaşılan bu sisteme göz dolma adı verilir (Resim 3.46). Gözlerin ölçüleri 30 cm civarındadır. Koyu renkli ahşap karelaj ve içine oturtulmuş yöre taşlarının ton farklarıyla ortaya çıkan sanat eserleri insanı hayran bırakmaktadır. Taş ocağına yakın olan yerleşimlerde ise kesilmiş taşlar ince yonu çaplanmak suretiyle kireç harcı ile birlikte kullanılmıştır.



Resim 3.48: Muskalı dolma yapılmış ev

Göz dolma tekniğinden sonra çivinin tespit elemanı olarak yapıda yer almasıyla muskalı dolma tekniği kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemde de ana ve ara taşıyıcılar göz dolma tekniğinde olduğu gibi kurulmuş, gözlerin karşılıklı iç köşeleri arasına payanda şeklinde ahşap parçalar yerleştirilmiş ve çivilenmiştir. Birbirini tamamlayan üçgenler gibi görünen bu sisteme muskalı dolma adı verilir (Resim 3.47, Resim 3.48)

Taş Dolgu Duvar Yapımı İşlem Basamakları

1. Harç yapımı için gerekli olan kum, sönmüş kireç ve temiz su temin edilir.

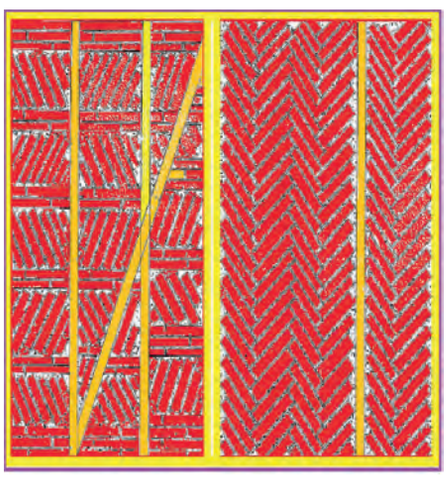
Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0-4 mm tane büyüklüğünde	1m³	1 ölçek
Kireç	Sönmüş	330 kg	/3 ölçek
Su	Temiz, berrak	140-170 litre	~1/6 ölçek

2. Duvar yapımında kullanılacak olan kireç harcı ölçülere göre hazırlanır ve dinlendirmeye bırakılır.
3. Kullanılacak taş ahşap sehpa üzerine alınır.
4. Ahşap gözün ölçüleri metre ile ölçülür. Ölçüm değerleri taş üzerine markalanır.
5. Taş ölçüye göre taş yonu çekici ile düzeltilir.
6. Ahşap gözün içine kireç harcı serilir.
7. Taş kireç harcı üzerine yerleştirilir.
8. Göz içinde taşın kenarları kireç harcı ile doldurulur.

3.3.2.3. Tuğla Dolgu Duvarlar

Tuğlanın düzgün şekilli olması, suya karşı dayanımının yüksek olması, sağlam olması gibi özelliklerinden dolayı ahşap dolgu sistemlerinde kullanılmaktadır. Tuğla duvar örgü sistemlerinde eğer dolgu açıklığı bir tuğla için uygunsa tek yöne meyilli olarak tuğlalar döşenir. Tuğlanın yatayla 30°lik meyilli oturması ile meyil verilmiş olur. İki tuğla için uygunsa balık kılçığı şeklinde örme yapılır. Tuğlalar "V" harfi şeklinde yukarıya doğru dizilir.

Böylece balık kılçığına benzer bir şekil teşkil edilmiş olur. Bu diziliş şeklindeki amaç, güzel bir görüntü oluşturma ve cephede birikecek yağış sularını bir noktada toplama ve hızlıca yapıdan uzaklaştırmaktır. Günümüzde düz örgü duvar da yapılmaktadır. Dış cephe sıvalı veya sıvasız olabilir. Eğer ahşap dikme, payandalar dışardan gözükmesi isteniyorsa sadece gözler sıvanır. Ahşap kirişler ve dikmeler sıvanacaksa yüzeylerine ince gözlü kümes teli veya sıva teli kapanır (Şekil 3.43, Resim 3.49).



Şekil 3.43: Tuğla dolgu duvar



Resim 3.49: Tuğla dolgu duvar

- Tuğla örgülerinde kireç harcı veya melez örgü harcı kullanılmalıdır. Kireç harcı kullanılacaksa en az 12 saat önceden hazırlanmalı ve bekletilmelidir.
- Tuğla miktarı önceden hesaplanmalı ve %10 fazlası kadar tuğla çalışma yerine getirilmelidir.
- Tuğlalar toz ve kirden temizlenmiş ve kullanılmadan önce ıslatılmış olmalıdır.
- Kullanılan ara harcı yüzeye iyice yayılmalı ve tuğla bu harcın üzerine tam oturtulmalı ve derz kalınlıkları 10-12 mm arasında yapılmalıdır.
- Duvar örgüsü -20 °C'tan aşağı ısıdaki (soğuk) havalarda yapılmamalı, gerekirse harç ısısını artıracak önlemler alınmalıdır.
- Duvar örülürken kısa mesafe olduğu için ip çekmeye gerek yoktur. Mastar dikmelere yaslanmalı ve iki dikme arası tuğla dolgusu yapılmalıdır.
- Olabildiğince tam tuğla kullanılmalı, yarım ve çeyrek tuğlalar duvar başlangıç ve bitişinde gerekli yerlerde (köşelerde) kullanılmalıdır.

Melez Harç Gereç Analizi				
S. No.	**Duvar Harcı**	**Plastik Kıvamda**	**0,5 m³ Harç İçin**	**1 Ölçek Harç İçin**
1	Kum	0-4 mm tane büyüklüğünde	0,5 m³ kum	1 ölçek kum
2	Çimento	Portland	350x0,5=175 kg	1/3 ölçek kireç
3	Kireç	Sönmüş toz kireç	250x0,5=125 kg	1/4 ölçek kireç
4	Su	Temiz, içilebilir	160 litrex0,5= 80 litre	1/6 ölçek su

3.3.2.4. Kerpiç Dolgu Duvarlar

Kerpiç İç Anadolu'da kullanımı çok yaygın bir duvar ve dolgu malzemesidir.

- Kerpiç harcı kil esaslı toprak malzemenin 4 mm'lik göz açıklığına sahip eleklerden elendikten sonra bir miktar saman ve suyun karıştırılmasıyla hazırlanır. Karışımın çok iyi hazırlanması ve samanın toprak içinde homojen bir şekilde dağılması sağlanır. Harcın hazırlanmasında TS 2514'teki kerpiç yapım kurallarına uyulmalıdır.
- Harç en az bir gece (12 saat) dinlendirilir. Ertesi gün tekrar karıştırılarak kalıplama işlemine geçilir (Resim 3.50).



Resim 3.50: Kerpiç havuzu



Resim 3.51: Kerpiç kalıbı

- Genellikle kerpiç üretiminde dört gözlü kalıp kullanılır. Bölgeden bölgeye farklılıklar göstermesine rağmen, ülkemizde en çok kullanılan kerpiç bileşenlerin uzunlukları 30-40 cm, genişlikleri 15, 18, 19, 25, 30 cm ve yükseklikleri 10-12 cm alınmaktadır (Resim 3.51).
- Ahşap kerpiç kalıpları her kullanımdan önce ve sonra su havuzu içerisinde bez yardımı ile temizlenerek kerpiçlerin düzenli şekil alması sağlanır.
- Kalıp içerisine yerleştirilen harç kerpiç ustasının elleri ya da ayakları ile sıkıştırılır ve üst yüzeyi ahşap mala ile perdahlanır (Resim 3.52). Daha sonra kalıp yukarı doğru dikkatli bir şekilde çekilerek çıkarılır.

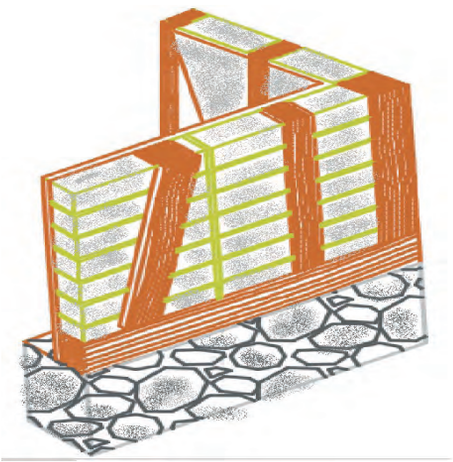


Resim 3.52: Kerpiç kalıplama



Resim 3.53: Kerpiç kurutma

- Kalıptan çıkarılan kerpiçler birkaç gün kurumaya bırakılır (Resim 3.53).
- Daha sonra kerpicin tüm yüzeylerinde kurumanın homojen bir şekilde olabilmesi için düşey bir konumda zeminden kaldırılıp birkaç günde düşey vaziyette kurutulur.
- Kerpiç duvar örülürken kerpiç yapımında kullanılan harç karışımı kullanılmakta ve düşey derzler şaşırtmalı şekilde yapılmaktadır (Resim 3.54).
- Kerpiç duvar tamamlandıktan sonra yine kerpiç yapımında kullanılan harç tekrar hazırlanmakta ve bir miktar dinlenmeye bırakılmaktadır. Daha sonra içine bir miktar kireç katılarak kerpiç yapının yüzeyi iç ve dışı sıvanmaktadır (Şekil 3.44).



Şekil 3.44: Kerpiç dolgu duvar



Resim 3.54: Kerpiç duvar örgüsü

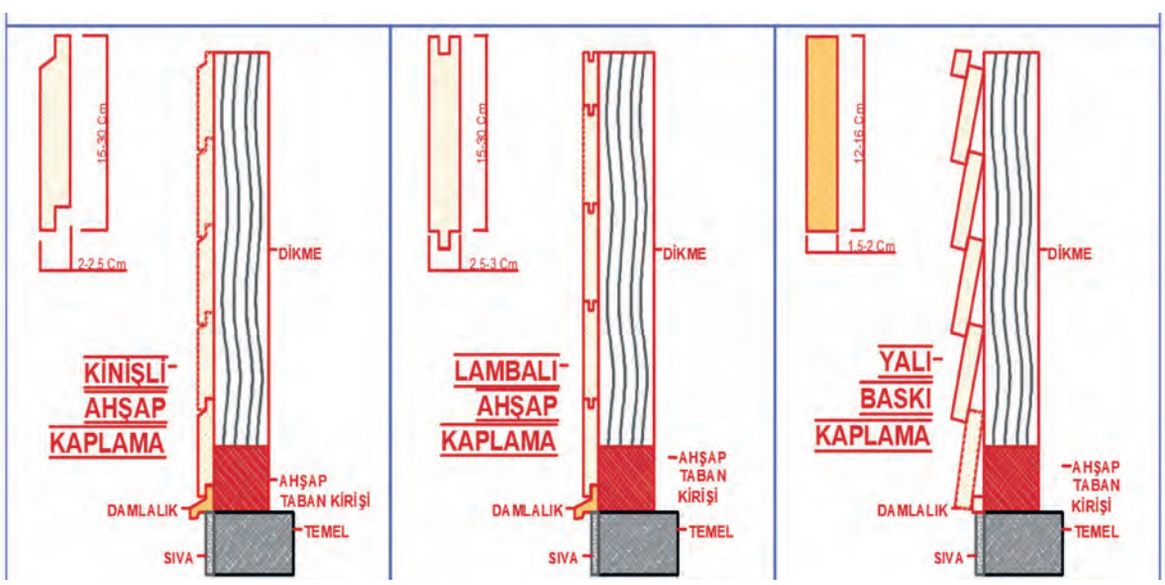
- Sıvama işlemi genellikle ahşap malalar kullanılarak yapılmaktadır.

3.3.2.5. Yatay Ahşap Kaplamalı Dolgu Duvarlar

Ahşap dolma sistem, yatay ve dikey ahşap yapı elemanları arasında kalan bölümün 3-5 cm aralıklı ahşap elemanlar ile kapatıldığı yapı sistemidir. Ahşap elemanlar, birbirlerine ahşap çivilerle sabitlenmektedir. Bu sistem, ahşap karkas yapım teknikleri içerisinde yapının bünyesine kâgir malzemenin girmediği tek sistemdir.

Ahşap yığma sistemde iç ve dış duvarların bir arada örülmesi zorunluluğu, bu sistemde ortadan kalkmıştır. Anadolu'da bulunan geleneksel konutların bazılarında ise ahşap iskelet duvarın üzerinin yatay ya da düşey olarak ahşap elemanlar ile kaplandığı bilinmektedir. Kaplama olarak genellikle 2-3 cm kalınlığında, 8-15 cm genişliğinde ve 1-2 m uzunluğunda ahşap elemanlar kullanıldığı görülmektedir. 15 cm genişliğinden fazla olan tahta kaplamalarda zamanla eğilme, çatlama, burulma gibi olumsuz durumlar yaşandığı için pek kullanılmaz.

Yatay sıralanmış ahşap tahtaların arasından suların içeriye girmesini engellemek için tahtalar üst üste paylı olarak bindirilmiştir. Bu yönteme **yalı baskısı** denir (Şekil 3.45). Ayrıca yatay ve düşey tahta kaplamalarında kinişli ve lambalı kaplamalar da kullanılmıştır. Tahta arasından kemirgen ve haşere girmemesi ve yüzey sularının alt sıvaya zarar vermemesi için taban kirişiyle kaplama tahtası arasına damlalık çıtası konur.



Şekil 3.45: Yatay ahşap kaplamalarda birleştirme teknikleri

3.3.2.6. Düşey Ahşap Kaplamalı Dolgu Duvarlar

Ahşap yapıyı daha yüksek göstermek için kaplama tahtaları dış ve iç yüzeyde dik bir şekilde çakılmıştır. Yapılış sistemi yatay ahşap sistemi ile aynıdır. Düşey kaplamalarda kinişli ve lambalı ahşap kaplamalar yapılır. Günümüzde sadece iç cephe lambri kaplaması olarak uygulanmaktadır. Dış cephede pek tercih edilmemiştir.

SIRA SİZDE

Bilgi yaprağında verilen terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlerin eşleştirmelerini yapınız.

Yalı baskısı	İç Anadolu'da kullanımı çok yaygın bir duvar ve dolgu malzemesidir.
Göz dolma	Kum, çimento, kireç ve su ile hazırlanan yapı harcıdır.
Ahşap karkas dolgu sistemleri	Taş dolgu duvarlarda, dış görünüşün birbirini tamamlayan üçgenler gibi görünmesine denir.
Düşey ahşap kaplamalı dolgu duvarlar	Aynı çapta kesilmiş olan ağaç gövdesinin dalları temizlenip gövdesi soyulduktan sonra iskelet sistem içindeki dolgu boşluklarına sıralı şekilde yerleştirilmesidir.
Kireç harcı	Ahşap yapıyı daha yüksek göstermek için kaplama tahtaları dış ve iç yüzeyde dik bir şekilde çakılmıştır.
Muskalı dolma	Düzgün şekilli olması, suya karşı dayanımının yüksek olması, sağlam olması gibi özelliklerinden dolayı ahşap dolgu sistemlerinde kullanılmaktadır
Yuvarlak ağaçla ahşap dolgu duvarlar	Taş dolgu duvarlarda geçmişten beri en çok kullanılan harçtır.
Tuğla	Yapı yükünü toplayan ve temele ileten dikmelerden, kirişlerden ve dolgu malzemesinden meydana gelen sistemin adıdır.
Melez harç	Ahşap karkas yapı sistemlerde dikmeler ve kirişler arası mesafelere ek parçalar atılmış ve ahşap iskelet sistem parçalı göz haline getirilmiştir
Kerpiç	Yatay sıralanmış ahşap tahtaların arasından suların içeriye girmesini engellemek için tahtalar üst üste paylı olarak bindirilmiştir.

Unutmayınız! Güzel yurdumuzun her bir karışını nakış nakış işlemiştir ecdadımız. Yaptıkları her bir eserin geleceğe kalması için çabalamışlardır. Atalarımızın bizlere miras bıraktığı eserlere sahip çıkmak, onları korumak ve gelecek nesillere ulaştırmak görevimi olmalıdır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

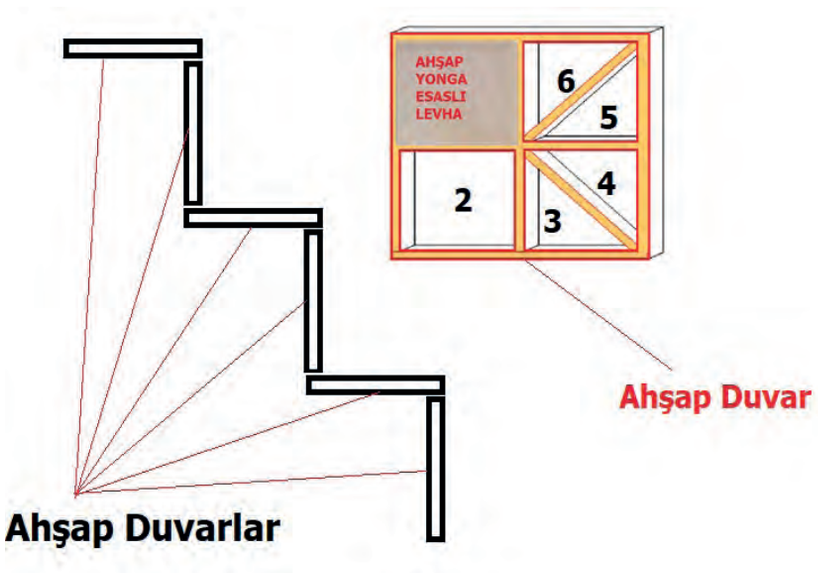
3.4. Ahşap İskelet Sisteme Tuğla İle Dolgu

26058

Bu çalışmanın amacı, ölçülerine göre ahşap iskelet sisteme tuğla ile dolgu yapmaktır. İşlem basamakları ve ölçüleri verilen şekli dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde aşağıdaki görevleri yerine getiriniz.

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0-4 mm tane büyüklüğünde	1m³	1 ölçek
Kireç	Sönmüş	330 kg	1/3 ölçek
Su	Temiz, berrak	140-170 litre	~1/6 ölçek

- Yukarıda verilen tablo değerlerini dikkate alarak kireç harcı hazırlayınız.
- Ahşap duvar yapma temrin uygulamasında yapmış olduğunuz duvarları tuğla dolgu uygulaması yapacağınız alana getiriniz ve bu duvarları öğretmeninizin talimatlarına göre şekildeki gibi birleştiriniz (Şekil 3.46).
- Ahşap duvar içinde yer alan 2, 3, 4, 5, 6 numaralı gözlere 19x9x5 cm ölçülerindeki tuğla ve kireç harcı ile düz sıra halinde ve 1/2 tuğla kalınlığında tuğla duvar dolgusu yapınız.



Şekil 3.46: Ahşap duvarları atölyeye dizme

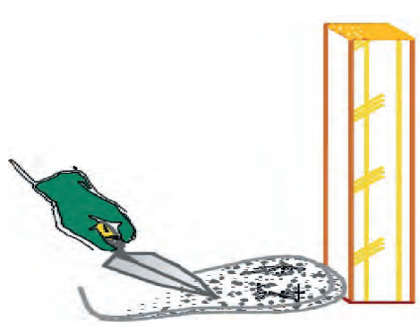
- Grup çalışması yaparken dikkatli olunuz. Kendinizi ve arkadaşlarınızı riske atacak hareketlerden kaçınmalısınız.
- Duvarları taşımada ve montajlarını yapmada iş güvenliği kurallarına uyulmalıdır.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Sizlere verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş gü-venliği ayakkabısı, maske)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Kurşun kalem	Markalama için kullanılır.	1 adet
3	Şerit metre	Ölçüm yapmak için kullanılır.	1 adet
4	Ekupaj makinesi	Ahşap malzemeleri kesmek için kullanılır.	1 adet
5	Matkap ve ahşap delme ucu	Ahşap malzemeleri delmek için kullanılır.	1 adet
6	Şarjlı vidalama ve vidalama uçları	Ahşap malzemeleri vidalamak için kullanılır	1 adet
7	Sunta vidası (muhtelif boylarda)	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	1 kutu
8	L metal bağlantı parçası	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	10 adet
9	Çekiç	Çivi çakmak için kullanılır.	1 adet
10	150x150 cm ahşap duvar	Tuğla dolgu yapmak için kullanılır.	3 öğrenciye 1 adet
11	Kürek	Harç yapmak için kullanılır.	3 adet
12	Kova	Harca su getirmek için kullanılır.	1 adet
13	Harç teknesi	Çalışmada harç taşımak için kullanılır.	1 adet
14	Duvarcı malası	Harç almak için kullanılır.	1 adet
15	Torba kireç	Harç için kullanılır.	125 kg
16	0,3 mm kum	Harç için kullanılır.	0,5 m^3
17	Duvarcı çekici	Tuğla kırma ve yerleştirmede kullanılır.	1 adet
18	Su terazisi	Teraziye almada kullanılır.	1 adet
19	El arabası	Tuğla taşımada kullanılır.	1 adet
20	10x9x5 cm ölçülerinde tuğla	Duvar dolgusunda kullanılır.	60 adet

İşlem Basamakları

1. Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
2. Kum ve kireç istenilen ölçüye göre hazırlanır ve harcın yapılacağı temiz ve ıslatılmış zemin üzerine dökülür.
3. Harç yapımında kullanılacak su, temiz ve berrak olmalıdır.
4. Kumun içerisine kireç bağlayıcı katılarak kuru olarak 2~3 defa karıştırılır.
5. Kuru karışımın ortası açılarak içerisine su katılarak karıştırılır.
6. Harç plastik kıvama getirilmelidir.
7. Harcın plastik kıvama geldiğini anlamak için mala üzerine alınan harç malayı yana eğince birden kaymamalıdır.
8. Harç iyi bir şekilde karıştırılmış olmalıdır.
9. Yapılan harç dinlendirmeye bırakılmalıdır.
10. Ahşap duvarda tuğla dolgu yapılacak her göz için 60 adet tuğla el arabasıyla çalışma alanına getirilir.
11. Ahşap duvar yapma temrin uygulamasında yapılan duvarlar çalışma alanına getirilir.
12. Duvarlar 90° L olacak şekilde yanaştırılır.
13. Duvarların birbirine yanaşan taraflarına metal L parçalar alt taraftan ve üst taraftan akülü vidalama ile vidalanır.
14. Harç teknesine yetecek kadar harç alınır ve çalışma alanına getirilir.
15. Su gerekiyorsa eklenir ve karıştırılır.
16. Çalışma alanı, harcın suyunu çekmesin diye önceden ıslatılır.
17. Ahşap duvar gözü dış dikmesi hizasına bir tuğla uzunluğu kadar mala ile harç konur. Harç mala ile düzeltilmez (Şekil 3.47).



Şekil 3.47: Yan dikme yanına harç serme

18. Harcın üzerine bir tuğla yerleştirilir. Ahşap dikme hizasına getirilir (Şekil 3.48).

19. Orta dikme hizasına mala ile harç konur. Kalınlığının 1 cm'den az olmamasına dikkat edilir (Şekil 3.49).

20. Dikme ile aynı hizada olacak şekilde bir tuğlada buraya konur (Şekil 3.50).

21. İki tuğlanın arası ve tuğlaların üstü su terazisi ile kontrol edilir. Düzgünlük sağlamak için gerekirse ipte çekilebilir (Şekil 3.51).

22. İki tuğla arasına harç serilir ve tuğlalar terazisine göre yerleştirilir. Üzerlerine çekiçle hafifçe vurulur (Şekil 3.52).

23. Parça gerekiyorsa tuğlalar duvarcı çekici ile ölçüsüne göre kesilir.

24. Birinci sıra bitiminde tuğla ara derzleri doldurulur ve ikinci sıra için tuğla üzerine harç serilir (Şekil 3.53).

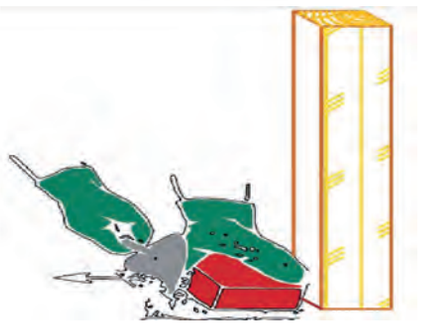
25. Bağlantı yapması için baştan 1/2 tuğla kaydırma yapılır ve tuğlalar dizilir.

26. Parça tuğlalar en sona eklenir. Ortaya parça tuğla konulmamalıdır.

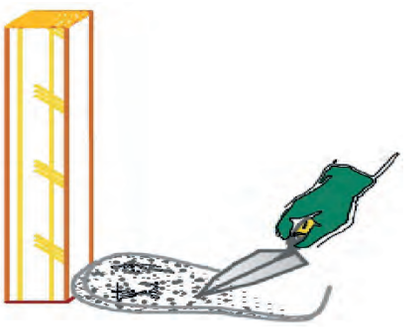
27. Arada yüzey düzgünlüğü terazi ile kontrol edilir.

28. İşlem duvar dolgusu tamamlanıncaya kadar devam eder (Şekil 3.54).

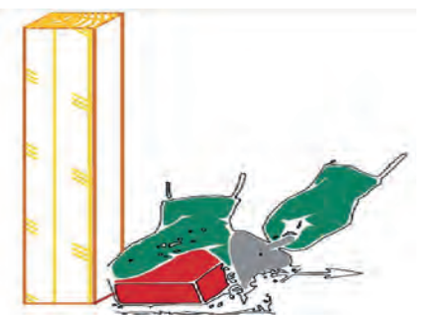
29. İş bitiminde kullanılan malzemeler kaldırılır ve çevre temizliği yapılır.



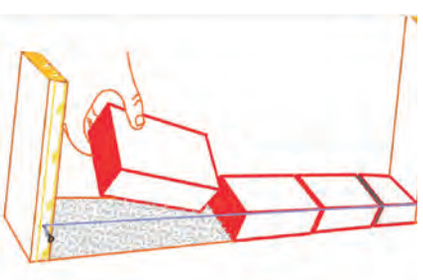
Şekil 3.48: Orta dikme yanına tuğlayı yerleştirme



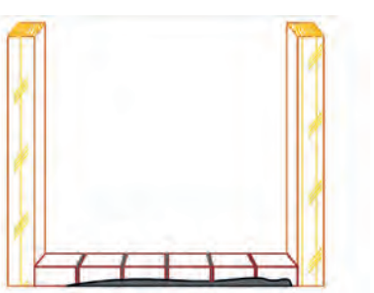
Şekil 3.49: Orta dikme yanına harç serme



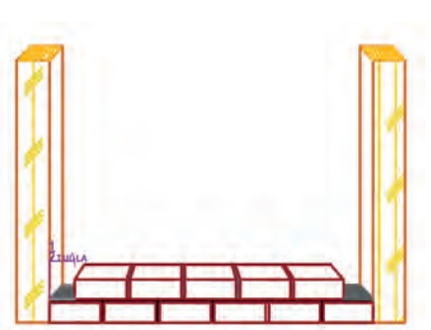
Şekil 3.50: Orta dikme yanına tuğlayı yerleştirme



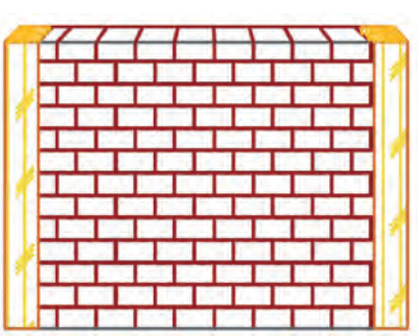
Şekil 3.51: Tuğlaları ipe göre yerleştirme



Şekil 3.52: Biten 1. sıra



Şekil 3.53: Tuğla dolgu 2. sıra



Şekil 3.54: Bitmiş tuğla dolgu duvar



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Ahşap İskelet Sisteme Tuğla İle Dolgu Yapma Temrin Uygulaması		
1	Kişisel koruyucu donanımları giydiniz mi?		
2	Kum ve kireci istenilen ölçüye göre hazırlayıp harcın yapılacağı zemin üzerine döktünüz mü?		
3	Kumun içerisine kireci katıp kuru olarak 2~3 defa karıştırdınız mı?		
4	Kuru karışımın ortasını açıp içerisine su katarak karıştırdınız mı?		
5	Yapılan harcı dinlendirmeye bıraktınız mı?		
6	Kullanılacak 60 adet tuğlayı el arabasıyla çalışma alanına getirdiniz mi?		
7	Temrin uygulamasında yapılan duvarları çalışma alanına getirdiniz mi?		
8	Duvarları 90° L olacak şekilde yanaştırdınız mı?		
9	Duvarların birbirine yanaşan taraflarına metal L parçaları alt taraftan ve üst taraftan akülü vidalama ile vidaladınız mı?		
10	Harç teknesine yetecek kadar harç alıp çalışma alanına getirdiniz mi? Su ekleyip karıştırdınız mı?		
11	Çalışma alanını, harcın suyunu çekmesin diye önceden ıslattınız mı?		
12	Ahşap duvar gözü dış dikmesi hizasına bir tuğla uzunluğu kadar mala ile harç koydunuz mu?		
13	Harcın üzerine bir tuğla yerleştirip ahşap dikme hizasına getirdiniz mi?		
14	Orta dikme hizasına bir tuğla uzunluğu kadar mala ile harç koydunuz mu?		
15	Harcın üzerine bir tuğla yerleştirip ahşap dikme hizasına getirdiniz mi?		
16	İki tuğlanın arasını ve tuğlaların üstünü su terazisi ile kontrol ettiniz mi?		
17	İki tuğla arasına harç serip tuğlaları terazisine göre yerleştirdiniz mi?		
18	Parça gerektiğinde tuğlaları duvarcı çekici ile ölçüsüne göre kestiniz mi?		
19	Birinci sıra bitiminde tuğla ara derzleri doldurup ikinci sıra için tuğla üzerine harç serdiniz mi?		
20	Bağlantı yapması için baştan ½ tuğla kaydırma yapıp tuğlaları dizdiniz mi?		
21	Parça tuğlaları en sona eklediniz mi? Ortaya parça tuğla konulmadığına dikkat ettiniz mi?		
22	Arada yüzey düzgünlüğünü terazi ile kontrol ettiniz mi?		
23	Duvar dolgusunu tamamladınız mı?		
24	İş bitiminde kullanılan malzemeleri kaldırıp çevre temizliği 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.

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	10	70	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



4. Öğrenme Birimi

Ahşap Tavan Ve Döşeme Restorasyonu

KONULAR

4.1. AHŞAP TAVAN RESTORASYONU

4.2. ÇITALI TAVAN RESTORASYONU TEMRİN UYGULAMASI

4.3. AHŞAP DÖŞEME RESTORASYONU

4.4. AHŞAP LAMBRİ DÖŞEME RESTORASYONU TEMRİN UYGULAMASI

4. AHŞAP TAVAN VE DÖŞEME RESTORASYONU



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizde yer alan ve çoğunluğu artık müze kapsamında olan tarihi Türk evlerinden birini ziyaret ediniz ve ahşap tavanlarını inceleyiniz.
Bu tavanların fotoğraflarını çekiniz ve bunları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Restorasyon tekniğine uygun olarak ahşap tavan restorasyonu yapmak.

Ahşap tavanlar, Türk halkının içindeki güzellik duygusunun mimariye yansıyan nadide eserlerdendir. Kendine has biçimi ve özellikleri bulunan bu nadide eserler aynı zamanda insanımızın üzerini örten bir yapının bir elemanı olma özelliğini de taşımaktadır.

4.1. AHŞAP TAVAN RESTORASYONU

Yöresel olarak kazanmış oluğu farklı düzenlemeler sayesinde, birbirinden çok farklı biçimlerde karşımıza çıkan ahşap tavanlar ahşap işçiliğimizin de baş tacı olan örnekleridir. Bu eserlerimizde sahipsizlik, yılların yorgunluğu, doğal afetler, kullanıma bağlı yıpranmalar, bakımsızlık, vandalizm, yanlış onarımlar gibi birçok sebepten bozulmalar ve yok olmalar meydana gelmektedir.

Bu eserlerimizi yaşatabilmek ve gelecek kuşaklara aktarmak için sadece eseri sahiplenmek yeterli gelmemektedir. Öncelikle bu eserleri belgeleme ve tescil işlemleri yapmak, koruma kapsamına almak ve en önemlisi de bilimsel veriler ışığında tüm dünyada kabul görecek nitelikli bir restorasyon çalışması yapmakla mümkündür. Çünkü, tarihi ahşap yapılarımızın sıradan tadilat tamirat işleri yerine sanatça tamir etme olarak bildiğimiz restorasyon çalışmalarına ihtiyaçları vardır (Resim 4.1).



Resim 4.1: Diyarbakır Ulu Cami ahşap tavanı

4.1.1. Ahşap Tavan ve Döşemeler

Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre **tavan**; bir yapının, kapalı bir yerin üst bölümünü oluşturan düz ve yatay yüzey, taban karşıtı olarak tanımlanmaktadır. Yine Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre **döşeme**; yapılarda taban üzerine döşenen tahta vb. kaplama olarak tanımlanmaktadır.

Ahşap Döşeme: Binayı katlara ayıran, üzerine gelen yükleri emniyetli şekilde taşıyan, bağlı bulunduğu kolon kiriş temel gibi elemanlara nakleden ve ahşaptan yapılmış olan yapı elemanlarına denir.

Kirişleme: Ahşap döşeme ya da tavan kirişlerinin eşit aralıklı olarak yan yana dizilmesiyle yapılmış taşıyıcı ızgaralara denir. Döşeme ve tavan kaplama tahtaları bunun üzerine çakılır

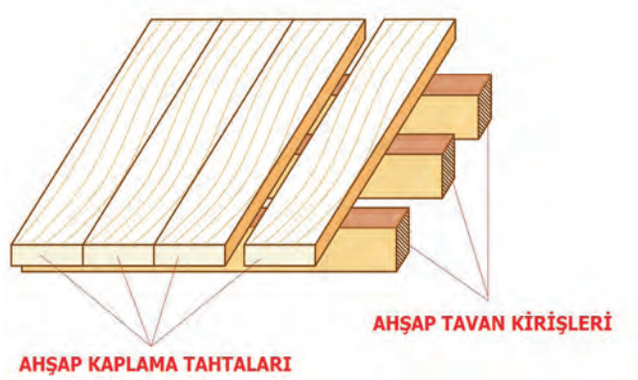
4.1.1.1. Ahşap Tavan Çeşitleri

Ahşap tavanlar yapım teknikleri ve süsleme tekniklerine göre iki şekilde sınıflandırılır.

Yapım Tekniklerine Göre Ahşap Tavanlar

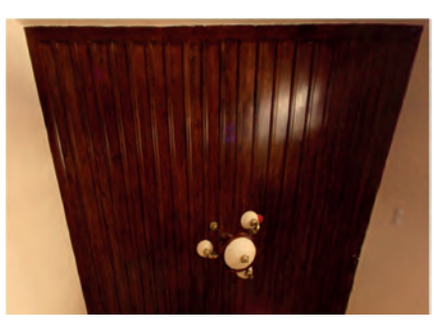
Yapım tekniklerine göre ahşap tavanlar aşağıda açıklanmıştır.

Bakkal Tavan: Uygulanması en kolay tavan şeklidir. Oda, en kısa kenar doğrultusunda uzatılan ahşap kirişler üzerine tavan tahtaları kirişlere dik doğrultuda yan yana bindirmesiz olarak dizilir. Kiriş üstlerine dizilen kaplama tahtaları kirişlere çivilenerek işlem tamamlanır. Bu uygulamalarda kirişler oda içinden bakıldığı zaman görülmektedir. Bu tavan modeli, eski dönemlerde bakkalların tavanlarında fare ve benzeri haşerelerin yuvalanmasını engellemek için yapıldığından bu ismi almıştır (Şekil 4.1).



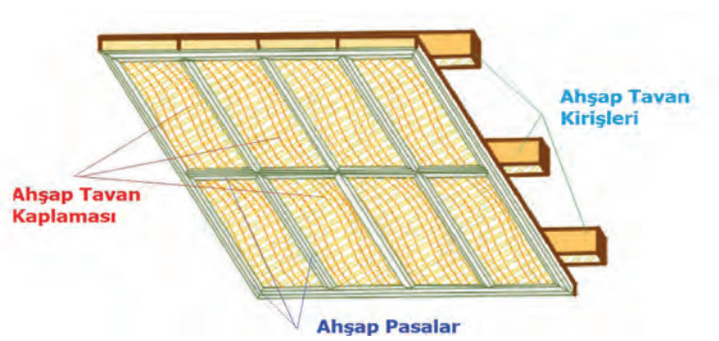
Şekil 4.1: Bakkal tavan

Düz Tavan: Çok yaygın olarak uygulanan bu tavanlar, kirişlemenin altına perdahlı veya düz tahtaların uzunlamasına düzgün bir yüzey oluşturacak biçimde çakılmasıyla elde edilir. Kirişlemenin altı kaplandığı için kirişleme görünmez. Dolayısıyla düzgün bir görünüm elde edilir (Resim 4.2).



Resim 4.2: Düz tavan

Pasalı Tavan: Aynı düzeyde bitişen iki ahşap veya metal yüzeyin arasında oluşan çizgiyi gizleyen metal veya ahşaptan yapılmış çıta ya da çubuğa pasa denir. Ahşap tavan kaplamaları ahşap tavan kirişlerine alttan çakılır. Daha sonra kaplamaların birleşim yerlerine ince çıta pasalar sabitlenir (Şekil 4.2).

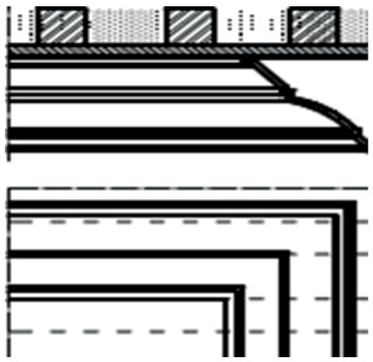


Şekil 4.2: Pasalı tavan

Tekne Tavan: Tekne tavan tekniğinde öncelikle düz tavan yapılır gibi kirişlemenin altına tavan kaplama ahşap panelleri veya tahtaları oturtulur. Kaplamaların duvarla birleştiği yerlerde kademeli kat kat pervazlar çakılarak tekne kenarı gibi odanın duvarlarına açılan bir görünüm verilir. Bu sebeple bunlara **tekne tavan** denilmiştir (Resim 4.3). Tekne tavanlarda, pervaz ile tavan zemini arasındaki yükseklik farkı en az 15-20 cm kadardır (Şekil 4.3). Uygulama alanı düz tavanlar kadar yaygın olmayan tekne tavanların en çok kenar pervazlarında ve göbeklerinde süsleme vardır.



Resim 4.3: Tekne tavan



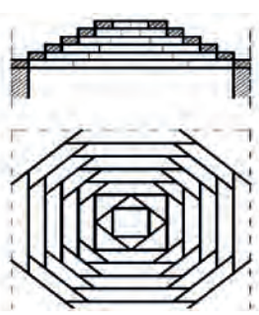
Şekil 4.3: Tekne tavan

Çökertme Tavan: Asma tavan benzeri bir uygulamadır. Tavanın tamamı ya da belirli yüzeyleri diğer yüzeylerden daha aşağıda olacak şekilde yapılır. Böylece tavan yüzeylerinin belirli bölümleri arasında seviye farkları meydana getirilir. Genellikle tavan kenarlarından başlanarak ortaya ve aşağıya doğru belli genişlikte pahlandırma uygulaması yapılır. Pahlı bölümden sonra tavan ortasında kalan kısım düz veya kademeli olarak yapılır. Bir başka deyişle bu tavan yöntemi tekne tavan uygulamasının tersidir (Resim 4.4).



Resim 4.4: Çökertme tavan

Kırlangıç Örtü Tavan: Kare kenarlar üzerine oturan kırlangıç örtüde dikdörtgen kesitli ahşap kirişler köşegen yerleştirilerek sekizgen oluşturulur. Bir sonraki sıra içeri taşırılarak karelenir ve bu şekilde bindirmeli yükselen tavan, üstte kare bir ışıklıkla son bulur (Şekil 4.4). Bindirme sayısı genellikle 5, 7 ya da 9 olarak belirlenmiştir (Resim 4.5).



Şekil 4.4: Kırlangıç örtü tavan



Resim 4.5: Kırlangıç örtü tavan

Süsleme Tekniklerine Göre Ahşap Tavanlar

Süsleme tekniklerine göre ahşap tavanlar aşağıda açıklanmıştır.

Çıtakâri: Bu tür tavan süslemelerinde elde edilmek istenen desen, ince çıtalar ve bordur tahtalar gibi ahşap parçalar ile yapılır. Düz olan ana zemin üzerine süslemeyi oluşturacak parçalar ("S" ve "C" kıvrımları veya çıtalar) çakılır ya da yapıştırılır. Bu çıtaların kalınlıkları 1,5 cm kadardır. Çıta kenarlarına profil veya kordon açılmış olabilir. Bu tekniğe "çubuklu" ya da "şişhane" de denilmektedir (Resim 4.6).

Yelpaze Tavan: Ahşap tavanların yıldız veya papatya benzeri, belli bir merkezden dışa doğru genişleyen görüntü oluşturularak uygulanmasıdır. Merkezde kullanılan desen etrafına çıtalar veya dar tahtalar yardımı ile dışa doğru genişleyen motifler oluşturulur.

Kündekâri: Ağaç malzemede, kullanıldığı ortamın bağıl nem ve sıcaklık değişimi ile gerçekleşebilecek çalışmaya imkân vermek üzere, iç gerilmeleri azaltılmış büyük ve dekoratif yüzeyler elde etmek için üçgen, kare, yıldız, beşgen, altıgen gibi geometrik şekilli, küçük ölçülü parçaların birbirine geçmeli olarak birleştirilmesinde uygulanan "yapım tekniği" olarak tanımlanır (Resim 4.7).

Kündekârinin yapımı oldukça zordur ve itina istemektedir. Bu nedenle çoğunlukla önemli dini yapıların kapı ve pencere kanatlarında, mihrap ve minberlerinde kullanılmıştır. Bununla beraber geleneksel evlerle ilgili yapılan araştırmalarda tavanlarında kündekâri uygulaması yapılmış bazı örneklere de rastlanmıştır.



Resim 4.6: Çıtakâri tavan



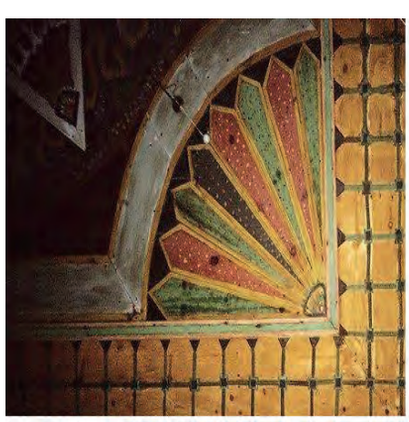
Resim 4.7: Kündekâri tavan

Aplike: Ahşap yüzeye işlenen motif içinin kesilerek boşaltılması sonucu elde edilen süsleme elemanlarının bir yüzeye yapıştırılarak ya da çakılarak kullanılmasıdır. Bu tekniğe ajur da denilmektedir.

Aplike olarak süslenen tavanların batı kesimi başta olmak üzere Anadolu'nun genelinde yaygın olarak uygulandığı görülmektedir (Resim 4.8).



Resim 4.8: Aplike tavan



Resim 4.9: Kalem işi tavan



Resim 4.10: Eğmeçli tavan

Kalem İşi Tekniği: Mimaride duvarlarda, kubbelerde, tavanlarda, ahşap, taş, bez gibi malzemeler üzerine renkli boyalar ve altın varak kullanılarak yapılan süslemelerdir. Kalem işinin ahşap üzerine uygulanma tekniğine Edirnekâri denir (Resim 4.9).

Göbekli Tavan: Tavan süslemelerinde uygulanan yöntemlerden bir diğeri de göbekli tavan uygulamasıdır. Bu uygulamada motifler ve süslemeler ayrı parçalar üzerine yapılarak tavana monte edilebileceği gibi doğrudan tavan üzerine de çeşitli parçalarla uygulanabilir. Uygulama, kabartma desenli ve oymalı olarak yapılabilir.

Eğmeçli Ahşap İşi: Bükülmüş ince ahşap levhaların bir araya getirilmesiyle oluşturulan süslemelerin genellikle göbeklerde uygulandığı görülmektedir. Kayseri, Avanos ve Konya evlerinde bu şekilde bezenmiş tavanlara sık rastlanmaktadır (Resim 4.10).

4.1.2. Ahşap Tavan Yapımında Kullanılacak Ahşabın Özellikleri

Yapıda kullanılmak üzere hazırlanan ahşap kereste lif, budak, bünye kusurları, kaliteve imalat gibi hususlar göz önüne alınarak üç sınıfa ayrılır ve emniyet gerilmeleri bu sınıflara göre ayarlanır.

1. sınıf ahşapta; çürük, çatlak, oyuk veya delik bulunmamalı ve kuru yerde kullanılacak şekilde olmalı, biçilme esnasında boyut hatası oluşmamalıdır.

2. sınıf ahşapta; biçilme hatası %3'ten fazla olmamalı ve bu sınıf için belirtilen bünye kusurlarından başka kusurları bulunmamalıdır.

3. sınıf ahşapta; biçilme hatası en çok %5 olmalıdır ve çürük büyüklükleri bu sınıfta belirtilen büyüklüklerden fazla olmamalıdır.

Ahşap konstrüksiyonlarda 1. sınıf ve 2. sınıf kereste kullanılabilir. 3. sınıf keresteler taşıyıcı olmayan yerlerde ve detaylarda parça olarak kullanılabilir.

Ahşap tavan yapımında kullanılacak kereste temin ederken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Tavanlık keresteler çam türü ağaçlardan seçilmelidir. Çıralı veya beyaz çam kullanılabilir.
- Tavanlık keresteler elyaflarına paralel biçilmelidir.
- 1 metrelik tavan kerestede birden fazla budak olmamalı ve budak çapı 3 cm'den büyük olmamalıdır.
- Tahtalar düzgün kesilmiş ve yüzeyleri pürüzsüz olmalıdır.
- Ahşap tahtalarda ek yerleri önceden açılmış ve birbiri ile eklemede darlık ve bolluk olmamalıdır.
- Tavanlık kerestede çarpıklık, çatlak, çürük, oyuk, delik ve yarık bulunmamalıdır.
- Tavanlarda, kaplamasında kullanılacak tahtalar en az 2,5 cm kalınlığında ve en çok 20 cm eninde olmalıdır. Tahtaların bir yüzü ve iki yanı rendelenmiş ve yarım kalınlıkta bindirme dişleri açılmış olmalıdır.
- Pasalı tavanlarda tahtalar bindirmeli olarak çakılmalıdır.
- Ahşapta rutubet miktarı %20'den fazla olmamalıdır.
- Ahşapta özgül ağırlığı standartlarda belirtilen değerlerden eksik veya fazla olmamalıdır. Örneğin, köknar ve ladinin budaksızında 0,38 gr/cm³ten, budaklı ladin için 0,45gr/cm³ten küçük olmamalıdır.
- Ahşap tavan kerestesinin 2 metresindeki eğrilik hatası en çok 5 mm olmalıdır.
- Ahşap tavan yapımında kullanılacak olan yonga esaslı levhalar TSE'nin ilgili standartlarına uygun üretilmiş olmalıdır.
- Yonga levha panellerde yoğunluğun 650 kg/m³ olması, kontrplak, OSB ahşap kaplamaların kalınlığının en az 9 mm olması, yonga levha ve lifli levha kalınlığının en az 13 mm olması gereklidir.

4.1.3. Ahşap Tavan Restorasyonu Yapım İlkeleri

Ahşap tavan restorasyonu yapmadan önce ahşap tavan elemanlarını ve yapım tekniklerini bilmek gereklidir.

4.1.3.1. Ahşap Tavan Elemanları

Ahşap tavanlar şu elemanlardan oluşur (Şekil 4.5).

Ahşap Tavan Kirişleri: Döşemenin ve tavanın bütün yüklerini taşıyan ve oturduğu mesnetlere ileten ana elemanlardır.

Kirişler yerleştirilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

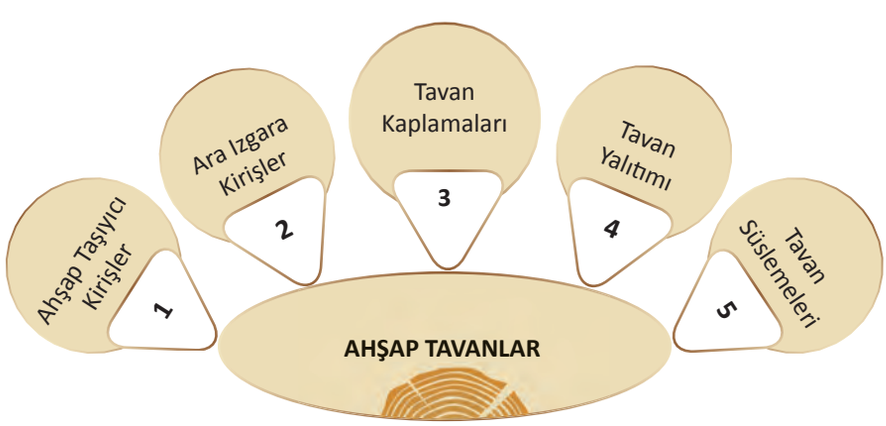
- Kirişler odanın dar kenarına paralel şekilde, taşıyıcı duvar veya tavan yastık kirişleri üzerine yerleştirilmelidir.
- Kirişler geniş kenarı yükseklik olacak şekilde kullanılır. Örneğin, 10x15 cm ölçülerindeki taşıyıcı kiriş ahşabı, 10 cm'lik yüzeyi mesnete gelecek şekilde oturmalı ve kiriş yüksekliği 15 cm olmalıdır.
- Kiriş aralıkları ve boyutları projeye uygun olmalıdır.
- Ahşap kirişler taşıyacakları yüke göre genellikle 1/2 oranında boyutlandırılır. Kiriş yükseklikleri malzemenin boyutu nedeniyle sınırlı olmakla birlikte 15-20 cm'den küçük olmamalıdır.
-

Ara Izgara Kirişleri: Tavanların sarkmasını önlemek, taşıyıcı kirişlere gelen yükleri dağıtmak için ara ızgara kirişleri ile kirişleme yapılır. Izgara kirişleri en az 5x10 cm ölçülerinde olmalıdır. Açıklığın dar olduğu yerlerde, üzerine yük gelmeyen yerlerde ve bakkal tavan benzeri çeşitli tavan uygulamalarında ızgara kirişleri kullanılmasına gerek yoktur.

Ahşap Tavan Kaplaması: Tavanın görünen kısımlarını oluşturan ve yalıtımı taşıyan ahşap masif veya ahşap yonga esaslı malzemelerdir.

Tavan Yalıtımları: Tavanı zarar verici su, buhar ve terlemeye karşı korumak, aynı zamanda mekânda ısı yalıtımı sağlamak amacı ile kullanılan malzemelerdir.

Tavan Süslemeleri: Mekâna estetik bir görüntü katan veya malzeme birleşim detaylarını kapatan yardımcı unsurlardır.



Şekil 4.5: Ahşap tavan elemanları

4.1.3.2. Ahşap Tavan Yapım İlkeleri

- Taşıyıcı ahşap kirişler, 50 cm aralıklarla duvarlar üzerine yerleştirilir.

  a) Taşıyıcı sistem ahşap karkas yapı ise kirişler uygun bağlantı şekilleri ile karkas sistem tavan kirişlerine rijit bir şekilde bağlanır.

  b) Taşıyıcı sistem yeni yapılan bir kâgir yapı ise o zaman son kat kâgir sıra döşenmeden kirişler yerleştirilir ve son kat sıra dizilir.

  c) Taşıyıcı sistemi önceden yapılmış olan bir kâgir yapıda ise kirişler uygun metal bağlantı parçaları kullanılarak veya kâgir duvar yüzeyinde açılacak nişlere uygun bağlantı teknikleri kullanılarak yerleştirilir.

  d) Ahşap tavan, mevcut bir betonarme döşeme altına yapılacaksa o zaman tavan kirişi görevini görecek olan ahşap ızgaralar betonarme döşeme ve betonarme döşemenin oturduğu duvarlara teraziye alınarak sabitlenir.

- Kirişlemesi yapılan tavan sistemine alttan ahşap tavan kaplamaları çiviler veya vidalarla sabitlenir.
- Kaplaması tamamlanan tavan üstüne buhar ve terlemeye karşı yalıtım örtüsü serilir.
- Yalıtım örtüsü üzerine ısı yalıtımı sağlaması için cam yünü, taş yünü, kül, bims, puzolan, talaş, kireçli talaş, kızdırılmış kum gibi doğal ve yapay yalıtım malzemeleri yerleştirilir.
- Tavan üstü döşeme olarak kullanılacaksa yalıtım malzemelerinin üstü ahşap kaplama malzemeleri ile kaplanır.
- Ahşap tavan yüzeyinde süsleme çıtaları, göbek motifleri, duvar birleşim yeri pervaz çıtaları, varsa pasalar yerlerine çakılır.
- Tavan yüzeyinde zımparalama, vernikleme veya boyama işleri ile işlem tamamlanır.

4.1.3.3. Ahşap Tavan Restorasyon Yapım İlkeleri

Ahşap tavan restorasyon çalışmaları bilimsel çalışmalardır. Çalışma öncesi analiz çalışmaları yapılmalı, mevcut durum yerinde görülmeli, projeleri hazırlanmalı ve diğer gerekli hazırlıklardan sonra müdahaleye geçilmelidir.

Müdahale Öncesi Durum Tespiti

Restorasyon çalışmasına başlamadan önce tavanın mevcut durumu, geçmişi, geçirdiği onarımlar, yaşadığı bozulmalar, bozulmaya neden olan etkenler yerinde incelenmeli ve fotoğraflarla belgelenerek rölöve çalışması yapılmalıdır.

Tavanda inceleme yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

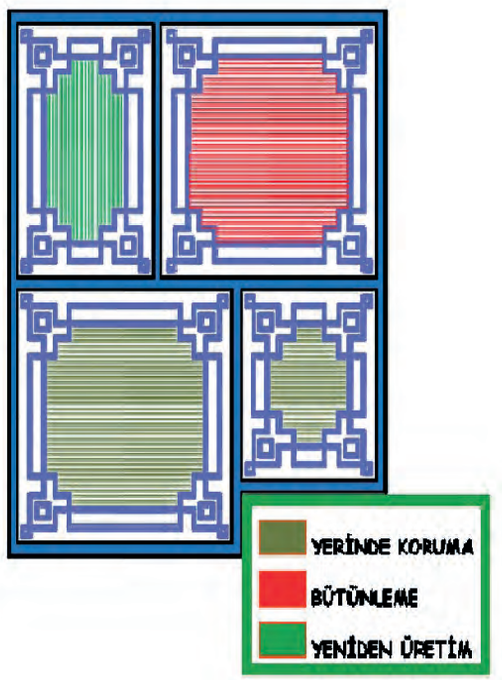
- Tavanın oda içi görüntüsü gözlemlenir. Tavanda meydana gelen eğrilikler, çökmeler, akma ve çürümeler, kirlenmeler, böcek ve kurt yenikleri olup olmadığı; mantar, küf ve su lekelenmesi olup olmadığı; mevcut boya ve vernik durumları, tavan duvar birleşim yerlerindeki bozulmalar, kaplama ve süslemelerin durumları gözlemlerle tespit edilir ve rölöve raporuna işlenir (Resim 4.11).



Resim 4.11: Tavandaki bozulmaların tespiti

- Tavanın kaplama ve süsleme durumları analiz edilir. Özellikle ahşap yonga esaslı malzemelerde bir şişme olup olmadığına ve kaplama tahtalarında gevşeme, çatlama, kırılma durumlarına dikkatlice bakılır. Tavanın bir kenarına bir tornavida ile yüzeye hafifçe bastırılır ve çizilir. Çizim yüzeyde hafif iz şeklindeyse tavan sağlamlığını koruyor demektir. Eğer tornavida ucu yüzeyde derin iz oluşturuyorsa kaplamada bozulma başlamış demektir. Tavan kaplamalarındaki çivilerde paslanma meydana gelmişse tavanın rutubet veya suyla problemi var demektir. Tavana alttan bir tokmak veya çekiçle vurulması sonucu duyulan tok bir ses tavanda durumun iyi olduğunu, donuk bir ses ise çürümenin varlığını gösterir.
- Tavanı olumsuz etkileyen dış durumlar varsa bunlar tespit edilir. İçerideki nem durumu, kötü koku olup olmadığı, yağmur ve drenaj durumu, sıcaklık, duvarlarda ve taşıma sisteminde oluşan bozulmalar, çatı akma durumu gibi hususlar dikkatlice incelenir.
- Tavan yalıtım sistemi kontrol edilir. Bunun için tavandaki küçük bir açıklıktan veya tavan üstünden durum kontrolü yapılır. Nem durumu, kemirgen ve haşere durumu olup olmadığı, yalıtımdaki bozulmalar ve sebepleri araştırılır.
- Tavan taşıyıcı sistemi kontrol edilir. Sarkma, kırılma, çürüme, ek yerlerinde ve birleşimlerde boşlama olup olmadığına bakılır.

Tüm incelemeler yapılıp gerekli notlar alındıktan sonra tavanın 1/20 ölçekli planları çizilir ve proje üzerinde tavan bozulmalarını ve müdahale derecelerini gösteren bir lejant hazırlanır (Şekil 4.6). Detay ve kesit projeleri çizilir.



Şekil 4.6: Tavan planı ve lejantı

Ahşap Tavanlarda Restorasyon Çalışması

Tavan planları hazırlanıp mevcut durum analiz edildikten sonra tavana müdahale yöntemlerinin tespiti yapılır. Tavan restorasyon çalışmasında karşılaşılan sorunlara çözüm olarak üç teknikten faydalanılır.

1. **Yerinde Koruma:** Tavan bozulmalarında yüzeysel bozulmaların görüldüğü ve tavan taşıyıcı sisteminin zarar görmediği durumlarda uygulanan yöntemdir. Boya ve vernik durumları, küçük kırık ve çatlaklar, kurtlanma ve yüzeysel çürüme gibi durumlar varsa buna uygun tedbirler düşünülür ve uygulanır. Restorasyonda özgün malzeme kullanma, yapım tekniği ve üslup gibi kriterlere dikkat edilerek yerinde müdahale yöntemleri uygulanır. Yalıtım problemleri veya mevcut koşullara göre yalıtım ihtiyacı varsa bu aşamada yapılır.
2. **Bütünleme:** Bir bölümü hasar görmüş veya yok olmuş ahşap tavanların ilk tasarımlarındaki bütünlüğe kavuşturacak biçimde geleneksel veya yeni malzeme kullanarak tamamlama işlemine **bütünleme-reintegrasyon** denir.

Ahşap tavanlarda bütünleme yapabilmek için tavanın ilk haline ilişkin detaylı bilgiye ihtiyaç vardır. İçinde yaşayan kişilerden alınan bilgiler, varsa projesi, çekilen fotoğraflar, varsa aynı emsaldeki yapılar, yapan ustaların varsa diğer eserleri, yapıldığı dönemin sanat akımı, malzeme ve yapım tekniği, vakıf kayıtları gibi noktalar detaylı araştırma ve incelemeye tutulur.

Onarım çalışmasından önce mevcut malzeme ve kullanılacak alternatif malzeme uyumları laboratuvar incelemesine tutulur ve sonuçlarına göre hareket edilir. Bütünleme çalışmasında binanın askıya alınıp alınmayacağı, kirişlerin yenilenme veya güçlendirme durumları, kaplama malzemesinin onarımı veya değişmesi, taşıyıcı sistem hasarları,

yüzey ve motif tamamlama uygulamaları, boya vernik işlemleri iş programında detaylı olarak belirtilir ve çalışmalara başlanır

3. **Yeniden Üretim:** Tamamen yıkılmış veya kullanım özelliğini önemli ölçüde kaybetmiş bir ahşap tavanın veya tavan elemanlarının araştırma sonucu ortaya çıkan bulgulardan hareket ederek aynı malzemelerle ve aynı tekniklerle yeniden yapılmasıdır. Restorasyon tekniklerinden **rekonstrüksiyona** karşılık gelmektedir. Yapılan çalışma orijinal eserle aynı değere sahip olmadığı için bir kopya değerindedir. Tavan restorasyon çalışmasında en son düşünülmesi gereken tekniktir. Çünkü yok olmuş bir eseri tekrar yerine koymak eserin kazanmış olduğu değeri düşürmektedir.

Tavanda görünüşte kimsenin dikkat etmediği yerlerde bulunan parçalar yeniden üretilip değiştirilebilir. Örneğin, bir ahşap tavan kiriş zamana ve içinde bulunduğu şartlara yenilip taşıma özelliğini kaybetmişse ve tavana bakacak kişi bunu göremiyorsa bunun değiştirilmesinde bir sakınca yoktur. Tahta kaplamalar üstünde gomalak cilası olduğu araştırmalar sonucunda bulunan bir tavanın tekrar aynı şekilde yapılmasında bir sakınca bulunmamaktadır. Fakat gomalak yerine modern vernik uygulanırsa o zaman iş restorasyon alanından çıkmaktadır. Üzerindeki süslemesi, boyası veya çıtası özgünlüğe dikkat edilmeden değiştirilmiş, özgün malzeme kullanılmamış veya yapan kişi kendinden bir şey katmışsa yapılan çalışma esere değer kaybettirmekte ve toplumda alay konusu olmaktadır. Günümüzde restorasyon adı altında yapılan yanlış çalışmalar, toplumun bu konudaki haklı duyarlılığını arttırmıştır.

Etkinlik : Ahşap tavanlar ile ilgili aşağıda verilen terim ve kavramları araştırarak tanımlarını yazınız.

Vandalizm	
Koltukaltı silmesi	
Lejant	
Restorasyon	
Müdahale	
Tadilat	
Restorasyon teknikleri	
Gomalak	

SIRA SİZDE

Yukarıdaki bilgi yaprağında geçen terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlere karşılık gelen doğru tanımları bulunuz ve eşleştirmeleri yapınız

Ahşap döşeme	Bir yapının, kapalı bir yerin üst bölümünü oluşturan düz ve yatay yüzeylere denir.
Düz tavan	Oda içinden bakıldığı zaman tavan kirişlerinin görüldüğü tavan şeklidir.
Kirişleme	Bu tavan yöntemi tekne tavan uygulamasının tersidir.
Pasa	“Çubuklu” ya da “Şişhane” gibi örnekleri bulunan tavan şeklidir.
Ahşap tavan kirişleri	Bükülmüş ince ahşap levhaların bir araya getirilmesiyle oluşturulan süslemelerin genellikle göbeklerde uygulandığı tavan şeklidir.
Eğmeçli ahşap işi tavan	Döşemenin ve tavanın bütün yüklerini taşıyan ve oturduğu mesnetlere ileten ana elemanlardır.
Çıtakâri tavan	Çok yaygın olarak uygulanan bu tavanlar, kirişlemenin altına perdahlı veya düz tahtaların uzunlamasına düzgün bir yüzey oluşturacak biçimde çakılmasıyla elde edilir.
Çökertme tavan	Aynı düzeyde bitişen iki ahşap veya metal yüzeyin arasında oluşan çizgiyi gizleyen metal veya ahşaptan yapılmış çıta ya da çubuğa denir.
Bakkal tavan	Binayı katlara ayıran, üzerine gelen yükleri emniyetli şekilde taşıyan, bağlı bulunduğu kolon kiriş temel gibi elemanlara nakleden ve ahşaptan yapılmış olan yapı elemanlarına denir
Ahşap tavan	Ahşap döşeme ya da tavan kirişlerinin eşit aralıklı olarak yan yana dizilmesiyle yapılmış taşıyıcı ızgaralara denir.

Unutmayınız! Sanatkârların duygularını yansıtarak yapmış oldukları ahşap tavanlar, geçmişimizden bizlere miras kalan kültürel varlıklarımızdır. Bu nedenle kültürel varlıklarımıza sahip çıkmak ve korumak asli görevimiz olmalıdır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

4.2. Çıtalı Tavan Restorasyonu

26059

Bu çalışmanın amacı yeniden üretim tekniğine göre çıtalı tavan restorasyonu yapmaktır. Bu doğrultuda size rehber olması amacı ile aşağıda fotoğrafi verilen çıtalı sekizgen tavan göbeğini yeniden üretim tekniğine göre işlem basamaklarını dikkate alarak öğretmeninizin gözetiminde yapınız.

- İşlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Çizimlerinizi teknik resim kurallarına göre yapmalısınız.
- Ölçü alma, markalama konusunda hassas olmalısınız.
- Kesme ve çakma işlemlerinde iş güvenliği kurallarına dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.



Resim 4.12: Ahşap tavan göbeği

Araç Gereç Analizi

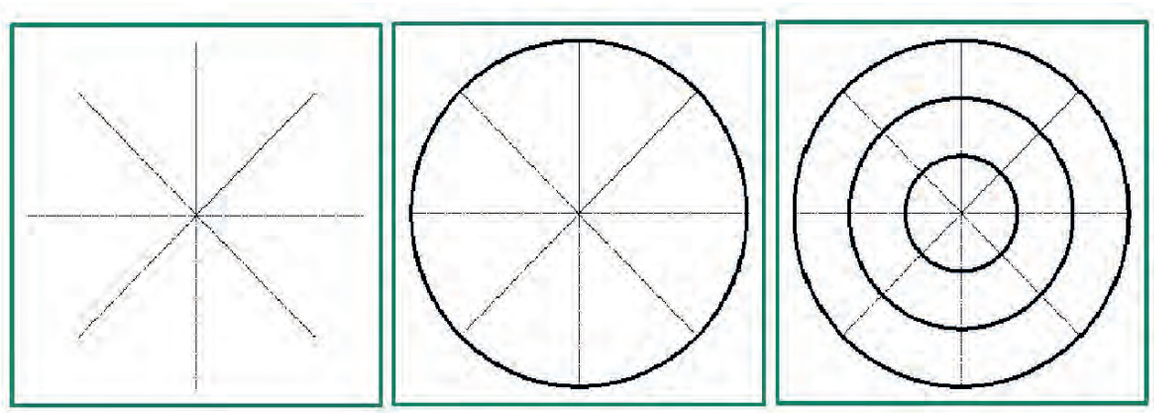
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı, maske)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Kurşun kalem	Çizim ve markalama için kullanılır.	1 adet
3	Şerit metre	Ölçüm yapmak için kullanılır.	1 adet
4	Dekupaj makinesi	Ahşap malzemeleri kesmek için kullanılır.	1 adet
5	Matkap ve ahşap delme ucu	Ahşap malzemeleri delmek için kullanılır.	1 adet
6	Şarjlı vidalama ve vidalama uçları	Ahşap malzemeleri vidalamak için kullanılır.	1 adet
7	Sunta vidası (muhtelif boylarda)	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	1 kutu
8	Teknik resim çizim araçları (pergel, cetvel, gönye, bant)	Tavan çizimleri yapmak için kullanılır.	1 takım
9	Çekiç	Çivi çakmak için kullanılır.	1 adet
10	60x60x0,8/1,6 cm MDF	Tavan altlığı olarak kullanılır.	1 adet
11	1,5x1,5x230 cm ahşap çıta	Çıtalı tavan yapmak için kullanılır.	1 boy
12	Tutkal	Çıtaları yapıştırmak için kullanılır.	1 kutu
13	180'lik kâğıt zımpara	Parçaları zımparalamada kullanılı	2 yaprak
14	1,5x14x400 cm ölçüleri de çam tahta	Tavan parçaları hazırlamak için kullanılır.	1 boy
15	Renkli ahşap koruyucu	Tavan yüzeyini renklendirmek için kullanılır.	0,5 lt
16	Kıl fırça	Renkli ahşap koruyucu sürmek için kullanılır.	1 adet

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
17	70x100 cm eskiz kâğıdı	Çizim yapmak için kullanılır.	1 adet
18	İskarpela (8 ve 12 mm)	Yüzey düzeltmede kullanılır.	2 adet
19	Ahşap tokmak	İskarpelaya vurmada kullanılır.	1 adet
20	Çizim masası	Eskize çizim yapmak için kullanılır.	1 adet
21	Maket bıçağı	Eskizi kesmek için kullanılır.	1 adet
22	Cam çivisi	Çıtaları yapıştırmak için kullanılır.	32 adet
23	Kerpeten	Çivi başlarını kesmek için kullanılır.	1 adet

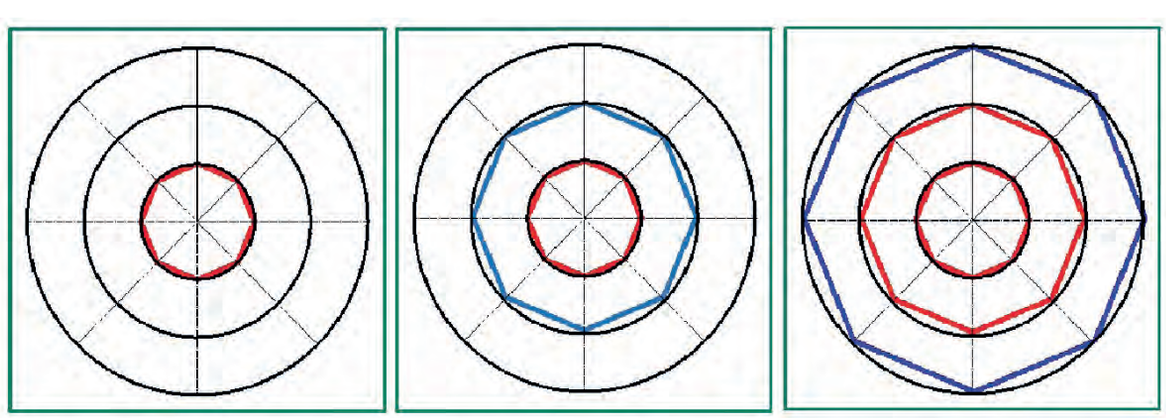
4.2.1. Çıtalı Tavan Restorasyonu Temrin Uygulaması İşlem Basamakları

1. Çizim Çalışmaları

- Eskiz, çizim masasına bantla yapıştırılır.
- Eskizin ortasına yatay, düşey ve çapraz eksenler çizilir (Şekil 4.7).
- Eksenlerin kesim noktası merkez nokta olmak üzere yarıçapı 10 cm, 20 cm ve 30 cm olan üç adet çember çizilir (Şekil 4.7).
- Yarıçapı 10 cm olan çember içine sekizgen çizimi yapılır (Şekil 4.8).
- Yarıçapı 20 cm olan çember içine sekizgen çizimi yapılır (Şekil 4.8).
- Yarıçapı 30 cm olan çember içine sekizgen çizimi yapılır (Şekil 4.8).

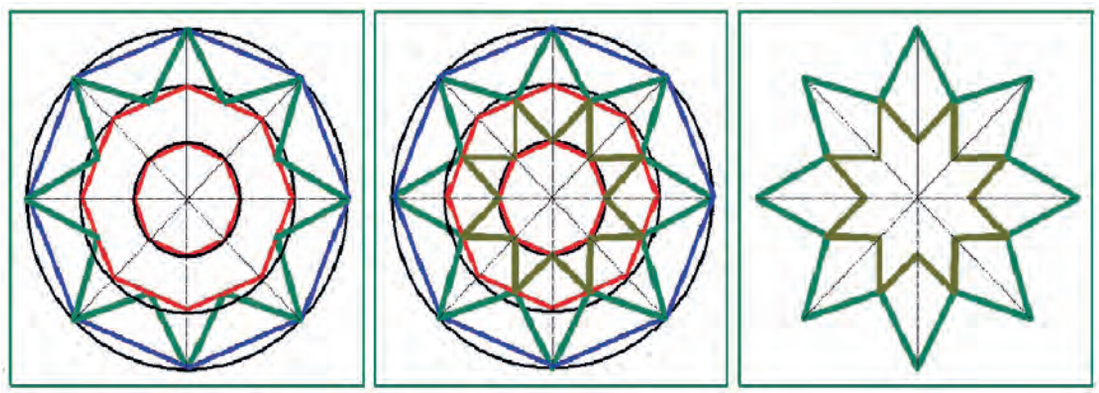


Şekil 4.7: Eksen ve çember çizimleri



Şekil 4.8: Çember içine sekizgen çizimleri

- En dış çember içindeki sekizgenin köşe noktaları ile orta çember içindeki sekizgenin kenar orta noktaları çizilerek birleştirilir (Şekil 4.9).



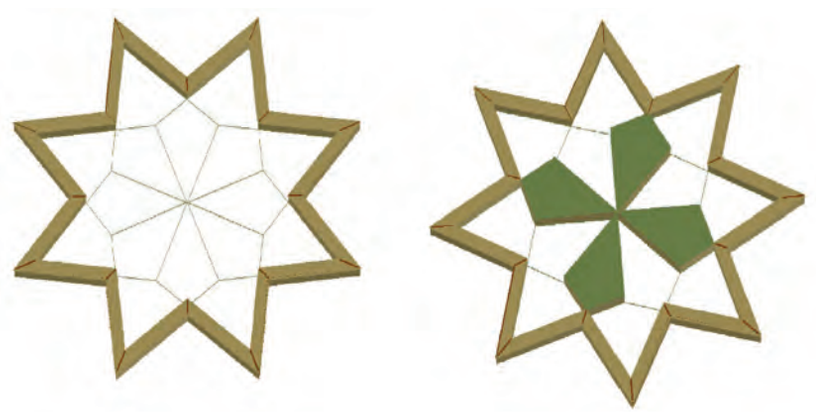
Şekil 4.9: Sekizgen köşe ve kenar noktalarını birleştirme

- Ortadaki sekizgenin kenar orta noktaları, en küçük sekizgenin köşe noktaları kurşun kalem ve cetvelle çizilerek birleştirilir (Şekil 4.9).
- Sekizgen ve çemberler silgi ile dikkatlice silinir (Şekil 4.9).
- Merkez noktaya 4 cm çapında bir çember çizilir.
- Çemberin yatay ve düşey eksen üzerinde kesmiş olduğu noktalar cetvel ve kurşun kalemle birleştirilir ve eşkenar dörtgen oluşturulur.
- Eşkenar dörtgenin kenarlarına 1 cm dışarıdan paralel doğrular çizilir ve ikinci eşkenar dörtgen oluşturulur.
- Motifin ana hatları kurşun kalem ve cetvelle koyu çizgiler çizilerek oluşturulur. Gereksiz çizgiler silinir.

2. Markalama Kesim ve Montaj Çalışmaları

- Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
- Eskizin altına kontrplak, mukavva gibi sert bir plaka yerleştirilir ve maket bıçağı cetvel yardımı ile eskizin ortasında yer alan baklava dilimi motifler masaya zarar vermeden dikkatlice kesilir.
- Kalan eskiz kâğıdı 60x60 cm ölçülerindeki MDF üzerine karbon kâğıdı ile birlikte bantlanır.
- MDF eskizden MDF üzerine kurşun kalem ve cetvelle aktarılır.
- MDF'nin arka tarafına, kesilen boşluklara karşılık gelecek şekilde ikişer adet vida deliği matkapla açılır.
- Kesilmiş olan baklava dilimli motif, ahşap tahta üzerine yerleştirilir ve kurşun kalemle kenarları çizilir. Bu işlem sekiz defa tekrarlanır.
- Ahşap üzerine çizilen parçalar dekupaj makinesi ile dikkatlice kesilir.
- Kesilen parçaların kenarları zımpara kâğıdı ile zımparalanır.
- Zımparalanmış ahşap parçaların arkalarına tutkal sürülür ve MDF üzerindeki eskiz boşluklarına dikkatlice yerleştirilir.
- MDF'nin arka tarafından ikişer adet vida ile bu parçalar MDF'ye vidalanır. Böylece hem tutkal hem de vidalarla baklava dilimli ahşap parçalar yerine sabitlenmiş olur.
- Diğer 7 ahşap parça da aynı şekilde tutkallanır ve vidalanır.
- MDF üzerindeki büyük yıldızın kenarına ahşap çıta yerleştirilir ve yıldız kenar ölçüsü çıtaya markalanır.
- Markalanan çıta dekupaj testere ile kesilir.
- Kesilen çıtalar zımparalanır, arkası tutkallanır ve yerine yerleştirilir.
- Cam çivisinin başları kerpetenle dikkatlice kesilir. Kesilen çiviler çekiçle çıtaya çakılır.
- Çıta kesim, yapıştırma ve çakma işlemi büyük yıldızın bütün kenarları için tekrarlanır (Şekil 4.10.a).

- Tavan göbeği ortasında yer alan 5x5 cm eşkenar dörtgen parça ölçüleri ahşaba markalanır.
- Dekupaj makinesi ile dikkatlice israf olmamasına dikkat edilerek kesilir.
- Parça tezgâha bağlanır.
- İskarpela ve tokmakla 1 cm'lik kanal açılır.
- Kanal açılan parçanın arkası tutkallanır ve yerine cam çivisi ile çakılır.
- Matkapla ortasına lamba kablosu geçmesi için delik delinir.



Şekil 4.10.a : Çıtalarla yıldız kenarı dönme

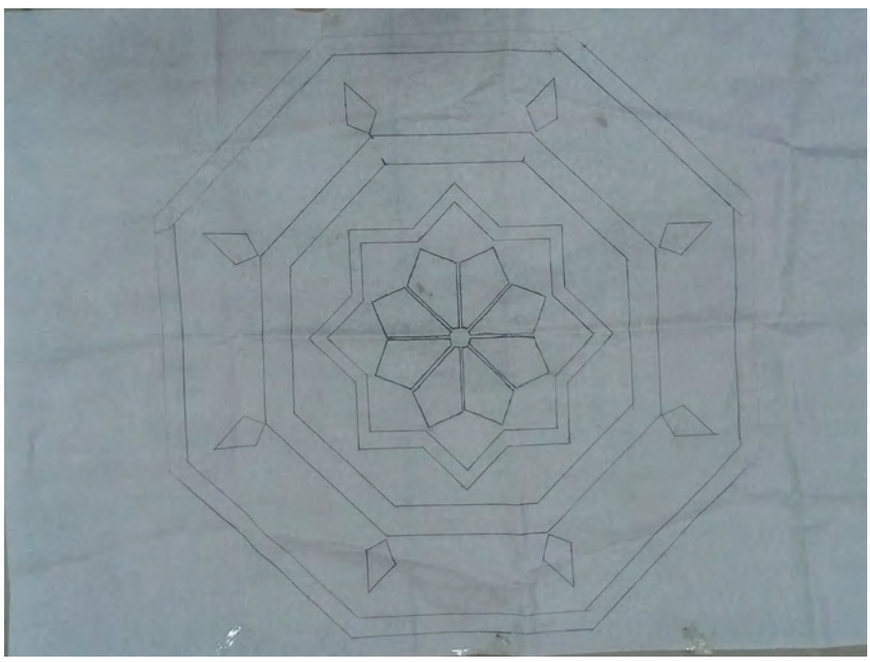
3. Zımparalama ve Koruyucu Sürme Çalışmaları

- Yapıştırma ve çakma işlemi biten tavan göbeğine son bir kez zımpara atılır.
- Zımpara tozları yüzeyden fırça ile temizlenir.
- Renkli ahşap koruyucu fırça ile yüzeye sürülür. Sürme işleminde yüzeyde akma ve birikme olmamasına dikkat edilir (Şekil 4.10.b).
- İş bitiminde malzemeler toplanır, çevre temizliği yapılır.



Şekil 4.10.b : Bitmiş ahşap tavan göbeği

Etkinlik : Eskiz çalışması olarak verilen tavan göbeğini 60x60x1,8 cm MDF üzerine yapınız.



Resim 4.13: Örnek ahşap tavan göbeği

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Çıtal Tavan Restorasyonu			
1	Eskizi çizim masasına bantla yapıştırdınız mı?		
2	Eskizin ortasına yatay, düşey ve çapraz eksenler çizdiniz mi?		
3	Eksenlerin kesim noktası merkez olmak üzere yarıçapı 10 cm, 20 cm ve 30 cm olan üç adet çember çizdiniz mi?		
4	Yarıçapı 10 cm, 20 cm ve 30 cm olan üç adet çember içine sekizgen çizdiniz mi?		
5	En dış çember içindeki sekizgenin köşe noktaları ile orta çember içindeki sekizgenin kenar orta noktalarını çizilerek birleştirdiniz mi?		
6	Ortadaki sekizgenin kenar orta noktalarını en küçük sekizgenin köşe noktalarını kurşun kalem ve cetvelle çizerek birleştirdiniz mi?		
7	Sekizgen ve çemberleri silgi ile dikkatlice sildiniz mi?		
8	Merkez noktaya 4 cm çapında bir çember çizdiniz mi?		
9	Çemberin yatay ve düşey eksen üzerinde kesmiş olduğu noktaları cetvel ve kurşun kalemle birleştirip eşkenar dörtgen oluşturdunuz mu?		
10	Eşkenar dörtgenin kenarlarına 1 cm dışarıdan paralel doğrular çizip ikinci eşkenar dörtgeni oluşturdunuz mu?		
11	Motifin ana hatlarını kurşun kalem ve cetvelle koyu çizgiler çizerek oluşturdunuz mu? Gereksiz çizgileri sildiniz mi?		

		Evet	Hayır
12	Kişisel koruyucu donanımlarınızı giydiniz mi?		
13	Eskizin altına kontrplak, mukavva gibi sert bir plaka yerleştirip maket bıçağı, cetvel yardımı ile eskizin ortasında yer alan baklava dilimi motifleri masaya zarar vermeden dikkatlice kestiniz mi?		
14	Kalan eskizi 60x60 cm'lik MDF üzerine karbon kâğıdı ile birlikte bantladınız mı?		
15	Motifi eskizden MDF üzerine kurşun kalem ve cetvelle aktardınız mı?		
16	MDF'nin arka tarafına, kesilen boşluklara karşılık gelecek şekilde ikişer adet vida deliğini matkapla açtınız mı?		
17	Kesilmiş olan baklava dilimli motifi ahşap tahta üzerine yerleştirerek kurşun kalemle kenarlarını çizdiniz mi? Bu işlemi sekiz defa tekrarladınız mı ?		
18	Ahşap üzerine çizilen parçaları dekupaj makinesi ile dikkatlice kestiniz mi?		
19	Kesilen parçaların kenarlarını zımpara kâğıdı ile zımparaladınız mı?		
20	Zımparalanmış ahşap parçaların arkalarına tutkal sürüp MDF üzerindeki eskiz boşluklarına dikkatlice yerleştirdiniz mi?		
21	MDF'nin arka tarafından ikişer adet vida ile bu parçaları MDF'ye vidaladınız mı?		
22	Diğer 7 ahşap parçayı da aynı şekilde tutkallayıp vidaladınız mı?		
23	MDF üzerindeki büyük yıldızın kenarına ahşap çıta yerleştirip kenar ölçüsünü çıtaya markaladınız mı?		
24	Markalanan çıtayı dekupaj testere ile dikkatlice kestiniz mi?		
25	Kesilen çıtaları zımparalayıp arkasını tutkallayıp yerine yerleştirdiniz mi?		
26	Cam çivisinin başlarını kerpetenle dikkatlice keserek çekiçle çıtaya çaktınız mı?		
27	Çıta kesim, yapıştırma ve çakma işlemini yıldızın bütün kenarları için yaptınız mı?		
28	Tavan göbeği ortasında yer alan eşkenar dörtgen parçanın ölçülerini ahşaba markaladınız mı?		
29	Eşkenar dörtgen parçayı dekupaj makinesi ile dikkatlice kestiniz mi?		
30	Parçayı tezgâha bağlayıp iskarpela ve tokmakla 1 cm'lik kanal açtınız mı?		
31	Kanal açılan parçanın arkasını tutkallayıp yerine cam çivisi ile çaktınız mı?		
32	Matkapla ortasına lamba kablosu geçmesi için delik deldiniz mi?		
33	Yapıştırma ve çakma işlemi biten tavan göbeğine son bir kez zımparaladınız mı?		
34	Zımpara tozlarını fırçayla temizlediniz mi?		
35	Renkli ahşap koruyucuyu yüzeye fırça ile uyguladınız mı?		
36	İşlem bitiminde malzemeleri toplayıp çevre temizliği 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	35	40	15	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

4.3. AHŞAP DÖŞEME RESTORASYONU



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizdeki ahşap döşeme örneklerinin fotoğraflarını çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Restorasyon tekniğine uygun olarak ahşap döşeme restorasyonu yapmak.

Ahşap döşemeler, döşeme kirişlerinin üzerine döşeme kaplama tahtalarının çakılması sonucu oluşturulan yapı elemanlarıdır.

Ahşap döşeme restorasyonu uygulamaları öncesinde ahşap döşeme elemanlarının, özelliklerinin ve dikkat edilmesi gereken hususların bilinmesi gereklidir.

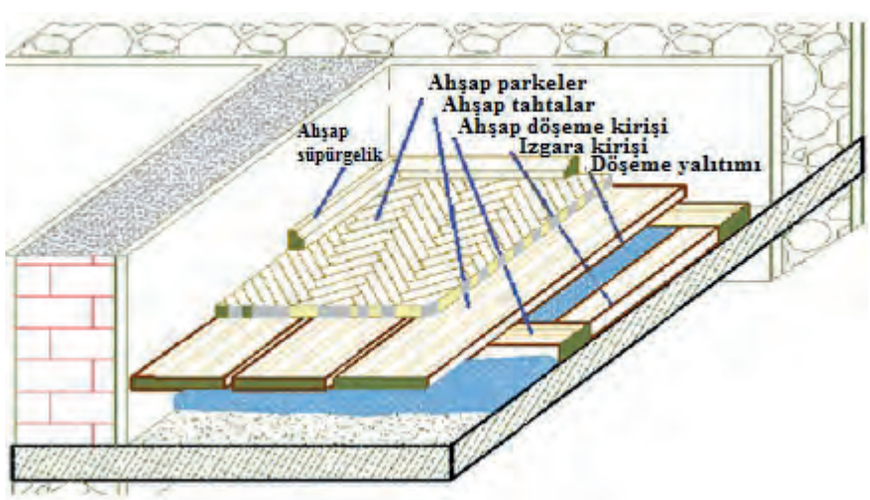
4.3.1. Ahşap Döşeme Elemanları

Ahşap döşemeler şu elemanlardan oluşur (Şekil 4.11).

Ahşap Döşeme Kirişleri: Döşemenin bütün yüklerini taşıyan ve oturduğu mesnetlere ileten ana elemanlardır.

Ara Izgara Kirişleri: Döşemelerin sarkmasını önlemek, taşıyıcı kirişlere gelen yükleri taşımada yardım etmek ve yükü dağıtmak için kiriş aralarına ve döşeme kirişlerine dik doğrultuda atılan yardımcı kirişlerdir.

Ahşap Döşeme Kaplaması: Parke kaplama altına düz bir zemin oluşturması için yapılan ahşap masif veya lamine ahşap esaslı malzemelerdir.



Şekil 4.11: Ahşap döşeme elemanları

Süpürgelik: Döşeme kaplaması ile duvar birleşim yerlerinde oluşan birleşmeleri gizlemek için üretilmiş ahşap parçalardır.

Yalıtım Malzemeleri: Ahşap döşeme elemanlarını ve içinde yaşayanları sıcak, soğuk, nem, ses gibi etkilerden korumak için kullanılan araçlardır.

4.3.2. Ahşap Döşeme Yapımında Kullanılacak Ahşabın Özellikleri

Ahşap döşeme imalatında kullanılacak kereste seçimi yapılırken kaplama malzemesi ve döşeme iskeleti için farklı kereste seçimleri yapılabilir. Döşeme kaplama malzemeleri, aşındırıcı etkilere çok fazla maruz kalacağı için 1. ve 2. sınıf ağaç kerestesi veya 1. ve 2. sınıf lamine ahşap ürünler tercih edilmelidir. Özellikle spor salonları, müzeler, tarihi evler, sinema salonları veya alışveriş merkezleri gibi çok fazla insan dolaşımının olduğu yerlerde ahşap kaplamalarda aşınma ve bozulmalar fazla olacağı için bu bölüm kaplamalarında 1. sınıf sert ağaç kerestesi tercih edilmelidir. Taşıyıcı sistem iskeleti için 2. sınıf kereste kullanılmalıdır. Taşıyıcı sistem kerestesi seçerken 1. sınıf kerestenin pahalı oluşu, mekânın döşeme açıklığı, taşıyacağı yük miktarı, kirişlerin atılma sıklığı gibi nedenlerden dolayı kereste sınıfı 2. ve 3. sınıf kereste olarak düşünülebilir. Günümüzde standart kavramının yerleşmesi, koruyucu emprenye, vernik, cila, yağ vb. ürünlerde yaşanan gelişmelerle 2. ve 3. sınıf ahşabın kalitesi artmıştır.

Ahşap döşeme imalatında kullanılacak kerestelerde aşağıdaki özellikler bulunmalıdır.

- Kullanılacak ahşap daha önce başka bir işte kullanılmış olmamalıdır. İnşaat artığı, uzun süre dışarıda beklemiş, kullanım ömrünü yarılamış, başka bir yerden sökülmüş olan keresteler ahşap döşeme yapımında kullanılmamalıdır. Çünkü döşemelere sonradan müdahale oldukça zor ve maliyetli bir işlemdir.
- Döşeme kerestesi yaşlı ağaçlardan biçilmiş olmalıdır. Ahşap döşemelerde yaşlı ağaçlardan elde edilen kerestelerle genç ağaçlardan elde edilen keresteler arasında dayanım yönünden fark bulunduğu, yaşlı ağaçların daha dayanıklı olduğu bilimsel olarak tespit edilmiştir.
- Ahşap liflerde bozukluk olmamalı ve lifler düzgün yapıda bulunmalıdır. Kereste biçimlerinin elyaf yönünde biçilmiş olmasına dikkat edilmelidir.
- Ahşap bünyesinde çürükler, çatlaklar, kurt yenikleri olmamalıdır.
- Ahşap bünyesinde bulunan budaklar, ahşap standardına göre kabul edilebilir sayıda olmalıdır.
- Ahşap; vernik, cila ve emprenye kabul edecek yapıda olmalı ve kullanıldığı yerdeki olumsuz koşullara dayanmalıdır.
- Ahşap, fırında kurutulmuş olmalı ve nem düzeyi kabul edilebilir ölçülerde olmalıdır. En uygun nem değeri %8-12 arasındadır.
- Ahşap döşemelerde kullanılacak yapay ahşap levhalar standarda uygun olmalı ve levha kalınlıkları 13 mm'den az olmamalıdır. Bodrum kat döşemelerinde su ve nem problemi olan yerlerde ahşap yonga esaslı malzemeler kullanılmamalıdır.

Ahşap döşeme kaplamalarında meşe, ceviz, karaçam, akçaağaç, kiraz, çam, köknar gibi ağaçlardan elde edilen keresteler kullanılabilir. Ahşap döşeme taşıyıcı sisteminde karaçam, ladin, köknar, çıralı veya beyaz çam ağaçlarından elde edilen keresteler tercih edilebilir. Karaçam ve kestane en dayanıklı olan ahşaplardır. Döşeme kirişleri yapımında tercih edilmelidir.

4.3.3. Ahşap Döşeme Yapım İlkeleri

Ahşap döşemeler yapılırken aşağıda verilen yapım ilkelerin bilinmesi gereklidir.

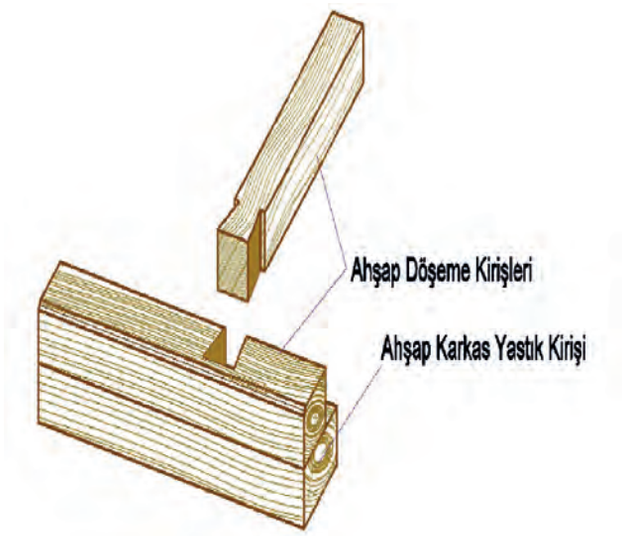
1. Ahşap kirişlerin döşenmesi
2. Yalıtım uygulaması yapılması
3. Döşeme kaplamalarının montajı ve parke veya rabıta kaplaması
4. Süpürgelik çıtalarının çakılması
5. Yüzey koruyucu ve parlatma uygulamaları

4.3.3.1. Ahşap Kirişlerin Döşenmesi

Ahşap kiriş döşemeleri iki grupta incelenebilir.

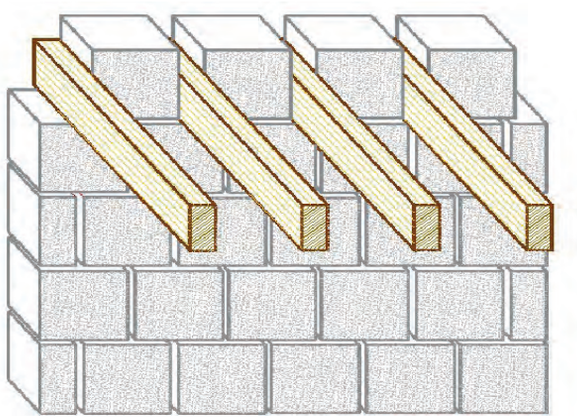
1. Ahşap Karkas Döşeme Yapma: Ahşap karkas döşemelerde yük taşıyıcı eleman olarak taşıyıcı ahşap döşeme kirişleri ve yardımcı döşeme kirişleri ön plana çıkar. Kaplama bu kirişler üzerine yapılır. Ahşap döşeme kirişleri taşıyıcı bina sistemine üç şekilde bağlanır.

Ahşap Taşıyıcı Sistemle Birlikte Yapma: Temel üzerine oturan ahşap karkas yastık kirişlerine döşeme ahşap kirişleri bağlanır. Ara döşeme ve çatı döşemelerinde de ahşap döşeme kirişleri karkas yapı tavan kirişlerine ve kolonlara bağlanır. Döşeme kirişleri karkas sisteme bağlanırken ahşap geçmeli bağlantı, vidalı ve çivili birleşimler ile metal kenet ve eklerle bağlantı tekniklerinden faydalanılır (Şekil 4.12). Bu sistem rijit bir yapıda olup ilerleyen zamanlarda yapılacak müdahalelerde zorluk yaratmaktadır. Bu zorluk döşemenin tümüyle sökülmesi, müdahalenin yapılması ve döşemenin tekrar kaplanmasıdır.



Şekil 4.12: Ahşap döşeme kiriş birleşimleri

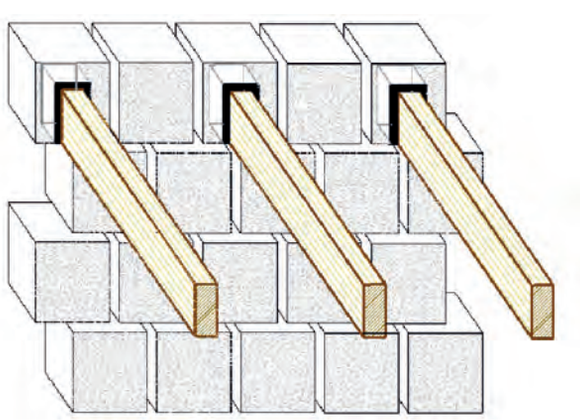
Kâgir Taşıyıcı Sistemle Birlikte Yapma: Kâgir duvarlar örülürken son sırada ahşap kirişler yerleştirilir ve ara boşlukları kâgir malzemelerle doldurulur (Şekil 4.13). Kâgir duvarlar örüldükten sonra kirişlerin oturacağı seviyede hatıl yapılması ve kirişlerin bu hatıl üzerine oturtulması taşıma ve emniyet açısından daha güvenlidir. Kâgir duvarlarda döşeme kirişleri, oda kısa kenar doğrultusuna paralel duvarlar üstüne atılır. Duvar açıklığı 4 metreyi aşmamalıdır. Ahşap kiriş aralıkları 50 cm olması gerekir. Ayrıca kiriş aralıkları, kiriş eksenlerine dik doğrultuda atılan yardımcı ara kirişlerle takviye edilmelidir.



Şekil 4.13: Ahşap döşeme kirişlerini duvar yapılırken yerleştirme

Uzun açıklıkların ahşap kirişlerle geçilmesi gereken durumlarda çift sıra kiriş uygulaması yapılmalıdır.

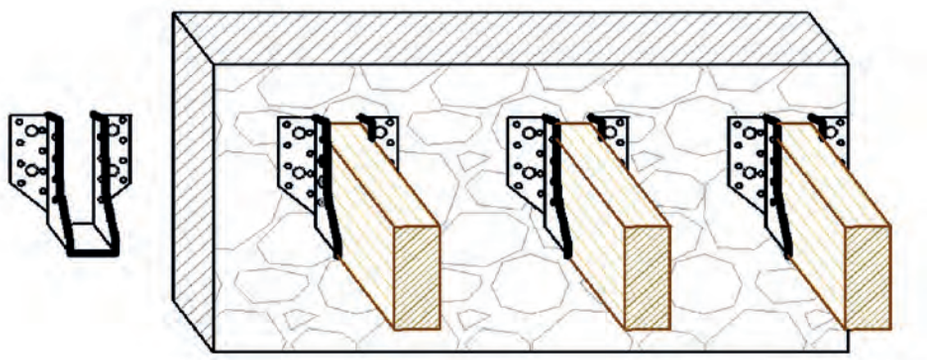
1. sıra kirişler, taşıyıcı sisteme 110-120 cm aralıklarla döşenmeli, 2. sıra ahşap kirişler 50 cm aralıklarla 1. sıra kirişlerine dik doğrultuda yerleştirilmelidir. 2. sırada yine yardımcı kirişler kirişlere dik doğrultuda ve 50 cm aralıklarla atılmalı ve gözlü ahşap kirişlemesi yapılmalıdır.



Şekil 4.14: Ahşap döşeme kirişlerini duvara sonradan yerleştirme

Kâgir Taşıyıcı Sistemlere Sonradan Bağlama: Sonradan döşeme yapılması istenilen yerlerde bu teknik kullanılır. Bu sistemde kâgir duvarların döşeme kiriş hizasına denk gelen duvar yüzeylerinde kiriş ebatlarına göre oyuklar açılır ve bu oyuklara ahşap kirişler yerleştirilir (Şekil 4.14). Ahşap kirişlerinin duvar içine girecek başları 60° eğimli kesilir ve suya karşı yalıtım kaplaması uygulandıktan sonra oyuklar içine yerleştirilir. Başlıkların 60° kesilmesinin sebebi içeride hava boşluğu oluşturması ve kirişin ilerleyen zamanlarda hava alıp kuruması ve küflenmenin önlenmesi içindir.

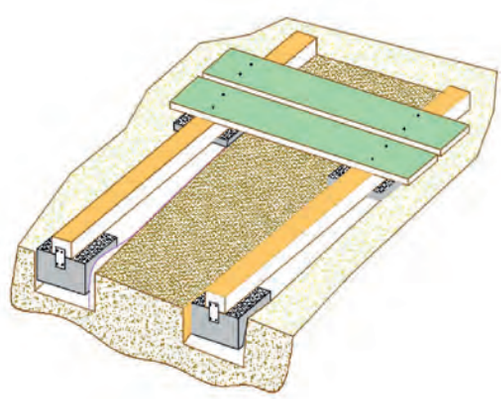
Oyuklar içine yerleştirilen ahşap kirişler metal kenet parçalarla duvara bağlanmalıdır (Şekil 4.15). Ayrıca kirişin oyuk içinde oynamaması için harç veya poliüretan köpükle doldurulması gereklidir. 4 metreden uzun açıklıklar için bu sistem emniyetli değildir. Uzun açıklıklarda yapılma zorunluluğu varsa kirişlerin eğilmemesi için döşeme ortasında döşeme kirişleri altından kirişlere dik doğrultuda kirişler atılması ve direklerle bu kirişlerin desteklenmesi gerekmektedir.



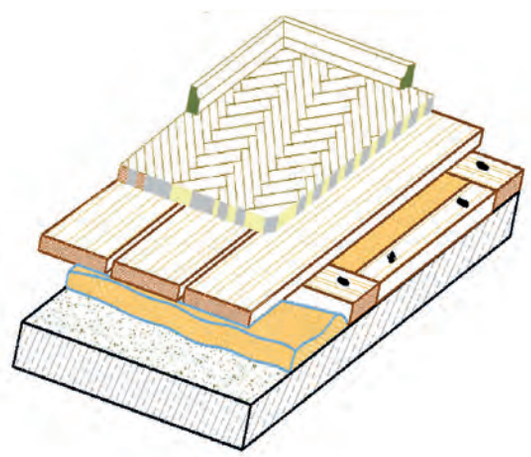
Şekil 4.15: Metal birleştirme elemanları ile yüzeyde kiriş sabitleme

2. Ahşap Karkas Harici Yerlerde Döşeme Yapma: Doğrudan toprak, grobeton, betonarme döşeme veya başka bir ahşap yüzeye yapılan döşemelerdir.

Toprak Yüzeyde Ahşap Döşeme Yapma: Toprak yüzey tesviye edilir. Beton bloklar veya büyük taşlar ızgara kiriş altına denk gelecek şekilde toprağa gömülür. Ahşap ızgaralar taş veya beton bloklar üstüne yerleştirilir ve teraziye alınarak bloklara bağlanır. Izgara altlarına yalıtım yapması için 10 cm kalınlığında temiz kum, çakıl, cüruf veya kil dolgu yapılır. Ahşap kaplama bu yüzey üzerine dizilir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16: Toprak dolguda döşeme yapımı



Şekil 4.17: Betonarme yüzeyde döşeme yapımı

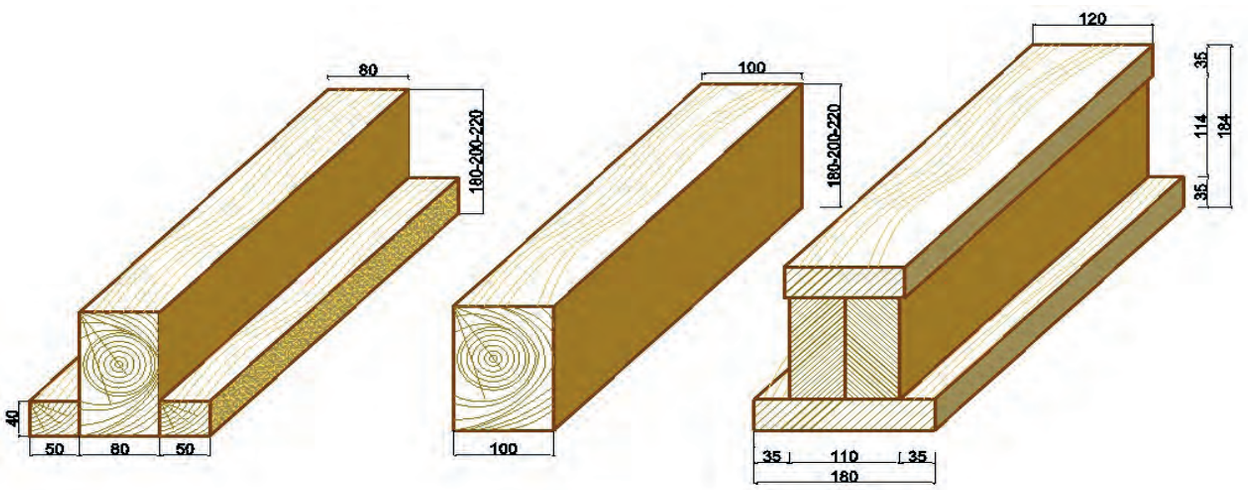
Betonarme, Grobeton, Taş Yüzeyde Ahşap Döşeme Yapma: Grobeton, betonarme, taş üzerine döşeme aşağıdaki tekniklerle yapılır (Şekil 4.17).

A. İlk teknikte kaplamalar, temizlenmiş yüzeye yapıştırılır. Parke döşeme yapılacak zemin eğer düzgün bir yapıda değilse ortalama 3 cm kalınlığında ve 200 kg çimento dozlu tesviye betonu atılır. Bunun üzerine parkeler, projesinde gösterilen şekilde, birbirine tamamen bitişik, aralıksız, dalgasız, gayet düzgün ve seviyesinde yapıştırılır. Yapıştırıcı olarak özel yapıştırma tutkal, özel yapıştırma harcı ya da sıcak asfalt kullanılır.

B. İkinci teknikte ise karşılıklı iki duvar arasına, iki baş ve bir de ortalarına 5x8 cm'lik kadronlar 50 cm aks aralığında zemine terazisinde yerleştirilerek dübelli sistemle vidalanır. Ahşap kaplamalar bu kadronların üzerine birbirine yanaşmış şekilde veya birbirine rabıtalı geçmeli şekilde yerleştirilir. Parkelere gizli çivileme yapılarak döşeme sağlamlaştırılır.

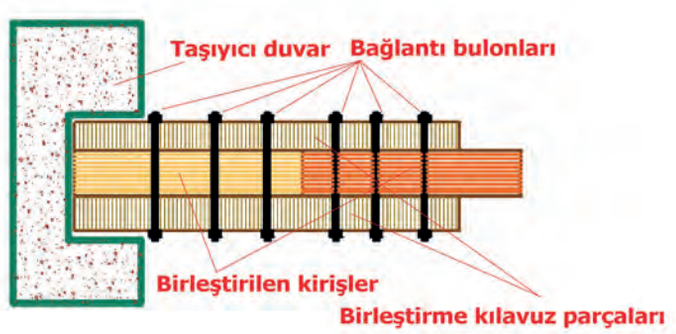
Ahşap kirişler döşenirken aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir.

- Taşıyıcı ahşap kirişler 50 cm aralıklarla mesnetler üzerine yerleştirilmelidir.
- Ahşap kirişin yüksekliği 140-240 mm, genişliği ise 50-160 mm arasında olmalıdır. Döşeme kirişlerinde en çok tercih edilen ölçü 100x140 mm'dir. Döşeme açıklığının az olduğu yerlerde ve üzerine fazla yük gelmeyen döşemelerde 5x10 cm'lik ahşap kirişler daha sık aralıklarla atılarak kullanılabilir. Kâgir yüzeylere döşeme yapılacağı zaman döşeme altı ızgara oluşturma gerekiyorsa o zaman 5x5 cm veya 5x8 cm kadronlar 40 cm aralıklarla ve döşeme kısa kenarına paralel atılmalıdır. Yük durumuna göre gerekli hallerde kirişleme yapılmalıdır. Kirişler masif ahşaptan, güçlendirilmiş masif ahşaptan veya lamine ahşap kirişlerinden yapılmalıdır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: Ahşap kiriş kesitleri

- Döşeme ortasında veya ortaya yakın bölgelerde kiriş eklemeleri yapılmamalıdır. Bir kirişte ekleme yapılması tavsiye edilmez. Ancak eklemelerin zorunlu olduğu durumlarda eklemeler, taşıyıcı duvara yakın alanlarda ve kesit güçlendirmesi yapılarak bölme duvar üstlerinde, başka bir kiriş veya duvar üstüne bindiği durumlarda düşünülmelidir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: Kiriş birleştirme üst görünüş çizimi

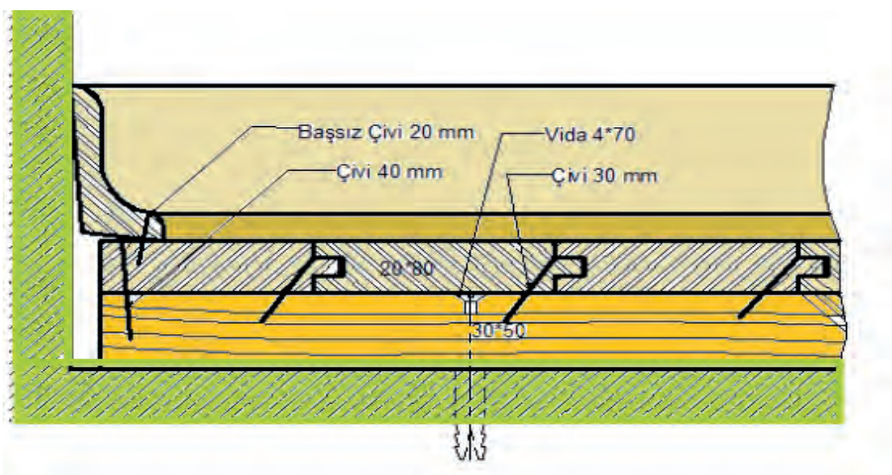
4.3.3.2. Yalıtım Uygulaması Yapılması

Ahşap döşeme kirişi tamamlanan yerlerde bina nem ısı ve ses yalıtımlarının tamamlanması gerekir. Ahşabın ömrünü kısaltan en önemli sorun neme bağlı yaşanan sorunlardır. Çünkü nem ahşap bünyesinde şişme ve çürümeye yol açar. Aynı zamanda içeride küf oluşmasına, kötü kokuya ve ahşap düşmanı kurt ve diğer böceklerin yuvalanmasına yol açar. Döşemeye zarar veren su, aynı zamanda ısı yalıtımı olan cam yününün ıslanmasına ve izolasyon özelliğini kaybetmesine de neden olur.

Kat döşemelerinde ve çatı döşemelerinde buhar yalıtımı yapılmalı ve ahşabın buharla teması önlenmelidir. Isı ve ses yalıtımı açısından döşeme altına strafor, şilte, panel veya cam yünü kullanılır. Parkeler zemine döşeneceği zaman önce 3-10 mm kalınlığındaki şilte yere serilir. Bu şilteler polimer esaslı, kapron, kauçuk, mantar gibi malzemelerden yapılmaktadır. Alüminyum folyolu olanlar nem ve rutubete karşı koruma özelliği sağlar. Şilteler zeminde ısı ve ses yalıtımı sağladığı gibi zemindeki küçük hataları da kapatmaktadır.

4.3.3.3. Döşeme Kaplamasının Yapılması

5x8 cm kadronlar üzerine, kalınlığı 2,5 cm, genişliği en çok 12 cm olan üst ve iki yanı rendelenmiş, altı rendesiz 2. sınıf çam tahtalarla aralıksız olarak bir ahşap döşeme yapılır. Ahşap döşeme kaplamasında tahtanın yanında ahşap yonga esaslı malzemeler de kullanılır. Bu malzemelerden suya karşı dayanıklı yapıda olan malzemeler seçilmelidir. Kalınlıkları standartlara uygun olmalıdır. Yüzey döşeme kaplaması yapılan ahşap döşeme üzerine son olarak rabıta veya ahşap parke döşemesi yapılır (Şekil 4.20).



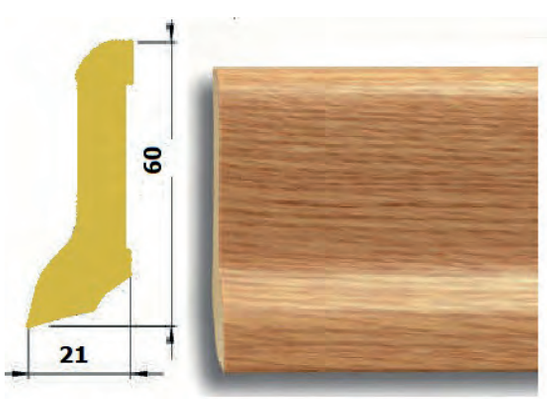
Şekil 4.20: Döşeme kaplama montajı

Ahşap parkeler, yeterince kurutulmuş değerli masif parçaların genellikle 1,6 cm kalınlığında, 5 cm genişliğinde ve muhtelif boylarda işlenmesiyle elde edilen yer döşeme malzemesidir. Kenarlarına dişi ve erkek kinişler açılmış şekilde üretilmiştir. Ahşap parke, döşeneceği ortama 3-4 gün önce getirilerek hava koşullarına uyumu sağlanmalıdır. Parke yapılacak alana alt konstrüksiyon ve yalıtım malzemesi döşenip kaplama tahtaları üzerine uygulanabileceği gibi direkt olarak özel yapıştırıcıları ile beton zemine de uygulanabilir. Ancak beton zemin düzgün olmalıdır. Düzgün değilse düzeltmek için bir kat şap betonu atılmalıdır.

Döşenirken balıksırtı, kare, hasır, düz, panolu ve diğer yöntemlerle kompozisyon oluşturulur. Parkeler gayet düzgün, dalgasız, tesviyesinde iyice sıkıştırılarak lamba kısımlarında galvanizli çivi ile ahşap döşemeye çakılmalıdır. Döşemesi tamamlanan parkelerin yüzeyleri sistre veya silme makinesi adı verilen özel zımpara makineleri ile önce kalın sonra ince olarak zımparalanmak suretiyle temizlenir.

4.3.3.4. Ahşap Süpürgeliklerin Çakılması

Parke kenarları ile duvar birleşme yerlerinde montaj esnasında 1,5 cm kadar açıklık bırakılır. Zira bırakılmazsa zamanla ağacın çalışması sonucu ağaç genişler ve bu boşluklara doğru genleşir. Genleşme sonucu parke sıralarında şişme ve kabarmalar görülür. Bu açıklıkları kapatmak için parke rengine uyumlu kapatma çıtaları yapılır. Bu çıtalara **süpürgelik** denir (Resim 4.14). Süpürgeliklerin güzel ve estetik görünmeleri için yüzey ve kenarlarına kordon açılır. Köşeye düzgün oturması için arka yüzeyleri açı verilerek pahlandırılır. Duvar içine yerleştirilmiş trapez kesitli takozlara süpürgelikler çakılır. Ayrıca süpürgelikler duvara çivi tabancaları ile çivilenmektedir.



Resim 4.14: Ahşap süpürgelik

4.3.3.5. Yüzey Koruyucu ve Parlatma Uygulamaları

Perdah; klasik, rabıta ve lamine parkelerin bir bölümünde yüzeyin temizliği ve cilalanması için yapılan hazırlık çalışmasıdır. Doğal ahşap ile yapıldığında yüzey, perdah ve cila ister. Bitmiş klasik, rabıta veya doğal ağaç lamine parkeler döşendikten sonra yüzeyi zımpara makinesi ile temizlenir. Perdah yapılıp temizlenen döşeme yüzeyinin çeşitli etkilerden korunması için verniklenmesi gerekir. Vernikleme işlemine dolgu verniği ile başlanır. Bu amaçla uygun dolgu verniği kullanılır. Yeterince dolgu verniği ile doyurulmuş zemin 180 ve 220 no.lu ince zımpara ile zımparalanır. Zımparalanıp temizlenmiş ahşap kaplama zeminine firma önerileri ölçüsünde inceltilen son kat verniği fırça veya rulo ile sürülür (Resim 4.15).



Resim 4.15: Rabıta makinesi ve yüzey cilalama

4.3.4. Ahşap Döşeme Restorasyonu Çalışması

Ahşap döşemeler yapıldıkları andan itibaren birçok etkiyle karşılaşmaktadır. Bu etkilerle mücadele içine giren ahşap döşemeler zaman ilerledikçe yorgun düşmekte ve bünyesinde kayıplar vermeye başlamaktadır.

4.3.4.1. Döşemede Meydana Gelen Bozulmalar

Döşemelerin yapısını meydana getiren elemanlar incelendiğinde meydana gelen kayıplar ve alınacak tedbirler açıkça görülecektir. Bir döşemeyi oluşturan elemanlarda meydana gelecek bozulmaları alınması gereken önlemleri şu şekilde izah edebiliriz.

Döşeme Taşıyıcı Sisteminden Kaynaklanan Sorunlar

- **Ahşap Döşemeyi Oluşturan Kiriş Sistemlerindeki Hasarlar:** Döşeme taşıyıcı kirişlerde ve yardımcı kirişlerde eğilme, çatlama, kurt yenikleri, kırılma, ek yerlerinde gevşeme, çürüme, metal bağlantı elemanlarında erime ve paslanma gibi durumlarla karşılaşılmaktadır

Bu hasarlara neden olan sebepler ise aşağıda verildiği şekilde açıklanabilir.

1. Döşeme kiriş kesitinin yük taşımaya uygun olmayışı
2. Kullanılan ahşap kerestenin kalitesi
3. Yanlış veya kötü işçilik
4. Aşırı yük taşımaya maruz kalma
5. Ahşabın ömrünü tamamlamış olması
6. Yapısal nem sorununun giderilmemiş olması
7. Kurtlanma ve böceklenmenin olması
8. Emprenye, su ve ısı yalıtımının yapılmaması veya yetersiz olması

Bu sebepler sonucu oluşan hasarlara karşı aşağıda verilen tedbirler alınmalıdır.

1. Su yerçekimine bağlı olarak çatıdan yere doğru hareket eder. Aynı zamanda su etkilediği malzemenin kapiler kanalcıklarında oluşturduğu vakum etkisiyle de tabandan yukarı doğru hareket etmektedir. Bu durumda yapısal malzeme hem yüzey sularından hem de taban sularından etkilenmektedir. Eğer bu malzeme ahşap ise şişmekte, kontrolsüz kurumakta ve çatlama riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Kâgir malzeme ise yapısında mineral çözülmeler, yüzeylerinde tuzlanmalar ve bünyesindeki suyun donarak genişlemesi sonucu yapısal kırılmalar ile karşılaşmaktadır. Bu sebeple kirişleri zayıflatan ve çürüten su ve nem sorunları öncelikle çözülmelidir.

2. Döşeme kirişlerindeki bozulmalara karşı önlem alınmalıdır. Döşeme kesitinde zayıflamalar, çatlamalar, kırılmalar, yanma, kurt yenikleri gibi sorunlar varsa kiriş kesitinin genişletilmesi, karbon esaslı malzemeler kullanılması, kiriş aralıklarına çelik ve ahşap ek yardımcı kirişlerle takviye edilmesi ve döşemenin askıya alınarak kirişlerin değiştirilmesi gibi çözümler düşünülmelidir.
3. Onarımlarda kaliteli malzeme kullanılmalı ve kaliteli işçilik yapılmalıdır.
4. Kiriş bağlantılarını güçlendiren modern çözümlerden yararlanılmalıdır.
5. Kirişlerde emprenye ve yalıtım işleri yapılmalıdır.
6. Döşeme içinde hava kanalları açılmalı ve döşeme sisteminin hava alması sağlanmalıdır.

Döşeme Taşıyıcı Sistemlerdeki Hasarlar: Üzerine oturduğu ve yüklerini ilettiği ahşap karkas sistemler (Şekil 4.21) ile kâgir duvarlarda oluşacak bozulmalar döşemenin bozulmasına neden olmaktadır.

Döşemenin oturduğu ahşap karkas sistemleri oluşturan dikmeler, payandalar ve kirişlerde yangın, deprem, sel, heyelan, insana bağlı sebepler gibi çeşitli nedenlerden dolayı şişme, kırılma, eğilme, burkulma, çatlama gibi durumlar ortaya çıkmaktadır. Kâgir sistemlerde ise oturma, kırılma, yıkılma, aşınma, devrilme, dökülme ve yapısal malzeme bozulmalarına bağlı erime ve tuzlanmalar görülmektedir.



Şekil 4.21: Ahşap kiriş dizilimi

Bu sebepler sonucu oluşan hasarlara karşı aşağıda verilen tedbirler alınmalıdır.

1. Ahşap taşıyıcı sistem elemanlarında ek taşıyıcı direkler atılması, kesit genişletmesi veya parçanın değiştirilmesi gibi durumlar bina güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde hayata geçirilmelidir.
2. Taşıyıcı sisteme yük getiren yanal etkiler varsa ortadan kaldırılmalıdır. Örneğin; bir duvar yüzeyine yığılmış bir toprak kütlesi binaya yanal kuvvet uygulamakta ve sistemin rijitliğini sarsmaktadır. Ayrıca bünyesinde sürekli su tutmakta, tuttuğu suyu yapıya iletmekte ve yapının nemlenmesine neden olmaktadır. Bu tabakanın en az subasman seviyesine kadar alınıp başka bir yere taşınması gereklidir.
3. Yapısal ve çevresel su problemleri çözülmelidir. Çatı olukları elden geçirilmeli, çatı su yalıtımı değiştirilmeli bina iç su ve pis su tesisatı tamir edilmeli ve bina çevre drenaj sistemi oluşturulmalıdır.
4. Kâgir duvarlarda oluşan bozulmalar ve dökülmelere anında müdahale edilmeli ve hasarın büyümesi engellenmelidir.
5. Kâgir yapı yüzey koruyucu sıva, kaplama, yalıtım gibi çözümler uygulanmalıdır.

6. Temel yapısı ve kâgir duvar sistemlerinde yapısal güçlendirmeler yapılmalıdır.
7. Binayı etkileyen yanal kuvvetlere karşı istinat duvarı, iksa gibi çözümler uygulanmalıdır.
8. Deprem, heyelan, sel veya başka nedenlerden dolayı oluşan yıkılmalar varsa derhal tamir edilmeli veya sistem askıya alınarak yeniden yapılmalıdır (Resim 4.16).



Resim 4.16: Taşıyıcı duvarlarda oluşan bozulmalar

Döşeme Yalıtımından Kaynaklanan Sorunlar

Döşeme Yalıtımı Yapılmaması, Hatalı, Eksik Yapılması veya Ömrünü Tamamlamış Olması: Yalıtım döşeme için önemli bir kavramdır. Zamanında yapılmamış, hatalı veya eksik yapılmış ya da ömrünü tamamlamış olan bir yalıtım, ahşap döşemeyi ısı, su ve nemle karşı karşıya bırakmaktadır. Yalıtımdan kaçan su, ahşap için yıkıcı bir etki ve kurt böcek gibi canlılar için ise bir yaşam alanı oluşturmaktadır.

Tabanında puzolan veya kömür külü kullanılan döşeme yalıtımları suyu görünce yapışmakta, sertleşmekte ve özelliğini kaybetmektedir. Ayrıca suyun özellikle ısı yalıtım malzemelerinden cam yününü etkilediği ve yapısını bozduğu bilinmektedir. Bünyesine su almış ve ıslanmış bir cam yünü şiltesi ısı yalıtım görevini artık yapamamaktadır. Bazı yalıtım ürünleri kemirgenler tarafından yenilmekte, parçalanmakta veya içine yuva yapılmaktadır. Özellikle strafor yalıtımlar fareler ve tavuklar tarafından çok sevilmektedir. Farelerin özellikle mutfak fırını içinde yer alan cam yünü içine yuva yaptığı görülmüştür.

Döşeme yalıtımı olarak ahşap talaş kullanılan döşemelerde ise haşerelerle kemirgenlerin yuva yaptığı ve döşemelerde delikler açtığı aşikârdır. Sobalı ısınma yapılan ahşap evlerde sobanın kullanıldığı oda ile diğer odalardaki ahşaplar ısı farklılarına değişik tepkimeler göstermiş ve buna bağlı bozulmalar yaşanmıştır. Bu durum bilimsel araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır. Özellikle sıcak ve soğuk havanın karşılaştığı duvar tavan birleşim yerleri ve dış duvarların iç köşelerinde küflenme görülmektedir.

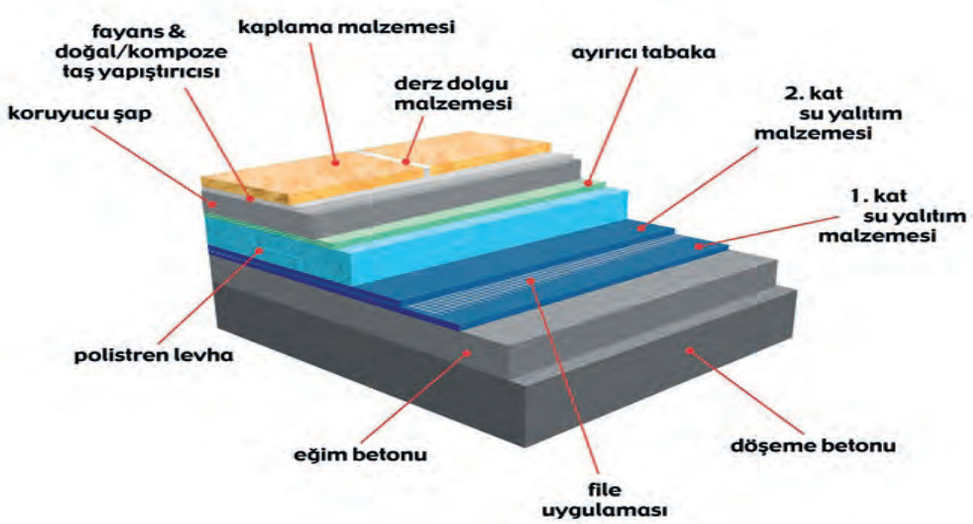
Yalıtımı yeterli olmayan ahşap döşemelerde çürüme, kötü koku, delinme, oyulma, çatlama gibi etkiler ortaya çıkmaktadır. Ahşap sıcak bir malzemedir. Ayağınızı bastığınızda bunu hissedebilirsiniz. Eğer bastığınızda içinizi ürperten bir üşüme hissettiyseniz bunun yalıtım eksikliğinden kaynaklanmış olduğunu bilmeniz gerekir.



Resim 4.17: Suya karşı yalıtım uygulaması

Yalıtım problemlerinden dolayı oluşan hasarlara karşı aşağıda verilen tedbirler alınmalıdır.

- Döşeme için uygun ısı, ses ve su yalıtımı seçilmelidir (Şekil 4.22). Piyasada çok çeşitli yalıtım malzemeleri vardır. Ancak bu yalıtım malzemeleri farklı atmosfer koşullarında ve durumlarda aynı direnci gösterememektedir. Bunun için yapının bulunduğu çevre ve iklim durumuna uygun malzeme ve ebat seçimi yapılmalıdır. Örneğin; ülkemizde Doğu Anadolu'da soğuk iklim şartları mevcutken Güneydoğu Anadolu'da aşırı sıcak iklim şartları vardır. Karadeniz'de ise aşırı nemli bir iklimle karşılaşılır. Malzemelerin her türlü iklimde aynı özellikleri göstermesi beklenmemelidir. Bu durum farklı ısı, su yalıtım malzemesi ve kalınlıklarını seçmeyi önemli kılmaktadır. İç Anadolu'da kiremit kullanılırken Doğu Anadolu'da sac örtü malzemesinin çatılarda kullanılması kişisel tercihlerden değil iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Doğu Anadolu'da karın çok yağması ve uzun süre ortadan kalkmaması sac örtüyü zorunlu kılmıştır. Doğu Anadolu'da soğuğa karşı yalıtım ön plandayken Akdeniz'de sıcağa karşı yalıtım önem arz etmektedir.



Şekil 4.22: Ahşap döşeme yalıtım uygulaması

- Bodrum kat döşeme yalıtımlarında ilk tabaka olarak en az 8 cm kalınlığında kum kullanılmalıdır. Kil dolgu gövde barajları yapılırken baraj gövde yüzeyindeki kil dolgu üzerine kalın bir kum tabakası dökülür. Bunun sebebi kemirgenlerin kil dolgu yüzeyinde delikler açmasını engellemektir. Çünkü fare her delik açmaya çalıştığında yüzeydeki kum kaymakta ve oyuğu anında doldurmaktadır. Farenin bu girişimi sonuçsuz kalmaktadır. Binalarda farenin veya böceklerin binaya girmesini engellemek için bu yalıtım mutlaka uygulanmalıdır. Poliüretan köpük veya levha yalıtım uygulamalarında fareler bu malzemeleri kemirmekte, delmekte ve içeriye girmektedir. Sonrasında döşeme elemanlarına saldırmakta ve yapısal bozulmalar oluşturmaktadır.
- Buhar kesici yalıtım elemanları özellikle ara kat döşemelerinde ve çatı döşemelerinde uygulanmalıdır. Bu malzemeler iyice incelenmeli ve yapıya uygun olan malzeme seçilmelidir (Resim 4.17).
- Yapı ısı yalıtımı için uygun malzeme seçimi yapılmalıdır. Yapılacak bina kalori ve ısı kaybı hesaplamalarına göre malzeme ve kesit tayini yapılmalı, bu hesaplamalara uygun malzemeler kullanılmalıdır.
- Sese karşı yalıtım istenilen yerlerde ses yalıtımı yapılmalıdır. Özellikle döşeme katlarında ve bitişik nizam yapı uygulamalarında ses yalıtımı ihmal edilmemelidir.
- Yalıtımların üstü ince bir sıva veya ahşap kaplama malzemesi ile mutlaka kapatılmalıdır. Betonarme döşemelerinde 3 cm ve 200 dozlu bir betonla, ahşap döşemelerinde kör döşeme uygulamaları ile bodrum katlarda ise saman killi toprak karışımı bir harç yüzeye en az 3 cm kalınlığında olacak şekilde sıva filesi üzerine serilmeli ve yalıtım üst yüzeyleri kapatılmalıdır.
- Yalıtım öncesi döşeme alanı, haşere oluşumunu engellemek için sağlığa zararı olmayan bir ilaçlama emprenye uygulaması ile koruma altına alınmalıdır.
- Ahşap karkas yapı ile temel birleşim yerlerinde gerekli olan su yalıtımları ihmal edilmemelidir.
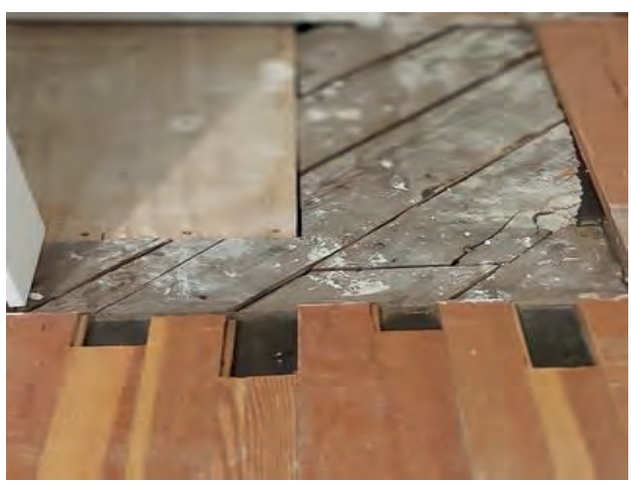
Döşeme Kaplamasından Kaynaklanan Sorunlar

- Döşeme kaplamaları döşemenin en çok zarar gören ve hasar alan kısımlarıdır. Aşınmaya en fazla maruz kalan yerlerdir. Döşemelerde meydana gelen bozulmalar; kaplamalarda ve parkelerde şişmeler, çizilmeler, ezilmeler, patlamalar, kalkmalar kırılmalar, yapı yüzeyinden kopmalar, kesitlerinde aşınmaya bağlı azalmalar görülmektedir (Resim 4.18, Resim 4.19).



Resim 4.18: Bozulmuş ahşap parkeler

Bir döşeme kaplamasında hasara neden olan sebepler ise aşağıdaki şekilde açıklanabilir.



Resim 4.19: Döşemede oluşan hasarlar

1. İçinde yaşayan insanların hareketleri
2. Üstündeki eşyaların ağırlığı
3. Eşyaların yüzeyde kaydırılarak çekilmesi veya taşınması
4. Parke yüzeyine kontrolsüz malzeme düşmeleri
5. Kaplama kesitinin ince seçilmesi
6. Su ve nemle karşı karşıya kalması
7. Parkelerin ortam sıcaklığına gelmeden kaplanması
8. Kaplama kenarlarında bırakılması gereken genleşme boşluklarının bırakılmaması
9. Yüzey koruma ürünlerinin yenilenmemesi
10. Yapısal oturma ve yüklere maruz kalması
11. Hatalı veya kötü işçilik uygulanması
12. Parke geçmelerinde gereken birleştirmelerin yapılmaması ve arada boşluklar bulunması
13. Yapıştırma malzemelerinde işin tekniğine uygunsuzluk
14. Yanlış çivileme
15. Bağlantı çivilerinde oluşan paslanmalar sonucu yüzeyde pas kirliliği oluşması

Bu sebepler sonucu oluşan hasarlara karşı aşağıdaki tedbirler alınmalıdır.

1. Döşeme için uygun kaplama malzemesi seçilmelidir.
2. Kaliteli işçilikle yapılmalıdır.
3. Parke genleşmesine karşılık parke ile duvar arasında en az 1,5 cm boşluk bırakılmalıdır.
4. Parkeler döşenecek yerde en az 3 gün bekletilmeli ve parke ile döşenecek zemin nem durumu dengelenmelidir.
5. Parke uygulamalarında yalıtım problemleri çözülmelidir.
6. Montajlarda galvanizli çivi kullanılmalıdır.
7. Kullanılan yapıştırıcı malzemeler standartlara uygun olmalıdır.
8. Parke birleşimlerinde kanalların birbiri içine tam geçmesi sağlanmalıdır.
9. Kullanılan eşyalara plastik takozlar yerleştirilmelidir.
10. Kırılan veya kopan parçalara anında müdahale edilmeli ve hasarın büyümesi önlenmelidir.
11. Parkeler veya kaplamalar su ile yıkanmamalı ve nemli bırakılmamalıdır.
12. Yüzey cilası ve vernikleri sık sık yenilenmeli ve çizik oluşumu engellenmelidir.

4.3.4.2. Restorasyon Çalışmaları

Restorasyon çalışmalarında aşağıda verilen hususlara dikkat edilmelidir.

- Restorasyon müdahalelerine başlanmadan önce ahşap döşemelerin durumu elde edilen bilgiler ışığında analiz edilmelidir.
- Rölöve çalışmasından sonra 1/20 ölçekli kat planları çizilmeli ve oluşan bozulmalar lejantlarla plana işlenmelidir.
- Özellik arz eden yerlerin detay çizimleri yapılmalıdır.
- Bozulma türüne göre alınacak önlemler ve oluşturacağı yan etkiler dikkatlice analiz edilmelidir.
- Özgün malzeme ve özgün yapım tekniğine dikkat edilmelidir.

Etkinlik : Ahşap döşemeler ile ilgili aşağıda verilen terim ve kavramları araştırarak tanımlarını yazınız.

Rabıta	
Kadron	
Bulgurlama	
Deformasyon	
Sistre	
Kör döşeme	
Kapron	

SIRA SİZDE

Yukarıdaki bilgi yaprağında geçen terimler ve bu terimlere ait tanımlar aşağıdaki tabloda karışık olarak verilmiştir. Terimlere karşılık gelen doğru tanımları bulunuz ve doğru eşleştirmeleri yapınız.

Ahşap döşemeler	Kirişlerin üzerine döşeme kaplama tahtalarının çakılması sonucu oluşan yapı elemanlarıdır.
Yalıtım malzemeleri	Döşeme kaplaması ile duvar birleşim yerlerinde oluşan birleşmeleri gizlemek için üretilmiş ahşap parçalardır.
Ahşap döşeme kirişleri	Döşemelerin sarkmasını önlemek, taşıyıcı kirişlere gelen yükleri taşımada yardım etmek için kiriş aralarına ve döşeme kirişlerine dik doğrultuda atılan yardımcı kirişlerdir.
Ahşap parkeler	Polimer esaslı, kapron, kauçuk, mantar gibi malzemelerden yapılmaktadır. Parkeler zemine döşenmeden önce serilir.
Strafor yalıtımlar	Yeterince kurutulmuş değerli masif parçaların muhtelif boylarda işlenmesiyle elde edilen yer döşeme malzemesidir.
Perdah	Fareler ve tavuklar tarafından çok sevilerek yenilen yalıtım türüdür.
Ahşap döşeme kaplaması	Klasik, rabıta ve lamine parkelerin bir bölümünde yüzeyin temizliği ve cilalanması için yapılan hazırlık çalışmasıdır.
Şilte	Ahşap döşeme elemanlarını ve içinde yaşayanları sıcak, soğuk, nem, ses gibi etkilerden korumak için kullanılan araçlardır.
Süpürgelik	Parke kaplama altına düz bir zemin oluşturması için yapılan ahşap masif veya lamine ahşap esaslı malzemelerdir.
Ara ızgara kirişleri	Döşemenin bütün yüklerini taşıyan ve oturduğu mesnetlere ileten ana elemanlardır.

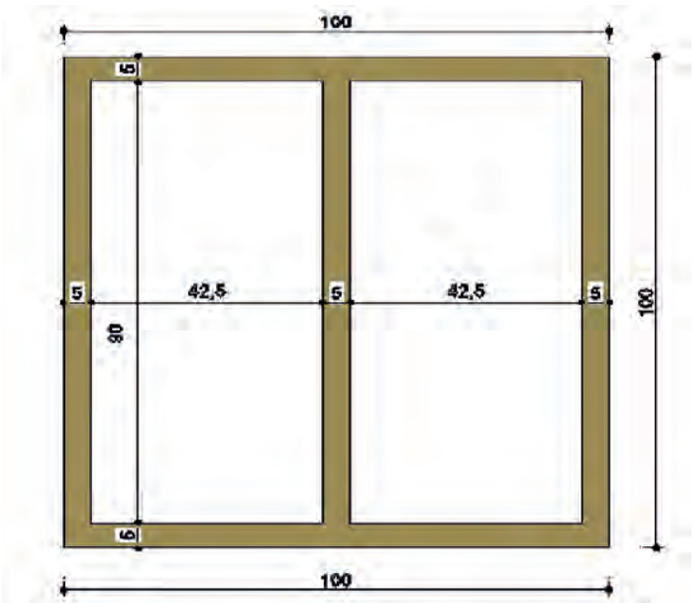
26060

4.4. AHŞAP LAMBRİ DÖŞEME RESTORASYONU



Bu çalışmanın amacı, tavanı ahşap lambri kaplı olan ahşap döşeme ve laminant parke uygulaması yapmaktır. Bu doğrultuda size rehber oluşturması amacı ile aşağıda tavanı ahşap lambri kaplı olan 1x1metre ölçülerindeki lambri tavanlı ve laminant parkeli ahşap döşeme yapımı ile ilgili işlem basamakları verilmiştir. Öğretmeninizin gözetiminde tavanı yapınız (Şekil 4.23).

- İşlem basamaklarında anlayamadığınız yerleri öğretmeninize sorabilirsiniz.
- Ölçü alma, markalama konusunda hassas olmalısınız.
- Kesme ve çakma işlemlerinde iş güvenliği kurallarına dikkat etmelisiniz.
- Çalışmanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Size verilen kontrol listesinde bu ölçütleri daha net görebilirsiniz.



Şekil 4.23: Ahşap döşeme çerçevesi

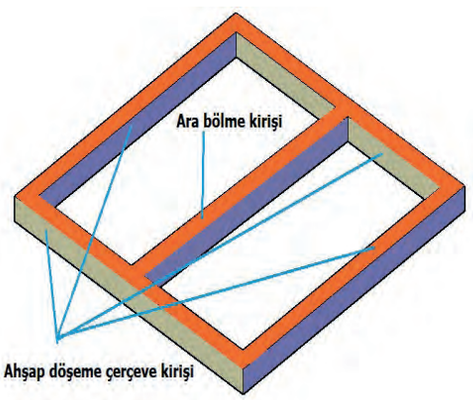
Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, gözlük, iş güvenliği ayakkabısı, maske)	Güvenli çalışma için kullanılır.	1 takım
2	Kurşun kalem	Çizim ve markalama için kullanılır.	1 adet
3	Şerit metre	Ölçüm yapmak için kullanılır.	1 adet
4	Dekupaj makinesi	Ahşap malzemeleri kesmek için kullanılır.	1 adet
5	Şarjlı vidalama ve vidalama uçları	Ahşap malzemeleri vidalamak için kullanılır	1 adet
6	Sunta vidası (muhtelif boylarda)	Ahşap parçaları sabitlemek için kullanılır.	1 kutu
7	Çekiç	Çivi çakmak için kullanılır.	1 adet
8	2,5x10x100 lambri tahtası (dolgu verniği atılmış şekilde)	Tavan lambri yapmak için kullanılır.	10 adet
9	5x10x100 kereste	Döşeme kirişi yapmak için kullanılır.	5 adet
10	Maket bıçağı	Yalıtım malzemesini kesmek için kullanılır.	1 adet
11	10'luk çivi	Kirişlere çakmak için kullanılır.	11 adet
12	Su yalıtım membranı	Su yalıtımı yapmak için kullanılır.	1,20 m²
13	Cam yünü ısı yalıtım şiltesi	Isı yalıtımı yapmak için kullanılır.	1 m²
14	Ahşap gönyesi	Kirişleri 90° birleştirmek için kullanılır.	1 adet
15	Galvanizli lambri çivisi	Lambrileri çakmak için kullanılır.	30 adet
16	Zımba makinesi ve tel zımba	Membran sabitlemek için kullanılır.	1adet
17	0,8x100x100 cm ahşap yonga levha	Yalıtım üzerini kapatmak için kullanılır.	1 adet
18	Ahşap havşa ucu	Vidaların başlarını gömmek için kullanılır.	1 adet
19	0,8x19,1x120 cm laminant parke	Parke kaplamak için kullanılır.	5 adet
20	Laminant parke şiltesi	Parke altı ses yalıtımında kullanılır.	1 m²
21	180 numara kâğıt zımpara	Lambrileri zımparalamak için kullanılır.	1 yaprak
22	Vernikli ahşap yüzey koruyucu	Lambri tavan parlatmak için kullanılır.	0,5'lik kutu
23	Parmak rulo	Lambri tavan parlatmak için kullanılır	1 adet
24	Kıl fırça	Tozları temizlemek için kullanılır.	1 adet

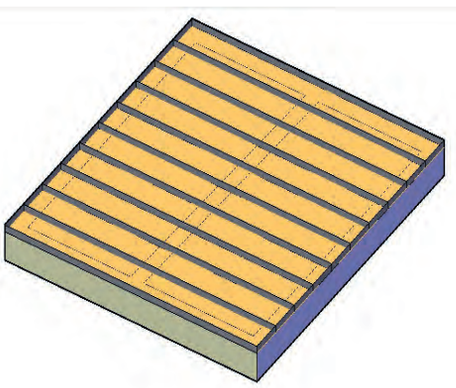
4.4.1. Çıtalı Tavan Restorasyonu Temrin Uygulaması İşlem Basamakları

1. Çerçeve Oluşturma ve Lambri Tahtalarını Çakma

- 5x10x100 cm'lik kirişlerin iki ucu 5 cm'lik yüzeyinde olacak şekilde 45° gönye ve kalemle işaretlenir.
- Köşeler testere ile 45°lik açıda kesilir.
- 5x10x100 ölçülerindeki ahşap keresteler çerçeve oluşturacak şekilde bir araya getirilir. 5 cm'lik taban ve 10 cm'lik kısım yükseklik olarak düşünülür.
- Çerçeve içi gönye ile dik açı oluşturacak şekilde ayarlanır.
- Dik açı yapacak şekilde birleştirilen çerçeve kirişleri köşelerden 10'luk çivi çakılarak sabitlenir.
- Çerçevenin karşılıklı iki kenarının orta noktası bulunur.
- 5x10x100 cm'lik ara kirişin baş kısmından 10 cm'lik kısım çizilir ve dekupaj ile kesilir.
- 5x10x90 cm'lik ara kirişi karşılıklı iki kirişin orta noktasına yerleştirilir ve ikişer adet çiviyle sabitlenir (Şekil 4.24)
- 2,5x10x100 ölçülerindeki lambri tahtasının erkek zıvanası dekupaj testere ile kesilir kenarı düzleştirilir.
- Lambri tahtasının kesilen kenarı çerçeve kenarına gelecek şekilde yerleştirilir.
- Kenara paralel yerleştirilen lambri üç çivi ile kirişlere çakılır.
- Diğer lambriler geçmeli olarak çakılan lambriye geçirilir ve üçer çivi ile sabitlenir. Böylece tavan kaplaması yapılmış olur.
- Kaplama yapılan çerçeve lambri tahtaları alta gelecek şekilde ters çevrilir (Şekil 4.25).



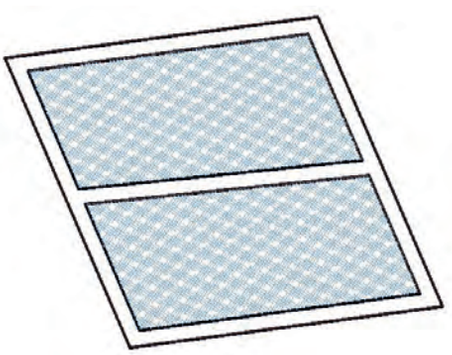
Şekil 4.24: Montajı yapıla çerçeve



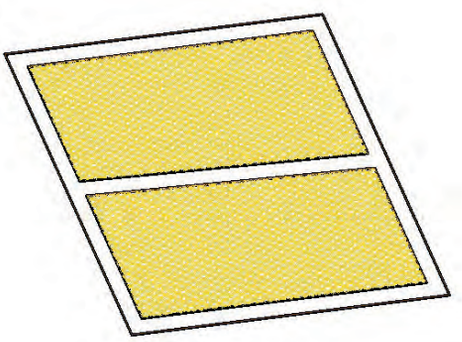
Şekil 4.25: Lambrileri çakılan çerçeve

2. Döşemede Isı ve Su Yalıtımı Yapma

- Çerçeveye su membranı dikkatlice serilir ve döşeme kirişlerine tel zımba ile zımbalanır (Şekil 4.26).
- Su yalıtım membranı üzerine cam yünü şiltesi yerleştirilir. Şiltenin orta kirişe gelen fazlalıkları maket bıçağı ile kesilir (Şekil 4.27).



Şekil 4.26: Su yalıtım membranı yerleştirme



Şekil 4.27: Isı yalıtım şiltesi yerleştirme

3. Kör Döşeme (Parke Altlığı) Oluşturma

- 08x100x100 cm ölçülerindeki ahşap yonga levha, cam yününü örtecek şekilde kirişler üzerine yerleştirilir.
- Levhalar üzerinde her kenara ikişer vida gelecek şekilde yerleri delik açılması için işaretlenir.
- Vida çapından 0,5 mm düşük çapta matkap ucu ile vida boyunun 2/3 oranında delikler açılır.
- Vida deliklerine vidaların gömülmesi için havşa açılır.
- Akıllı vidalama ile deliklere yerleştirilen sunta vidaları sıkılır.

4. Ses Yalıtımı Yapma ve Laminant Parke Kaplama

- Laminant parke şiltesi ahşap yonga levhalar üzerine serilir ve zımbayla kenarlardan tutturulur.
- Laminant parkelerin boyları 100 cm'ye ayarlanır ve gönye kalemle çizilir.
- Parkeler dekupaj makinesi ile dikkatlice kesilir.
- Kesilen parke, şilte üzerine ve çerçeve kenarına paralel olacak şekilde yerleştirilir.
- Parke kilit yerlerinden çivilenir, çiviler parkeye gömülür.
- İkinci parke kilit sistemine göre yerleştirilir ve parkeye kilitlenir.
- Parke kilit yerlerinden çivilenir, çiviler parkeye gömülür. Araya yerleştirilen kilitli parkeler piyasa uygulamalarında çivilenmez. Bu çalışma taşınabilir öğrenci uygulama çalışması olduğu için çivi çakıldığı unutulmamalıdır.
- Aynı şekilde diğer üç parkede yerine kilitlenir en son parkeye çivi çakılır ve işlem tamamlanır.
- Kaplaması biten döşeme dikkatlice kaldırılır ve laminant parke kaplaması arkaya gelecek şekilde bir duvara dayanır.

5. Zımparalama ve Yüzey Vernikleme

- Lambri yüzey ince zımpara ile zımparalanır.
- Zımparalama işleminden sonra yüzey fırça ile temizlenir.
- Vernikli ahşap koruyucu rulo ile yüzeye sürülür.
- İş bitiminde malzemeler israf olmamasına dikkat edilecek şekilde toplanır, malzeme çevre temizliği yapılır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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. Çerçeve Oluşturma ve Lambri Tahtalarını Çakma		
1	5 x10 x100 cm'lik kirişlerin iki ucu 5 cm'lik yüzeyinde olacak şekilde 45° gönye ve kalemle işaretlediniz mi?		
2	Köşeleri testere ile 45ºlik açıda kestiniz mi?		
3	5x10x100 ölçülerindeki ahşap keresteleri çerçeve oluşturacak şekilde bir araya getirdiniz mi?		
4	Çerçeve içini gönye ile dik açı oluşturacak şekilde ayarladınız mı?		
5	Dik açı yapacak şekilde birleştirilen çerçeve kirişlerini köşelerden 10'luk çivi çakarak sabitlediniz mi?		



		Evet	Hayır
6	Çerçevenin karşılıklı iki kenarının orta noktası buldunuz mu?		
7	5x10x100 cm'lik ara kirişin baştan 10 cm'lik kısmını çizip dekupaj ile kestiniz mi?		
8	5x10x90 cm'lik ara kirişi karşılıklı iki kirişin orta noktasına yerleştirip ikişer adet çiviyle sabitlediniz mi?		
9	2,5x10x100 ölçülerindeki lambri tahtasının erkek zıvanasını dekupaj ile kesip kenarını düzleştirdiniz mi?		
10	Lambri tahtasını kesilen kenarı çerçeve kenarına gelecek şekilde yerleştirdiniz mi?		
11	Kenara paralel yerleştirilen lambriyi üç çivi ile kirişlere sabitlediniz mi?		
12	Diğer lambrileri de aynı şekilde birbirine geçirip çivi ile sabitlediniz mi?		
13	Kaplama yapılan çerçeveyi, lambri tahtaları alta gelecek şekilde ters çevirdiniz mi?		
	2. Döşemede Isı ve Su Yalıtımı Yapma		
14	Çerçeve içine su yalıtım membranını dikkatlice serip döşeme kirişlerine tel zımba ile zımbaladınız mı?		
15	Su yalıtım membranı üzerine cam yünü şiltesi yerleştirip orta kirişe gelen fazlalıkları maket bıçağı ile kestiniz mi?		
	3. Kör Döşeme (Parke Altlığı) Oluşturma		
16	08x100x100 cm ölçülerindeki ahşap yonga levhayı, cam yününü örtecek şekilde kirişler üzerine yerleştirdiniz mi?		
17	Levhalar üzerinde her kenara ikişer vida gelecek şekilde yerleri işaretlediniz mi?		
18	Vida çapından 0,5 mm düşük çapta matkap ucu ile vida boyunun 2/3 oranında delikler açtınız mı?		
19	Vida deliklerine vidaların gömülmesi için havşa açtınız mı?		
20	Akıllı vidalama ile deliklere yerleştirilen sunta vidaları sıktınız mı?		
	4. Ses Yalıtımı Yapma ve Laminant Parke Kaplama		
21	Parke şiltesini ahşap yonga levhalar üzerine serip kenarlarından zımbaladınız mı?		
22	Laminant parke boylarını 100 cm'ye ayarlayıp gönye ve kalemle çizdiniz mi?		
23	Laminant parkeleri işaretli yerlerden dekupaj makinesi ile dikkatlice kestiniz mi?		
24	Kesilen parkeleri çerçeve kenarına paralel şekilde şilte üzerine yerleştirdiniz mi?		
25	Parkeleri kilit yerlerinden çivileyip çivi başlarını parkeye gömdünüz mü?		
26	İkinci parkeyi ilk parkeye kilit sistemine göre yerleştirip parkeleri kilitlediniz mi?		
27	Bu parkeyi de kilit yerlerinden çivileyip çivi başlarını parkeye gömdünüz mü?		
28	Aynı şekilde diğer üç parkeyi de yerine kilitleyip en son parkeye çivi çaktınız mı?		
29	Kaplamasını bitirdiğiniz döşemeyi ters çevirip bir duvara yasladınız mı?		
	5. Zımparalama ve Yüzey Vernikleme		
30	Lambri yüzeyi ince zımpara ile zımparaladınız mı?		
31	Zımpara tozlarını fırçayla temizlediniz mi?		
32	Vernikli ahşap koruyucuyu yüzeye rulo ile uyguladınız mı?		
33	İşlem bitiminde malzemeleri toplayıp çevre temizliği 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.



Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	35	40	15	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih
					..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih
					..... / ...../ .....



5. Öğrenme Birimi

Dekupe Oyma

KONULAR

5.1. EL İLE DEKUPE OYMA

5.2. EL İLE DEKUPE OYMA TEMRİN UYGULAMASI

5.3. MAKİNE İLE DEKUPE OYMA TEKNİKLERİ

5.4. MAKİNE (KIL TESTERE MAKİNESİ) İLE DEKUPE OYMA TEMRİN UYGULAMASI

5. DEKUPE OYMA



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Dekupe oyma çalışmalarında kullanabileceğiniz motifleri araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

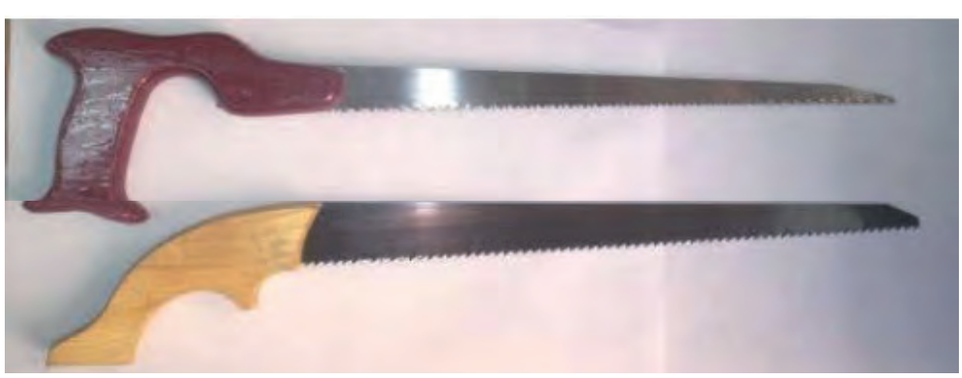
İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve iş resimlerine uygun şekilde dekupe oyma yapmak.

Belirli kalınlıktaki parça üzerine çizilen bir motifin veya yazının kıl testere, farekuyruğu testere, dekupaj testere, dikey (şakuli) freze makinesi (kalıp yardımıyla) veya CNC tezgâhlarında gereksiz kısımlarının boşaltılması sureti ile yapılan oyma tekniğidir.

5.1. EL İLE DEKUPE OYMA

El ile dekupe kesim teknikleri; Kıl testere, farekuyruğu testere ve dekupaj testere ile elle dekupe kesim yapılmaktadır. Oyulan iş parçalarının bir veya iki yüzü tekrar oyularak şekillendirilebilir. Başka bir yüzeye yapıştırılarak kullanılmak üzere oyularak elde edilen şekillere aplik denir. Aplik yapılacak şeklin iş parçasının kalınlığı az ise birkaç parça arasına kâğıt konarak ve birbirine yapıştırılarak ya da tel çivi ile birbirine tutturularak aynı anda kesilebilir. Kesilen parçalar sonra birbirinden ayrılır. El ile dekupe kesiminde aşağıda verilen araç gereçler kullanılır.

Farekuyruğu Testere: Eğimli kısımların kesilmesinde kullanılır. Lamanın diş sıralı kısmı kalın, sırt kısmı ince metalden yapıldığından daha esnek bir yapıya sahiptir. Lama uca doğru daralır. Dekupe oyma çalışmalarında testerenin ince olan ucunun gireceği büyüklükte açılan delikten girerek kesim işlemi yapabilmektedir. Fare kuyruğu testere, dekupe oyma çalışmalarında kaba desenlerin boşaltılabilecek kısımlarının kesiminde kullanılırken ince desenlerde kullanımı uygun değildir (Resim 5.1).



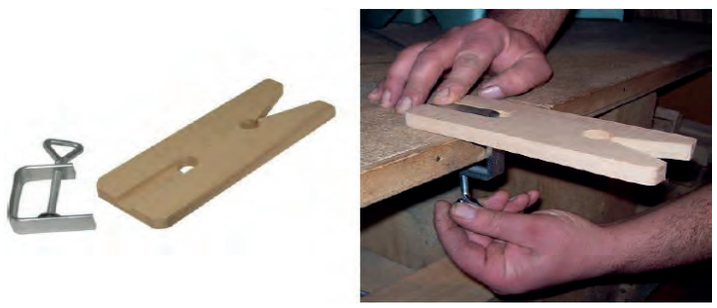
Resim 5.1: Fare kuyruğu testere

Oyma Sehpası: Üzerinde ahşap ve ahşap ürünü malzemelerin el kıl testeresi ile rahatlıkla kesim yapılabilmesi için ağaçtan hazırlanmış özel tip çalışma sehpalarıdır. "U" şeklinde bir gövde yapısına sahiptir. Çalışma yapılacak üst tabla kısmı, tezgâh mengenesi veya tezgâh üstüne bağlanacak alt kısımdan daha uzun yapılır. Bu sayede kıl testere ile rahat bir çalışma ortamı hazırlanır. Piyasada hazır satılan özel mengeneli masa tipi oyma sehpaları da mevcuttur.

Testerenin rahat çalışabileceği şekilde oyma sehpasının üzerinde orta bir yere delik açılmıştır. Bu sayede kıl testere ile kesim yaparken iş parçasının daha fazla yüzeye oturması ve rahatça hareket ettirilmesi sağlanır. Ayrıca açılan bu deliğe testerenin ulaşabilmesi için şekillerde görüldüğü gibi düz veya üçgen kertikler açılır (Resim 5.2, Resim 5.3).

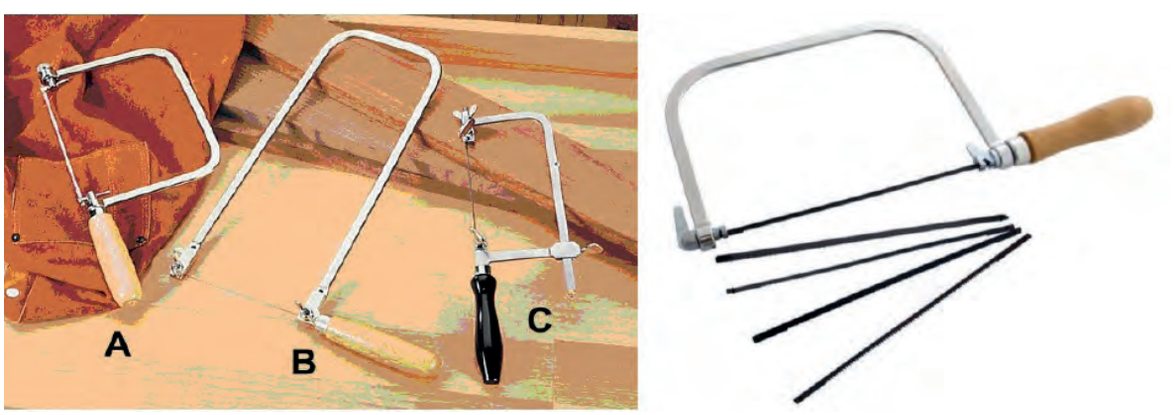


Resim 5.2: Oyma sehpası



Resim 5.3: Oyma sehpası ve tezgaha sabitlenmesi

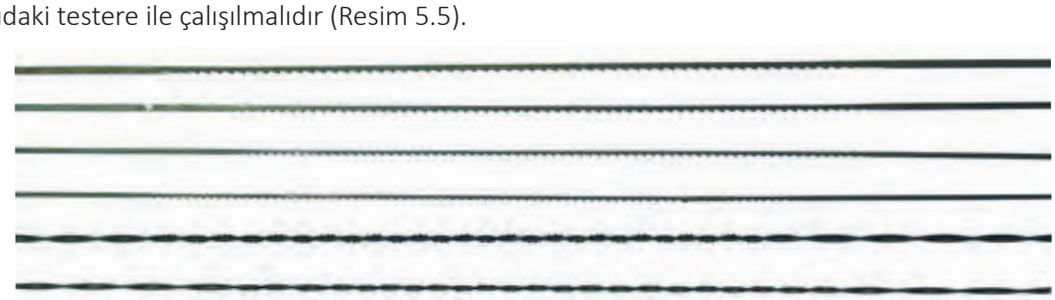
Kıl Testere: Keserek oyma ve kakma işlerinde kaplamaların ve parçaların düz veya eğmeçli olarak kesilmesinde kullanılan çok ince dişli testerelerdir. Bu testerelerin muhtelif kalınlıklarda ahşap ve metal kesmek için kullanılan türleri vardır. Kıl testere kollarının U şeklinde bir gövdesi vardır. Gövde özellikle bu şekilde yapılmıştır. Çalışma esnasında testerenin eğmeçli köşelerde rahatlıkla dönebilmesi U şeklindeki gövde sayesinde olur (Resim 5.4).



Resim 5.4: Kıl testere çeşitleri

Bu testereler; kıl testere koluna, masa tipi ve masa tipi dekupaj makinesine takılarak kullanılır. Testereler, şerit testere makinesinde olduğu gibi testere dişleri aşağı bakacak şekilde kıl testere koluna veya makineye takılır. Ağaçtan bir tutamağı ve değişik ağız yapısına sahip ince testereleri bulunur, adını da bu ince testerelerden almıştır (kıl testere).

Testere, tutamağa bağlı olan gövdenin uç kısmındaki iki kelebek somun arasında gerdirilerek sıkılır. Testerenin gerginliğini ayarlamak önemlidir. Çünkü çok sıkılan veya gevşek bağlanan testere hemen kırılır. Kıl testere lamaları, lama genişliklerine ve diş büyüklüklerine göre numaralandırılmıştır (2, 3, 4, 5, …… 10, 11). Kesilecek malzemeye uygun yapıdaki testere ile çalışılmalıdır (Resim 5.5).



Resim 5.5: Kıl testerede farklı testere ağzına sahip kesici uçlar

Elde kıl testereler ile yapılan dekupe oymalarda en çok kontrplak malzemesi tercih edilir. Bunun nedeni, testereyi zorlamadan rahat kesim yapılabilmesi ve en güzel ahşap görüntüsünün verilmesidir.

Kıl testereler ile tepsiler, duvar aplikleri, abajurlar, geometrik, hayvan ve bitki figürlerinden oluşan çok değişik mutfak eşyaları, hediyelik eşyalar, anahtarlık, her türlü ahşaptan yazı işleri gibi çok değişik işler yapılabilir (Resim 5.6, Resim 5.7, Resim 5.8, Resim 5.9).

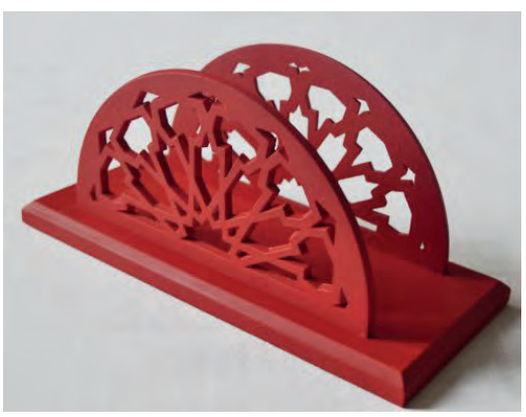




Resim 5.6: Kıl testere ile yapılmış uygulamalar



Resim 5.7: Kıl testere çalışma örneği



Resim 5.8: Kıl testere ile yapılmış uygulamalar



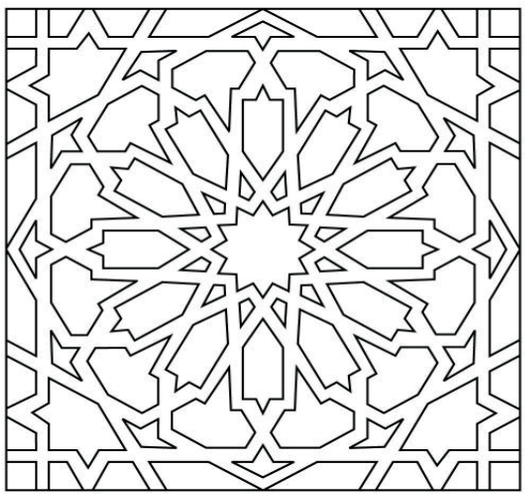
Resim 5.9: Kıl testere çalışma örneği

5.1.1. Ahşap Oyma Yapılacak Motifin Seçimi

Dekupe oyma yöntemi ile ahşap oyma yapılacak motifler seçilirken motifin aktarılacağı ahşap yüzeyin ebatları, motifin dekupe oymaya müsait olup olmadığı göz önünde bulundurulur.

Bazı motifler dekupe oymaya uygun olmayabilir. Motifin dekupe oyma sonrası kesilip çıkarılacak kısımları taranarak kesim ve boşaltma sonrası motifin istendik bazı kısımlarında düşme olup olmayacağı mutlaka kontrol edilmelidir. Motifte kalmasını istediğimiz kısımda düşme olması kaçınılmazsa yandaki sabit parçaya küçük bağlantılar oluşturmak çözüm olabilmektedir (Resim 5.10, Resim 5.11).

Motif seçerken kesim yapılacak ahşap malzemenin kalınlığı da önemlidir. İnce kontrplak vb. malzeme (2,3 mm) kullanılıyorsa motifin boşaltılan kısımlar arasında kalan esas parçaların kırılma ihtimali artacaktır. Kalın ahşap ya da ahşap ürünü malzemelerde (6, 8, 10 mm) kesim zor olmakla birlikte daha ince kısımların kopması zorlaşmaktadır (Resim 5.12, Resim 5.13).



Resim 5.10: Dekupe oyma pano motifi



Resim 5.11: Dekupe oyma çerçeve motifi



Resim 5.12: İnce malzemeye uygun motif





Resim 5.13: Kalın malzemeye uygun motifler

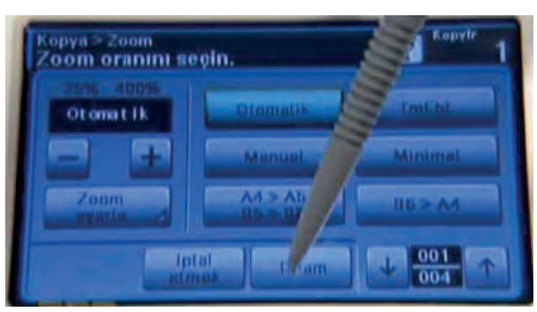
5.1.2. Motif Büyültme ve Küçültme İşlemleri

Motif büyültme ve küçültme işlemlerinde geçmişte kullanılan kareleme yönteminin yanında, günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte fotokopi makinesi ve projeksiyon makinesi kullanılarak motif büyütme ve küçültme işlemleri yapılmaktadır.

Fotokopi makinesi ile büyütme küçültme işlemi iki şekilde yapılmaktadır. Birinci yöntem, kâğıt üzerine çıktısı alınmış bir motifi istenilen oranda büyütüp küçültme oranı girilerek boş kâğıda fotokopi çekmektir. Diğer yöntem ise fotoğraf şeklindeki motifi bilgisayar ortamında istenilen ebatlarda ölçülendirerek ve istenilen büyüklükteki kâğıdı seçerek çıktı almaktır (Resim 5.14, Resim 5.15).



Resim 5.14: Fotokopi makinesi



Resim 5.15: Fotokopi makinesi dijital ekranı büyütme küçültme ayarı yapımı

Motif büyültme ve küçültme işlemlerinde projeksiyon makinesi kullanımı genelde motifin büyütülmesi istenilen durumlarda uygulanır. Bu yöntemde fotoğrafı çekilmiş ya da çeşitli programlarda çizilmiş motif, bilgisayardan projeksiyon makinesi yardımıyla dekupe oyulacak yüzey üzerine direkt olarak düşürülür. Bilgisayardan resim üzerinde gerekli büyütme küçültme yapılarak motifin yüzeyde istenilen ölçülerde görüntüsü elde edilir. Görüntü üzerinde motif çizgileri üzerinden kurşun kalem ile gidilerek motifin ahşap yüzeye aktarımı yapılmış olur (Resim 5.16, Resim 5.17).



Resim 5.16: Projeksiyon makinesi



Resim 5.17: Projeksiyon makinesiyle motif büyütme

5.1.3. Ahşap Yüzeye Motif Aktarımı

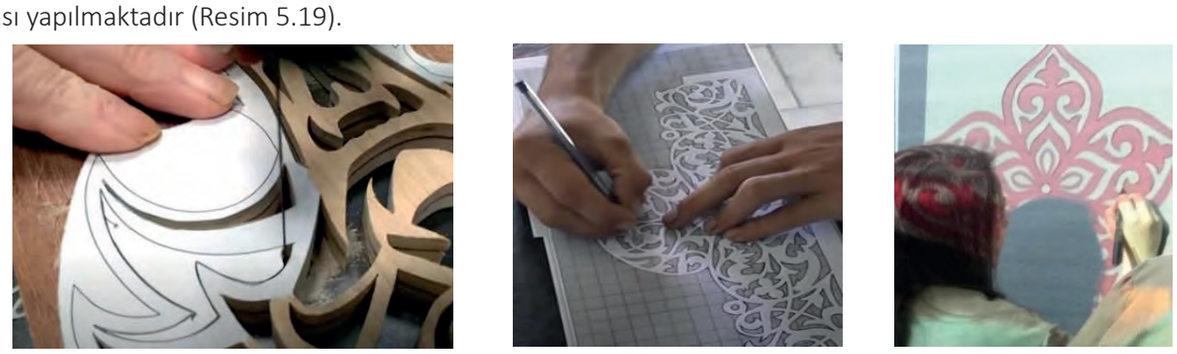
Dekupe oyma yapılacak parçaya önce oyulacak şekil kopyalanarak çizilir. Çizim işlemi oyulacak parçaya motif ortalanarak ve altına karbon kâğıdı konarak bant ile yapıştırılır. Şeklin üzerinden ince uçlu bir kalemle çizgiler takip edilerek ve şekil bozulmadan çizilir. Böylece motif iş parçası üzerine markalanmış olur (Resim 5.18).

Seri olarak yapılan dekupe oyma işlerinde motif aktarımında önceden hazırlanmış motif şablonları da kullanılmaktadır.



Resim 5.18: Karbon kâğıdı ile motif aktarımı

Motifi ahşap yüzeye aktarmada kullanılan bir başka teknik de motifin basılı olduğu kâğıdı su bazlı tutkal ile ahşap yüzeye yapıştırmadır. Bu teknikte tutkal, ahşap yüzeye kâğıdı yapıştırmakta, kesim sonrası ise nemlendirilince kâğıt ahşap yüzeyden kolayca ayrılmaktadır. Büyük ölçülere sahip ahşap yüzeylerde, kağıt üzerine motifi aktarmak yerine projeksiyon makinesi ile motif doğrudan ahşap yüzeye aktarılıp motif çizgileri kurşun kalem ile çizilerek motif aktarması yapılmaktadır (Resim 5.19).



a) Su bazlı tutkal ile motif aktarma

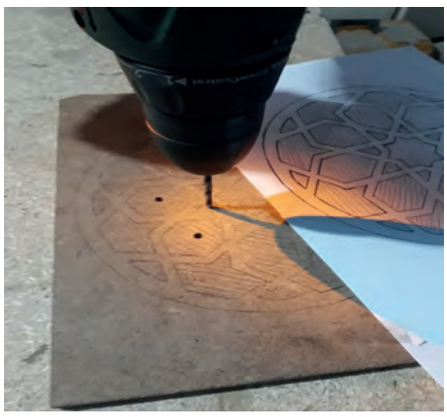
b) Şablon ile aktarma

c) Projeksiyon makinesi ile aktarma

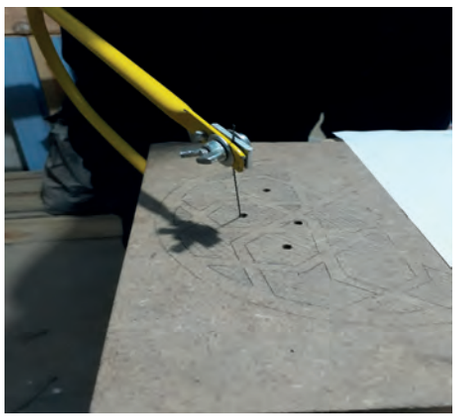
Resim 5.19(a, b, c): Ahşap yüzeye motif aktarma yöntemleri

5.1.4. El ile Dekupe Kesimi Yapımı

Motif iş parçası üzerine markalandıktan sonra oyulacak yerler belirlenir. Oyulacak yerlerin uygun bir köşesinden ince uçlu bir matkap, çizecek veya bız gibi bir şeyle iş parçası delinir (Resim 5.20).



Resim 5.20: Oyulacak kısımların delinmesi



Resim 5.21: Kıl testerenin delikten geçirilip takılması

Oyma sehpası bir tezgâha bağlanır. Kıl testere, kıl testere koluna takılıp alt kısımdaki kelebek somun sıkılır. Testere, delinen deliğin altından geçirilerek üst kısımdan çıkarılır ve üst kelebek somun sıkılır (Resim 5.21).



Resim 5.22: Kıl testere ile harf oyma



Resim 5.23: Dekupe oyulmuş pano bitmiş hali

Testere kolu aşağı yukarı indirilip çıkarılarak kesme işlemi yapılır. Oyulacak bölüm bitirilince üst kelebek gevşetilip testere çıkarılıp diğer bölüme takılarak işleme devam edilir. Köşe dönüşlerinde testere aşağı yukarı hareket ettirilirken iş parçası testere etrafında döndürülerek kesme işlemi yapılır. Böylelikle testerenin kopması önlenir (Resim 5.22, Resim 5.23).

Unutulmaması gereken bir nokta ise testerenin aşağı inerken kesme işlemi yaptığıdır. Bu nedenle iş parçasının alt kısmında kırılmalar olabilir. Bu konu göz ardı edilmemeli ve iş parçasının temiz yüzü üst kısma getirilmelidir (Resim 5.23, Resim 5.24, Resim 5.25)



Resim 5.24: Kıl testere ile harf oyma

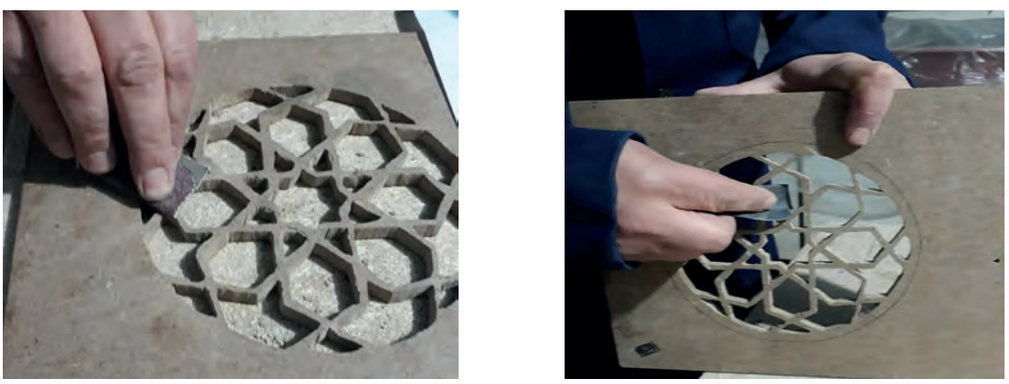


Resim 5.25: Dekupe oyulmuş pano bitmiş hali

5.1.5. Dekupaj Kesimi Sonrası Zımpara Yapımı

Dekupaj kesim bitiminde ahşap yüzeyde görünür durumda olan karbon kâğıdı lekeleri ve izleri yüzeye uygun zımpara ile zımparalanır. Kıl testerenin kesim yaptığı yan yüzlerde oluşan tırtıklı yüzeyler, araya girebilecek bir zımpara ile zımparalanarak düzeltilir (Resim 5.26).

Kaba zımparalamada 100, 80, 60 ve altında numaralarda zımpara kullanılırken ince zımparalamada 120, 150 ve üstü zımparalar tercih edilmelidir. Zımparalarda kum rakamı yükseldikçe zımpara incelir. Zımparalanacak yüzey türü (MDF, masif ahşap, kontrplak vb.) ve yüzeydeki pürüzlülük türü zımpara seçiminde dikkate alınacak faktörlerdir.

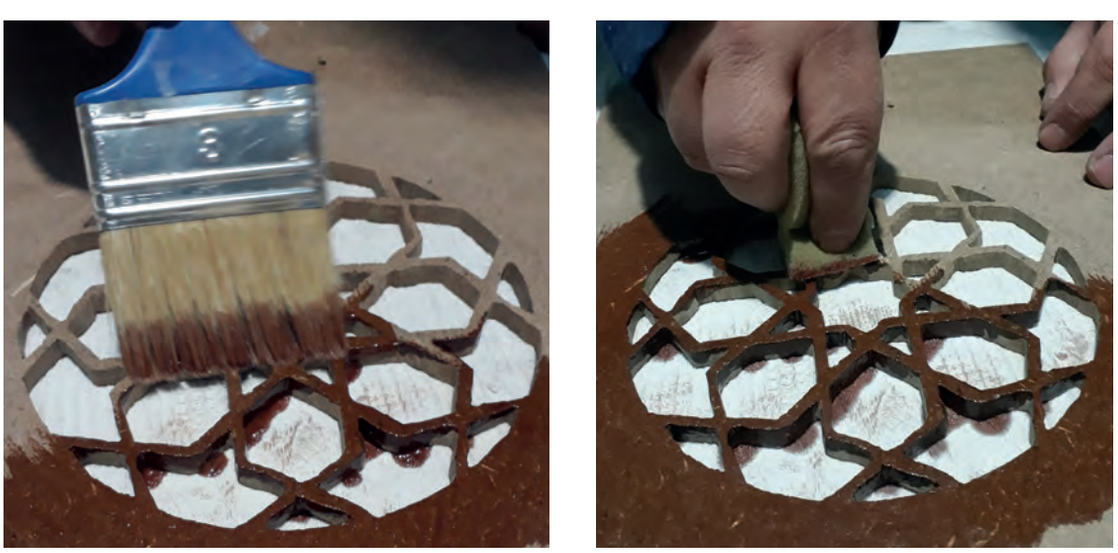


Resim 5.26: Dekupaj kesim sonrası zımpara uygulaması

5.1.6. El ile Dekupe Kesim Sonrası Üst Yüzey İşlemleri Yapımı

Zımparalama işlemi bittikten sonra ahşap yüzeye hava kompresöründen basınçlı hava tutularak tozları yüzeyden uzaklaştırılır. Hafif nemli bir bezle silinerek yüzey ahşap koruyucu uygulamaya hazır hale getirilir. Ahşap koruyucu temiz yüzeye fırça ve sünger yardımıyla sürülür. Ahşap koruyucunun yüzeyde farklı renk tonu oluşturmaması için süngerle yüzeye iyice yayılır. Dar boşlukların boyanmasında boşluğa uygun ince fırçalar kullanılmalıdır (Resim 5.27).

Ahşap koruyucunun tam kurumasından sonra isteğe göre yüzeye parlak vernik uygulaması yapılabilir.



Resim 5.27: Zımparalama sonrası ahşap koruyucu uygulaması



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

5.2. EL İLE DEKUPE OYMA

AMAÇ

Ahşap duvarları iş resmine ve ölçülerine uygun olarak hazırlamak.



Resim 5.28'de verilen dekupe oyma deseni ile ilgili aşağıda verilen görevleri öğretmeninizin gözetiminde gerçekleştiriniz.

- Dekupe oyma deseni hazırlama
- Ahşap malzeme üzerine desen aktarılması
- Kıl testere ile dekupaj kesim yapımı
- Üst yüzey işlemlerinin yapımı



Resim 5.28: Dekupe oyma deseni

İş güvenliği tedbirlerini alarak yukarıda verilen motifi istenilen ölçülerde en az 6 mm kalınlığında ham MDF üzerine aktararak kıl testere ile dekupaj kesim yapınız.

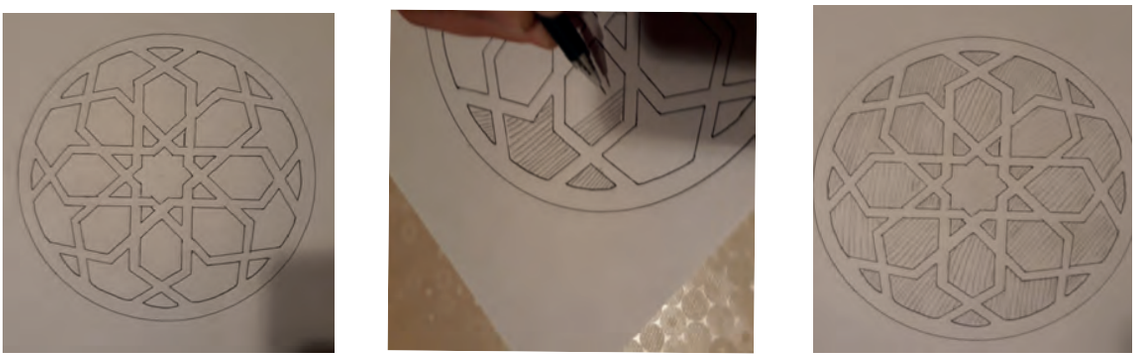
Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	İş önlüğü, eldiven, toz maskesi	İş güvenliği için çalışma alanında kullanılır.	1 adet
2	Ölçüsü verilmiş MDF levha (6 mm kalınlığında)	Dekupe oymada kullanılan yüzeydir.	1 adet
3	Oyma sehpası, kıl testere, küçük mengene, zımpara	Dekupe oyma işlemlerinde kullanılır.	1 adet
4	Karbon kâğıdı, silgi, bant, kurşun kalem	Motifin yüzeye aktarılmasında kullanılır.	1 adet
5	Matkap, bız	Motifin kesilip düşürülmesinde kullanılır.	1 adet
6	Ahşap koruyucu, vernik, fırça, sünger	Dekupe oyma sonrası yüzey işlemlerinde kullanılır.	Yeterli miktarda

5.2.1. Dekupe Oyma Deseni Hazırlama

İşlem Basamakları

- Kıl testere ile dekupe oyma yapılacak motif istenilen ölçüye sığacak şekilde büyütülür.
- Motifin kıl testere ile oyularak düşürülecek kısımları kurşun kalemle tarayıp belirlenir (Resim 5.29).



Resim 5.29: Dekupe oyma deseni hazırlama

5.2.2. Ahşap Malzeme Üzerine Desen Aktarılması

İşlem Basamakları

- Motifin altına karbon kâğıdı koyarak ahşap yüzey bantlanır.
- Altında karbon kâğıdı olan motifin çizgileri üzerinden bastırılarak kurşun kalemle çizilir.
- Zaman zaman motifin ahşap yüzeye geçip geçmediği kontrol edilir (Resim 5.30)

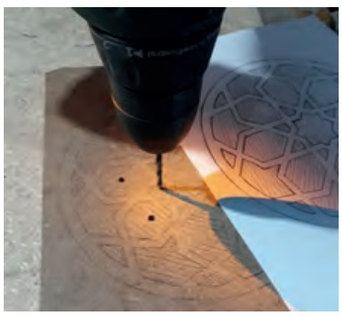


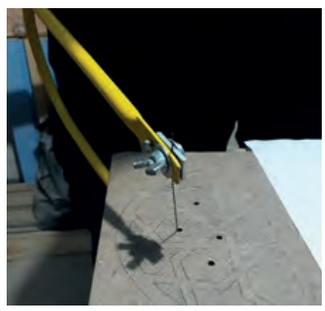
Resim 5.30: Dekupe desenin ahşap yüzeyine aktarılması

5.2.3. Kıl Testere ile Dekupaj Kesim Yapımı

İşlem Basamakları

- Motif aktarılmış ahşap yüzeyde kesip çıkarılacak parçalara kıl testerenin geçeceği delikler açılır.
- Delik açılmış motifli ahşap yüzeyi oyma sehpası üzerine koyulur.
- Kesici ucun bıçak yönü aşağı yönü gösterecek şekilde ayarlanır.
- Kıl testere kolunun önce alt ucuna kesici uç sıkıştırılır.
- Kıl testerenin üst ucu motifteki delikten geçirerek üst ucu istenilen gerginlikte sabitlenip sıkıştırılır (Resim 5.31).





Resim 5.31: Kıl testere ile dekupaj kesimi

- Kıl testere, motif çizgileri üzerinden kesecek şekilde aşağı yukarı hareket ettirilir.
- Çıkarılacak parçaların kesilerek motiften düşmesi sağlanır (Resim 5.32).





Resim 5.32: Parçaların kesim ile motiften düşürülmesi

5.2.4. Üst Yüzey İşlemleri

İşlem Basamakları

- Kıl testerenin kestiği yüzeylerdeki pürüzlü kısımları ve kurşun kalem izleri belirlenen kalınlıktaki zımpara ile zımparalanır (Resim 5.33).




Resim 5.33: Zımpara ile pürüz ve kurşun kalem izlerinin zımparalanması

- Zımparalanması biten yüzey nemli bir bezle tozlarından arındırılır.
- Kuruyan ahşap yüzeye fırça ve sünger yardımıyla ahşap koruyucu ve vernik uygulaması yapılır (Resim 5.34).
- İş bitiminde çalışma alanı temizlenerek kullanılan malzemeler yerlerine kaldırılır.




Resim 5.34: Dekupe oyma yüzeyine ahşap koruyucu ve vernik uygulaması

Unutmayınız! **Yaptığınız dekupe oyma uygulamasının estetik görünüm şıklığını sağlayan üst yüzey işlemleri çalışmanızın ve emeğinizin göstergesi olacaktır. Bütün işlem basamaklarında olduğu gibi üst yüzey işlemlerini yaparken de hassas ve titiz olmalısınız.**

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Dekupe Oyma Deseni Hazırlama		
1	Kıl testere ile dekupe oyma yapılacak motifi istenilen ölçüye sığacak şekilde uygun yöntemle büyüttünüz mü?		
2	Motifin kıl testere ile oyularak düşürülecek kısımlarını kurşun kalemle tarayıp belirlediniz mi?		
	Ahşap Malzeme Üzerine Desen Aktarılması		
3	Motifin altına karbon kâğıdı koyarak ahşap yüzeye bantladınız mı?		
4	Altında karbon kâğıdı olan motifin çizgileri üzerinden bastırarak kurşun kalemle çizdiniz mi?		
5	Zaman zaman motifin ahşap yüzeye geçip geçmediğini kontrol ettiniz mi?		
	Kıl Testere ile Dekupaj Kesim Yapımı		
6	Motif aktarılmış ahşap yüzeyde kesip çıkarılacak parçalara kıl testerenin geçeceği delikleri açtınız mı?		
7	Delik açılmış motifli ahşap yüzeyi oyma sehpası üzerine koydunuz mu?		
8	Kesici ucun bıçak yönünü aşağı yönü gösterecek şekilde ayarladınız mı?		
9	Kıl testere kolunun önce alt ucuna kesici ucu sıkıştırdınız mı?		
10	Kıl testerenin üst ucunu motifteki delikten geçirerek istenilen gerginlikte sabitleyip sıkıştırdınız mı?		
11	Kıl testereyi motif çizgileri üzerinden kesecek şekilde aşağı yukarı hareket ettirdiniz mi?		
12	Çıkarılacak parçaların kesilerek motiften düşmesini sağladınız mı?		
	Üst Yüzey İşlemleri		
13	Kıl testerenin kestiği yüzeylerdeki pürüzlü kısımları ve kurşun kalem izlerini belirlenen kalınlıktaki zımpara ile zımparaladınız mı?		
14	Zımparalanması biten yüzeyi nemli bir bezle tozlarından arındırdınız mı?		
15	Kuruyan ahşap yüzeye fırça ve sünger yardımıyla ahşap koruyucu ve vernik uygulaması yaptınız mı?		
16	İş bitiminde çalışma alanını temizleyerek kullanılan malzemeleri yerlerine kaldırdınız 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.

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

5.3. MAKİNE İLE DEKUPE OYMA TEKNİKLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Dekupe oyma yapılabilen makineleri araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda makine ile dekupe oyma uygulaması yapmak.

Makine ile dekupe oyma işlemleri; dekupaj makineleri, el dekupaj makineleri ya da ahşap lazer kesim makinelerinde yapılır. Makine ile dekupe oyma yapma makineleri aşağıda açıklanmıştır.

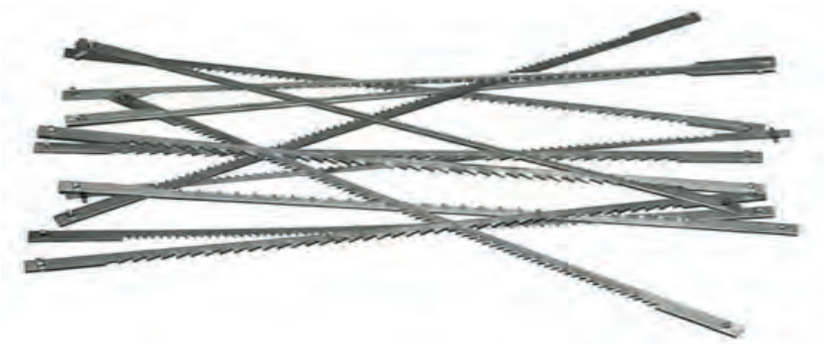
Dekupaj (Kıl Testere) Makinesi: Dekupaj makinesi karmaşık ve dar eğmeçlerin kesilmesinde, özellikle ince plakaların içten veya dıştan kesilerek şekillendirilmesinde, modelcilikte ve kakma süsleme yapımında kullanılır. Bu makinede ağaçtan başka plastik, kauçuk, yumuşak metal gibi gereçleri kesmek de mümkündür (Resim 5.35).



Resim 5.35: Dekupaj (kıl testere) makineleri

Dekupaj testere makinesi ile çok değişik motifler, figürler ve şekiller ile çeşitli gereçleri kesmek mümkündür. Üst üste tutturulmuş çok sayıda kaplamanın kenarları kesilebilir ve markalanan yerlerin şekle göre içi kesilip boşaltılabilir. Özellikle marketri (kakma) çalışmalarında çok kullanılır.

Bunun yanında her türlü kontraplak, ince suntalam, masif ağaç gibi gereçler de istenen şekilde dekupe oyma yapılabilir. Kesilen malzeme türü ve kesme biçimine göre farklı bıçak uçları kullanılır (Resim 5.36).



Resim 5.36: Dekupaj (kıl testere) makinesi testere uç çeşitleri

Makinede çalışma güvenliğinde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- Testere laması ve dişleri aşağı yönde, normal gerginlikte bağlanmalıdır.
- Kılavuz düzeninin baskı çatalı, iş parçası normal kuvvetle bastıracak şekilde ayarlanmalıdır.
- Şalteri açarken bir elle iş parçası tablaya bastırılmalıdır.
- Çalışma sırasında eller testereye fazla yaklaştırılmamalıdır.

El Dekupaj Makinesi: El dekupaj makinesi ile çok sayıda parçanın seri bir şekilde şekillendirilmesi zordur. Bunun için genelde tek veya birkaç parça işin şekillendirilmesinde kullanılır. Kıl testeresi gibi çok hassas kesimler yapamaz. Fakat, testere ve lama genişliğinin girebileceği kadar bir delik açılırsa her türlü eğmeçli kesimleri yapabilir. Eğmeçli kesimlerde markalama gerekir, ancak düz kesimlerde mastar ile markalamadan kesim yapılabilir (Resim 5.37).

Dekupe oymalarda testere lamasının girebileceği delikler markalanan yerlerden uygun matkaplar ile delinir ve kesme işlemi gerçekleştirilir. Dekupaj el testeresi ile farklı malzemeleri keserken malzemeye uygun testere uçları kullanılmalıdır (Resim 5.38).





Resim 5.37: El dekupaj makineleri



Resim 5.38: El dekupaj makinesi testere uçları

Ahşap Lazer Kesim Makineleri: Ahşap lazer kesim makineleri günümüzde motif kesme, boşaltma ve kazıma işlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Makinenin arka tarafında bulunan CO2 lazer tüpünde oluşturulan ışın, makinenin kenar hattı boyunca aynalar vasıtası ile kesim kafasına ulaştırılır. Kafanın içinde bir adet odak lensi bulunur. Lense ulaşan lazer ışını belirli bir noktada yoğunlaşır ve malzemenin kesimi sağlanır (Resim 5.39).



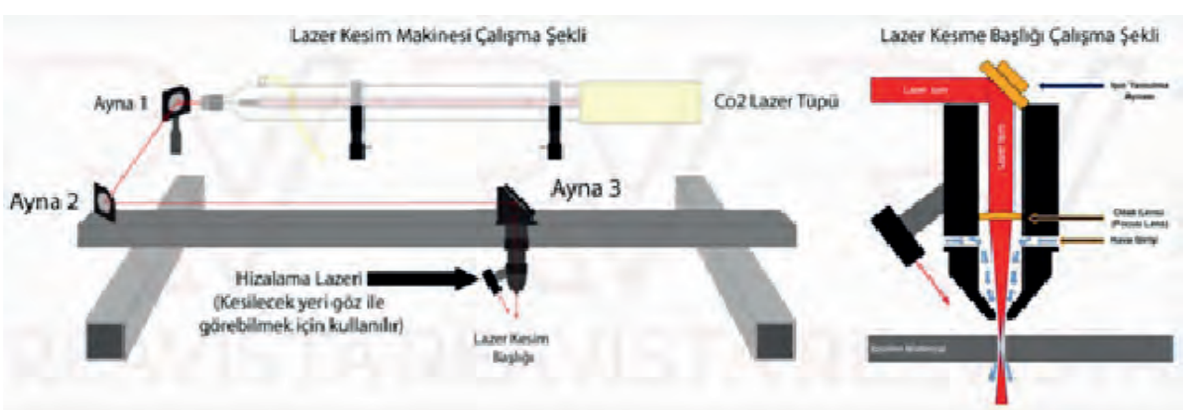
Resim 5.39: Ahşap lazer kesim makineleri

Lazer kesim makinesi beş farklı bölümden meydana gelmektedir. Bu parçalar aşağıda sıralanmıştır.

- Lazer Kaynağı
- Hareketli Motorlar
- Kontrol Kartı
- Makine Gövdesi
- Güç Kaynağı, Soğutma ve Vakum Motoru

Ahşap lazer kesici makineleri lazer ışını, tek bir dalga boyunda bir ışık veya çok yüksek yoğunluklu bir ışık sütunudur. Tipik bir CO2 lazerinde, bu dalga boyu ışık spektrumunun infra-red yani kızıl-kırmızı kısmındadır. Bu nedenle insan gözü için görünmezdir. Işın kısmını oluşturan lazer rezonatöründen, makinenin ışın yolu boyunca ilerlediğinden ışının çapı sadece 1/4 inçtir. Işın plakaya odaklanmadan önce çeşitli aynalar veya ışın bükücüleri tarafından farklı yönlerde döndürülebilir. Odaklanmış lazer ışını, tablaya çarpmadan hemen önce bir bölmenin deliğinden geçer. Bu bölme deliğinden akan da oksijen veya azot gibi sıkıştırılmış bir gazdır.

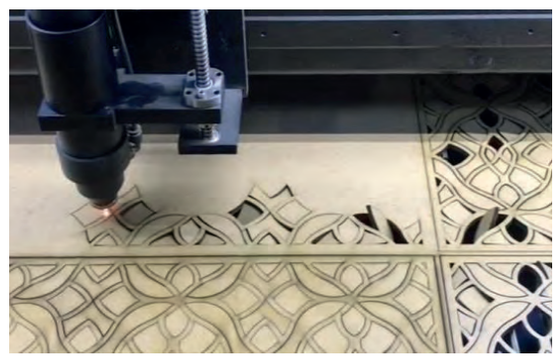
Lazer ışınının odaklanması özel bir mercek veya eğimli bir ayna ile yapılabilir ve bu lazer kesme kafasında gerçekleşir. Işın, odak noktasının şekli ve o noktadaki enerjinin yoğunluğu mükemmel şekilde yuvarlak ve tutarlı olacak ve nozzule içerisinde ortalanacak şekilde tam olarak odaklanmalıdır. Geniş ışını tam noktaya odaklayarak o noktadaki ısı yoğunluğu yükseltilir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: Ahşap lazer kesim makinesi çalışma şekli

Bir CNC lazer kesici üzerinde lazer kesme başlığı, kesilmesi istenilen ahşap parça üzerinde hareket ederek kolaylıkla kesebilir. Kapasitif bir yükseklik kontrol sistemi, bölme ucu ile kesilen plaka arasındaki mesafeyi korur. Bu mesafenin önemi kesim kalitesi açısından önemlidir. Çünkü odak noktası iyi ayarlanmadığı takdirde kesimden verim alınamaz.

Kesim kalitesi, odak noktasını plakanın yüzeyinin hemen üstünden, yüzeyde veya yüzeyin hemen altından kaldırarak veya düşürerek arttırılabilir veya azaltılabilir. Kesme kalitesini de etkileyen pek çok parametre vardır, ancak tüm bu parametreler doğru bir şekilde kontrol edildiğinde lazer kesim işlemi kaliteli, güvenilir ve kusursuz olmaktadır (Resim 5.40).

Resim 5.40: Ahşap lazer kesim makinesi çalışma örnekleri

Lazer Kesim Makinesinin Avantajları

- Herhangi bir kalıp kullanılmadığı için kalıp maliyeti ortadan kalkar.
- İşlem yapılacak olan malzeme üzerinde hiçbir deformasyon oluşmaz.
- Kesim işlemi esnasında malzeme ile temasa geçmemesinden dolayı malzemede asla bükülme, eğilme ve esneme olmaz.
- Tasarım olarak pek çok resim, desen, logo ve yazılar materyal üzerine işlenebilir.
- Lazer kesim yapıldığı sırada ya da işlem bittiğinde yüzey üzerinde hiçbir pürüz oluşmaz.
- Maliyeti düşüktür ve çok hızlı bir şekilde işlem gerçekleşmesini sağlar.

Lazer Kesim Makinelerine Uyumlu Çizim Programları

Lazer kesim makineleri, bilgisayarda kesim yapılacak kısımların şekillerinin çizildiği, ölçülendirildiği çizim programlarına gerek duymaktadır. Bu programlar sektörde sıkça kullanılan programlar ve özel paket programlar olabilmektedir. Aşağıdaki tabloda lazer kesim makinelerine uyumlu programlar belirtilmiştir (Tablo 5.1).

SIRA SİZDE

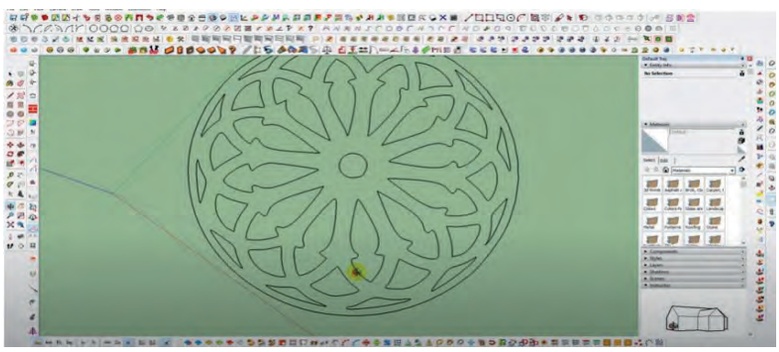
Ahşap lazer kesici makineleri ile kesim yapma prensibini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tablo 5.1: Lazer Kesim Makinesine Uyumlu Yazılım Tipleri ve Uzantıları

Yazılım Tipi	Program Uzantısı
Resim	*.cdr, *.ai, *.svg
Foto işleme	*.cpt, *.ps, *.bmp, *.jpg, *.tiff, *.gif, *.png
PDF yazılımları	*.pdf
Ofis yazılımı	*.doc, *.docx,*.xls, *.xlsx
CAD&3B Yazılım	*.dxf, *.dwg, *.3dm
Uzmanlık yazılımları	Çeşitli uzantılarda geliştirilen yazılım uzantıları

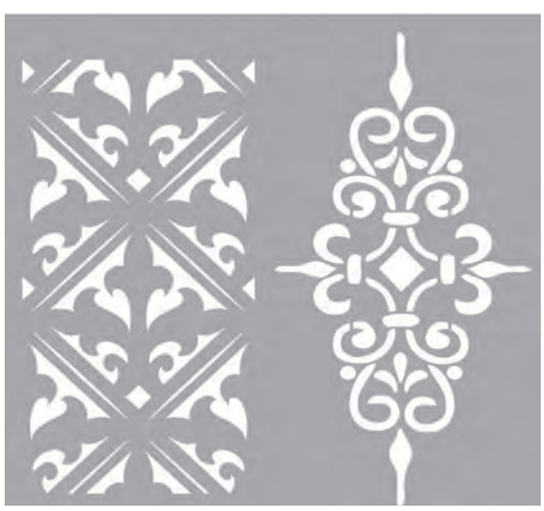
Bilgisayarda CAD&3B yazılımlar üzerinde çizilen motifler, lazer kesim makinelerine gönderilerek çizim üzerinde belirlenen kısımlarda kesim ve çıkarma işlemi yapılmaktadır (Resim5.41).



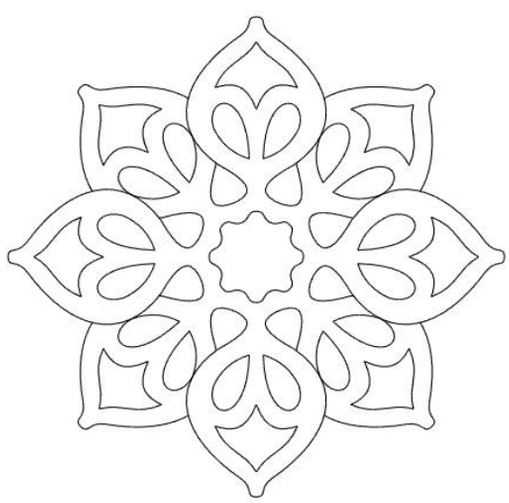
Resim 5.41: Cad&3b programlarla motifin çizilmesi

5.3.1. Ahşap Oyma Yapılacak Motif Seçimi

El dekupaj makinesi ve dekupaj (kıl testere) makinesi ile yapılacak çalışmalarda motif, makinenin kesim özelliğine uygun biçimde belirlenir. Makineye takılan testere ucu da motifin kaba ya da ince desen özelliği göz önünde bulundurularak seçilmelidir (Resim 5.42, Resim 5.43).



Resim 5.42: İnce testere ucu gerektiren motifler



Resim 5.43: Kalın testere ucu ile kesilebilecek motif

5.3.2. Motif Büyültme ve Küçültme İşlemleri

Dekupaj (kıl testere) makinesi ve el dekupaj makinesi ile yapılacak dekupe kesimlerden önce motif büyültme küçültme işlemleri fotokopi makinesinde, projeksiyon makinesi yardımıyla yapılabilir (Resim 5.44).



Resim 5.44: Motifin istenilen oranda büyütülüp küçültülmesi

Lazer kesim makinesinde motif büyültme küçültme işlemi ise bilgisayarda çizimin yapıldığı program üzerinde yapılarak motif istenilen ölçülere getirilir.

5.3.3. Ahşap Yüzeye Motif Aktarma

Dekupaj (kıl testere) makinesi ve el dekupaj makinesi ile yapılacak dekupe kesimlerde motif büyüklüğüne bağlı olarak karbon kağıdı, motif şablonları ya da projeksiyon makinesinden görüntü aktararak motiflerin çizilmesi yoluyla aktarma yapılabilir (Resim 5.45, Resim 5.46).



Resim 5.45: Karbon kâğıdı ile motif aktarma



Resim 5.46: Şablonlarla motif aktarma

Lazer kesim makinesinde motif aktarmaya gerek duyulmamaktadır. Kesim işlemi sırasında program doğrultusunda lazer kesim makinesi motifin kesilip çıkartılacak kısımlarını yüzeyde işlemektedir.

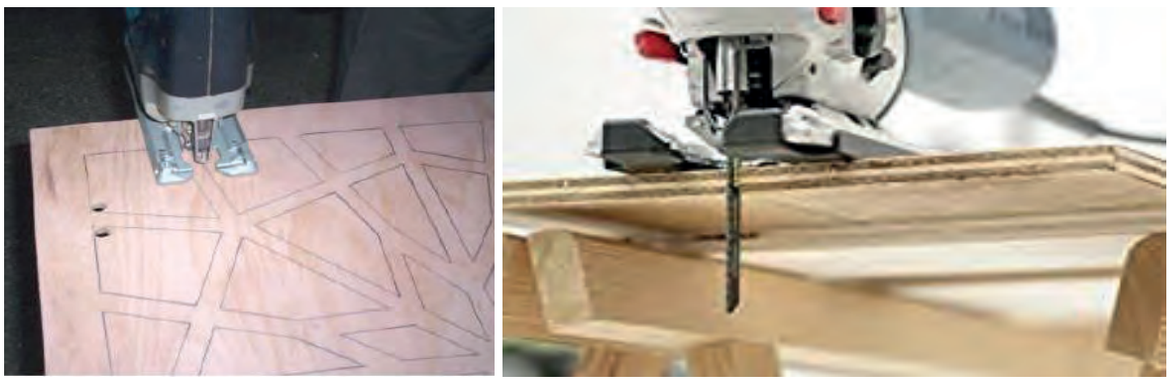
5.3.4. Makine ile Dekupe Kesim Yapımı

Makine ile dekupe kesim işlerinde el dekupaj makinesi, dekupaj (kıl testere) makinesi, lazer kesim makineleri gibi makineler kullanılmaktadır.

5.3.4.1. El Dekupaj Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı

Motifin kesip çıkarılacak kısımlarına el dekupaj makinesinin testeresinin girebileceği delikler açılır. Testerenin ucu bu delikten içeri sokularak makine çalıştırılır. Yüzeyde gözüken çizgiler üzerinden testere bıçağı ile kesim yapılarak istenmeyen yüzey parçaları kesilerek düşürülür.

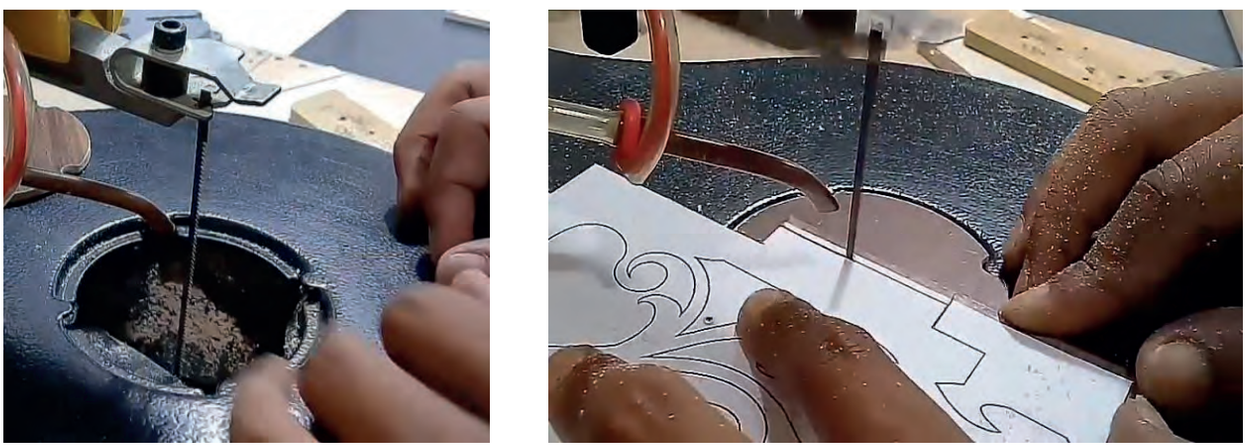
El dekupaj makinesi ile kesim yaparken kesici bıçaklar iyi seçilmelidir. Geniş dekupaj testere bıçakları iyi ve düz kesimler sunar. İnce bıçaklar dönemeçli kesimler için uygundur. Dik açılı kesimler için kalın dekupaj testere bıçakları kullanıma geçirilir (Resim 5.47).



Resim 5.47: El dekupaj testeresi ile dekupe kesim yapımı

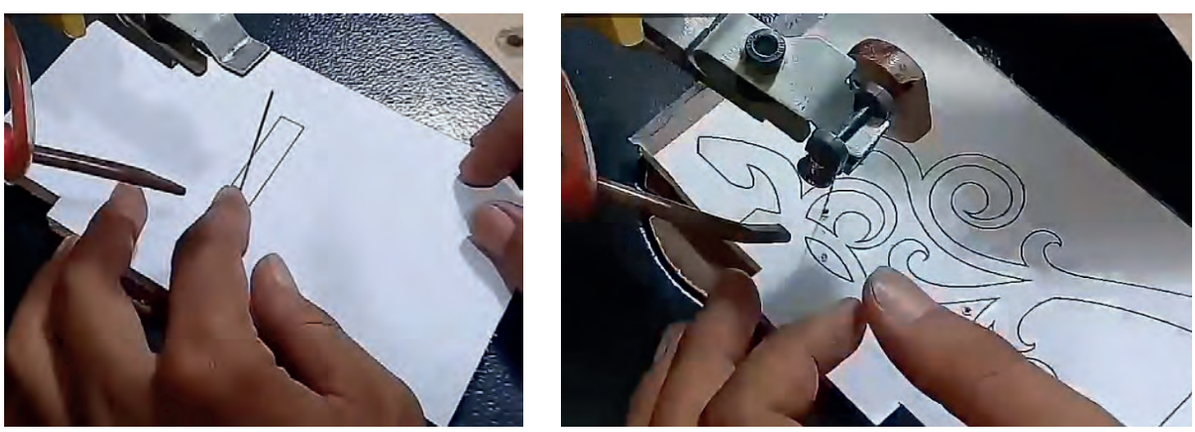
5.3.4.2. Dekupaj (Kıl Testere) Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı

Kıl testere makinesi ile çalışmaya başlamadan motifin kesip çıkarılacak kısımlarına kıl testerenin girebileceği delikler açılır. Testerenin ucu bu delikten içeri sokularak üst kısma sabitlenir. Makine çalıştırılarak yüzeyde gözüken motif çizgileri üzerinden kesim yapılır (Resim 5.48).



Resim 5.48: El dekupaj testeresi ile dekupe kesim yapımı

Kıl testere makinesi ile kesim sırasında, her boşaltılan kısım sonrasında kıl testerenin üst kısmı çıkarılarak kesilecek yeni alanda açılan delikten geçirilerek ve tekrar sıkıştırılarak kesim işlemine devam edilir (Resim 5.49).



Resim 5.49: El dekupaj testeresi ile dekupe kesim yapımı

Oyulacak motifin kalıcı kısımlarının kalınlığı, ahşap malzeme kalınlığı ve kesim yönü kıl testerenin bıçağının seçiminde önemlidir. Tek taraflı dış kesimlerde kalın tek taraflı testere bıçakları kullanılabilir. Motif içindeki dönemeçli hassas kesimlerde ince ve çift taraflı testere bıçağı takılarak kesim yapılmalıdır (Resim 5.50).




Resim 5.50: El dekupaj testeresi ile dekupe kesim yapımı

5.3.4.3. Ahşap Lazer Kesim Makinesi ile Dekupe Kesim Yapımı

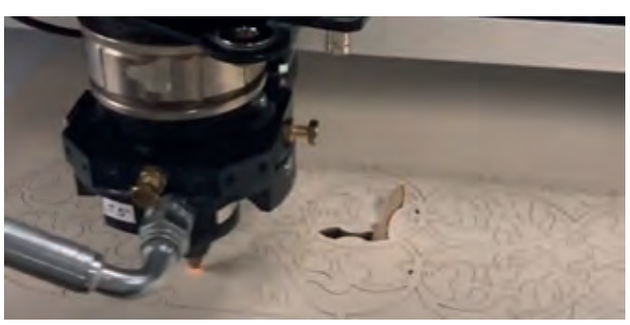
Lazer kesim makinesi kullanımında öncelikli olarak kesim ya da kazıma işleminde kullanılacak tasarım dosyasının hazırlanması gerekmektedir. Tasarım dosyasının lazer kesim makinesi yazılımına aktarımından sonra, yazılım üzerinde hangi bölgelerin kesim hangilerinin kazıma olduğunun işaretlenmesi, kazıma olacak kısımların kazıma tipinin belirlenmesi gerekmektedir.

Tasarım dosyası hazırlandıktan sonra makineye aktarılır ve işlem yapılacak malzeme çalışma tablasına alınır. Merkezleme işlemi yapılarak makinenin işlem yapılacağı bölge kırmızı işaretleme lazeri ile belirlenir ve son kontrol yapılır. Lazer kesim makinesinin çalışacağı alanın malzemenin dışına taşmadığından emin olunur. Minimum fire verilecek şekilde malzeme doğru konumlandırılmalıdır. Lazer kesim makinesi üzerinde son kontroller yapıldıktan sonra soğutma sistemi (chiller), hava emiş sistemi ve varsa diğer bileşenler de kontrol edilmelidir. Koruyucu gözlük takmalı ve kesim ya da kazıma işlemi başladığında lazer kesim makinesinin işlem alanına elimizi yaklaştırmamaya dikkat etmeliyiz (Resim 5.51).




Resim 5.51: Ahşap lazer kesim makinesi ile motifin dekupe kesilmesi

Lazer kesim makinesi kontrol panelinden her bir lazer kafasının ne kadar güç kullandığını kontrol edebiliriz. Materyalin cinsine göre kullanacağımız güç ve hız kombinasyonu önemlidir. Bunu deneme kesimleri yaparak bulabilirsiniz (Resim 5.52).




Resim 5.52: Ahşap lazer kesim makinesi ile motifin dekupe kesilmesi

Makinenizin işlediğiniz malzemeye göre değişen bakım periyodları vardır. Bunun dışında lazer tüplerinin çalışma yoğunluğunuza göre bir ömrü vardır. Ortalama bir yıl içerisinde tüpünüzü yenilemeniz gerekecektir.

Kalıpla Uygulanan Dekupe Oyma Teknikleri

1. **Yatay Freze Makinesinde Dekupe Oyma:** Freze makineleri içinde dekupe oyma yapmaya uygun makinelerden biri de yatay freze makinesidir. Öncelikle bir motif belirlenir, belirlenen motife göre kalıp parçası hazırlanır.

   Hazırlanan kalıba, oyma yapılacak iş parçası güvenli bir şekilde kalıp köşelerinden çivi ile tutturulur. Makine miline yapmak istenilen şekle göre bıçak ve deveboynuna uygun kılavuz pimi takılır.

   Makineyi ve parçayı hazırladıktan sonra makinenin yan kısmında bulunan pedal yardımıyla deveboynuna bağlı kılavuz pimi yukarı kaldırılır ve makine çalıştırılarak iş parçası bıçağın üzerine yerleştirilir. Kalıp kılavuz pimine dayanıp döndürülerek iş parçası işlenir. Derinlik ayarı tabla kalınlığında ayarlanırsa dekupe oyma, aksi hâlde yüzeysel şekillendirme yapılmış olur. Yatay freze makinesinde bıçak altta, kılavuz pimi üsttedir (Resim 5.53).



Resim 5.53: Yatay freze makinesi ile kalıp yardımıyla dekupe oyma yapımı

2. **Dikey Freze Makinesinde Dekupe Oyma:** Dikey freze makinesinde, kalıp yapımındaki prensiplere uyularak yapılan kalıplarla çok değişik şekillerin değişik malzemelere işlenmesi mümkündür. Bunun için işe uygun bir kesici ve kesiciye uygun kılavuz pimi seçilerek yatay dekupe oyma yapılabilir. Dikey freze makinesinde bıçak üstte, kılavuz pimi altta çalışır. Kılavuz pimi alt yuvasına, bıçak ise üstten aşağı yukarı inip çıkan mile takılır. İş parçası ile birleştirilen kalıp, kılavuz pimine oturtularak tabla üzerine konur. Derinlik ayarı yapılarak makine çalıştırılır. Kalıp, kılavuz pimine bağımlı olarak döndürülerek iş parçası şekillendirilir.

   Derinlik ayarı tabla kalınlığında ayarlanırsa dekupe oyma, aksi hâlde yüzeysel şekillendirme yapılmış olur (Resim 5.54).



Resim 5.54: Dikey freze makinesi ile kalıp yardımıyla dekupe oyma yapımı

Özellikle dekoratif amaçlı, genellikle MDF ve kontrplak malzemelerinden merdiven ile balkon korkuluklarını aynı şekilde yapmak mümkündür. Anlatılan şekilde elde edilen bir iş parçası başka bir zaman kalıp olarak kullanılabilir.

5.3.5. Dekupaj Kesim Sonrası Zımpara Yapımı

Dekupaj kesim sonrasında ahşap malzemenin üst yüzeyinde ve yapılan dekupe oyma tekniğine bağlı olarak kesilen kısımların kalınlıklarında zımparalama yapılır.

Zımparalama işlemi geniş yüzeylerde titreşimli zımpara makinesi ya da eksantrik zımpara ile kesim yerlerinin içlerinde ise elle ya da dremel tarzı mini zımparalayıcılar ile zımparalama işlemi yapılır (Resim 5.55).



Resim 5.55: Dekupaj kesim sonrası farklı şekillerde zımpara yapımı

5.3.6. Dekupe Kesim Sonrası Üst Yüzey İşlemleri

Dekupaj kesim sonrasında ahşap malzemenin zımparalama işlemi bitiminde, yüzeyde bulunan zımpara tozları fırçalar ve basınçlı hava ile yüzeyden uzaklaştırılır (Resim 5.56).



Resim 5.56: Dekupaj kesim sonrası yüzeyin temizliği

Kesim, zımpara ve temizleme işlemi biten parçaya uygulanacak boyama ve yüzey koruyucu tipi belirlenir. Belirlenen boyama türüne göre boya hazırlanır (su bazlı, solvent bazlı, ahşap koruyucu vb.). Hazırlanan boya, yüzeye ve boyanın türüne göre değişen uygulama araçlarıyla uygulanır (fırça, sünger). Masif ahşap ve ham MDF yüzeylerde renklendirilmiş (ceviz, meşe, yeşil, kestane vb.) ahşap koruyucular daha iyi sonuçlar vermekle birlikte isteğe göre beyaz, siyah vb. farklı renklerde de boyama uygulaması yapılabilir (Resim 5.57).



Resim 5.57: Dekupaj kesim sonrası boyama uygulamaları



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

5.4. MAKİNE (KIL TESTERE MAKİNESİ) İLE DEKUPE OYMA

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kıl testere makinesi ile dekupe oyma uygulaması yapmak.



Şekil 5.58'de verilen motifleri inceleyiniz öğretmeninizin gözetiminde aşağıda verilen görevleri işlem basamaklarına göre yapınız.

- İş güvenliği tedbirlerini alarak Şekil 5.58'de verilen motiflerden birini seçiniz ve öğretmeninizin belirttiği ölçülerde ahşap ya da ahşap ürünü malzeme üzerine aktarınız.
- Kıl testere makinesi ile dekupaj kesim yaparak üst yüzey işlemlerini tamamlayınız.



Resim 5.58: Makine ile dekupaj kesim uygulaması temrin motifleri

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, toz maskesi)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Kıl testere makinesi, kıl testere uçları	Makine ile dekupe kesimde kullanılır.	1 adet
3	Karbon kâğıdı, kurşun kalem, silgi, su bazlı tutkal, MDF	Motifi ahşap yüzeye aktarmada kullanılır.	Her araç 1 adet
4	Zımpara, zımpara makinesi	Dekupe kesilen kısımları ve yüzeyi zımparalamada kullanılır.	Her araç 1 adet
5	Ahşap koruyucu, vernik, fırça, sünger	Bitmiş parçanın üst yüzeyini renklendirme ve korumada kullanılır.	Yeterli miktarda

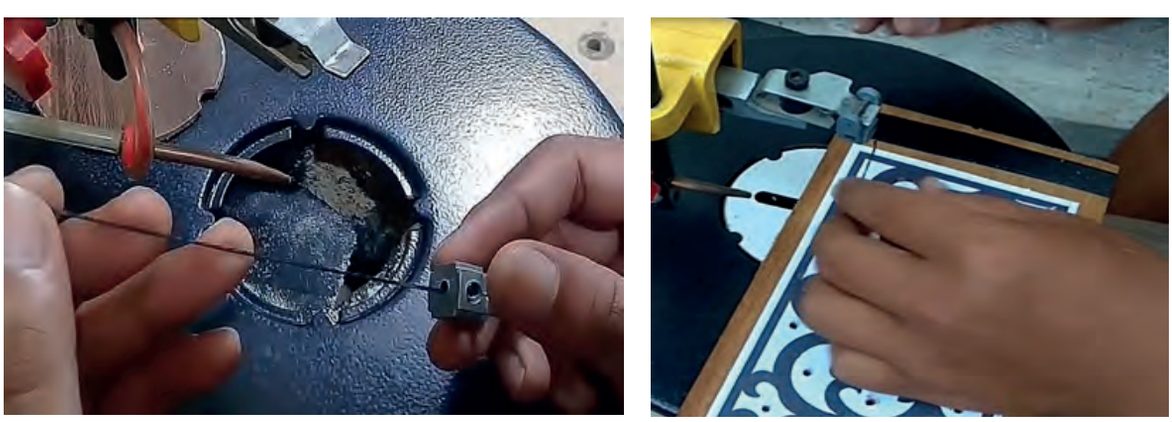
İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven ve koruyucu maske takılır.
2. Motif, ahşap yüzeye karbon kâğıdı ile ya da su bazlı tutkal ile yapıştırılarak aktarılır.
3. Motif aktarılmış ahşap yüzeyde kesip çıkarılacak parçalara kıl testerenin geçeceği delikler açılır (Resim 5.60).



Resim 5.60: Motifin yüzeye aktarılması ve kıl testeresi ile delik açılması

4. Kesici ucun bıçak yönü aşağı yönü gösterecek şekilde kıl testere bıçağının önce alt ucu takılır.
5. Kıl testere bıçağının üst ucu motifteki delikten geçirilerek makinenin üstteki sabitleme noktasına yerleştirip sıkıştırılır (Resim 5.61).



Resim 5.61: Kıl testere bıçağının yerleştirilmesi

6. Kıl testere makinesi çalıştırılarak belirlenen parça kesilir. Makine durdurulur ve kıl testerenin ucu çıkartılarak alttan, diğer delikten geçirilerek üst kısma sabitlenir.
7. Makine, her kesim işlemi bittikten sonra durdurularak kıl testere yeri kesilecek yeni delikli kısımlardan geçirilip çalışma tekrarlanır (Resim 5.62).



Resim 5.62: Kıl testere bıçağının yerleştirilmesi

8. Dekupe kesim çalışması bitiminde yüzeye su bazlı yapıştırıcı ile yapıştırılan motif kâğıdı yavaşça sökülür.
9. Kesim kısımlarının içlerinde ve yüzeyde gerekli yerlerde zımparalama yapılır (Resim 5.63).



Resim 5.63: Motif kâğıdının sökülmesi ve zımparalanması

10. Çalışmanın tozları temizlenerek yüzeye ahşap koruyucu ve vernik uygulaması yapılır (Resim 5.64).



Resim 5.64: Yüzeye ahşap koruyucu ve vernik uygulaması

11. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Unutmayınız! Dekupe oyma çalışmalarında sabırlı, titiz ve hassas olmalısınız. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek iş kazalarını önleyebileceğinizi unutmayınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Makine ile Dekupaj Kesim Yapımı		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Motifi ahşap yüzeye karbon kâğıdı ile ya da su bazlı tutkal ile yapıştırarak aktardınız mı?		
3	Motif aktarılmış ahşap yüzeyde kesip çıkarılacak parçalara kıl testerenin geçeceği delikler açtınız mı?		
4	Kesici ucun bıçak yönü aşağı yönü gösterecek şekilde kıl testere bıçağının önce alt ucunu taktınız mı?		
5	Kıl testere bıçağının üst ucunu motifteki delikten geçirerek makinenin üstteki sabitleme noktasına yerleştirip sıkıştırdınız mı?		
6	Kıl testere makinesini çalıştırarak belirlenen parçayı kestiniz mi? Makineyi durdurup kıl testerenin ucunu çıkararak alttan ve diğer delikten geçirerek üst kısma sabitlediniz mi?		
7	Makineyi her kesim işlemi bittikten sonra durdurarak kıl testere yerini kesilecek yeni delikli kısımlardan geçirip makineyi çalıştırarak çalışmayı tekrarladınız mı?		
	Üst Yüzey İşlemler		
1	Dekupe kesim çalışması bitiminde yüzeye su bazlı yapıştırıcı ile yapıştırılan motif kâğıdını yavaşça söktünüz mü?		
2	Kesim kısımlarının içlerinde ve yüzeyde gerekli yerlerde zımparalama yaptınız mı?		
3	Çalışmanın tozlarını temizleyerek yüzeye ahşap koruyucu ve vernik uygulaması yaptınız mı?		
4	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız 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.



Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih
					..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih
					..... / ...../ .....



6. Öğrenme Birimi

Restorasyon Harçları

KONULAR

6.1. KÂGİR RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

6.2. KÂGİR RESTORASYON ATÖLYESİ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ UYGULAMASI

6.3. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI

6.4. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI UYGULAMASI

6.5. MODERN HARÇLAR

6.6. MODERN HARÇ HAZIRLAMA UYGULAMASI

6.7. MALAKÂRÎ

6.8. ALÇI MALAKÂRÎ ÇALIŞMASI UYGULAMASI

6. RESTORASYON HARÇLARI



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Mimari restorasyon kâgir atölyesinde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirle-rini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Kâgir restorasyon atölyesinde iş sağlığı ve güvenliği yönergesi doğrultusunda tedbirler almak.

GİRİŞ

Kâgir restorasyon atölyesinde çalışma ortamının güvenliği; atölye ortamında risklerin belirlenmesi, güvenlik tedbirlerinin alınması, öğrencilerin ve öğretmenlerin kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanmaları, uyarıları dikkate almaları ile mümkündür. Kâgir atölyesinde oluşabilecek tehlike ve risklerin bilinmesi güvenli bir ortamda çalışmayı sağlayacaktır. Bu risklere karşı alınabilecek tedbirler; KKD kullanımı, elektrik panoları, prizler, araç gereç, alet ve makinelerin kullanım talimatları ile güvenli çalışma uyarı levhalarının olması iş sağlığı ve güvenliği mevzuatları gereği zorunludur.

6.1. KÂGİR RESTORASYON ATÖLYESİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımı, İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları

Kâgir restorasyon atölyesinde çalışma ortamının güvenli olması da tek başına yeterli değildir. Öğrenci ve öğretmenin dikkatsizliği, gereksiz hareketleri, tavırları da iş kazasına neden olabilir. Çalışırken dikkat dağınıklığı, işin önemsenmemesi veya kendine gereğinden fazla güven iş kazalarının başlıca sebepleri arasında gösterilebilir (Tablo 6.1).

Tablo 6.1: Kâgir Atölyesi Tehlike ve Riskleri

Kâgir Restorasyon Atölyesinde Olası Tehlikeler	Kâgir Restorasyon Atölyesinde Tehlikelerin Oluşturacağı Riskler
Kaygan zemin	Düşme, kayma
Kâgir atölyesinde rahatsız edici seviyede gürültü	İşitme kaybı
Düzgün istif edilmemiş malzemeler	Malzeme düşmesi sonucu çalışanların vücutlarının zarar görmesi
Yetersiz sayıda uyarı levhaları	İnsanın veya makinenin zarar görmesi
Bakımsız aletler, makineler	Yaralanma
Atölyede kırık priz ve fişlerin olması	Kısa devre, elektrik çarpması, yangın
Ağır yük kaldırılması	Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları
Dikkatsizlik, dalgınlık, işi önemsememe	Kaza, yaralanma, ölüm

Tablo 6.2: Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) ve Kullanım Amaçları

	Zararlı tozlardan ağız ve burnu korumak için **ventilli maske** kullanılır.		Rahat ve güvenli çalışma için iş önlüğü, **iş tulumu** veya **reflektörlü iş elbisesi** kullanılır.
	Ellerin zedelenerek zarar görmesini önlemek için **iş eldiveni** kullanılır.		Yüksekte yapılan çalışmalarda düşmenin engellenmesi için **emniyet kemeri** kullanılır.
	Göze gelebilecek toz ve çapaklara karşı korunmak için **iş gözlüğü** kullanılır.		Diz çökerek yapılan çalışmalarda dizin korunması için **diz koruyucu** kullanılır.
	Yüksek ses ortamında kulakların zarar görmemesi için **kulaklık** kullanılır.		Yüzü korumak için yüzün tamamını çevreleyen y**üz koruyucu siperler** kullanılır.
	Ayakların ezilmelere, kesici ve delici maddelerin batmasına karşı korunması için **çelik burunlu iş ayakkabısı** kullanılır.		Başa gelebilecek darbelere ve elektrik çarpmasına karşı korunmak için **baret** kullanılır.

Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

- Hasarlı ve eskiyen kişisel koruyucu donanımlarınızı yenisi ile değiştiriniz.
- Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma yüksekte çalışma olduğundan çalışanın güvenliğini sağlamak için güvenlik ağları, standartlara uygun çalışma iskeleleri, güvenli korkuluklar gibi toplu koruma tedbirleri alınmalıdır.
- Sivri uçları ve keskin kenarları bulunan kırık tuğla, seramik, moloz gibi malzeme atıkları düzenli olarak çalışma alanından taşınarak uzaklaştırılmalı; atölye alanı her zaman düzenli ve temiz tutulmalıdır.
- Zeminde oluşan toz ve harç malzemelerini süpürürken ortamda toz oluşmaması için yeterli miktarda su serpilmelidir.

- İş esnasında istenmeden zemine dökülen sıvı malzemeler zemini kaygan hale getirmeden silinmelidir.
- Malzemeler; hangi yükseklikten olursa olsun doğrudan yere atılmamalı, zemine dengeli ve güvenli bir şekilde indirilerek uygun bir yere istif edilmelidir.
- Çalışmalarda tehlike oluşturacak güvensiz hareketlerden kaçınılmalıdır.

Kâgir Malzeme Taşıma ve İstiflemede Alınacak Güvenlik Önlemleri

- Malzemeleri taşıma ve istifleme talimatlarını okuyunuz.
- Malzemelerin çalışma alanına taşınması ve istiflenmesi için gereken özel güvenlik tedbirlerini alınız.
- Malzemeleri taşıma ve istiflemede gereken iş elbisesi, iş eldiveni ve iş ayakkabısı haricinde baret de takınız.
- Atölyeye alınan malzemeleri el arabası veya trans palet ile taşıyınız.
- Malzemeleri istiflerken malzemenin özelliğine göre üst üste olması gereken miktarda ve devrilmeyecek şekilde düzgün yerleştiriniz.
- Yapılacak uygulama çalışmasına göre yeterli miktarda taş, tuğla, kum, çimento, kireç vb. malzemeyi kâgir malzeme deposundan el arabası veya trans palet ile çalışma alanına taşıyınız.
- Kullanmayacağınız araç gereçleri çalışma alanına getirmeyiniz.
- Kırılabilecek ve dökülebilecek malzemeleri dikkatli taşıyarak yere yavaşça indiriniz.
- Çalışma alanını sürekli temiz tutunuz. Yere düşen malzeme kırıkları ve varsa molozları hemen temizleyiniz.
- Çalışmanızın ihtiyacına göre gerekli olan mala, su terazisi gibi araç gereçlerin sağlamlıklarını kontrol ediniz.
- Sağlam olan mala, su terazisi gibi araç gereçleri çalışma alanına getiriniz.
- Çalışma esnasında vücudunuzda çarpma, çizilme gibi ufak yaralanmalar olması durumunda ecza dolabındaki sağlık malzemelerini kullanınız.

Kâgir Restorasyon Atölyesinde Makine, Araç Gereç ve Çalışma Tezgâhları ile İlgili İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

- Kâgir el aletlerinin bakımının yapılması ile ilgili özel güvenlik tedbirlerini alınız.
- Bileme taşı ve bileme makinasının talimatlarında belirtilen sürelere göre bakımlarını yapınız.
- Elektrikli el aletlerinin kablo kontrollerini yapınız. Atölyelerde kullanılan sabit veya seyyar uzatma kabloların açık uçlu bağlantıları var ise yetkili öğretmene bildirilmeli ve tehlike oluşturmaması için önlem alınması sağlanmalıdır (Resim 6.1).





Resim 6.1: Arızalı prizler ve açık elektrik kabloları

- Tehlike oluşturan araç gereçlerin yerine sağlam olanları kullanılmalıdır.
- Uygulamalarda kullanılan el aletleri başka amaç için kullanılmamalıdır.
- Yüksekte yapılan çalışmalarda el aletleri, malzeme vb. cisimlerin altta çalışan öğrencilerin üzerine düşmemesi için dikkatli çalışılmalıdır. Korkuluk, düşmeyi önleyici platform, çalışma iskelesi, güvenlik ağı gibi toplu koruma tedbirleri alınmalıdır (Resim 6.2, Resim 6.3).



Resim 6.2: Yüksekte çalışmada alınan önlem

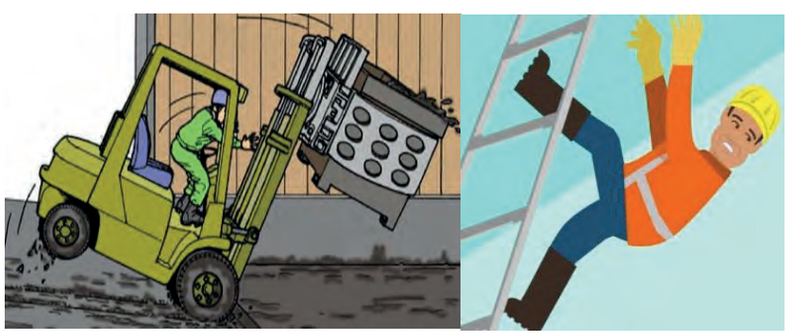


Resim 6.3: İskele elemanları kontrol edilmeli

- İş kazasına sebep olacak yıkılma ve devrilmeye karşı öğrenci ve öğretmen dikkatli, tedbirli olmalıdır (Resim 6.4, Resim 6.5).

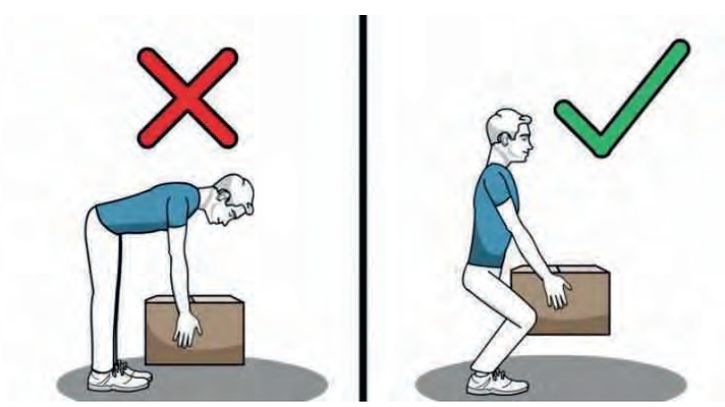


Resim 6.4: Dolap sabitleme parçası



Resim 6.5: Yıkılma ve devrilme

- Malzemeleri taşırken vücuda zarar vermemek için çömelerek dengeli bir şekilde yük kaldırılmalıdır (Resim 6.6).



Resim 6.6: Malzeme taşıma şekli uyarı levhası

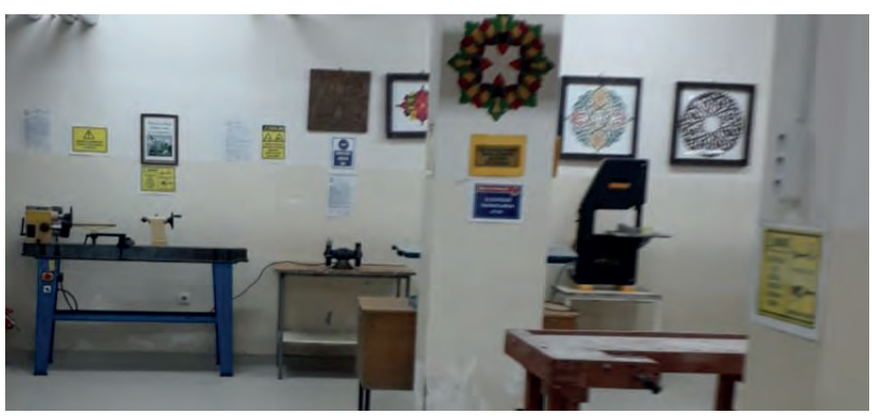
- Tuğla, seramik, çimento ve kireç torbası gibi yapı malzemeleri düzgünce istif edilmelidir. Bu malzemelerin istiflenmesi, yükleme veya boşaltılması sırasında kaza riskinin olduğu unutulmamalıdır (Resim 6.7).
- Atölyelerde yüksek seviyedeki titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı etkenlerden kaçınılmalı ya da gerekli koruyucu tedbirler alınmalıdır.
- Atölye ortamında temiz havanın olmaması durumunda havalandırma tesisatı sistemi çalıştırılmalı, yoksa pencereler açılmalıdır.
- Atölyelerde ana pano ve tali elektrik panolarında kaçak akım rölesi bulunmalıdır. Panolar, kilitli dolap içerisinde muhafaza edilmelidir.
- Depo ortamı havalandırılmalıdır. Doğal veya yapay olsun, iyi bir aydınlatma, depolarda sağlık ve güvenliği sağlamak için hayati bir öneme sahiptir (Resim 6.8).
- Atölye duvarlarında asılı olan iş sağlığı ve güvenliği talimatları ve uyarı levhaları hakkında bilgi edinilmelidir (Resim 6.9).
- Büyük bir tehlike durumunda kaçış yollarındaki uyarı levhaları dikkate alınarak güvenli bir şekilde atölye terk edilmelidir (Resim 6.10).
- Atölyelerde beklenmeyen bir kaza durumunda ecza dolaplarında bulunan ilk yardım malzemeleri ve okul ilk yardım odasındaki malzeme, ekipman ve sedyenin kullanımı ile ilgili tedbirler alınmalıdır (Resim 6.11).



Resim 6.7: Malzemenin düzgün istiflenmesi



Resim 6.8: Depo ortamının havalandırılması ve aydınlatılması



Resim 6.9: Atölye duvarına iş sağlığı ve güvenliği talimat ve uyarı levhalarının asılması



Resim 6.10: Atölyeden tehlike durumunda kaçış yolu



Resim 6.11: Ecza dolabı ve ilkyardım malzemeleri

- Acil durumlarda tehlikenin büyümemesi için hemen 112 acil servis numarası aranarak ambulans, polis imdat, itfaiye gibi acil durum birimlerine ulaşılmalıdır (Resim 6.12).
- Atölyelerde ortam sıcaklığının fazla veya az olması durumlarında dinlenme molaları verilerek hastalıktan korunmalıdır.
- Atölye ortamlarında rahat ve dikkatli bir şekilde çalışabilmek için aydınlatma yeterli olmalıdır.
- İş önlüğü, iş eldiveni, iş ayakkabısı, iş gözlüğü ve baret gibi kişisel koruyucu donanımlar kullanımdan sonra dolaplarda düzgün muhafaza edilmelidir.



Resim 6.12: 112 Acil servis ambulans

- Arızalı, bozuk, yırtık olan kişisel koruyucu donanımlar kullanılmamalıdır.
- Atölye ortamlarında, malzeme ve el yıkama lavabolarında yeterli hijyen şartları sağlanması için temizlik malzemeleri bulundurulmalıdır (Resim 6.13).
- Çıkabilecek yangın ihtimallerine karşı yangın tüpleri dolu olarak muhafaza edilmelidir (Resim 6.14).



Resim 6.13: El yıkama ve hijyen malzemeleri



Resim 6.14: Yangın söndürme tüpü ve yangın dolapları



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.2. KÂĞİR RESTORASYON ATÖLYESİ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ

AMAÇ: Kâgir restorasyon atölyesinde iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

26063

İş güvenliği tedbirlerini alıp kâgir atölyenizde bulunan iş sağlığı ve güvenliği donanımlarını kullanarak harç hazırlama çalışması öncesi kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanım uygulaması yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Baret	Başa gelebilecek darbelere ve elektrik çarpmasına karşı korunmak için kullanılır.	1 adet
2	Eldiven	Ellerin zedelenerek zarar görmesini önlemek için kullanılır.	1adet
3	Toz maskesi	Zararlı tozlardan ağız ve burnu korumak için kullanılır.	1 adet
4	İş gözlüğü	Göze gelebilecek toz ve çapaklara karşı korumak için kullanılır.	1 adet
5	İş ayakkabısı	Ayakları ezilmelere, kesici ve delici maddelerin batmasına karşı korumak için kullanılır.	1 adet
6	Kulaklık	Yüksek ses ortamında kulakların zarar görmemesi için kullanılır.	1 adet
7	İş elbisesi	Rahat ve güvenli çalışma için işe uygun iş elbisesi kullanılır.	1 adet
8	Emniyet kemeri	Yüksekte yapılan çalışmalarda düşmenin engellenmesi için kullanılır.	1 adet
9	Yüz koruyucu siper	Yüzün tümünü çevreleyerek yüzü korumak amacıyla kullanılır.	1 adet
10	Diz koruyucu	Diz çökerek yapılan çalışmalarda dizin korunması için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İşin gereği olan rahat ve güvenli çalışma sağlayacak iş tulumu ya da iş elbisesi giyilir.
2. Ellerin zedelenerek zarar görmesini önlemek için koruyucu eldiven takılır.
3. Başa gelebilecek darbelere karşı korunmak için kuralına uygun baret takılır.
4. Zararlı tozlardan ağız ve burnu korumak için kuralına uygun ventilli toz maskesi takılır.
5. Göze gelebilecek toz ve çapaklara karşı korunmak için kuralına uygun toz gözlüğü takılır.
6. Ayakların ezilmelerine, kesici ve delici maddelerin batmasına karşı korunmak için çelik burunlu iş ayakkabısı giyilir.
7. Yüksek ses ortamında kulakların zarar görmemesi için kuralına uygun kulaklık takılır.
8. Yüksekte yapılan çalışmalarda düşmenin engellenmesi için teknik ve kuralına uygun emniyet kemeri takılır.
9. Yüzün tümünü çevreleyerek yüzü korumak amacıyla yüz koruyucu siperliği, kuralına uygun olarak takılır.
10. Diz çökerek yapılan çalışmalarda dizin korunması için kuralına uygun dizlik takılır.

Unutmayınız! Kâgir restorasyon atölyesinde malzeme taşırken dikkatli olmalısınız. Fiziki sorunlar yaşamamanız için malzemeleri tekniğine uygun şekilde taşımalısınız. Ağır ve hacimli malzemeler taşırken arkadaşlarınızdan yardım istemelisiniz ve birlikte çalışmaya özen göstermelisiniz

Uygulama Kontrolü

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

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Kâgir Atölyesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirlerini Alma Uygulaması			
1	İşin gereği olan rahat ve güvenli çalışma sağlayacak iş tulumu ya da iş elbisesi giydiniz mi?		
2	Ellerin zedelenerek zarar görmesini önlemek için koruyucu eldiven taktınız mı?		
3	Başa gelebilecek darbelere karşı korunmak için kuralına uygun baret taktınız mı?		
4	Zararlı tozlardan ağız ve burnu korumak için kuralına uygun ventilli toz maskesi taktınız mı?		
5	Göze gelebilecek toz ve çapaklara karşı korumak için kuralına uygun toz gözlüğü taktınız mı?		
6	Ayakları ezilmelere, kesici ve delici maddelerin batmasına karşı korumak için çelik burunlu iş ayakkabısı giydiniz mi?		
7	Yüksek ses ortamında kulakların zarar görmemesi için kuralına uygun kulaklık taktınız mı?		
8	Yüksekte yapılan çalışmalarda düşmenin engellenmesi için teknik ve kuralına uygun emniyet kemeri taktınız mı?		
9	Yüzün tümünü çevreleyerek yüzü korumak amacıyla yüz koruyucu siperliği, kuralına uygun olarak taktınız mı?		
10	Diz çökerek yapılan çalışmalarda dizin korunması için kuralına uygun dizlik taktınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

6.3. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Restorasyon çalışmalarında kullanılan geçmiş dönem harçları yapım tekniklerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak restorasyon standardına uygun şekilde restorasyon harçları yapmak.

6.3.1. Geçmişte Kullanılan Harç Hazırlama Yöntemleri

Kireç kullanılarak elde edilen sıva ve harçlar; Eski Yunan, Roma ve onu izleyen dönemlerden çimentonun bulunmasına kadar geçen sürede, yapıların inşalarında kullanılmıştır. Bağlayıcı madde olarak kireç kullanılır. Dolgu malzemesi olarak da agregaların karıştırılmasıyla kireç harcı ve sıvaları elde edilir. Kireç harçlarının hazırlanmasında kirecin veya harcın özelliklerini geliştirmek amacıyla kirece veya harca, organik ve inorganik maddelerin katıldığı da bilinmektedir.

Toprak Harcı

Toprak harcı yapmak için uygun toprak seçilir ya da toprağı uygun duruma getirecek şekilde kum veya kil katılır. Beyaz veya sarı tonlarında killi toprak en iyisidir. İyileştirme için herhangi bir katkı maddesi konulması öngörülmüşse bu katkı maddesi de katılır (Resim 6.16).



Resim 6.16: Killi toprak



Resim 6.17: Toprağın elenmesi

Toprak harcının iyi biçimlendirilmesi için toprağın kıvamının iyi ayarlanması gerekir. Toprağın kıvamı, katılan su miktarı ile değişir. Toprak ile su karışımında su arttıkça toprak harcının dayanımı azalır, kuruma zorlaşır. Kuruma sırasında fazla büzülme ve çatlama yapar. Karma suyunun mümkün olduğunca azaltılması bu sakıncaları önler. Yani büzülmesi azalır, dayanıklık artar, biçim bozulmaz. Toprağın nemliliğinin değişmesinin, katılacak su miktarının etkileyeceği unutulmamalıdır. Toprak içindeki küçük taş ve odun parçalarının ayrıştırılması için elenmesinde fayda vardır (Resim 6.17).

Toprak harcının uygun kıvamı için gerekli su miktarı belirlendikten sonra, bunun bir kısmı (eğer katkı maddesi katılacak ise) katkı maddesi karışımı için ayrılmalı, geri kalan su ile toprak iyice karıştırıldıktan sonra en az bir gün dinlendirilmelidir. Çamuru oluşturulan toprağın kuru ağırlığına göre belirlenen katkı maddesi (çimento, alçı, kireç) ayrılan suya karıştırılır. Akıcı kıvamdaki bu karışım dinlendirilmiş çamura iyice karıştırılır, böylece çamur tavlanmış olur. Çamur harcının uygulanması katılaşma süresinin kısalığı nedeniyle erkenden bitirilmelidir. Anadolu'da eskiden beri çamur harcına sağlamlığını arttırmak ve çatlamaları önlemek için saman katılmaktadır. Ortalama 1 m^3 çamura, yaklaşık 8-12 kg saman katılır (Resim 6.18).

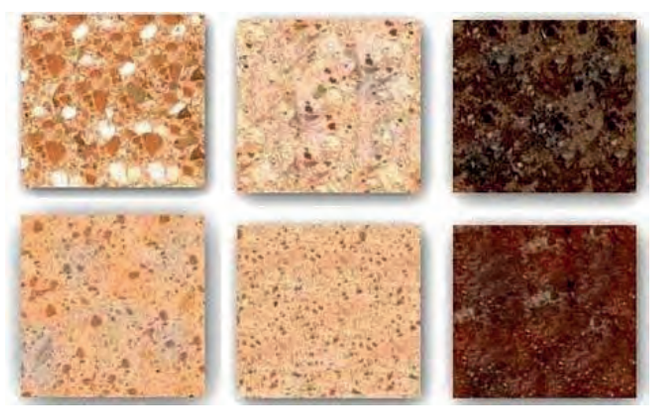


Resim 6.18: Toprak harcı karılması

Horasan Harcı

Tuğla, kiremit ve benzeri malzemeler, kireç ile karıştırılarak birçok tarihi yapının harç ve sıva malzemesinin hazırlanmasında kullanılmıştır. Bu harç ve sıvalar hidrolik olup ülkemizde horasan harcı ve sıvaları olarak bilinmektedir. Horasan, kırılmış öğütülmüş kiremit ve tuğla tozu benzeri pişmiş kildir. Horasan harcı ise horasan ve kireç (hava kireci) ile üretilen harca denir.

Horasanın dayanımı, kirecin kalitesine ve tuğla tozunun inceliğine bağlıdır. Horasan harcının dayanımının yüksek olması, harca katılan ince çakıl takviyesi ile orantılıdır. Bunun nedeni, harca katılan kirecin zamanla sertleşmesi olayıdır. Ayrıca horasan harcının içine rötreyi engellemesi için saman da katılabilir. Horasan çok geç sertleşen bir malzemedir. Dayanımını çok uzun zamanda kazanır. Malzemenin bu özelliğini bilen eski mimarlar, yapının temelini bitirdikten sonra üst yapıya başlamaları için uzun bir süre yapıma ara verirlerdi. Horasanın sertleşme sürecinin azaltılması ve dayanımını kısa sürede kazanabilmesi için çeşitli katkı maddeleri kullanılabilir (Resim 6.19).



Resim 6.19: Çeşitli katkılarla yapılmış horasan harcı kesitleri

Horasan harçlarının özellikleri birçok tarihi yapıdan alınan örneklerde incelenmiştir. Bunlardan Rodos, Venedik ve Girit'teki bazı Bizans ve daha geç dönem yapıları ile İstanbul'da, Ayasofya'da kullanılan horasan harçlarının, kireç-tuğla tozu oranlarının 1/4 ile 1/2 arasında değiştiği saptanmıştır. Agrega olarak kullanılan tuğlaların yoğunlukları kireç taşı, granit, bazalt vb. agregalardan daha düşüktür. Bu nedenle, horasan harçları daha hafif ve daha yüksek çekme dayanımına sahiptir. Ayasofya'nın kubbesinde kullanılan horasan harçları bu durumu örneklemektedir (Resim 6.20).



Resim 6.20: Kubbede ve duvarda horasan harcı uygulamaları

Horasan harcı ve sıvası hazırlamada kullanılacak modern veya geleneksel yöntemlerle üretilen tuğlaların puzolanik olup olmadıklarının kontrol edilmesi, harç ve sıva hazırlamada kullanılacak tuğlaların puzolanik özelliğe sahip olması gerekmektedir. Bu özellik, harç ve sıvaların hidrolik olmasını sağlayan en temel özelliktir.

Horasan harcıyla ilgili yapılan araştırmalarda aynı amaçlı, fakat değişik adlarla anılan karışımlar saptanmıştır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

• **Geleneksel Horasan Harcı**
a) Dinlendirilmiş kireç + Yumurta akı + Horasan pirinci + Su
b) 1 Kireç Kaymağı + 1 Yıkanmış kavrulmuş kum + 1/2 Alçı + Su
c) 2 Kireç + 1 Horasan + Bir miktar dişli kum + Bir miktar meşe külü + Su
• **Kum Horasan Harcı**
a) Dövülmüş kireç + Yumurta akı + Kum + Horasan pirinci + Su olup karma süresi uzundur.
• **Horasan Sıvası**
a) Yumurta akı + Alçı + Tuz + Kireç
b) 2 Horasan + ½ Perdah kumu + ½ Beyaz çimento + ½ Kireç şerbeti

Horasan harcı, sağlam bir kütle yapı oluşturmak amacı ile kullanılan bir malzeme olup hidrolik harçlar grubu içerisinde yer alır. Hidrolik özellikleri nedeniyle bu harç ve sıvalar sarnıç, su kuyusu, su kemerleri ve hamam yapılarında kullanılmıştır. Hidrolik harçlarda kullanılan malzeme su ile kimyasal reaksiyona girerek katılaşır. Bu tür harçların suya, özellikle deniz suyuna karşı dirençleri oldukça yüksektir. Bu nedenle nem oranının yüksek olduğu deniz kıyısı şehirlerinde oldukça yaygın olarak kullanılmıştır (Tablo 6.3).

SIRA SİZDE

Toprak harcı hangi malzemelerin birleşiminden oluşturulur. Yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tablo 6.3: Kaba Horasan harcı karışım oranları



Hacimce	Ağırlıkça
0,390 m³ sönmüş kireç	500 kg sönmüş kireç
0,150 m³ tuğla tozu	150 kg tuğla tozu
0,700 m³ tuğla kırığı	700 kg tuğla kırığı
0,230 m³ kum	300 kg kum
200 litre su	200 litre su

Geçmişte kullanılan ve günümüze kadar özelliklerini koruyan horasan harç ve sıvaları üzerinde yapılan inceleme sonucunda belirlenen özellikler aşağıda verilmiştir.

a. Horasan harç ve sıvalar kireç, tuğla kırıkları ve bazen de ince kumun çok iyi karıştırılmasıyla elde edilmektedir.

b. Harçlar ağırlıkça yaklaşık 1 kireç, 3 tuğla kırığı karıştırılarak hazırlanmaktadır.

c. Sıvalar ağırlıkça %50'nin üzerinde kireç kullanılarak hazırlanmıştır.

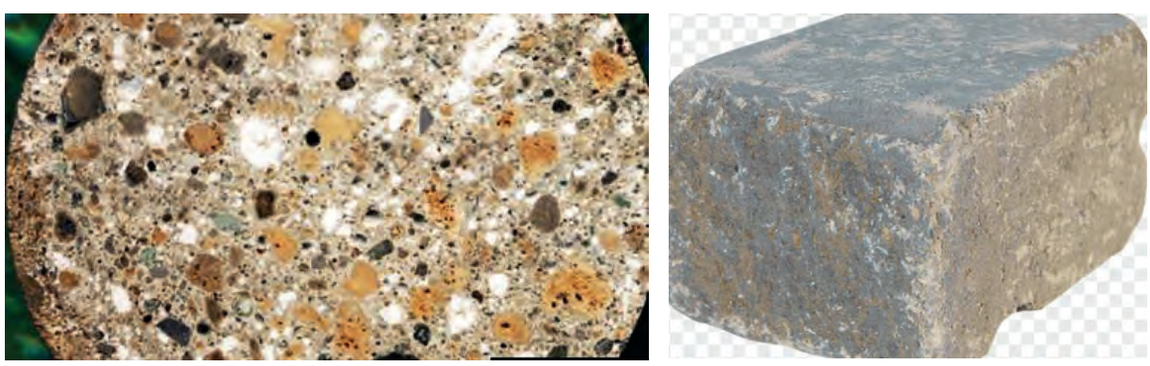
d. Sıvaların hazırlanmasında, harçlardan farklı olarak ince taneli tuğla agregalar kullanılmıştır.

e. Horasan harç ve sıvalar, çimento harç ve sıvalardan çok daha gözenekli bir yapıya ve daha düşük yoğunluklara sahiptir.

f. İncelenen bütün Horasan harç ve sıvalar hidrolik özelliğe sahiptir.

Roma Harcı (Betonu)

Roma betonu; modern betona benzer agrega (kum, çakıl, kırmataş), bağlayıcı malzeme ve suyun karışımından meydana gelen yapay bir yapı malzemesidir. Agrega aslında çakıl, iri taş, moloz ve tuğla parçaları gibi bir dolgu malzemesidir. Bağlayıcı ise ıslak agrega (sulandırılmış) ile karıştırılıp kuruduğunda sağlam bir malzeme meydana getirir. Birçok malzeme, hatta çamur (kil) dahi bağlayıcı madde ve harç olarak kullanılabilir. Tarihsel olarak kireç veya alçıtaşı bağlayıcı madde olarak kullanılmış, moloz taşlarla karıştırılıp kuvvetli bir harç (kireç harcı) meydana getirilmiştir. Roma'nın bu temel yapı karışımına katkısı, birincil bağlayıcı olarak özel bir volkanik toz olan Pozzolona'yı (puzolan) ilave etmesidir (Resim 6.21).



Resim 6.21: Roma betonu kesiti ve örneği

Romalılar, kireç ve puzolan kullandıkları hidrolik harcı elde etmek için saf kireci (yağ) tercih ettiler; su geçirmez bir harç elde etmek için kiremit, tuğla, amfora gibi yanmış kil malzemelerin ezilmesinden elde edilen tozun ilave edildiği bir harcı kullandılar. Harcın içinde bir havanda dövülmüş amforalar, çiniler, çömlekler, vazolar gibi genellikle kırık pişmiş toprak eserlerin parçaları bulunmaktadır. Roma harcı içinde kullanılan malzeme ve oranları aşağıda kabaca belirtilmiştir.

Harç: 1 kısım söndürülmüş kireç ve 3 kısım kumdan oluşur.

Hidrolik Harç: Suya daldırıldığında bile sertleşme özelliğine sahiptir. 1 kısım söndürülmüş kireç ve 3 kısım puzolandan oluşur.

Caementa (Agrega): Tüf ve traverten pulları, çakmaktaşı kıymıklar gibi ham taşlar ve taş kıymıklar, aynı zamanda kırık tuğla ve kiremit parçalarıdır.

Harç ve hamur yapımında kullanılan tipik su/bağlayıcı oranları 0,65-1,0 aralığındadır.

Roma çimentosunun su ile reaksiyonu iki evreli bir mekanizmayla gerçekleşir:

1. **Evre:** Suyla karma sonucu hızlı biçim alma ve sertleşme gerçekleşir. Bu evre Portland çimentolarına oranla çok hızlıdır. Roma çimentoları, priz almanın (donma ya da ön biçim almanın) ardından birkaç dakika içinde sertleşir. Uygun geciktiricilerden yararlanılarak donma hızı 15-90 dakika arasına uzatılabilir.
2. **Evre:** Süresi değişebilen bir duraklama (uyku) döneminin ardından, Roma çimentosu türüne bağlı olarak dayanım kazanma ve kalsiyum silikat hidrat oluşumu ile devam eder. Geç dayanım kazanma birkaç yıl sürebilir ve çok yüksek değerlere ulaşabilir.

Modern beton ile Roma betonunun hazırlanışı arasında farklar vardır. Roma betonunda harç ve çakıl, duvara karıştırılır; modern betonda ise harç ve çakıl karıştırılıp hazırlanır ve başka bir madde eklemeden doğrudan uygulanır.

Roma betonunun ana özellikleri üç grup altında toplanabilir:

1. Katkılarının kireçle karıştırılıp harca konması
2. Çakıl taşları, taşlar ya da kırık seramik parçalarının inşa sırasında harca katılması
3. Düzgün kesilmiş bloklarla yapılmış duvarların dış yüzeylerine sürülerek meydana getirilmesi

Puzzolan Harcı

Puzolan maddelerin kullanımı binlerce yıl öncesine kadar gitmektedir. Eski Romalılar, Pozzuoli kasabasının civarında volkanik kül ile söndürülmüş kirecin suyla birlikte karıştırılmasıyla elde edilen malzemenin hidrolik bağlayıcılık özeliği gösterdiğini fark etmişlerdir. Günümüzde su içinde priz yapabilen çimentoların ve betonun üretiminde kullanılabilmektedir. Puzolanlar, büyük oranda aktif silis veya silis-alümin içeren hidrolik bağlayıcı malzemelerdir. Puzolanlar, kendi başlarına bağlayıcılık özellikleri çok azdır veya hiç yoktur. Suyla karıştırıldıklarında çamur haline gelir, kuruduktan sonra tekrar eski hallerine döner (Resim 6.22, Resim 6.23).



Resim 6.22: Doğal puzolan malzemeler



Yüksek fırın curufu — Uçucu kül

Resim 6.23: Yapay puzolan malzemeler

Puzolan malzemenin yeterli aktiviteyi gösterebilmesi için;

1. Yeterince ince taneli olması,
2. Amorf (biçimsiz) yapıya sahip olması,
3. Yeterli miktarda silis, alümin ve demir oksit içermelidir.

Puzolan, tras olarak da bilinmektedir. Ülkemizin bazı yerlerinde puzolan olarak kullanılan tüf tozlarına yerel isimler verilmektedir. Örneğin; Muğla ve çevresinde aktoprak olarak bilinen malzeme, kaliteli bir puzolan çeşididir.

Tablo 6.4: Puzolan harcı karışım oranları

Malzemenin Adı	Harç Karışımındaki Miktarı
Hidrolik kireç hamuru	2 ölçek
Puzolan (volkanik kül)	1 ölçek
İnce elenmiş kum	2 ölçek
Su	3-3,5 ölçek

Her volkanik kül ya da tüf taşı puzolanik özelliğe sahip olmadığından puzolan olarak kullanılabilecek tüfler TS 25'te belirtilen nitelikleri taşımalıdır.

Puzolan harcı yapılırken farklı puzolanlar kullanıldığı için harç içinde kullanılacak kum, kireç ve su miktarı oranları değişiklik göstermektedir. Yukarıda test için hazırlanmış puzolan harcının karışım oranları verilmiştir (Tablo 6.4).

Doğal Puzolanların Kullanım Şekilleri

1) Söndürülmüş kireçle ve suyla birleştirilerek çok eski zamanlarda olduğu gibi doğrudan kullanılabilmektedir.

2) Portland puzolan tipi çimento üretiminde, portland çimentosunun klinkeriyle birlikte öğütülerek kullanılmaktadır.

3) Beton katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Genellikle portland-puzolan tipi çimento üretiminde ve puzolan katkılı beton üretiminde kullanılmaktadır.

Kireç Harçları

Kireç kullanılarak elde edilen sıva ve harçlar; Eski Yunan, Roma ve onu izleyen dönemlerden çimentonun bulunmasına kadar geçen sürede, yapıların inşalarında kullanılmıştır. Bağlayıcı madde olarak kireç, dolgu malzemesi olarak da agregaların karıştırılmasıyla kireç harcı ve sıvaları elde edilir. Kireç harçlarının hazırlanmasında kirecin veya harcın özelliklerini geliştirmek amacıyla kirece veya harca organik ve inorganik maddelerin katıldığı da bilinmektedir.

Kirecin hammaddesi, kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) minerallerinden oluşan kireç taşlarıdır. Bu taşlar ısı ile kalsine olup karbondioksit gazının (CO_2) yapıdan ayrılması sonucunda kalsiyum okside (CaO) dönüşür.

Elde edilen bu ürüne sönmemiş kireç adı verilir. Kalsinasyon sonucunda elde edilen sönmemiş kireç (CaO), su veya havada bulunan nem ile reaksiyona girerek kalsiyum hidroksite ($Ca(OH)_2$) dönüşmektedir. Bu ürün, sönmüş kireç olarak adlandırılmaktadır. Kirecin sönmesi için havada %15 oranında nisbi nemin olması yeterlidir.

Kireç taşlarının yumru büyüklüğü, gözenekliliği, kalsiyum karbonat kristallerinin büyüklüğü sönmemiş kirecin reaktifliğine etki eden en temel etkenlerdir. Bu etkenlerin yanı sıra, su/kireç oranları, sönmemiş kirecin saflığı, parçacık büyüklüğü, karıştırma, söndürmede kullanılan suyun saflığı da kirecin özelliğini etkilemektedir (Resim 6.24).



Resim 6.24: Kireç taşı, kirecin söndürülmesi ve söndürülmüş kaymak kireç

Söndürülmüş kirecin uzun yıllar hava ile temas etmeden bekletildikten sonra kullanılması, Roma ve onu izleyen dönemlerden bu yana bilinmektedir. Roma döneminde kirecin en az üç yıl bekletildikten sonra kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür. Kirecin bekletilme süresi uzadıkça plastik özelliği ve su tutma kapasitesi artmaktadır.

Agregalar, kireç harcı ve sıvalarının yapımında dolgu malzemesi olarak kullanılır. Kireç ile reaksiyona girmeyen (etkisiz) ve reaksiyona giren (puzolan) agregalar olarak sınıflandırılabilir. Etkisiz agregalar; taş ocağı, dere ve denizlerden elde edilen agregalardır. Puzolanik agregalar; kireç ile reaksiyona girerek harç ve sıvaların nemli ortamlarda, hatta su altında da sertleşmesini sağlayan amorf silikatlar ve alüminatlardan oluşan agregalardır.

Tablo 6.5: Kireç harcı karışım oranları

	**Hacimce**	**Ağırlıkça**
	0,860 m³ dişli dere kumu	1100 kg dişli dere kumu
	0,430 m³ sönmüş kireç	600 kg sönmüş kireç
	15 litre su	15 litre su

Kireç, geleneksel harç ve sıvalarda bağlayıcı olarak kullanılmıştır ve bu işlevi günümüzde de devam etmektedir. Katkı içeren veya içermeyen bağlayıcı ve dolgu karışımı olarak tanımlanan harç ve sıvaların geleneksel olanları, bağlayıcı kirecin içeriğine ve ilave edilen katkılarına göre üç ana grup altında sınıflandırılmıştır:

1. Non-hidrolik (hava kireci veya kaymak kireç) kireç harcı,
2. Hidrolik (su kireci) kireç harcı,
3. Puzzolanik (doğal ve yapay puzzolanik katkılı harç) kireç harcı.

Non-hidrolik (Hava Kireci) Kireç Harcı

Kirecin hammaddesi olan kalsiyum oksit (CaO), yüksek oranda (%97- %99) kalsiyum karbonat (CaCO3) minerallerinden oluşan taşların yaklaşık olarak 900 °C sıcaklıkta kızdırılması ve bu suretle molekül yapılarında bulunan karbonatın (CO3 =) ayrışması sonucunda, karbondioksitin (CO2) gaz halinde uzaklaşması ile elde edilmektedir.

Kaliteli ürün elde edebilmek için sönmemiş kirecin hazırlanması ve söndürülmesi işlemi son derece dikkatle yapılmalıdır. Sönmemiş kirecin, sönmüş kirece Ca(OH)2 dönüşebilmesi için havada bulunan bağıl nemin %15 oranında olması yeterlidir. Kirecin söndürülme işlemi sırasında doğru miktarda su kullanılmasıyla toz halinde, fazla miktarda su katılması durumunda ise pasta halinde sönmüş (kaymak) kireç elde edilir. Bu şekilde elde edilen ürün, havadaki CO2 ile reaksiyona girerek sertleştiği için hava kireci (non-hidrolik), kaymak kireç veya yağlı kireç olarak adlandırılmaktadır.

Pasta halinde söndürülmüş olan kirecin birkaç ay, hatta birkaç sene bekletilmesi sonucunda, plakalar halinde oluşan kalsiyum hidroksit (portlandit) kristalleri, kirecin plastik özelliğini ve işlenebilirliğini arttırmaktadır.

Hidrolik Kireç (Su Kireci) Harcı

Su kireci, bileşiminde %10'dan fazla kil bulunan killi kalkerlerin (marnlı kireçtaşları) sinterleşme sınırının altında kızdırılmasıyla elde edilir. Öğütme yoluyla toz haline getirilen su kireci, su ile karıştırıldıktan sonra belirli bir süre zarfında, havada veya su altında herhangi ek bir maddeye (CO2 gibi) ihtiyaç duymadan reaksiyona girerek prizlenen (sertleşen) bağlayıcı bir malzemedir.

Hidrolik harçlar, doğal hidrolik kireç kullanılarak veya hava kireci (kaymak kireç) ile doğal ya da yapay puzzolanların karıştırılması sonucu elde edilir. Hidrolik harçların mukavemetleri, kimyasal reaksiyon sonucu oluşan bu ürünlerden dolayı non-hidrolik harçlardan daha fazladır. Havaya ve su kaybına ihtiyaç duymadığı ve su ile reaksiyona girerek prizlendiği için hidrolik kireç olarak adlandırılan bu tür malzemelerle hazırlanan harç ve sıvalar, su içerisinde katılaştıkları gibi suya, özellikle de deniz suyuna karşı olan dirençlerinden dolayı Klasik Çağ'da nemli bölgelerle deniz kıyısında kurulmuş olan şehirlerde "Roman harcı" adı altında yaygın olarak kullanılmıştır.

Puzzolanik Kireç Harcı

Kireçle karıştırıldıklarında harçlara hidrolik özellik kazandıran doğal ve yapay maddelerden oluşan puzzolanların,

çok eski dönemlerden beri suyun içinde ve nemli bölgelerde suya dayanıklı yapıların inşasında kullanıldığı bilinmektedir. Kireç harçlarının hazırlanmasında kirecin veya harcın fiziksel özelliklerini geliştirmek, karbonatlaşmayı hızlandırmak amacıyla kirece veya harca organik ve inorganik maddelerin katıldığı bilinmektedir. Bunlardan bazıları; kan, yumurta, peynir, gübre, Arap zamkı, hayvan tutkalı, bitki suları, kazein gibi malzemelerdir.

Katkı malzemelerinden Arap zamkı, hayvan tutkalı ve incirin sütlü suyu yapışkan olarak kullanılmıştır. Çavdar hamuru, domuz yağı, kesik süt, kan ve yumurta beyazı kirecin daha çabuk sertleşmesini sağlamaktadır.

- Arpa, idrar ve hayvan tüyleri dayanıklılığı arttırmaktadır.
- Şeker, suyun donma-erime periyotlarında meydana getirdiği bozulmaları yavaşlatmaktadır.
- Balmumu, harçtaki büzülmeyi önlemektedir.
- Yumurta akı, hayvan tutkalı, şeker, süt, keten tohumu gibi yağlar ise kirecin plastik özelliğini arttırıp kırılganlığı azaltarak, harcın çalışabilirliğini arttırmaktadır.

6.3.2. Harç Yapımında Kullanılan Bağlayıcı Malzemeler ve Kullanım Teknikleri

Suyla karıştırıldığında plastiklik özelliği kazanan, kum, çakıl, taş kırığı, tuğla ve benzeri doğal veya yapay dolgu maddelerini birbirine bağlayarak (yapıştırarak) uzun zaman dayanıklılığını koruyan ve kütle haline getiren maddeler, bağlayıcı adı altında toplanmaktadır.

Bağlayıcılar katılaşma (prizlenme) özelliklerine göre üç grup altında toplanır:

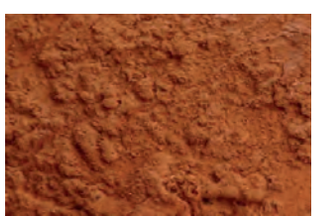
- Su kaybı ile prizlenen bağlayıcı malzemeler (kil),
- Su ile reaksiyona giren bağlayıcı malzemeler (alçı, hidrolik kireç, çimento),
- Havadaki karbondioksit ile reaksiyona giren bağlayıcı malzemeler (hava kireci).

Killi Toprak

İnce taneciklerden oluşması ve suyla karıştırıldığında istenilen şekli alabilen, yapışkan ve plastiklik niteliği olan bir hamur haline gelebilmesi, kilin en önemli özelliğidir (Resim 6.25).



Killi toprak



Resim 6.25: Killi toprak örnekleri

Kerpiç üretiminde kum ve kil asıl malzemelerdir, kil yapıştırıcı olarak önemli rol üstlenmektedir. Kerpiç; bağlayıcı killi toprak ile çatlamayı önleme amaçlı kum, saman, saz parçaları, keçi kılı, deve yünü, pirinç sapı gibi doğal ürünlerin katkı malzemesi olarak karıştırılması ve belli oranda su ilavesi ile plastiklik özelliği kazanan, kuruma sonucu sertleşme özelliğine sahip olan bir malzemedir.

Kerpiç üretmek üzere hazırlanan kuru karışım düz bir alanda toplanır, ortasına çukur açılıp suyla doldurulur. En az iki gün bu şekilde bekletilerek karışımın bütün parçacıklarının ıslanması sağlanır. Daha sonra kürekle karıştırılıp ayakla ezilerek hazırlanan kerpiç harcı, ahşap kalıplara dökülerek şekillendirilir ve kurutulur.

Alçı

Alçı, harç ve sıva olarak eski zamanlardan beri büyük oranda yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Bağlayıcı malzeme olarak ilk kullanım örneklerine Mısır'da rastlanmıştır. MÖ 3000 yıllarında Mısır piramitlerinde harç, derz harcı ve duvar sıvası olarak kullanılan alçının Ortadoğu'da da yaygın biçimde kullanıldığı ve Erken Yunan Dönemi'nde alçıtaşı, selenit gibi doğal hammaddelerin ustalar tarafından yakılarak (kalsine edilerek) üretildiği belirlenmiştir (Resim 6.26).

Alçının suyla olan reaksiyonunu hızlandırmak amacıyla tuz ve şap gibi katkı maddeleri, sodyum karbonat, sodyum sülfat, potasyum sülfat, çinko sülfat, alüminyum sülfat gibi maddeler ya da sülfürik asit gibi inorganik asitler de katılabilir. Yavaşlatmak amacıyla zamk, jelâtin, tutkal, kazein, kan, nişasta, gliserin, şeker, alkol, asetik asit, sitrik asit gibi organik maddeler de katılabilir. Alçının nemli bölgelerde ve açık havada kullanımı tercih edilmez.





Resim 6.26: Alçı taşı, toz alçı ve alçı harcı

Kireç

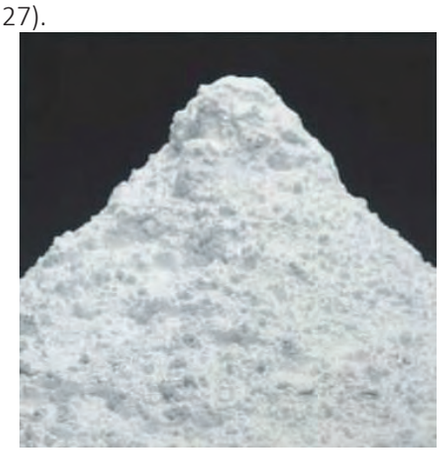
Kireç kullanımına dair ilk kanıtlar yaklaşık olarak M.Ö. 8000 yıl öncesine kadar git-mektedir. Çin Seddi ve Mısır piramitlerinin yapımında kireç kullanıldığı belirlenmiştir. Yaklaşık olarak MÖ 1000'den itibaren, söndürülmüş ve söndürülmemiş kirecin, Yunan, Mısır, Roma, İnka, Maya, Çin ve Babür İmparatorluğu gibi birçok medeniyette, inşaatlarda yaygın olarak kullanıldığına dair kanıtlar mevcuttur.

Roma Dönemi'nde, kireç bağlayıcılı harç ve kireç bağlayıcılı betona puzzolanik malzeme eklenerek kullanmak imparatorluğun her tarafında yaygınlaşmıştı. Romalılar kireç yakma ve harç, çimento ve beton kullanma teknolojilerini geliştirmiş; kireci bağlayıcı olarak kullanmışlardır. Puzzolan ilaveli kireçle hazırlanan harcın, sarnıçların duvarlarını su yalıtımı amacıyla kaplamak için kullanıldığını yapılan çalışmalar doğrulamaktadır.

Kireç Horasan harcında da bağlayıcı olarak kullanılan ana malzemedir. Kireç, tuğla kırıkları ve kimi zaman da ince kumun çok iyi karıştırılmasıyla elde edilen Horasan harcı, ağırlıkça yaklaşık "1 kireç-3 tuğla kırığı" karıştırılarak; sıva ise ağırlıkça yüzde 50'nin üzerinde kireç kullanılarak hazırlanmaktadır. Günümüzde kireç hem geleneksel hem de modern harçlarda bağlayıcı olarak kullanılmaya devam etmektedir (Resim 6.27).







Resim 6.27: Kireçtaşı, kaymak kireç, toz kireç

Su Kireci (Hidrolik Kireç)

İçeriğinde %10-25 mertebesinde kil bulunduran kalker taşının pişirilmesiyle elde edilen bir kireç türüdür. Bu pişirme esnasında oluşan sönmemiş kireç, silis ve alüminle birleşir. Bu şekilde elde edilen kireç, ufak parçalar halinde olup dikalsiyumsilikattan (2 CaOSiO2) ibarettir.

Toz haline getirme işi, su ile işleme tabi tutularak yapılır, yani öğütülmez. Suda söndürerek toz haline getirmek için kirecin içinde en az %10 oranında CaO olması gerekir. Bu şekilde elde edilen kireç su içerisinde erimez, katılaşıp sertleşebilir. Bu yüzden su içindeki yapılarda kullanılabilir.

Su kirecinin yapılarda kullanılmasıyla elde edilen yararlar, hava kirecinin kullanılmasıyla elde edilen yararların aynısıdır. Ancak, su kirecinin üst tarafı hava kirecinden daha yüksek mukavemete sahip olup suda sertleşir.

Hava Kireci

Parçalar haline getirilmiş kireç taşının özel fırınlarda 900 °C-1000 °C sıcaklıkta kızdırılmasıyla elde edilir. Genellikle kalsiyum oksit veya hidroksitten oluşan ve atmosferik karbondioksit ile reaksiyona girerek havada yavaş sertleşen kireçlerdir. Hidrolik özellikleri olmadığı için genellikle su altında sertleşmez.

ava kirecinin sertleşmesi üç aşamada olur:

1. Kuruma
2. Kristalleşme
3. Karbonatlaşma

Kuruma ve kristalleşme geçicidir. Suyla karışınca kireç tekrar yumuşar. Asıl sertleşme karbonatlaşma sonucu oluşur. Kireç hamuru havanın karbodioksitini alarak suda erimeyen kalsiyum karbonata dönüşür.

Çimento

Çimento, belli oranlardaki kil ve kalker karışımının 1250-1450 °C arasında değişen sıcaklıklarda kızdırılması ve toz haline getirilmesi sonucu üretilir. Karışımın içine erimeyi kolaylaştırmak amacıyla demir oksit (Fe2O3) bileşikleri katılır. Kızdırma sonrasında karışımın aniden soğutulmasıyla "klinker" denilen ceviz büyüklüğünde camsı granüller oluşur. Klinkerin bağlayıcı özellik kazanması için çok ince öğütülmesi gerekir. Öğütmede karışıma belli oranda alçıtaşı katılarak sertleşme esnasında çimentonun priz süresinin ayarlanması sağlanır.

Farklı hammadde ve katkı maddeleri kullanılarak üretilen Portland çimentosu değişik isimler altında kullanılmaktadır. Örneğin daha az demir oksitli, saf kil ve kül karışımını önlemek için fuel oil kullanılarak üretilen çimento "Beyaz Portland çimentosu"; kireçtaşının boksit AlO (OH) minerali ile kalsinasyonu sonucu üretilen ve çevreden gelen sülfat korozyonuna karşı direnç gösterdiği için endüstri yapılarında kullanılan çimento "sülfata



Resim 6.28: Piyasadaki çimento çeşitleri örnekleri

Türkiye'de standardı olan çimento tipleri beş çeşittir:

1. Portland çimentosu
2. Portland kompoze çimentosu
3. Yüksek fırın cüruflu çimento
4. Puzolanik çimento
5. Kompoze çimento

Bunların dışında gerek klinker üretimi sırasında, gerekse sonradan ilave edilen mineral katkılar sayesinde özel kullanım amaçlı olarak üretilmiş TS EN 197-1 standardının kapsadığı beş çeşit daha çimento bulunmaktadır. Bunlar:

Sülfatlara Dayanıklı Çimento: Trikalsiyum alüminat miktarı maksimum %5 olarak üretilen kalsiyum sülfat ile birlikte öğütülmesiyle elde edilen çimentodur.

Beyaz Portland Çimento: Özel nitelikli kil ile kireçtaşının birlikte pişirilmesiyle elde edilen beyaza yakın klinkerin bir miktar kalsiyum sülfat ile birlikte öğütülmesiyle elde edilir.

Harç Çimentosu: Dayanım gelişmesi için Portland çimentosu klinkeri içine ince öğütülmüş hidrolik bağlayıcıdır. İlave bileşene ihtiyaç duyulmadan sadece kum ve su karıştırılarak duvar, sıva ve kaplama işlerinde kullanılan uygun harç yapımını sağlar. Su ile tepkisinde sertleşerek etrafındaki maddeleri birbirine yapıştırma özelliğine sahip malzemelere "hidrolik bağlayıcı" adı verilmektedir.

Yüksek Fırın Cürufu Katkılı Düşük Erken Dayanımlı Çimento: Sınırlandırılmış hidratasyon ısısına sahip, yüksek fırın cürufu katkılı ve erken dayanımı düşük olan çimentodur.

Çok Düşük Hidratasyon Isılı Özel Çimento: Su ile karıştırıldığında hidratasyon reaksiyonları ve prosesler nedeniyle priz alan ve sertleşen bir hamur oluşturan, sertleşme sonrası suyun altıda bile dayanımı ve kararlılığını koruyan ve geliştiren, genel çimentoların hidratasyon reaksiyonlarına sahip olan çimentodur.

SIRA SİZDE

Çimentoların üretim şeklini açıklayınız ve Türkiye'de üretilen çimento çeşitlerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.4. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda geçmiş dönem harç uygu
mak.



Geçmiş dönem harçları uygulamaları; toprak harcı, Horasan harcı, Roma harcı, puzzolan harcı ve kireç harcı ile ilgili uygulamalardır.

6.4.1. Toprak Harcı Hazırlama Uygulaması

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak toprak harcı uygulamasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.

Toprak harcı uygulamasında kullanılan iş sağlığı ve güvenliği, harç yapımında kullanılan araç gereçler, harç malzemeleri yanda verilmiştir (Resim 6.29).



Resim 6.29: Toprak harcı yapımında kullanılacak KKD'ler, araç gereç ve harç malzemeleri

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, çizme)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	İnşaatçı küreği	Harcı kuru ve su ile karıştırmada kullanılır.	2 adet
3	İnşaatçı malası	Harcın yüzeye uygulanmasında kullanılır.	1 adet
4	Killi toprak ve saman	Toprak harcı yapımında ana malzeme ve bağlayıcı olarak kullanılır.	Yeterli miktarda
5	Su, su kovası, su hortumu	Kuru harç elemanlarını su ile karıştırırken kullanılır.	Yeterli miktarda
6	Harç teknesi	Harcı uygulama alanına taşımak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, çizme, baret ve iş tulumu giyilir.
2. Killi toprağı eleyerek içindeki taş ve odun parçaları ayırılır.
3. Yeterli miktarda killi toprak ve saman harç hazırlama alanına getirilir.
4. Harç hazırlamada kullanılacak kürek, mala, su, su kovası, su hortumu hazır edilir.
5. Toprak, su ile karıştırılarak en az 1 gün dinlenmeye bırakılır.



Resim 6.30: Toprak harcı malzemeleri

6. Dinlenmiş toprak harcına kuralına uygun (1 m^3 çamura, yaklaşık 8-12 kg) saman ve su ilave edilerek tekrar karıştırılır.



Resim 6.31: Toprak harcı karıştırılması

7. Hazır toprak harcı harç teknesine alınarak mala ile uygulaması yapılır.
8. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Toprak Harcı Uygulaması			
1	İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, çizme, baret ve iş tulumu giydiniz mi?		
2	Killi toprağı eleyerek içindeki taş ve odun parçalarını ayırdınız mı?		
3	Yeterli miktarda killi toprak ve samanı harç hazırlama alanına getirdiniz mi?		
4	Harç hazırlamada kullanılacak kürek, mala, su, su kovası, su hortumunu hazır ettiniz mi?		
5	Toprağı su ile karıştırarak en az bir gün dinlenmeye bıraktınız mı?		
6	Dinlenmiş toprak harcına kuralına uygun (1 m^3 çamura, yaklaşık 8-12 kg) saman ve su ilave ederek harcı tekrar karıştırdınız mı?		
7	Hazır toprak harcını harç teknesine alarak mala ile uygulamasını yaptınız mı?		
8	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.4. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI HAZIRLAMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda geçmiş dönem harç uygulaması yapmak.



Geçmiş dönem harçları uygulamaları; toprak harcı, Horasan harcı, Roma harcı, puzzolan harcı ve kireç harcı ile ilgili uygulamalardır.

6.4.2. Horasan Harcı ve Kireç Harcı Hazırlama Uygulaması

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kireç harcı ve **Horasan harcı** uygulamasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.



Kiremit tozu | Kiremit kırığı | Kum | Sönmüş kireç

Resim 6.33: Kireç ve Horasan harcı malzemeleri

Araç Gereç Analizi			
S. No.	**Araç Gereç**	**Kullanım Amacı**	**Miktarı**
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, çizme)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Harç küreği, mala, su hortumu, su kovası	Harcın kuru ve sulu olarak hazırlanıp karıştırılmasında kullanılır.	Her araç 1 adet
3	İnce elenmiş kum	Harç karışımında agrega olarak kullanılır.	2 birim
4	Sönmüş kireç	Harç karışımında bağlayıcı olarak kullanılır.	1 birim
5	Su	Harcın oluşmasında kıvama göre kullanılır.	Yeterli miktarda

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, çizme)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Kiremit tozu, kiremit kırığı karışımı	Horasan harcı karışımı için kireç harcına ilave edilmede kullanılır.	2 birim
3	Kireç harcı karışımı + ilave kireç	Karışıma ilave edilen kiremit tozu ve kırıkları bağlayıcı oranını düşürdüğü için ilave yapılır.	Hazır miktar + ilave kireç
4	Su	Harcın oluşmasında kıvama göre kullanılır.	Yeteri miktarda

Kireç Harcı Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak zemin temizlenir ve ıslatılır.
3. Gereken harç miktarına uygun oranda elenmiş kum, kireç ve su hazır edilir (Resim 6.34).




Resim 6.34: Kireç harcı malzemeleri hazırlanması

4. Elenmiş kumun orta kısmı kürek ile çukurlaştırılarak açılır.
5. Belirtilen oranda sönmüş kireç (hamur ya da toz), açılan çukurun ortasına dökülür (Resim 6.35).




Resim 6.35: Kireç harcı malzemeleri ile kuru karışım hazırlanması

6. Gerekli miktarda su ilave edilir.
7. Gelberi ile kireç hamuru ayran kıvamına gelene kadar ezilir (Resim 6.36).
8. Kum ve kireç hamuru kürekle karıştırılır.




Resim 6.36: Kireç harcı karışımının gelberi ile karıştırılması

9. Harç karışımının homojenliği kontrol edilir (Resim 6.37)
10. Yayılan harç kürekle toplanır.




Resim 6.37: Kireç harcı karışımı

11. Çalışma alanı temizlenir ve malzemeler toplanır

Horasan Harcı İşlem Basamakları

1. Hazırlanmış kireç harcına ilave etmek için kiremit tozu ve öğütülmüş kiremit kırıkları harç alanına getirilir (Resim 6.38).
2. Agrega miktarı artacağı için ilave edilecek sönmüş kireç ve su hazırlanır.




Resim 6.38: Horasan harcı malzemelerinin çalışma alanına getirilmesi

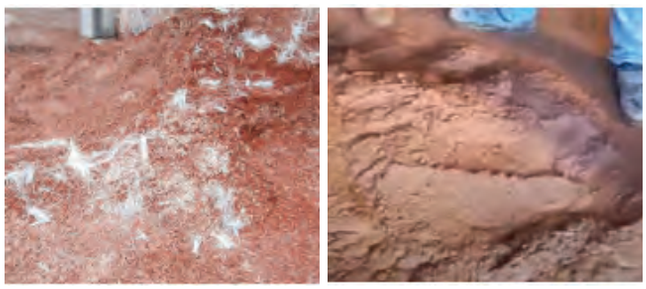
3. Kireç harcının ortası açılarak içine kireç, kiremit tozu, kiremit kırıkları ve su ilavesi yapılır (Resim 6.39).



Resim 6.39: Horasan harcı malzemelerinin karıştırılması

4. Harç kürekle iyice karıştırılır.

5. Harcı yayarak içine ilave edilecek malzemeleri (meşe külü, yumurta akı vb.) katarak çizme ile harç çiğnenir. (Resim 6.40)..



Resim 6.40: Horasan harcı malzemelerinin karıştırılması ve çiğnenmesi

6. Yayılan Horasan harcı kürekle toplanır.



Resim 6.41: Horasan harcı

7. Çalışma alanı temizlenir ve malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Kireç Harcı Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Harç yapılacak zemini temizleyip ıslattınız mı?		
3	Gereken harç miktarına uygun oranda elenmiş kum, kireç ve suyu hazır ettiniz mi?		
4	Elenmiş kumun orta kısmına kürek ile çukur açtınız mı?		
5	Belirtilen oranda sönmüş kireci (hamur ya da toz) açılan çukurun ortasına döktünüz mü?		
6	Gerekli miktarda su ilave ederek gelberi ile kireç hamurunu ayran kıvamına gelene kadar karıştırdınız mı?		
7	Kum ve kireç hamurunu kürekle karıştırıp harç karışımının homojenliğini kontrol ettiniz mi?		
8	Yayılan harcı kürekle topladınız mı?		
9	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Horasan Harcı Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Hazırlanmış kireç harcına ilave etmek için kiremit tozu ve öğütülmüş kiremit kırıklarını harç alanına getirdiniz mi?		
3	Belirlenen oranda ilave sönmüş kireci ve suyu hazırladınız mı?		
4	Harcı kürekle iyice karıştırdınız mı?		
5	Harcı yayarak içine ilave edilecek malzemeleri (meşe külü, yumurta akı vb.) katarak çizme ile harcı çiğneniz mi?		
6	Yayılan harcı kürekle topladınız mı?		
7	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.4. GEÇMİŞ DÖNEM HARÇLARI

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda geçmiş dönem harç uygulaması yapmak

26066

Geçmiş dönem harçları uygulamaları; toprak harcı, Horasan harcı, Roma harcı, puzzolan harcı ve kireç harcı ile ilgili uygulamalardır.

6.4.3. Roma Harcı ve Puzolan Harcı Hazırlama Uygulaması

İş güvenliği tedbirlerini alarak **"Roma harcı ve Puzolan harcı"** uygulama çalışmasını yapınız


Kum


Puzolan


Kireç

Resim 6.43: Roma ve Puzolan harcı yapımında kullanılan malzemeler

Roma Harcı Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, çizme)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Harç küreği, mala, su hortumu, su kovası	Harcın kuru ve sulu olarak hazırlanıp karıştırılmasında kullanılır.	Her araç 1 adet
3	İnce elenmiş kum	Harç karışımında agrega olarak kullanılır.	3 ölçek
4	Sönmüş kireç	Harç karışımında bağlayıcı olarak kullanılır.	1 birim
5	Su	Harcın oluşmasında kıvama göre kullanılır.	Yaklaşık 0,60-0,75 ölçek

Puzolan Harcı Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Hidrolik kireç hamuru	Harç karışımında bağlayıcı olarak kullanılır.	2 ölçek
2	Puzolan (uçucu kül, fırın cürufu, volkanik kül vb.)	Puzolan harcı karışımı için kireç harcına ilave edilmede kullanılır.	1 ölçek
3	Rilem kumu (ince taneli)	Harç karışımında agrega olarak kullanılır.	2 ölçek
4	Su	Harcın oluşmasında kıvama göre kullanılır.	1-1,2 ölçek

Roma Harcı Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak zemin temizlenir ve ıslatılır.
3. Gereken harca uygun oranda elenmiş kum, söndürülmüş kireç ve su hazırlanır.



Resim 6.44: Roma harcı malzeme kuru karışımı

4. Karışımın orta kısmı kürek ile çukurlaştırılarak açılır.



Resim 6.45: Roma harcı kuru karşıma su ilave edilmesi

5. Gerekli miktarda su ilave edilir.
6. Harç karışımı kürek ile karıştırılır.
7. Harç karışımının homojenliği kontrol edilir.



Resim 6.46: Roma harcı karışımı

8. Yayılan harç kürekle toplanır.
9. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Puzolan Harcı Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak zemin temizlenir ve ıslatılır.
3. Gereken harca uygun oranda elenmiş kum, kireç hamuru ve su hazırlanır.
4. Kum ve puzolan kuru olarak homojen bir şekilde karıştırılır.



Resim 6.47: Puzolan harcı kuru karışımı

5. Karışımın ortası açılarak içine kireç hamuru ve su ilave edilir.



Resim 6.48: Puzolan harcı kuru karışıma su ilavesi

6. Harç kürekle iyice karıştırılır.
7. Yayılan puzolan harcı kürekle toplanır



Resim 6.49: Puzolan harcının karıştırılması ve toplanması

8. Çalışma alanı temizlenir ve malzemeler toplanır

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Roma Harcı Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Harç yapılacak zemini temizleyip ıslattınız mı?		
3	Harç için uygun oranda elenmiş kum, söndürülmüş kireç ve suyu hazır ettiniz mi?		
4	Kum ve kireci homojen bir şekilde karıştırdınız mı?		
5	Karışımın orta kısmını kürek ile çukurlaştırarak açtınız mı?		
6	Gerekli miktarda su ilave ederek harcı homojen bir şekilde karıştırdınız mı?		
7	Yayılan harcı kürekle topladınız mı?		
8	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi		Evet	Hayır
Puzolan Harcı Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Harç yapılacak zemini temizleyip ıslattınız mı?		
3	Harç için uygun oranda elenmiş kum, kireç hamuru ve suyu hazır ettiniz mi?		
4	Kum ve puzolanı kuru olarak homojen şekilde karıştırdınız mı?		
5	Karışımın ortasını açarak içine kireç hamuru ve su ilavesi yaptınız mı?		
6	Harcı kürekle iyice karıştırarak yayılan harcı kürekle topladınız mı?		
7	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

6.5. MODERN HARÇLAR



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Günümüzde kullanılan modern harç çeşitlerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak restorasyon standardına uygun şekilde modern harçları yapmak.

6.5.1. Modern Harç Hazırlama Yöntemleri

Kireç Harcı: Belirli oranlarda kum, sönmüş kireç ve suyun karıştırılması sonucu elde edilen harçtır. Günümüz inşaat sektöründe fazla dayanıklı olması beklenmeyen ve geçici olarak yapılan binaların iç sıvalarında kullanılır. Kireç harcı için malzeme miktarları ve karışım oranları, aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 6.6).

Tablo 6.6: Kireç Harcı Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0,4 mm tane büyüklüğünde	1 m^3	1 ölçek
Kireç	Sönmüş	330 kg	1/3 ölçek
Su	Temiz-berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Çimento Harcı: 0-4 mm'lik kum ile belirli oranda çimento ve suyun karışımından elde edilen harçtır. Bu tür harçlar, genellikle dayanıklı olması istenilen iç ve dış mekân duvarlarının örülmesinde kullanılır. Çimento harçları, çimentonun priz almaması için 2 saat içinde kullanılmalıdır. Bu harca, su ve rutubete karşı yalıtım malzemesi de konulabilir. Çimento harcı için malzeme miktarları ve karışım oranları, aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 6.7).

Tablo 6.7: Çimento Harcı Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0,4 mm tane büyüklüğünde	1 m^3	1 ölçek
Çimento	Portland	350-500 kg	1/3-1/2 ölçek
Su	Temiz-berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Takviyeli Harç: Kireç harcının içerisine, belirli oranda çimento ilave edilerek elde edilen harçtır. Duvar örme işlerinde genellikle takviyeli harç kullanılır. İlave edilen çimento, harcın çabuk sertleşmesini ve daha mukavemetli olmasını sağlar. İç ve dış düz sıvaların yapımında en çok kullanılan harçtır. Takviyeli kireç harcı için malzeme miktarları ve karışım oranları, aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 6.8).

Tablo 6.8: Takviyeli Harç Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0,4 mm tane büyüklüğünde	1 m^3	1 ölçek
Kireç	Sönmüş	250-350 kg	1/3 ölçek
Çimento	Portland	150-200 kg	¼ ölçek
Su	Temiz-berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Temditli (Melez) Harç: Sadece çimento katılarak yapılan harcın işlenebilirliği azdır. Çimentonun özelliğinden dolayı çabuk priz alır. Kullanma esnasında malaya yapışır. Kireç, çimentonun prizini geciktireceğinden çimento harcının içine bir miktar kireç katılır.

İçerisine kireç katılmış bu tür harçlara temditli (melez) harç denir. Sıva yapımında çimento harcının kısa zamanda prize başlamasını önlemek, işlenebilirliğini artırmak amacıyla az miktarda sönmüş kireç ilave edilerek elde edilen harçtır (Tablo 6.9).

Tablo 6.9: Temditli (Melez) Harç Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0,4 mm tane büyüklüğünde	1 m^3	1 ölçek
Çimento	Portland	250-350 kg	1/3 ölçek
Kireç	Sönmüş	150-250 kg	1/4 ölçek
Su	Temiz-berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Alçı Harcı: Su ve alçının belirli oranlarda karıştırılması ve istenilen kıvama getirilmesi ile elde edilen harçtır. Alçının içerisine perlit katılması ile piyasada satılan perlitli sıva alçısı, iç duvarlarda nem almayan yerlerde sıva harcı yapımında kullanılmaktadır.

Perdah alçı olarak kullanılan saten alçı içerisine su katılarak duvar yüzeylerindeki pürüzleri gidererek boyaya hazır hale getirmek için kullanılır. Paket torbalarda belirtilen miktarda su katılabilir (Tablo 6.10).

Tablo 6.10: Alçı Harcı Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Sıva alçısı	Standart	350-500 kg	1 ölçek
Su	Temiz-berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Hazır Harçlar: Fabrikalarda hazırlanan bu harçlar çimento esaslı malzemelerdir. Bina içinde ve dışında duvar blokların örülmesinde, kaplanmasında, özel amaçla hazırlanan sıva harcında kullanılır. Genellikle fabrikada üretilip ambalajlanarak piyasaya sunulur.

Piyasada 25-50 kg torbalar halinde bulunmaktadır. Kullanım sırasında sadece su katılmaktadır. Harç yapımında suyun dışında hiçbir malzeme ilave edilmemelidir. Her ürünün kullanımı farklı olduğundan kullanma talimatı ambalaj üzerinde yazılıdır. 5m² tuğla duvar için yaklaşık 20 kg hazır harç kullanılmaktadır (Resim 6.50).



Resim 6.50: Hazır harç örnekleri

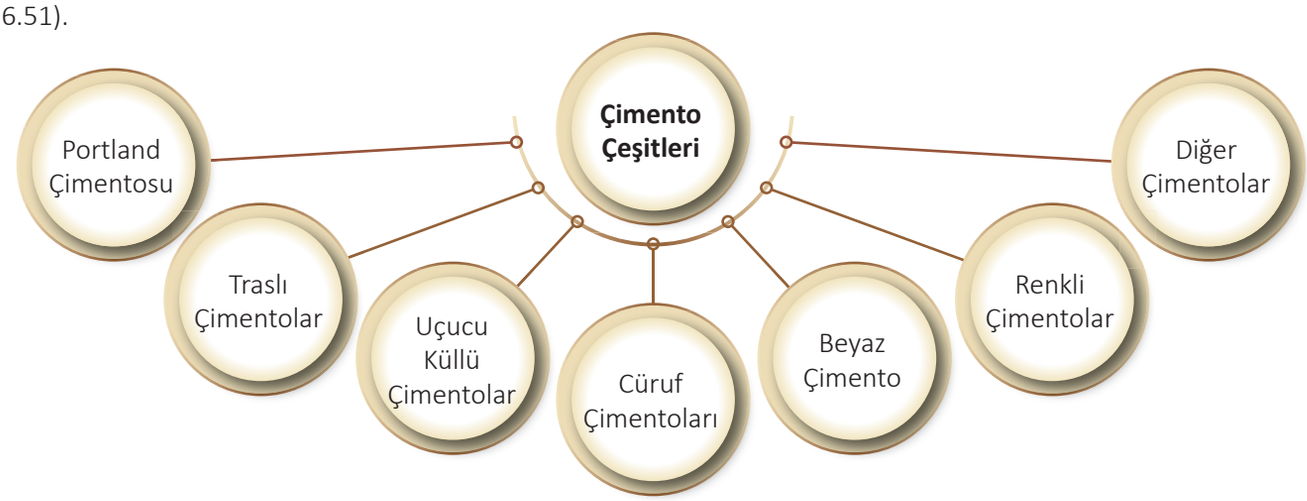
6.5.2. Modern Harç Yapımında Kullanılan Bağlayıcı Malzemeler ve Kullanım Teknikleri

İnce toz halinde olan ve su eklenmesi ile hamur haline geldikten sonra zamanla plastikliğini kaybedip sertleşen, bağlayıcı özelliği olan malzemelere **bağlayıcı maddeler** denir. İnce toz halindeki bağlayıcı maddelere su eklenince başlangıçta istenilen şeklin verilebildiği plastik bir hamur elde edilir. Belirli bir süre sonra hamur katılaşmaya başlar. Bu olaya **priz** denir.



Resim 6.51: Çimento çeşitleri örnekleri

Çimento: Çok ince öğütülmüş toz halinde olup su ile birleştiğinde önce şekil verilebilir (plastik) hamur kıvamında iken hidratasyon reaksiyonu ile zamanla sertleşerek dayanım kazanan hidrolik türden yapay bir bağlayıcı malzemedir. Çimento, yaklaşık %70 kalker ve %30 kil karışımının 1400 °C'ta pişirilmesiyle elde edilen klinkere, erken katılaşmayı (priz) önlemek için %2~6 oranında alçıtaşı (jips) ilave edilerek üretilir. Çimentonun kullanılacağı yapı türüne, maruz kalacağı çevresel şartlara ve üretim koşullarına göre farklı özelliklerde olması arzu edilir (Resim 6.51).



Normal Portland çimentolarında, priz olayının 1 saatten önce başlamaması ve 10 saatten önce tamamlanması istenir.

Çimentoların Priz Sürelerini Etkileyen Faktörler

1. Sıcaklık: Sıcak ortamlarda hidratasyon olayı hızlandığından priz süresi kısalır.

2. Karıştırma Suyu: Fazla miktarda karışım suyu kullanmak priz süresini uzatır.

3. Çimentonun Bekleme Süresi: Üretildikten sonra uzun süre bekletilmiş çimentolarda dış ortamdan alınan nem dolayısıyla kısmen hidrate olan çimento taneleri nedeniyle priz olayı daha geç başlar.

Kireç: Kireçtaşının pişirilip öğütülmesi ile elde edilen bağlayıcıya **kireç** denir (Resim 6.52). Kireçler sertleşme şartlarına göre **hava kireçleri** ve **su kireçleri** olmak üzere ikiye ayrılır:



Resim 6.52: Çimento çeşitleri örnekleri

1)Hava Kireçleri: Havadaki karbondioksiti alarak sertleşen kireçlerdir. Üç türü vardır:

a) Beyaz Kireç

b) Dolomit Kireci

c) Karpit Kireci

2) Su Kireçleri (Hidrolik Kireç): Bu kireçler hava kireçlerinden farklı olarak su içerisinde sertleşme özelliğine sahiptir.

- **Kireç ile fazla kalın harç sıvası yapılmamalıdır.** Aksi takdirde CO2 harcın içine fazla oranda giremez ve iç kısımlar plastik kıvamda sertleşemez.
- **Su ile temas eden yapılarda kullanılmamalıdır.** Kireç su içinde erir.
- **Taşıyıcı elemanların yapımında bağlayıcı madde olarak kullanılmamalıdır.** Kirecin birçok yapı malzemesine yapışma yeteneği iyi, fakat mekanik özellikleri zayıftır.

Alçı: Alçı taşlarının pişirilip öğütülmesi sonucunda elde edilen bağlayıcıya **alçı** denir. Alçı taşı (jips), doğal olarak oluşan ve bileşiminde iki molekül su bulunduran bir kalsiyum sülfat mineralidir.

Alçı, bilinen en eski bağlayıcı malzemedir. Bugün yapılarda dekoratif amaçlarla, içine başka malzeme katılmaksızın tek başına kullanılır. Günümüzde alçı; hammadde, öğütme şekli ve pişirme sıcaklığına göre çeşitli tiplerde üretilir. Kaba (adi), birinci, ekstre, şaplı (mermer), estrik alçısı, stukko alçısı, değişik tip sıva alçıları (kartonpiyer, saten sıva alçıları, vb.) gibi çeşitli alçı ürünleri vardır.

Alçının Kullanımı ve Önemli Özellikleri

- Alçının katılaşması su ile yoğrulduktan 2-6 dakika sonra başlar ve 15-30 dakikada biter.
- Alçı basınç ve çekme mukavemetini zamanla kazanır.
- Alçıya gereğinden fazla katılan yoğurma suyu mukavemetini azaltır.
- Alçı harcına kum katılmadan sıva, onarım ve dekorasyon işlerinde kullanılır.
- Alçı kullanılıncaya kadar kapalı yerlerde muhafaza edilmelidir.
- Çekme dayanımını arttırmak amacıyla içine lifli malzemeler katılabilir.
- Alçının akustik (ses) özelliği mükemmeldir ve asitlerden etkilenmez.
- Alçının ısı yalıtım özelliği iyi olduğundan yangına karşı mükemmel bir koruyucudur.
- Katılaşma esnasında hacminde yaklaşık %1 kadar artma olur.

- Alçı sulu ve nemli ortamlarda kullanıma uygun değildir.
- Alçı demir ve çeliğin korozyonuna (paslanmasına) sebep olur.
- Alçının tuğla ve taşa olan aderansı iyi, ahşaba ve pürüzsüz yüzeylere aderansı zayıftır.

SIRA SİZDE

1. Modern harç çeşitlerini yazınız.

.....
.....
.....
.....

2. Çimentoların priz süresini etkileyen faktörleri yazarak açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

3. Temditli harçları açıklayınız.

.....
.....
.....
.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.6. MODERN HARÇ HAZIRLAMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda modern harç uygulaması yapmak.



6.6.1. Çimento Harcı Hazırlama Uygulaması

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çimento harcı hazırlama uygulama çalışmasını yapınız.

Çimento Harcı Gereç Karışım Oranları

Malzeme	Özellik	Miktarı	Ölçek
Kum	0,4 mm tane büyüklüğünde	1 m^3	1 ölçek
Çimento	Portland	350-500 kg	1/3-1/2 ölçek
Su	Temiz berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Çimento Harcı Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, iş ayakkabısı)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	İnşaatçı küreği, mala	Harcı kuru ve su ile karıştırmada kullanılır.	2 adet
3	Kum	Çimento harcı yapımında agrega olarak kullanılır.	1 ölçek
4	Çimento	Çimento harcı yapımında bağlayıcı olarak kullanılır.	1/3 ölçek-1/2 ölçek
5	Su, su kovası, su hortumu	Kuru harç elemanlarını su ile karıştırırken kullanılır.	Her araç 1 adet Su 1/6 ölçek

Puzolan Harcı Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak zemin temizlenir ve ıslatılır.
3. Gereken harç miktarına uygun oranda elenmiş kum, çimento ve su hazırlanır.



Resim 6.53: Çimento harcı malzemelerinin hazırlanması

4. Hazırlanan kuma karışım oranına göre çimento eklenir.



Resim 6.54: Çimento harcı malzemelerinin hazırlanması

5. Kum ve çimento kuru olarak en az iki defa karıştırılır.
6. Kum çimento karışımının ortası kürekle açılır.



Resim 6.55: Çimento harcı kuru karışımının yapılması

7. Belirtilen oranda su, açılan çukurun ortasına dökülür.



Resim 6.56: Çimento harcı kuru karışımı

8. Kum ve çimento karışımı kürekle karıştırılır.
9. Harç karışımının homojenliği kontrol edilir.
10. Yayılan harç kürekle toplanır.
11. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Çimento Harcı Yapımı Uygulaması			
1	İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve toz maskesi taktınız mı?		
2	Harç yapılacak zemini temizleyip ıslattınız mı?		
3	Gereken harç miktarına uygun oranda elenmiş kum, çimento ve suyu hazır ettiniz mi?		
4	Hazırlanan kuma, karışım oranına göre çimento eklediniz mi?		
5	Kum ve çimentoyu kuru olarak en az iki defa karıştırdınız mı?		
6	Kum ve çimento karışımının ortasını kürekle açtınız mı?		
7	Belirlenen oranda suyu açılan çukurun ortasına döktünüz mü?		
8	Kum ve çimento karışımını kürekle karıştırdınız mı?		
9	Harç karışımının homojenliğini kontrol ettiniz mi?		
10	Yayılan harcı kürekle topladınız mı?		
11	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.6.2. Alçı Harcı ve Hazır Harçları Hazırlama

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda modern harç uygulaması yapmak.



İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak alçı harcı ve hazır harç hazırlama uygulamasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.

Alçı Harcı Gereç Karışım Oranları			
Malzeme	**Özellik**	**Miktarı**	**Ölçek**
Sıva alçısı	Standart	350-500 kg	1 ölçek
Su	Temiz berrak	140-170 litre	1/6 ölçek

Çimento Harcı Araç Gereç Analizi			
S. No.	**Araç Gereç**	**Kullanım Amacı**	**Miktarı**
1	KKD (baret, eldiven, iş tulumu, toz maskesi)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Karıştırıcı mikser, mala, spatula, alçı küreği	Alçının su ile karıştırılmasında ve uygulanmasında kullanılır.	Her araç 1 adet
3	Sıva alçısı	Alçı harcı yapımında ana malzeme olarak kullanılır.	1 ölçek
4	Su, su kovası, su hortumu	Kuru harç elemanlarını su ile karıştırırken kullanılır.	Her araç 1 adet Su 1/6 ölçek

Hazır Harç Araç Gereç Analizi			
S. No.	**Araç Gereç**	**Kullanım Amacı**	**Miktarı**
1	Karıştırıcı mikser, mala	Hazır harcın su ile karıştırılmasında ve uygulanmasında kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Hazır harç	Hazır harç yapımında ana malzeme olarak kullanılır.	1 torba
3	Su, su kovası	Kuru harç elemanlarını su ile karıştırırken kullanılır.	Talimatta belirtilen miktar

Alçı Harcı Hazırlama Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak temiz harç teknesi, mala, spatula ve karıştırıcı mikseri hazırlanır.
3. Belirlenen oranda sıva alçı ve su hazırlanır.



Resim 6.57: Alçı harcı malzeme ve araçların hazırlanması

4. Alçı teknesine belirlenen miktarda su ilave edilir. (Uygulama yapılan ortamların sıcaklığı en az +5 °C olmalıdır.)
5. Alçı, tekne içerisindeki suya serperek dökülür. (Su/alçı oranı 6-6,5 litre suya karşılık 10 kg alçıdır.)
6. Su yüzeyini örtene kadar serpme işlemine devam edilir.



Resim 6.58: Alçı harcının teknede su ile karıştırılması

7. Karıştırma, düşük devirli mekanik karıştırıcı kullanılarak yapılır. (Yüksek devir, alçı tüketimini artırır ve erken donma vb. sorunlara yol açar.)
8. Harç, hamur kıvamına gelinceye kadar içinde topaklar kalmayacak şekilde karıştırılır.
9. Alçının performansını çok fazla etkileyen aletlerin temizliğine dikkat edilir.



Resim 6.59: Alçı harcının teknede mikserle karışımı

10. Karıştırma sonrası alçı harcı kullanıma hazır hale getirilir.



Resim 6.60: Alçı harcının hazır hale getirilmesi

11. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Hazır Harcı Kullanıma Hazırlama Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Harç yapılacak temiz harç teknesi, mala ve karıştırıcı mikser hazırlanır.
3. Kullanım talimatında belirtilen oranda toz, hazır harç ve su hazırlanır.



Resim 6.61: Hazır harç malzeme ve araçların hazırlanması

4. Harç teknesine hazır harç torbası üzerinde belirtilen miktarda su ilave edilir.
5. Toz hazır harcı, tekne içerisindeki suya serperek dökülür.
6. Su yüzeyini örtene kadar serpme işlemine devam edilir.
7. Karıştırma, düşük devirli mekanik karıştırıcı kullanılarak yapılır.



Resim 6.62: Hazır harcın teknede suya serpilerek karıştırılması

8. Harç, hamur kıvamına gelinceye kadar içinde topaklar kalmayacak şekilde karıştırılır.
9. Harç 5-10 dakika dinlendirilir, daha sonra 2 dakika daha karıştırılır.



Resim 6.63: Hazır harcının mikserle karıştırılması

10. Karıştırma sonrası hazır harç kullanıma hazır hale getirilir.



Resim 6.64: Hazır harcın mikserle kullanıma hazır hale getirilmesi

11. Çalışma alanı temizlenir ve malzemeler toplanır.getirilmesi

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Alçı Harcı Hazırlama Uygulaması		
1	İş güvenliğini sağlamak için KKD'leri kullandınız mı?		
2	Harç yapılacak temiz harç teknesini, mala, spatula ve karıştırıcı mikseri hazırladınız mı?		
3	Belirlenen oranda sıva alçısı ve suyu hazırladınız mı?		
4	Alçı teknesine belirlenen miktarda su koydunuz mu?		
5	Alçıyı tekne içerisindeki suya serperek döktünüz mü?		
6	Su yüzeyini örtene kadar serpme işlemine devam ettiniz mi?		
7	Karıştırmayı, düşük devirli mekanik karıştırıcı kullanarak yaptınız mı?		
8	Harcı hamur kıvamına gelinceye kadar içinde topaklar kalmayacak şekilde karıştırdınız mı?		
9	Alçının performansını çok fazla etkileyen aletlerin temizliğine dikkat ettiniz mi?		
10	Karıştırma sonrası alçı harcını kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
11	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		
	Hazır Harcı Kullanıma Hazırlama Uygulaması		
1	İş güvenliğini sağlamak için KKD'leri kullandınız mı?		
2	Harç yapılacak temiz harç teknesini, mala ve karıştırıcı mikseri hazırladınız mı?		
3	Kullanım talimatında belirtilen oranda toz hazır harcı ve suyu hazırladınız mı?		
4	Harç teknesine hazır harç torbası üzerinde belirtilen miktarda su koydunuz mu?		
5	Toz hazır harcı tekne içerisindeki suya serperek döktünüz mü?		
6	Su yüzeyini örtene kadar serpme işlemine devam ettiniz mi?		
7	Karıştırmayı, düşük devirli mekanik karıştırıcı kullanılarak yaptınız mı?		
8	Harcı hamur kıvamına gelinceye kadar içinde topaklar kalmayacak şekilde karıştırdınız mı?		
9	Harcı karıştırma sonrası 5-10 dakika dinlendirip daha sonra 2 dakika daha karıştırdınız mı?		
10	Karıştırma sonrası hazır harcı kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
11	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

6.7. MALAKÂRÎ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Malakârî çalışmasında uygulanan yöntemleri araştırınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak alçı yüzeye tekniğine uygun malakârî çalışması yapmak.

Malakârî tekniğinde sıvalı alanlara yapılacak malakârînin çeşidine göre 3-5 mm kalınlığında alçı sıvanır. Sıvanmış alçının kuruması beklenmeden sistre edilerek düzeltilir. Üzerine yapılacak olan tezyinat, tozlanarak çıkartılır. Özel bıçaklarla motiflerin kenarları zemine eğimli olarak düzenli bir şekilde kesilir. Desenlerin zeminleri göz önünde bulundurularak motifler kabartma şeklinde elde edilir. Bu tür malakârîye **düz malakârî** denilmektedir. Motiflerin içleri, detayları kesilip oyulursa **müzeyyen malakârî** olarak adlandırılır.

Rölyef malakârîde kesme işlemi farklılık gösterir. Motiflerin yanları zeminde sıfırdan hareket eder. Özel bir kabartma işlemidir. Taş oyma işçiliğinde olduğu gibi motifler detaylı bir şekilde kesilir.

Bütün malakâri işlerinde, son olarak kabarık desenlerin boyanmasına geçilir. Renkler genellikle; mercan, aşı kırmızısı, kobalt mavisi, firuze ve yeşildir. Zaman zaman altın varak da kullanılır (Resim 6.65).



Resim 6.65: Malakârî uygulama örnekleri

6.7.1. Malakârî Şablonlarını Oluşturma

Malakârî uygulaması yapılacak motifler belirlenir. Motifin büyüklüğü, uygulanacağı yüzey vb. dikkate alınarak istenilen ölçülerde çizim yapılır. Motifin çizildiği kâğıt keskin uçlu maket bıçağı, bistüri vb. malzemelerle motif çizgilerinden kesilip istenilen kısımlar çıkartılarak motif şablonları oluşturulur (Resim 6.66).



Resim 6.66: Malakârî şablonlarının oluşturulması

6.7.2. Yüzey Hazırlığı Yapma

Malakârî uygulaması yapılacak yüzeydeki bozukluklar kaba el aletleri ve elektrikli el aletleri ile düzeltilir. Yüzeye 3-5 mm alçı sıva yapılacağı düşünülerek yüzey düzgünlüğü sağlanır. Ayrıca yüzeydeki tozlar bir fırça yardımıyla temizlenir. Yüzey, alçının yapışmasını kolaylaştırmak için ıslatılır (Resim 6.67).



Resim 6.67: Malakârî için yüzey hazırlığı yapımı

6.7.3. Malakârî İçin Alçı Hazırlama

Malakârî uygulaması yapılacak yüzeyin boyutuna göre boş temiz bir kaba yeterli miktarda temiz su dökülür. Toz alçı topaklanmayacak şekilde suya azar azar dökülerek karıştırılır. Karıştırmada mala ya da düşük devirli karıştırıcı kullanılabilir. Alçının istenen kıvamda homojen biçimde karıştığından emin olunur (Resim 6.68).



Resim 6.68: Malakârî için alçı hazırlama aşamaları

6.7.4. Alçının Yüzeye Tatbik Edilmesi

Tozu temizlenmiş ıslatılmış yüzeye alçı, mala ve alçı küreği yardımıyla sürülür. Yüzeydeki pürüzlülükler ve çukurluklar yine mala, spatula ve alçı küreği yardımıyla düzeltilir (Resim 6.69).



Resim 6.69: Alçının yüzeye uygulanması

6.7.5. Şablona Göre Kesim/Boşaltma Yapımı

Alçı kurumadan sistire edilerek düzeltilir; üzerine yapılacak süsleme, kalıptan silkelenme yoluyla çıkarılır. Şablon ya da iğne kalıpla aktarılan desene göre ince uçlu mala ya da kesici uçlu aletler kullanılarak desende kesim ve boşaltmalar yapılır. Motiflerin kenarları, zemine eğimli olarak özel bıçaklarla, düzenli biçimde kesilir. Kesim işlemi sonrası alçının bir miktar çekmesi ile yüzeyde düzeltmeler yapılır (Resim 6.70).



Resim 6.70: Şablona göre kesim/boşaltma yapımı

Malakârî Motifinin Kalemişi Çalışmasının Yapılması

Kesim ve boşaltma çalışması bitip yüzey düzeltmeleri tamamlanmış çalışmada kalem işi çalışmalara geçilir. Malakârî çalışması önceden belirlenmiş renklerde boyanarak çalışma tamamlanır.

Kalem işi çalışmalarında ince kıllı fırçalar tercih edilir (Resim 6.71).



Resim 6.71: Malakârî motiflerinde kalem işi boyama çalışması

SIRA SİZDE

1. Malakârî için alçı harcı nasıl yapılır. Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

2. Malakârî şablonu nasıl hazırlanır. Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

6.8. ALÇI MALAKÂRÎ ÇALIŞMASI

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda **alçı malakârî** uygulaması yapmak.



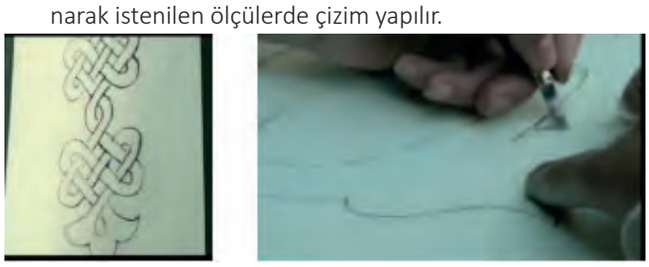
İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak yüzeyde hazırladığınız motifi kullanarak **alçı malakârî** uygulamasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız

Çimento Harcı Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, maske, toz maskesi, iş kıyafeti)	İş güvenliği ve sağlığını korumak için kullanılır.	Her araç 1 adet
2	Sıva alçısı	Malakârînin yapılacağı zemini oluşturmada kullanılır.	Yeterli miktarda
3	Alçı teknesi, alçı küreği, spatula, sivri uçlu mala	Alçının karıştırılması ve yüzeye uygulanmasında kullanılır.	Her araç 1 adet
4	Harç karıştırıcı mikser	Alçı harcını düşük devirde karıştırmada kullanılır.	1 adet
5	Su	Sıva alçısının harç haline getirilmesinde kullanılır.	Alçıya göre yeterli miktarda
6	Maket bıçağı, kesici uçlu bistüri vb. bıçaklar	Yüzeydeki alçı kısımlarda şablona göre motifi oluşturmakta kullanılır.	Her araç 1 adet
7	Farklı renklerde boya ve fırçalar	Malakârî motifinin boyanması işlemlerinde kullanılır.	Yeterli sayıda

Alçı Harcı Hazırlama Uygulaması İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, iş kıyafeti ve koruyucu maske takılır.
2. Malakâri uygulaması yapılacak motifler belirlenir.
3. Motifin büyüklüğü, uygulanacağı yüzey vb. dikkate alınarak istenilen ölçülerde çizim yapılır.



Resim 6.72: Malakârî motif kalem işi çiziminin yapılması

4. Motifin çizildiği kâğıt üzerinde keskin uçlu malzemelerle motif çizgilerinden kesilip istenilen kısımlar çıkarılarak motif şablonları oluşturulur.
5. Uygulama yapılacak yüzeydeki bozukluklar düzeltilir.
6. Yüzeydeki tozlar bir fırça yardımıyla temizlenir ve yüzey ıslatılır.



Resim 6.74: Malakârî çalışması yapılacak yüzeyin hazırlanması

7. Boş temiz bir kaba yeterli miktarda temiz su dökülür. Toz alçı topaklanmayacak şekilde suya azar azar dökerek karıştırılır.
8. Islatılmış yüzeye alçı, mala ve alçı küreği yardımıyla sürülür. Yüzeydeki pürüzlülükler ve çukurluklar yine mala, spatula ve alçı küreği yardımıyla düzeltilir.



Resim 6.73: Malakârî çalışması alçı harcının hazırlanması

9. Alçı, kurumadan sistire edilerek düzeltilir.
10. Şablon ya da iğne kalıpla aktarılan desene göre ince uçlu mala ya da kesici uçlu aletler kullanılarak desende kesim ve boşaltmalar yapılır.
11. Malakârî çalışması önceden belirlenmiş renklerde kalem işi çalışmalarla boyanarak çalışma tamamlanır.



Resim 6.75: Malakârî çalışması, motifin yüzeye uygulanması ve kalem işi boya yapılması

12. Çalışma alanı temizlenir ve malzemeler toplanır.



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Alçı Malakârî Çalışması Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Malakârî uygulaması yapılacak motifleri belirlediniz mi?		
3	Motifin büyüklüğünü, uygulanacağı yüzeyi vb. dikkate alarak istenilen ölçülerde çizim yaptınız mı?		
4	Motifin çizildiği kâğıt üzerinde keskin uçlu malzemelerle motifi çizgilerinden kesip istenilen kısımları çıkartarak motif şablonlarını oluşturdunuz mu?		
5	Uygulama yapılacak yüzeydeki bozuklukları düzelttiniz mi?		
6	Yüzeydeki tozları bir fırça yardımıyla temizleyip yüzeyi ıslattınız mı?		
7	Boş temiz bir kaba yeterli miktarda temiz su döktünüz mü? Toz alçıyı topaklanmayacak şekilde suya azar azar dökerek karıştırdınız mı?		
8	Islatılmış yüzeye alçıyı mala ve alçı küreği yardımıyla sürerek yüzeydeki pürüzlülükleri düzelttiniz mi?		
9	Alçıyı kurumadan sistire ederek düzelttiniz mi?		
10	İnce uçlu mala ya da kesici uçlu aletler kullanılarak desende kesim ve boşaltmalar yaptınız mı?		
11	Belirlenmiş renklerde kalem işi çalışmalarını yaptınız mı?		
12	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



7. Öğrenme Birimi

Kâgir Eserlerin Onarımı Ve Korunması

KONULAR

7.1. KÂGİR ESERİ SAĞLAMLAŞTIRMA

7.2. KÂGİR ESERİ BELGELEME TEMRİN UYGULAMASI .

7.3. KÂGİR ESER SAĞLAMLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

7.4. ÇEMBERLE SAĞLAMLAŞTIRMA VE GERGİ ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA UYGULAMASI

7.5. BAĞLANTI ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA UYGULAMASI

7.6. KÂGİR ESERİ YENİLEMEDE KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ

7.7. TAŞ DEĞİŞİMİ-TAŞ ÇÜRÜTME YÖNTEMİ İLE YENİLEME TEMRİN UYGULAMASI

7.8. KORUMA AMAÇLI KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ

7.9. YÜZEYE SU UZAKLAŞTIRICI VEYA KORUMA CİLASI SÜRME

7. KÂGİR ESERİ SAĞLAMLAŞTIRMA



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir eserin sağlamlaştırılmasında uygulanan yöntemleri araştırınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesine ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak.

7.1. KÂGİR ESERİ SAĞLAMLAŞTIRMA

Kâgir eserlerin sağlamlaştırılmasından önce kâgir eserin belgelenmesi işlemlerinin yapılması gereklidir.

7.1.1. Kâgir Eserin Belgelenmesi

Belgeleme çalışmalarının başlangıç aşaması, yapıyla ilgili araştırmalardır. Üzerinde çalışılan yapının geçmişten bugüne geçirdiği değişimleri tanımlamak üzere tarihçesi, benzer dönem yapıları, içindeki önemi ve mevcut durumu hakkında araştırma yapılır. Yapıda gerçekleştirilen gözlem ve incelemeye dayalı bilgiler, kütüphane-arşiv araştırması ve diğer araştırma yöntemleri ile desteklenerek yapının doğru biçimde algılanması ve belgelenmesi sağlanır.

Araştırma yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- Belgelemesi yapılacak olan yapıda, mutlaka en az birkaç defa yerinde tespit ve inceleme yapılmalıdır.
- Yerinde gözlem yaparken soru işareti uyandıran her detay not edilmeli, araştırma bu sorulara göre yönlendirilmelidir.
- Her tarihi eserin gerektirdiği araştırma metodu farklıdır. Çalışılan esere göre bir araştırma programı yapılmalıdır.
- Araştırılacak her konu için birden fazla kaynağa başvurulması faydalı olacaktır.
- Araştırılacak konu başlıkları belirlenmelidir. Bu başlıkların her biri için bir veya birkaç farklı kaynağa başvurulmalıdır.

Belgeleme çalışmalarında yapılacak ilk önemli çalışma, yapının tarihçesinin araştırılmasıdır. Yapıldığı dönem ve yaptırana ilişkin bilgiler, tarihlendirme açısından önemlidir. Hem araştırma hem de yapının planı, cephe düzeni, yapım tekniği ve üslubundan edinilecek bilgi ve veriler, tarihlendirme için bir arada gözden geçirilmelidir.

Eserin yapıldığı devrin ve yapım tekniğinin detaylıca incelenmesi gereklidir.

Kâgir eserlerde durum tespiti yapabilmek için öncelikle eserin bir çiziminin, bina ise rölövesinin alınmış olması gereklidir. Bu nedenle belgelemenin birinci aşaması eserin çizimini edinmek ya da yapmaktır. Çizimi yapabilmek için metre, kumpas gibi ölçü aletlerinin yanı sıra teknik resim malzemelerine ihtiyaç vardır.

Lejant, bir çizim paftasında yer alan açıklama notlarına verilen genel addır. Lejant yardımıyla, çizimde gösterilmek istenen konu, grafik olarak anlatılabilmektedir. Durum belgelemesinde simgelerden ya da renklerden oluşan iki ayrı tür lejant kullanılabilir. Kullanılan lejant ne olursa olsun, çizimin bir kenarında açıklamasının yapılması şarttır.

Aşağıda çeşitli bozulma türleri için önerilen simgeler yer almaktadır (Şekil 7.1).



Şekil 7.1:Lejantta tarama ve renk kullanımı

Renklendirilmiş lejant kullanılarak yapılmış bir durum tespit belgeleme örneği aşağıda verilmiştir. Okuması son derece kolay olan bu tür lejant, ancak bozulma çeşitliliğinin az olduğu durumlarda kullanışlı olmaktadır (Şekil 7.3). Ancak, bozulma çeşitliliği arttıkça renklerle bozulmaları ayırmak zorlaşır. Bu durumda okunması zor olmakla birlikte simgesel lejant kullanmak daha doğru olur (Şekil 7.2).

SIRA SİZDE

Kâgir eserlerin belgelendirilmesinde araştırma yapılırken dikkat edilecek hususları yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

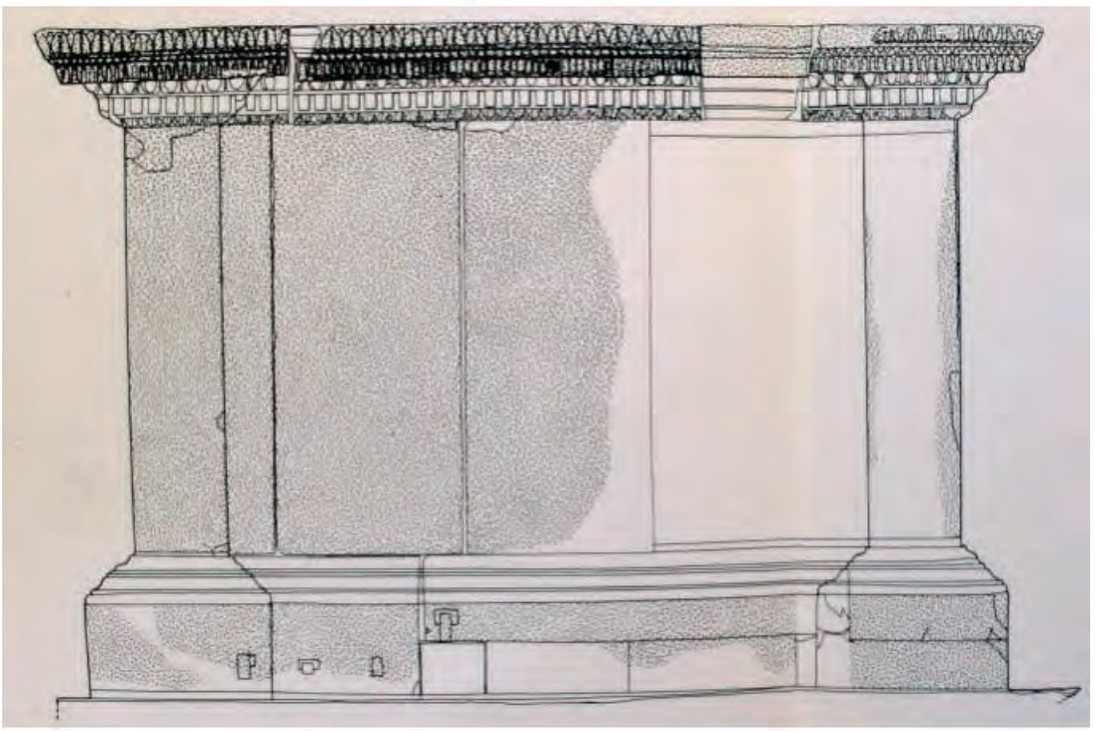
.....

.....

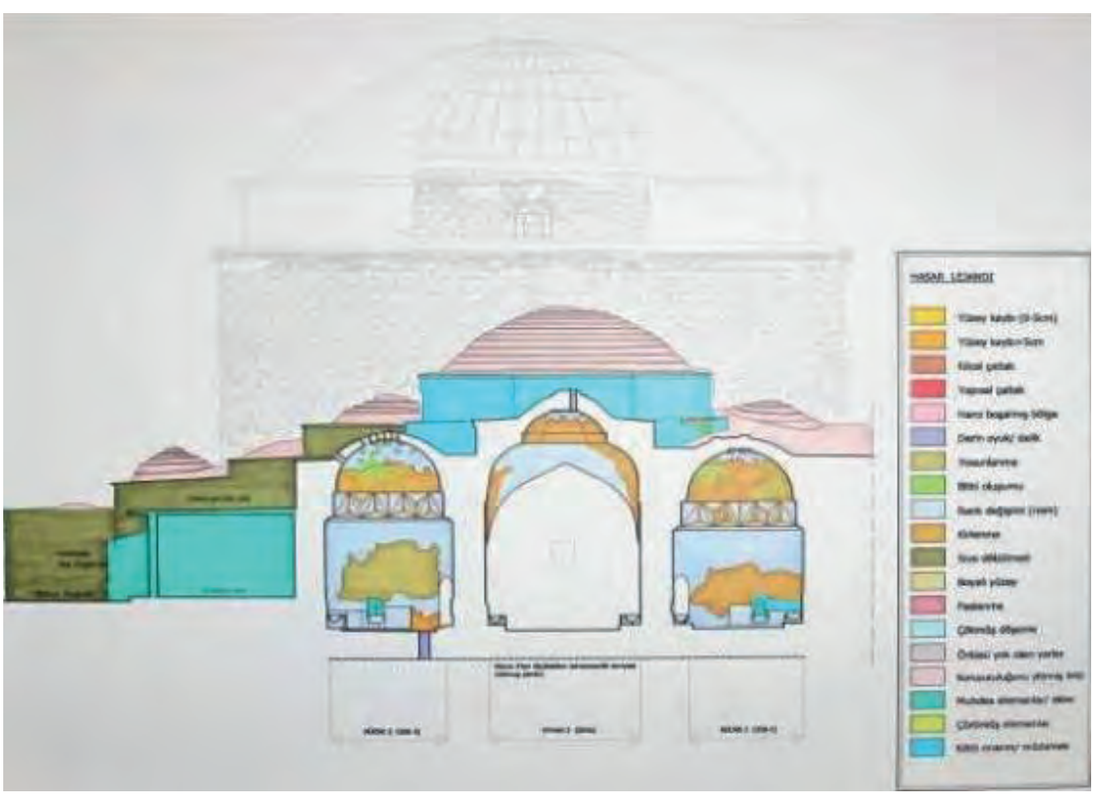
.....

.....

.....



Şekil 7.2: Simgesel lejant kullanılmış belgeleme örneği



Şekil 7.3: Renklerin kullanıldığı lejant örneği

Bozulma belgelemesinin yapıldığı bir diğer yöntem de fotoğraf çekmektir. Yüksek çözünürlüklü ve ışık düzeyinin düşük olduğu ortamlarda yapay ışık kaynağı/flaş kullanmayı gerektirmeyecek kalitede bir fotoğraf makinesine ihtiyaç olacaktır.

Fotoğrafların, makinenin en yüksek boyut ve kalitede çekim modu kullanılarak çekilmesi önerilir. Fotoğraflar mutlaka ölçek kullanılarak çekilmeli, eserin hangi yüzünden, yapı ise hangi cephesinden görüntü alındığı mutlaka not edilmelidir.

Çatlaklar, oyuklar, yüzey kaybına uğramış yüzeyler, biyolojik bozulmalar, kirlenmeler deformasyonlar ya da önemli özellik arz eden kısımlar detay fotoğrafları ile belgelenir. Önce ayrıntı ve özellik arz eden yerlerde farklı bakış açısından çekilmiş olan fotoğraflar, yapıyı tanıma imkânı sağlar. Ayrıca rölöve projeleri üzerine işlenecek olan bozulma ve deformasyonların yeri ve miktarı da çekilen fotoğraflar sayesinde işlenir (Resim 7.1.a, Resim 7.1.b).



Resim 7.1.a : Bozulma belgelemesinde kullanılan fotoğraflara örnekler



Resim 7.1.b : Bozulma belgelemesinde kullanılan fotoğraflara örnekler

SIRA SİZDE

Kâgir eserlerin bozulma belgelendirmesinde kullanılan fotoğraf ile hangi detaylar belgelenir. Yazınız

.....

.....

.....

.....

.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.2. KÂGİR ESERİ BELGELEME

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir eseri belgeleme uygulaması yapmak.

26070

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak öğretmeninizin gözetiminde hasarlı kâgir yüzey üzerinde belgeleme çalışmasını kroki hazırlayarak yapınız.

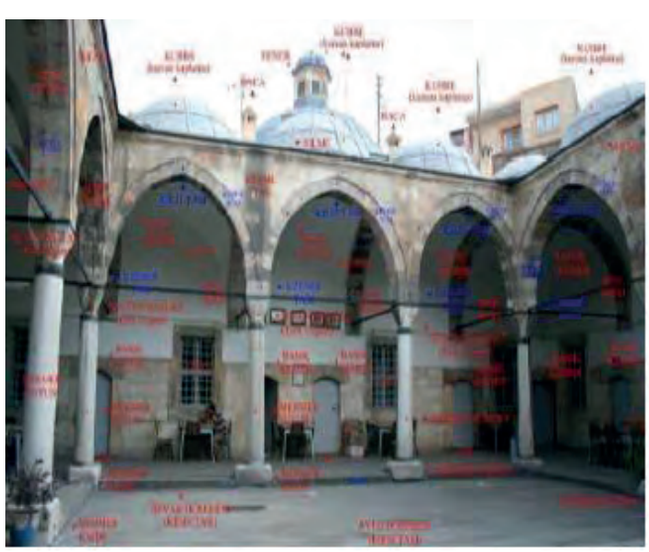
Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, maske)	İş sağlığı ve güvenliği için çalışma alanında kullanılır.	1 adet
2	Fotoğraf makinesi	Kâgir yüzeydeki hasarları görüntülemek için kullanılır.	1 adet
3	Şerit metre	Çatlak, yarık ve ayrılmaların miktarını ölçmek için kullanılır.	1 adet
4	Kâğıt, kalem, silgi	Kâgir yüzeyin krokisini çizerek üzerine bozulma, tür ve ölçülerini yazmak için kullanılır.	1 adet

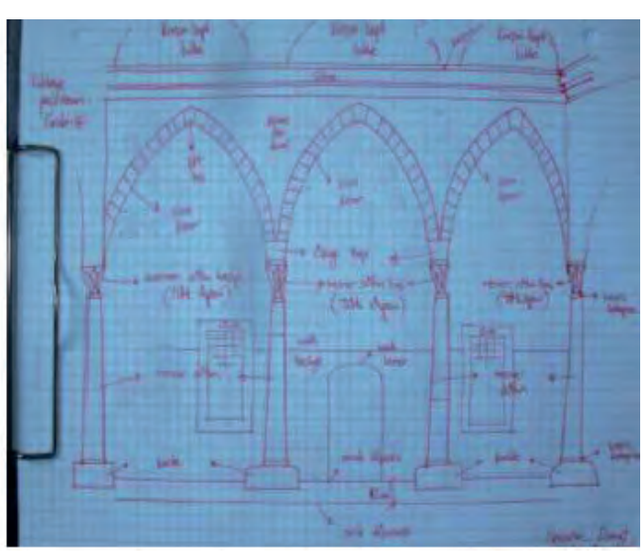
İşlem Basamakları

1. Fotoğraf makinesi kontrol edilir, deneme çekimi yapılır.
2. İş güvenliğini sağlamak için baret ve koruyucu maske takılır.
3. Kâgir eserin belgeleyeceği alana gelinir.
4. Fotoğraf makinesi, belgeleyecek yüzeye, ışık arkadan gelecek şekilde, uygun açıdan tutularak çekim yapılır (Resim 7.2.a).
5. Silik ve kötü çekimler silinir, gerekiyorsa yapısal ve yüzeysel bozulmaların farklı açılardan tekrar fotoğrafları çekilir.
6. Kâgir yüzeyde görülen çatlak ve yarıkların enleri ve uzunlukları şerit metre ile ölçülerek krokisi üzerinde not alınır (Şekil 7.2.b).

Uygulama Kontrolü



Resim 7.2.a: Kâgir yüzey fotoğrafı



Şekil 7.2.b: Kâgir yüzey krokisi

Bu uygulama faaliyeti 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
Kâgir Eseri Belgeleme Uygulaması			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Fotoğraf çekiminde kullanacağınız makineyi kontrol ettiniz mi?		
3	Fotoğraf çekiminde kullanacağınız makineyle deneme çekimleri yaptınız mı?		
4	Fotoğraf makinesini belgeleyeceğiniz yüzeye ışık arkadan gelecek şekilde uygun açıda tutarak çekim yaptınız mı?		
5	Silik ve kötü çekimleri sildiniz mi?		
6	Bozulmaları farklı açılardan tekrar fotoğraf çektiniz mi?		
7	Kâgir eserin krokisini çizdiniz mi?		
8	Kâgir eserde görülen çatlak ve yarıkların en ve uzunluklarını şerit metre ile ölçerek kroki üzerine yazdınız mı?		
9	Kâgir eser üzerinde görülen bozulmaları krokiye yazdınız mı?		
10	İş bitiminde malzemeleri yerine kaldırdınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

7.3. KÂGİR ESER SAĞLAMLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir eser sağlamlaştırma yöntemlerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak..

Tarihi bir yapının onarımı öncesi yapının tarihi, estetik ve teknik yönden incelenmesi, rölövesinin hazırlanması, bozulmaların saptanması, durum tespiti ve onarımı bilimsel bir çerçeveye oturtmak gereklidir. Bu teknikler; sağlamlaştırma, bütünleme, yenileme, yeniden yapma, temizleme ve taşımadır. Onarım sırasında yapılan müdahalelerin derecesi, sağlamlaştırmadan yeniden yapıma doğru artar. Koruma açısından en uygunu, sağlamlaştırmayla yetinmektir. Sağlamlaştırma çalışmaları; tarihi yapının malzemesinin, taşıyıcı sisteminin ve üzerinde bulunduğu zeminin sağlamlaştırılması olmak üzere üç ana başlıkta ele alınabilir.

7.3.1. Tarihi Yapının Yapıldığı Malzemenin Sağlamlaştırılması

Tarihi yapılar, inşa edildikleri yörenin olanaklarına ve geleneklere bağlı olarak kerpiç, tuğla, ağaç, taş gibi doğal kökenli malzemelerle yapılmıştır. Zamanın acımasızlığı, doğal ve yapay etkenlerin de etkisiyle bu malzemelerde bozulmalar meydana gelir.

Kerpiç Malzemenin Sağlamlaştırılması: Eski koruma uygulamalarında yapılar, kerpiç üzerine zift sürülerek ya da üstleri harçla sıvanarak korunmaya çalışılmıştır. Kerpiç malzemenin renk ve dokusuna uyum sağlamayan bu yöntem günümüzde terkedilmiştir. Günümüzde kerpiç kalıntılar, binlerce yıldır Anadolu'da uygulandığı gibi sürekli bakım yöntemiyle, çamur harcı ile sıvanarak korunuyor. Yenilenebilir olan bu sıva, kerpiç yapıyı hava koşullarına karşı korur, eriyerek yok olmasını engeller (Resim 7.3).



Resim 7.3: Kerpiç malzemenin sağlamlaştırılması

Taş Ögelerin Sağlamlaştırılması: Bozulma sürecini geriye döndürmek olası olmamakla birlikte özel ayrıntıları (röliyef, yazıt vb.) yaşatmak amacıyla taşların sağlamlaştırılması uygulaması, özel kimyasal malzemelerin taşların yüzeyine püskürtülmesi ile yapılmaktadır. Sağlamlaştırma yöntemi taşın türüne ve bozulma durumuna göre belirlenmeli, kullanılacak kimyasal malzeme taşın özgün yapısını değiştirmemelidir.

Uygulamalarda Kullanılan Tamir Harçları ve Özellikleri

Doğal Hidrolik Kireç: Yüksek sıcaklıkta (900 °C civarı) ısıtılan hidrolik kireç ile tane çapı 0-3 mm arasında seçilmiş karbonat tozu ve zararlı olmayan inorganik mineral lif içerir. Lif, inorganik (mineral) ve organik (bitkisel, hayvansal) yapılı, tabii ve suni iplik şeklindeki katı, dayanıklı maddeler olarak açıklanabilir.

Harcın yapışmasını ve priz süresini iyileştirmek için yığma yüzeyin önceden nemlendirilmesi tavsiye edilir. Katmanları oluştururken eski zamanlarda olduğu gibi istenen kalınlığa ulaşıncaya kadar, önceki katman sertleşmeden önce her bir katman yaklaşık 1,5-2 cm kalınlığında olacak şekilde ve teker teker yapılmasında fayda vardır.

Fresk Sıvalarının ve Mozaiklerin Güçlendirilmesinde Kullanılan Grout Harcı: İçeriğinde çok saf hidrolik harcı ve doğal su tutucular (suyun grout harcından fazla ayrışarak fresklere ulaşmasını önler) bulunur. Sıva ve fresklerin güçlendirilmesi, çatlakların onarımı, duvar cephelerinin onarımı, yapısal elemanlar ile duvarlar arasındaki sürekliliği sağlamak amacıyla yapılan restorasyon işlerinde sıklıkla kullanılır.

Duvarların Güçlendirilmesinde Kullanılan Grout Harcı: Bünyesinde doğal hidrolik kireç, rötre engelleyici, doğal su tutucular, süper akışkanlaştırıcıları barındırır. Çatlak nedeniyle yük taşıma fonksiyonu azalmış ya da kaybolmuş tarihi değer taşıyan taş, tuğla ve tüf yapılarda, boşlukların ve büyük oyukların doldurulmasında; voltaların ve duvarların içine enjeksiyon yapılması, çatlakların yapıştırılması ve temellerde kullanılması tavsiye edilir (Resim 7.4).





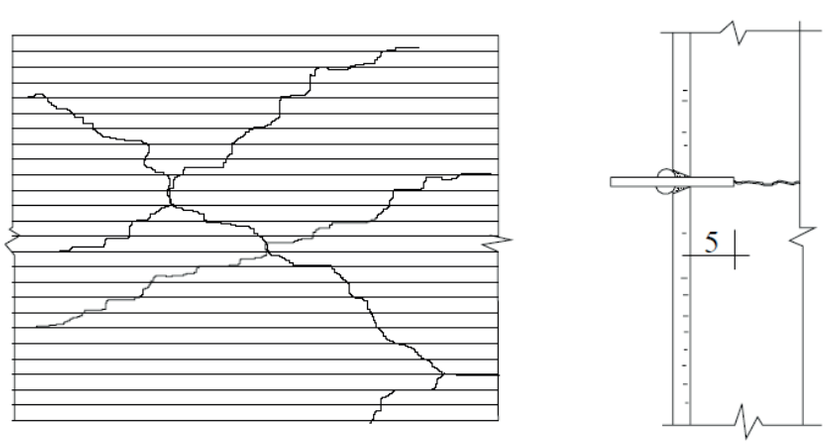
Resim 7.4: Çatlaklarda epoksi harcı uygulanması

Taş ögelerde meydana gelen en belirgin bozulma, çatlaklardır. Bu bölümü, küçük çatlakların ve geniş çatlakların onarımı olarak ikiye ayırabiliriz.

Küçük Çatlakların Onarımı: 0,2 mm'den küçük çatlakların onarımına ihtiyaç yoktur. 0,3 mm'den büyük, 3 mm'den küçük çatlakların onarımı için epoksi harcı kullanılabilir (Şekil 7.4).

Bu uygulamada sırasıyla aşağıdaki adımlar izlenir.

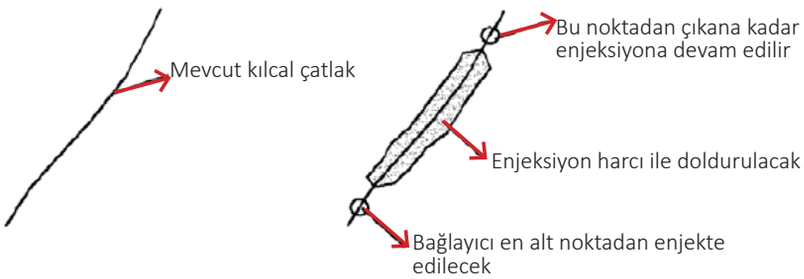
- Çatlakların etrafından son kat (sıva) temizlenerek uzaklaştırılır, sonra hava jeti ya da su jeti iletozlar ve kalan harçlar kırığın etrafından temizlenir.
- Deliğin 5 cm içine doğru meme ucu uzatılır.
- Meme ucunun bulunduğu yer enjeksiyon macunu ile kapatılır.
- Macun iyice sertleştikten sonra kırık epoksi ile doldurulur.
- Bu işlemlerden sonra çatlak tekrar hava jeti ile temizlenir.



Şekil 7.4: Çatlaklarda epoksi harcı uygulanması

Uygulanacak epoksi malzemenin özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

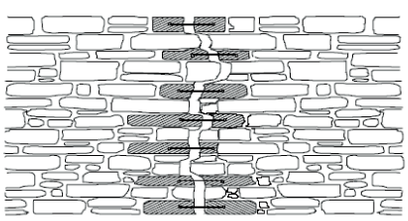
- Epoksi 5 ºC'tan aşağıda kullanılamaz.
- Epoksi ortam sıcaklığına göre akışkanlığını taşır ya da sertleşir.
- Sertleşme süresi sıcaklığa bağlıdır.
- İdeal uygulama sıcaklığı 20-25 ºC'tır.



Şekil 7.5: Çatlaklarda enjeksiyon uygulanması

- İnce çatlaklarda, düşük basınçta uzun süre; daha büyük çatlaklarda, büyük basınçta kısa süre uygulanır (Şekil 7.4, Şekil 7.5).

Geniş Çatlakların Onarımı: Çatlak eğer 3 mm'den büyük ise grout enjeksiyonu da uygulanabilir. Eğer çatlaklar 10 mm'den büyükse veya duvarı oluşturan taş ya da tuğlalar düşmüşse daha geniş bir uygulama gerekecektir. Düşey çatlaklarda, çatlağa bitişik taş ya da tuğlalar çıkarılır ve dikiş elemanları ya da çelik barlar eklenir. Taş ve tuğla duvarın boşlukları, betonla ya da zengin çimento grout ile birlikte uygun olarak doldurulur (Şekil 7.6, Resim 7.4). Bu yöntem duvarın diğer yüzünde de uygulanmalıdır.



Şekil 7.6: Duvardaki çatlakların onarımı

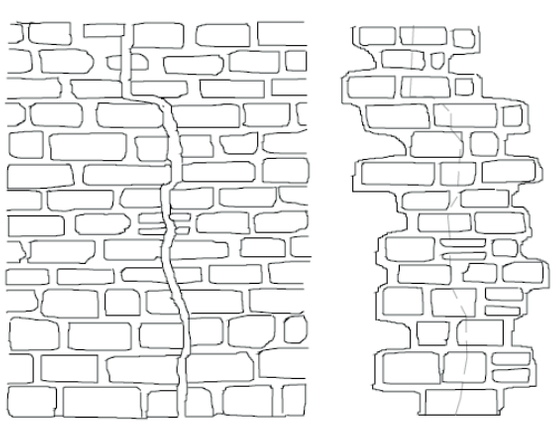


Resim 7.5: Dikiş elemanı uygulaması

Çelik Bar ya da Dikiş Elemanı ile Giderilmesi: Duvarda, taşların ya da tuğlaların 15-20 cm genişliğinde düşey olarak birbirinden ayrılması halinde çatlak, büyütülerek tuğla ya da taşla ve zengin harçla onarılır (Şekil 7.7). Bir diğer alternatif, bütün gevşek taş veya tuğlalar uzaklaştırılır. Çatlak tümüyle betonla doldurulur. Bu yöntemde tuğla duvarda kolon oluşması sağlanır. Ø14'lük donatı kolonun içine Ø8'lik etriyelerle sarılarak monte edilir. Diğer bir alter-natif ise duvardan tuğlaların çıkarılması ve yerlerine betonarme eleman yapılmasıdır. Böylelikle tuğla duvar üzerine gelen gerilmeleri karşılamış olur.

Yığma duvar büyük ölçüde zarar görmüşse; mesela sürekli yanal çarpıklıklar, bükülmeler veya duvar genişliğinde baştanbaşa kamburlaşmalar meydana gelmişse problemli duvar parçaları tümüyle uzaklaştırılır ve duvarın o kısmı yeniden yapılır. Dağılmış ya da kamburlaşmış durumda olan duvarlar eğer kalıp kurulacak kadar stabil ise duvarın tamamen yenide-n yapılmasından kaçınılmalıdır.

Uygulamada duvarın hasarlı kısmı uzaklaştırılır, hasarlı kısmın boşlukları beton ya da çimento grout ile doldurulur (Şekil 7.8, Resim 7.5).



Şekil 7.7: Çatlak bölgesinin onarılması

SIRA SİZDE

Kâgir eserlerin onarımında kullanılan epoksi malzemelerin özelliklerini yazınız.

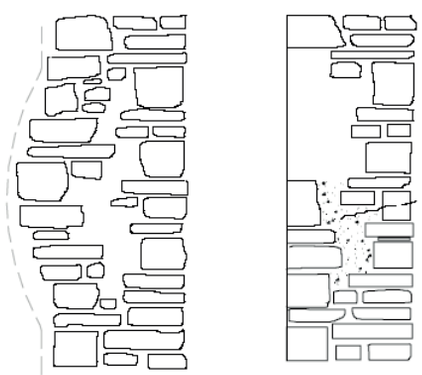
.....

.....

.....

.....

.....



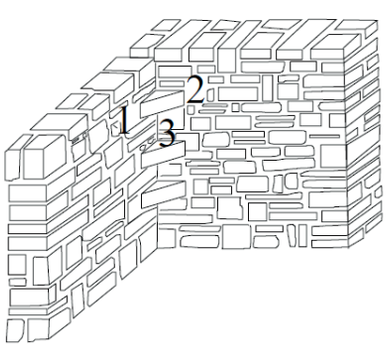
Şekil 7.8: Duvardaki hasarlı kısmın beton ya da grout ile doldurulması



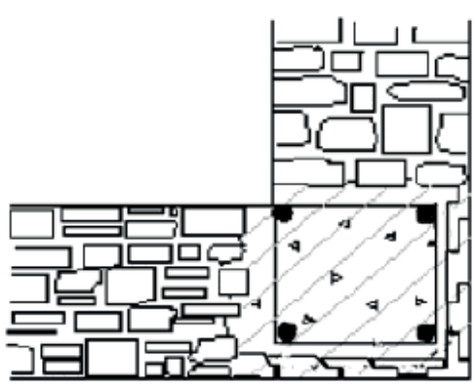
Resim 7.6: Hasarlı kısmın beton ile doldurulması

Duvar Birleşimlerinde Onarım ve Güçlendirme

Duvar birleşimlerinde, statik ve dinamik etkiler (deprem) altında bağlantıların yeterli dayanımda olmaması sonucu geniş düşey kırıkları veya ayrılmalar oluşabilir. Duvardaki birleşimleri iyileştirmek için en sık kullanılan yöntemleri sıralayabiliriz: taş veya tuğla ekleme, çelik levhalarla sarılarak güçlendirme, lifli polimer ile güçlendirme, tuğla örmek, kırık boyunca taş eklemek (Şekil 7.9). Bitişik (komşu) tuğla veya taş; 1 ve 2 numaralı yerde gösterildiği gibi çıkarılır, yeni tuğla veya taş 3 numarada gösterildiği gibi yerleştirilir. Taş yerleştirilirken yüksek çimento grout ile içine yerleştirilir ve iki duvar arasındaki boşluk zengin grout ile doldurulur.



Şekil 7.9: Tuğla örme ya da taş ekleme yöntemi



Şekil 7.10: Duvarda kolon oluşturulması

Eğer köşe tamamen kopmuşsa mevcut duvarı güçlendirmek için ilk önce çatı veya taşıyıcı sistem geçici desteğe alınmalıdır. Sonra yığma duvardaki ek yerler çıkarılmalı ve temizlenmelidir. Betonarme donatısı hazırlanıp köşe duvarların içine bağlanmalıdır (Şekil 7.10). Diğer bir yöntem, duvarların çelik levhalarla kuşaklanması ya da duvarın her yüzüne, çatıya veya döşeme diyaframlarına monte edilerek kullanılan çelik levhalarla güçlendirilmesidir (Resim 7.6).

SIRA SİZDE

Kâgir eserlerde geniş çatlak onarımları nasıl yapılır. Açıklayınız.

.....

.....

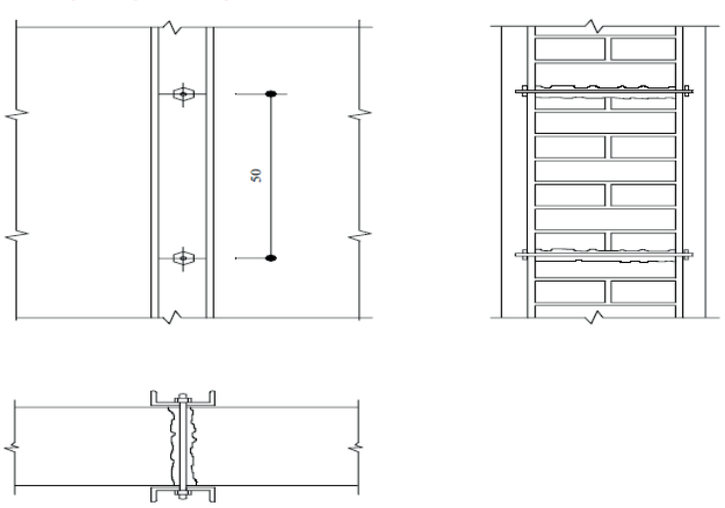
.....

.....



Resim 7.6: Çelik kuşaklarla güçlendirme

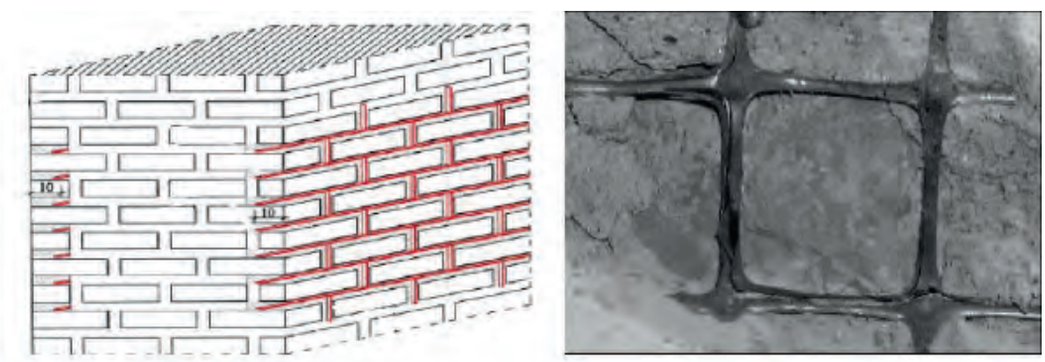
Bu çeşit kuşaklama dikey kuvvetlere karşı duvarı güçlendirir, fakat duvarı yatay (düzlem) kuvvetlere karşı güçlendirmez. Şekil 7.11 tipik bir uygulamayı göstermektedir.



Şekil 7.11: Çelik levhalarla duvarın kuşaklanması

Yığma duvarlarda yapılabilecek diğer bir uygulama ise duvarı lifli polimer ile güçlendirmedir. Bu malzemelerin geleneksel olarak kullanılan çelik lama ve plak takviyesine karşı başta gelen üstünlükleri, korozyona dayanıklı olmaları ve hafif olmalarıdır.

Yüksek maliyeti en önemli dezavantajıdır. Yığma yapıların duvarları taşıyıcı özelliktedir. Duvarlardaki hasarı onarmak için çatlaklar, epoksi bazlı yüksek mukavemetli tamir harçlarıyla doldurulur. Eğilmeye karşı boyuna, kesmeye karşı enine doğrultuda lifli polimer uygulanabilir (Şekil 7.12).



Şekil 7.12: Yığma duvarda lifli polimer uygulaması

Tarihi yapıların kubbelerindeki hasarları minimal seviyelere çekmek için lifli polimer sistemler dış yüzeyden uygulanır. Bu uygulamanın amacı; üzerleri kurşun tabakalarla kaplanacak olan kubbelerin yapılan güçlendirmeyi örtmesi, en önemlisi tarihi dokusunu ve görüntüsünü değiştirmemesidir.

7.3.2. Taşıyıcı Sistemin Sağlamlaştırılması

Zemin hareketleri, doğal afetler, uzun süreli doğal etkenler (ısı farkları, donma çözünme vb.) tarihi yapıların taşıyıcı sistemlerinde hasara neden olmaktadır. Günümüze kadar düşeyden ayrılma, çatlama gibi hasarlar payandalarla, gergilerle desteklenmiştir. Bugün ise taşıyıcı sistem sağlamlaştırma tekniklerine; çelik, betonarme, lifli polimer, izolatör, enjeksiyon, ön germe, ankraj, temel genişletme ve sağlam zemine inen kazıklı temellerle destekleme gibi teknikler eklenmiştir.

7.3.2.1. Destekleme ve Payandalama

Kemer, tonoz, kubbe gibi taşıyıcılar; zemindeki aksaklıklar, deprem gibi etkiler sonucunda eksenlerinden ayrılır ve bunun neticesinde çatlaklar oluşur. Bu olumsuzluğu gidermek için köşelere ve kemer mesnet hizalarına masif ya da uçan payandalar ilave edilerek sağlamlaştırma yoluna gidilir. Payandalama, günümüzde de uygulanan bir sağlamlaştırma yöntemidir. Payandaların duvar yüzeyine tek noktadan uygulanan destekler biçiminde tasarlanması tehlikelidir. Yan itkilerle zorlandığında payanda, duvarı delerek hasar verebilir. Bu nedenle yastıklama yapılması, desteklerin geniş bir yüzey üzerine uygulanması tercih edilir (Resim 7.7, Resim 7.8).



Resim 7.7: Ahşap payanda uygulaması



Resim 7.8: Metal payanda uygulanması

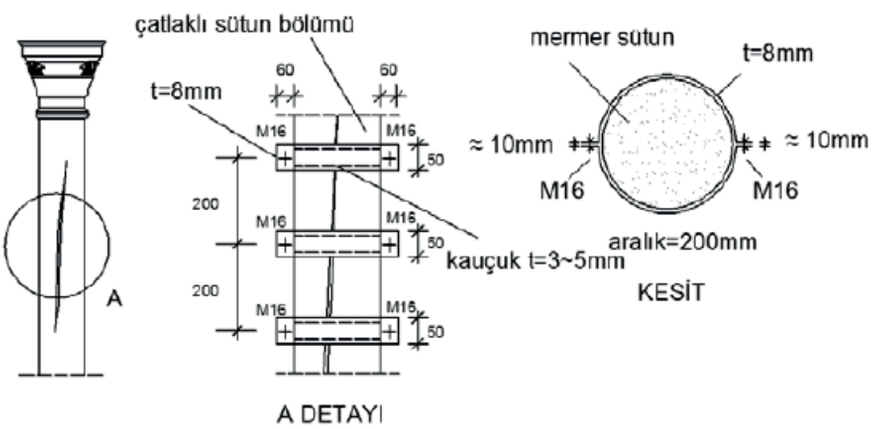
7.3.2.2. Çemberleme, Bağlantı Çubukları ve Gergi Uygulanması

Metal çemberlerle sarıp sıkıştırma yöntemi, dağılma tehlikesi gösteren düşey taşıyıcı elemanlarda sık kullanılan bir sağlamlaştırma tekniğidir (Resim 7.9, Şekil 7.13).



Resim 7.9: Çemberleme uygulaması

Çatlamış, dağılma tehlikesi gösteren düşey taşıyıcıların çevrelerinin metal çemberlerle sarılarak sıkıştırılması çok eski çağlardan bu yana uygulanan bir sağlamlaştırma tekniğidir. Bu tekniğin uygulandığı örnekler İstanbul'da sıkça gözlenir. Camilerin son cemaat yerlerinde ya da iç mekânlarında deprem, yangın gibi nedenlerle çatlayan sütunlar, çemberlerle sarılarak pekiştirilmiştir.



Şekil 7.13: Çemberle sağlamlaştırma

Metal gergiler ya da çubuklar kullanılarak duvarlar birbirine bağlanır ya da düşeyden ayrılmış bir duvar, gerideki sağlam bölüme tutturularak yerinde korunmaya çalışılır. Su deposu, hazne gibi binalarda yanal itkiler nedeniyle açılma tehlikesine karşı, duvarları sağlamlaştırmak için gelişmiş gergi sistemleri ya da kuşaklama uygulanmıştır. Bugün de tarihi yapıların taşıyıcı sistemleri deprem etkilerine karşı takviye edildiklerinde kuşaklama ve gergilerden yararlanılmaktadır (Resim 7.10, Resim 7.11).



Resim 7.10: Paslanmaz çelikten sütun



Resim 7.11: Takviyeli gergi başlığı kuşaklama detayı sistemi

7.3.3. Kesit Genişletme-Mantolama

Düşeyden ayrılan yapılarda taşıyıcı sistemin güvenliği kabaca "üçte bir" kuralına göre değerlendirilir. Eğer bir yapının ağırlık merkezinden sarkıtılan çekül, onun zemine oturduğu alanın üçte biri içinde kalıyorsa yapının güvenli olduğu kabul edilir. Ağırlık merkezinden sarkıtılan çekül, duvarın zemindeki izinin dışına düşüyorsa ciddi bir yıkılma tehlikesi vardır. Kesit genişletme işlemlerinde yapının veya duvarın tabanına ek kütle yapılarak ağırlık merkezinin güvenlik sınırları içinde kalması sağlanır.

Yapının genel görünümünü bozan, değiştiren müdahaleler tercih edilmez. Yapıda gizlenebilen görünmeyen sağlamlaştırma teknikleri tercih edilir. Tarihi yığma kâgir binalarda püskürtme beton ile duvar güçlendirilmesi çok yaygın uygulanan bir metottur (Resim 7.12). Püskürtme beton, basınçlı hava ile uygulanan betondur. İki şekilde uygulanabilir.

- Kuru karışım uygulanmasında, püskürtme beton için makinenin karışım odasında, çimento ve agrega uygun ölçülerde bir araya getirilip karıştırıldıktan sonra, seyrek olarak ve basınçlı hava yardımıyla bir hortum içinde püskürtme ucuna iletilir.



Resim 7.12: Püskürtme beton uygulamaları

- Diğer uygulamada ise çimento, agrega ve su beraber karıştırılır. Elde edilen ıslak karışım hortumla ve basınçlı hava ile püskürtme ucuna iletilir. Duvarın güçlendirmesinde, hasır çelik donatı tek yönlü ya da iki yönlü olarak taşıyıcı duvara uygulanır. Üstten Ø18, Ø20 gibi çelik ankrajlarla tavan döşemesine tespit edilir.

7.3.4. Zeminin Sağlamlaştırılması

Zeminin sağlamlaştırılması, temel altı zemininin ıslahı ve temelin güçlendirilmesi olarak iki alt başlıkta incelenmiştir.

Temel Altı Zemininin Islahı: Yer altı suyu rejimindeki değişiklikler, sıkışabilir tabakaların varlığı, sıkışabilir zemin tabakalarının farklı kalınlık veya özellikte olması gibi etkenlerin sonucunda temel zemininin ıslahı gündeme gelir.

Jet-Grout Uygulaması: Bu tekniğin esası, delici bir takımın istenilen derinliğe kadar 4" çapında delik delmesi, daha sonra otomatik tesislerde hazırlanan harcın özel aletlerle alttan yukarıya doğru istenilen seviyeye kadar zemini kesip çakıl ve kumu bünyesine alarak 320-440 atmosfer basınçla zemine enjekte edilmesi ve bu suretle kolon oluşturulması ilkesine dayanır.

Yüksek basınçlı karışım; boşlukları doldurmakta, yer altı suyunu itip yerini almakta ve zeminle karışmaktadır. Böylece zemin yapay olarak taşlaştırılıp taşıyıcı kolonlar oluşturulur (Şekil 7.14).



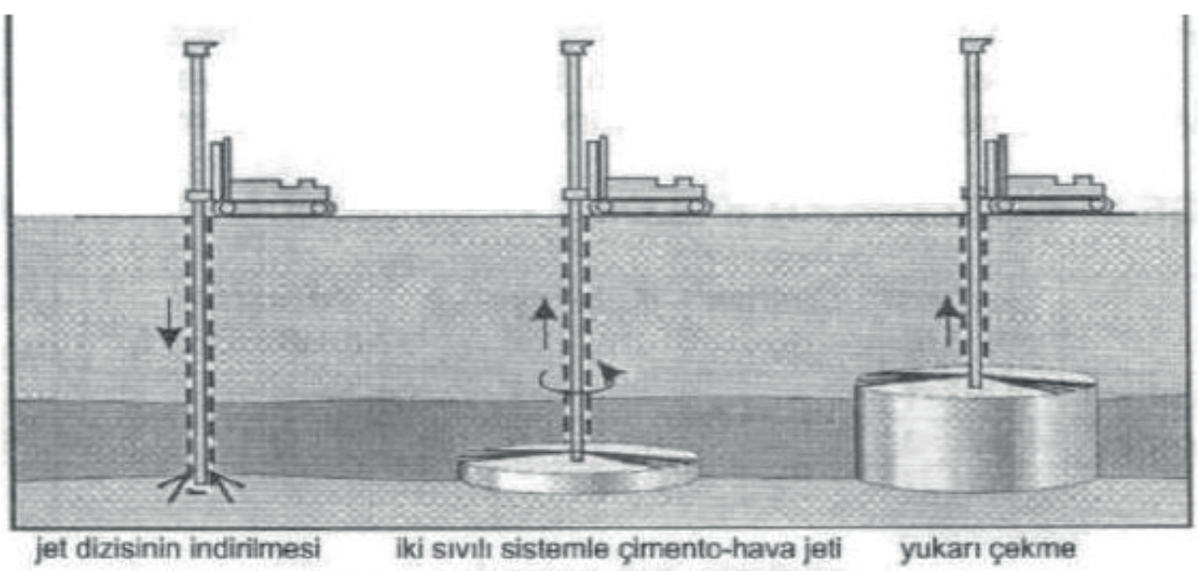
Şekil 7.14: Jet-Grout Uygulaması

Enjeksiyon Uygulaması: Zeminlerin geçirimliliğinin azaltılması ve kayma mukavemeti parametrelerinin arttırılması amacıyla kullanılan temel zemini iyileştirme tekniklerinden birisidir (Şekil 7.15). Enjeksiyon teknikleri aşağıda sıralanmıştır.

Hydrofracture Enjeksiyonu: Genellikle çökelmiş zeminlerde uygulanır. Çimento esaslı harçla zemin 10-15 kg/cm²ye kadar bir basınç altında paralanır. Böylece zemin içinde enjeksiyon mercekleri ve tabakaları oluşur. Birbirleri ile bağlantılı olmayan boşluklar doldurulur, zemin bir miktar sıkışır.

Sıkılama Enjeksiyonu: Gevşek veya örselenmemiş zeminleri sıkıştırmak ve zeminin birim hacim ağırlığını artırmak için kullanılır. Zemin-çimento büyük bir basınçla zemine basılır ve yoğun bir kütle oluşması sağlanır.

Geçirimsizlik Enjeksiyonu: Çok ince boşluklu-çatlaklı zeminlerde silikat esaslı ve reçine esaslı harçlar ile uygulanan enjeksiyon biçimidir.



Şekil 7.15: Zemindeki çatlakların jet enjeksiyon yöntemi ile onarımı

Temelin Güçlendirilmesi: Tarihi yapıların yenilenmesi veya yeni işlev kazandırılması için ön görülen değişiklikler, yapı yüklerinin artmasına neden olabilir. Bu durumda temellerin yeni yükleri taşıyabilecek şekilde takviyesi gerekir. Temel takviyesi hangi amaçla yapılırsa yapılsın, takviye yöntemine karar vermeden önce mutlaka sondajlar, deneme çukurları ve numuneler üzerinde laboratuvar ortamında deneyler yapılarak dikkatli bir zemin incelemesi yapılmalıdır.

Eğer temelin oturmalara karşı takviyesi gerekiyorsa temel yükleri, oturmalardan etkilenmeyecek bir derinliğe aktarılmalıdır. Bunun için arazi profilinin ve zemin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Öte yandan, temelin takviye edilmesini gerektiren neden iyice belirlenmelidir (Resim 7.13).



Resim 7.13: Temel güçlendirme uygulamaları

Geleneksel Yöntemler: Geleneksel temel takviye yöntemleri ile temelin genişletilmesi ve/veya derinleştirilmesi yoluyla temel davranışının iyileştirilmesine çalışılır. Bu yöntemin esası, kazı yapılarak mevcut temel altına ilave beton kütle oluşturmaktır.

Kazı derinliğinin fazla olması veya yer altı suyunun meydana getirdiği sorunlar nedeniyle bu yöntem her zaman uygulanamayabilir. Yer altı suyunun oluşturduğu zorluklar nedeniyle de ekonomik olmaktan çıkabilir ya da yapı yükleri çok büyüktür, ilave bir beton kütlesi kabul edilemeyecek oturmalara neden olabilir. Sürekli bir sömelin takviyesi için temelin altı, anolar halinde kazılır.

Desteksiz bırakılabilecek uzunluk, usulüne uygun inşa edilmiş tuğla duvarlarda 1,5-2 m'yi geçmemelidir. Herhangi bir aşamada desteksiz kalacak uzunluk, yapı uzunluğunun dörtte birinden fazla olmamalıdır. Betonlama, mevcut temelin en az 5-10 cm altına gelene kadar yapılmalıdır

SIRA SİZDE

1. Kâgir eserlerin taşıyıcı sistemlerinin çemberle sağlamlaştırma yöntemini açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Kâgir eserlerin temellerinin sağlamlaştırma yöntemlerini yazarak açıklayınız

.....

.....

.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.4. ÇEMBERLE SAĞLAMLAŞTIRMA VE GERGİ ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda, kâgir eseri sağlamlaştırma uygulaması yapmak.

26071

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çatlak oluşmuş kâgir sütun ve kemerler üzerinde, çemberle ve gergi çubukları ile sağlamlaştırma uygulama çalışmasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.





Resim 7.14: Gergi çubukları ile sağlamlaştırma örnekleri

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, maske, kaynak gözlüğü)	İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak.	1 adet
2	İstenilen çapta hazırlanmış gergi ayarlı paslanmaz metal çemberler	Sütun etrafındaki çatlak ve dağılmaları önlemek.	3 adet
3	Sıkıştırma ve germe için somun, vida ve anahtarlar	Sütunda oluşabilecek kâgir bozulma ve dağılmayı önlemek.	1 adet
4	İstenilen uzunlukta hazırlanmış paslanmaz gergi çubukları	Sütunları birbirine ya da duvarlara gergi çubukları ile sabitleyerek kâgir yapı elemanını sağlamlaştırmak.	1 adet
5	Kâgir malzeme el aletleri (çekiç, mala, su terazisi, kürek, tel fırça vb.)	Gergi çubukları uygulaması sonrası kâgir yapıda tamamlama çalışması yapmak.	1 adet
6	Kaynak makinesi, elektrotlar	Gergi çubuklarının birleşimlerinde gerekli yerlerde kullanmak.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Çemberle sağlamlaştırma yapılacak sütunun çapı ölçülür.
3. Ölçülen çapa uygun germe ayarlı paslanmaz çemberler hazırlatılır.
4. Kâgir sütunda bulunan çatlağın üst, alt ve orta hizasına paslanmaz metal çemberler yerleştirilir.
5. Çemberler sıkma-gevşetme ayar kısımlarından gerilerek çatlak kısımlarda sabitlenme sağlanır.
6. Kâgir sütunlar arasındaki kemer açıklığının ölçüsü alınır.
7. Açıklık ölçüsüne uygun gergi çubukları hazırlanır.
8. Hazırlanan gergi çubuklarının uçlarının gireceği ve birleşimin yapılacağı alan açılır.
9. Gergi çubukları terazisinde uygun alana yerleştirilir.
10. Gergi çubuklarının uçları birbirlerine sabitlenir.
11. Gergi çubuğu uygulaması yapılan alanda tekniğine uygun malzemeyle tamamlama yapılır.
12. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Çemberle Sağlamlaştırma Uygulaması		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Çemberle sağlamlaştırma yapılacak sütunun ölçüsünü aldınız mı?		
3	Ölçüye uygun germe ayarlı paslanmaz çemberler hazırlattınız mı?		
4	Kâgir sütunda gördüğünüz çatlağın üst, alt ve orta hizasına paslanmaz metal çemberleri yerleştirdiniz mi?		
5	Çemberleri sıkma-gevşetme ayar kısımlarından gererek çatlak kısımlarda sabitlenmesini yaptınız mı?		
	Gergi Çubukları ile Sağlamlaştırma Uygulaması		
6	Kâgir sütunlar arasındaki kemer açıklığının ölçüsünü aldınız mı?		
7	Açıklık ölçüsüne uygun gergi çubukları hazırladınız mı?		
8	Hazırlanan gergi çubuklarının uçlarının gireceği ve birleşiminin yapılacağı alanı açtınız mı?		
9	Gergi çubuklarını terazisinde uygun alana yerleştirdiniz mi?		
10	Gergi çubuklarının uçlarını birbirlerine sabitlediniz mi?		
11	Gergi çubuğu uygulaması yapılan alanda, tekniğine uygun malzemeyle tamamlama yaptınız mı?		
12	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.5. BAĞLANTI ÇUBUKLARI İLE SAĞLAMLAŞTIRMA

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda, kâgir eseri sağlamlaştırma uygulaması yapmak.



İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak öğretmeninizin gözetiminde geniş çatlak oluşmuş kâgir duvar yüzey üzerinde, bağlantı çubukları ile sağlamlaştırma uygulama çalışmasını yapınız (Resim 7.15).



Resim 7.15: Bağlantı çubukları ile sağlamlaştırma örnekleri

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, maske, kaynak gözlüğü)	İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak.	1 adet
2	İstenilen ölçüde hazırlanmış paslanmaz metal bağlantı çubukları	Kâgir duvar yüzeydeki geniş çatlakların açılmasını önlemek.	4 adet
3	Avuç taşlama makinesi (spiral), metal kesici uç	Bağlantı çubuklarını belirlenen ölçülerde kesmek.	1 adet
4	Bükme kolu, mengene	Bağlantı çubuklarını eğmek, bükmek, şekil vermek.	1 adet
5	Büyük taşçı çekici	Bağlantı çubukları uygulaması sonrası, kâgir yapıdaki deliklere bağlantı çubuklarını yerleştirmek.	1 adet
6	Darbeli matkap ve beton uçları	Kâgir duvarda çatlak kenarlarındaki sağlam malzemeye geçirilecek bağlantı çubukları için delik açmak.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Bağlantı çubuğu uygulanacak çatlak kâgir yüzeyin sağında ve solunda açılacak deliklerin yerleri belirlenir.
3. Belirlenen delik yerleri, bağlantı çubuğu kenet ölçülerine uygun olarak darbeli matkap ile kırmadan açılır.
4. Bağlantı çubukları, delik ölçülerine girecek payları da hesaba katılarak kesilir.
5. Bağlantı çubukları bükme kolunda kenet kısımları markalanarak bükme işlemi yapılır.
6. Bağlantı çubukları açılan yerlerine yerleştirilerek çekiç yardımıyla kenet uçlarının kâgir sağlam yüzeye geçmesi sağlanır.
7. Bağlantı çubuklarının etrafı özgün malzemeyle doldurulur.
8. Çatlak boyunca bağlantı çubukları uygulaması sürdürülür.
9. Bağlantı çubuğu uygulaması yapılan alanda tekniğine uygun malzemeyle tamamlama yapılır.
10. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Bağlantı Çubukları ile Sağlamlaştırma Uygulamasıı			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Bağlantı çubuğu uygulanacak çatlak kâgir yüzeyin sağında ve solunda açılacak deliklerin yerlerini belirl-ediniz mi?		
3	Belirlenen delik yerlerini, bağlantı çubuğu kenet ölçülerine uygun olarak darbeli matkap ile kırmadan açtınız mı?		
4	Bağlantı çubuklarını, delik ölçülerine girecek paylarını da hesaba katarak kestiniz mi?		
5	Bağlantı çubuklarını, bükme kolundan kenet kısımlarını markalayarak bükme işlemini yaptınız mı?		
6	Bağlantı çubuklarını, açılan yerlerine yerleştirerek çekiç yardımıyla kenet uçlarının kâgir sağlam yüzeye geçmesini sağladınız mı?		
7	Bağlantı çubuklarının etrafını özgün malzemeyle doldurdunuz mu?		
8	Çatlak boyunca bağlantı çubuklarını uygulamayı sürdürdünüz mü?		
9	Bağlantı çubuğu uygulaması yapılan alanda tekniğine uygun malzemeyle tamamlama yaptınız mı?		
10	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

7.6. KÂGİR ESERİ YENİLEMEDE KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Osmanlı İmparatorluğu'nda 17. yüzyılda inşa edilen kâgir eserlerin yapım tekniklerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Kâgir eserleri yenilemek.

Kâgir Malzeme: Doğal taş veya pişmiş toprağın (tuğlanın) bir bağlayıcı harçla birlikte kullanılması ile elde edilen malzemeye **kâgir** adı verilir. Taşıyıcı elemanlar (duvar, destek); kemer, tonoz, kubbe vb. kâgir malzeme ile yapılır. Yığma yapılarda kerpiç, doğal taş, tuğla gibi çeşitli türlerde malzeme kullanılmaktadır. En çok kullanılan malzemeler doğal taş ve tuğladır.

Doğal Taşlar

Taş, bilinen en eski yapı malzemelerinden biridir ve kalıcı olması düşünülen yapıların inşaatlarında özellikle tercih edilmiştir. Taşın tarihi yapılarda yaygın olarak kullanılmasının nedeni, hemen hemen her yerde ve her arazi koşullarında kolaylıkla bulunabilmesidir. Taş; basınç kuvvetlerine karşı çok dayanıklı, çekme kuvvetlerine karşı ise oldukça zayıftır. Taşlarda genleşme çatlaklarına da rastlanır. Taşlarda dış etkenlerden (sıcaklık değişimleri, rüzgâr, su)

kaynaklanan çatlaklar, aşınmalar ve bozulmalar meydana gelebilir. Tarihi yığma yapılarda kullanılan doğal taş malzeme, moloz taş ve kesme taş olarak sınıflandırılabilir (Resim 7.16, Resim 7.17).

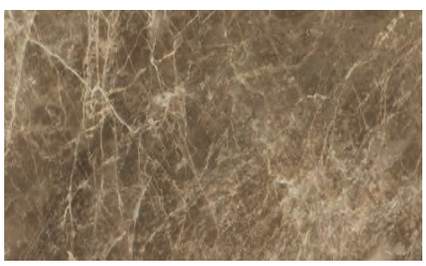


Resim 7.16: Moloz taş



Resim 7.17: Kesme taş

Mermerler: Kireçtaşı, dolomit veya dolomitik kireçtaşı gibi karbonatlı kayaçların gömülme değişimine uğraması sonucu oluşur. Ana mineralojik bileşen kalsittir. Mermerlerin sertliği arttıkça, ekonomik değeri ve kalitesi de artmaktadır (Resim 7.18).



Resim 7.18: Mermer

Travertenler: Travertenler, kalsiyum karbonatlı($CaCO_3$) sıcak kaynak sularının bıraktıkları çökeleklerdir. İşlenmesi ve kesilmesi kolay olması, fazla miktarda bulunması, bazılarının demir oksit ihtiva etmesi ve de sarı pas renkli olması bu taşların kaplama işlerinde kullanılmasına olanak sağlar. Travertenler sünger gibi delikli olmalarına rağmen dayanıklı ve serttir (Resim 7.19).



Resim 7.19: Traverten

Küfeki Taşı: "Bakırköy Taşı'' adıyla da bilinen deniz kabuklarının çoğunlukla da istiridye kabuklarının oluşturduğu bir kalker çeşididir. Açık bej ve beyaz tonlarda, ince taneli ve kumlu görünümde, kompakt bir kayaçtır. El işlemelerine uygundur, tarihi eser restorasyonunda en çok kullanılan taş çeşididir. Küfeki taşı, Mimar Sinan ve diğer Osmanlı mimarlarının eserlerinde daima ana yapı malzemesi olmuştur. Anadolu'da ve özellikle İstanbul mimarisinde kent siluetinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Kaba işlenmişlikten, kesme taş ve yoğun bezemeli düzeye kadar değişik zengin bir kullanım alanı bulmuştur (Resim 7.20).



Resim 7.20: Küfeki taşı

Tuğlalar

Harman Tuğlası (Adi Tuğla): Hazırlanan tuğla hamuru (kil, killi toprak, kum karışımı) el ile kalıplanıp açık havada kurutulup pişirildikten sonra elde edilen tuğladır (Resim 7.21).

Fabrika Tuğlaları: Normal ve modüler tuğlalar; genelde yığma yapılarda, taşıyıcı duvarlarda kullanılan malzemedir. Ebatları tuğlaların özelliğine göre değişkenlik gösterir.



Resim 7.21: Harman tuğlası biçimleri

Tarihi yapılarda, pişirilmiş kilden üretilen tuğlayı oluşturan malzemeler genellikle dere yataklarında yüzeysel olarak biriken kum taşlarının kalıntılarından oluşmaktadır. Pişmiş kilden üretilen tuğlalar; görünümleri ve işlevlerine göre sınıflandırılır, fırınlarda yüksek ısı altında pişirilir.

Kerpiç: Büyük kil oranına sahip toprağın suyla karıştırılıp içine saman çöpü vb. malzemeler atılarak kalıplara

dökülmesi, önce gölgede daha sonra güneşte kurutulması sonucu oluşturulan çiğ tuğladır. Kerpiç, kolay elde edilebilir bir malzeme olduğu için tarihi yığma yapılarda sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Resim 7.22).



Resim 7.22: Kerpiç yapımı

Kireç: Kireç harcı, taş ve tuğla gibi tabi malzemelere yapışma özelliğinden dolayı her türlü harcın bağlayıcısı olmaktadır. Söndürülmüş kirecin uzun süre hava ile temas etmeden bekletilerek kullanılmasında büyük fayda vardır.

Su: Kireç harcı hazırlanmasında kullanılan su içilebilir olmalı, yapısında sülfat veya sülfit, klorür iyonları bulunmamalıdır.

Agrega: Dolgu olarak kullanılan malzemelerin kireçle reaksiyona girenlerine puzolanik agregalar, kireçle reaksiyona girmeyenlere de etkisiz agregalar denilmektedir. Etkisiz agregalara; dere kumu, taş ocağı kırıntıları örnek verilebilir. Doğal puzolanlar genelde volkanik (tüf, tras) oluşumlardır. Yapay puzolanlar, pişirilmiş (tuğla, kiremit kırıkları, pirinç kabuğu yakılarak elde edilen küller) malzemelerdir.

Harçlar: Bağlayıcı harçlar; kireç harcı, sıvaları ve derz harçlarıdır. Derz harçları ise yumurta akı katkılı harç, kerpiç harcı, lökün ve Horasan harcıdır.

Kireç Harcı ve Sıvaları: Kireç kullanılarak elde edilen sıva ve harçlar; Eski Yunan, Roma ve onu izleyen dönemlerden çimentonun bulunmasına kadar geçen sürede, yapıların inşalarında kullanılmıştır.



Resim 7.23: Enjeksiyonla kireç harcı uygulaması

Bağlayıcı malzeme olarak kireç, dolgu malzemesi olarak da agregaların karıştırılması ile kireç harcı ve sıvaları elde edilir. Kirecin bekletilme süresi uzadıkça plastik özelliği ve su tutma kapasitesi artmaktadır. Kireç harçlarının hazırlanmasında, kirecin veya harcın fiziksel özelliklerini geliştirmek ve karbonatlaşmayı hızlandırmak amacıyla kirece ya da harca organik ve inorganik malzemelerin katıldığı bilinmektedir (Resim 7.23).

Katkı Malzemesi	Kireç Harcına Etkisi
Arap zamkı, hayvan tutkalı ve incirin sütlü suyu	Yapışkandır.
Çavdar hamuru, domuz yağı, kesik süt, kan ve yumurta beyazı	Hızlı sertleşme sağlar.
Arpa ve hayvan tüyleri	Dayanımı arttırır.
Şeker	Suyun donma-erime bozulmalarını yavaşlatır.
Balmumu	Harçtaki büzülmeyi önler.
Yumurta akı, hayvan tutkalı, şeker, süt, keten tohumu gibi yağlar	Kirecin plastik özelliğini arttırır.

Derz Harcı ve Sıvaları: Tarihte ilk olarak çamur kullanılmıştır. Çamurun ardından, Romalılarla birlikte kireç harcı kullanılmaya başlanmıştır. Kireç harcından sonra kum-kireç karışımının içine pişmiş kil veya puzolan denilen volkanik tüfün karıştırılması ile su karşısında sertleşen bir bağlayıcı elde edilmiştir. Tarihi yığma-kâgir eserlerde özellikle Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı mimarisinde Horasan harcı adı verilen bağlayıcı kullanılmıştır. Horasan harcı, çok geç sertleşen bir malzemedir. Dayanımını çok uzun zamanda kazanır (Resim 7.24).

Horasan harcının dayanımı, kirecin kalitesine ve tuğla tozunun inceliğine bağlıdır. Horasan harcının dayanımının yüksek olması, harca katılan ince çakıl takviyesi ile orantılıdır. Bunun nedeni, harca katılan kirecin zamanla sertleşmesi olayıdır. Horasan harcıyla ilgili yapılan araştırmalarda aynı amaçlı fakat değişik adlarla anılan karışımlar saptanmıştır. Bu karışımlar aşağıda verilmiştir.



Resim 7.24: Horasan harcı ile yapılmış duvarlar

• **Yumurta Akı At Kılı Harcı**
a) Dinlendirilmiş kireç + Yumurta akı + Horasan pirinci + Su
b) 1 Kireç Kaymağı + 1 Yıkanmış kavrulmuş kum + 1/2 Alçı + Su
c) 2 Kireç + 1 Horasan + Bir miktar dişli kum + Bir miktar meşe külü + Su
• **Kerpiç Harcı**
a) Dövülmüş kireç + Yumurta akı + Kum + Horasan pirinci + Su olup karma süresi uzundur.
• **Lökün**
a) Dövme Kireç + Üç ayda suda çürütülmüş pamuk + Su
b) Dövme kireç + Zeytinyağı + Keten elyafı + Su
c) Dövme kireç + Kızgın zeytinyağı + Koyun yünü elyafı + Su
• **Horasan Harcı**
a) Yumurta akı + Alçı + Tuz + Kireç
b) 2 Horasan + ½ Perdah kumu + ½ Beyaz çimento + ½ Kireç şerbeti

7.6.1 Kâgir Eser Yenileme (Konservasyon) Yöntemleri

Yeniden İşlevlendirme (Renovasyon-Rehabilitasyon): Zamanla değişen yaşam biçimi ve ona bağlı isteklerle işlevini yitirmiş tarihi yapıların farklı bir işleve uyarlanması ya da işlevleri devam eden ancak konfor koşulları eskiyerek standart altı kalan tarihi yapıların güncelleştirilmesidir (Ahunbay, 2011).

Koruma amaçlı müdahale önerileri, mümkün olan en uzun ömürlü çözümü sağlamak için doğal koşullara, malzemelerin yapıdaki işlevine, konumuna, cinsine, fiziksel ve mekanik özelliklerine, bozulmaların tipine ve derecesine göre çeşitlidir.

Bazı durumlarda, hiç müdahale edilmeden, sadece bozulma hızını yavaşlatıcı günlük tedbirlerin alınması yeterli görülebilir. Uygulama koşulları ve tekniklerini belirlemede temel ölçüt, eserin durumu ve "özgün malzemenin davranışına uyumu" olmalıdır. Konservasyon uygulamaları, "**Temizleme**, **Sağlamlaştırma**, **Yapıştırma ve Yüzey Koruma**, Bütünleme" olarak üç başlıkta özetlenebilir.

1. **Temizleme:** Kirliliğe neden olan etkenlerin (atmosfer etkileri, hava kirliliği, trafik, kullanım şekli ve kullanıcı etkisi vb.) ve maddelerin (tuz, asit yağmuru vb.) türüne göre çeşitli temizleme teknikleri söz konusudur. Eser-

in ömrünü uzatmak amacıyla yapılmış bile olsa müdahale esnasında kâgir esere zarar verme riski olduğu hiçbir zaman unutulmamalıdır. Uygulama koşulları dikkatle belirlenmeli, sınırlandırılmalı ve uygulamanın uzman denetiminde yapılması sağlanmalıdır (Resim 7.25).



Resim 7.25: Kâgir yüzey temizleme örnekleri

2. Sağlamlaştırma, Yapıştırma ve Yüzey Koruma : Yüzeyde sağlamlaştırmanın gerekli olup olmadığı belirlenmeli; gerekliyse sağlamlaştırıcının etkinliğini, sağlamlığını ve kalıcılığını tanımlayan testler yapılmalıdır. Piyasada bulunan her yapı kimyasalı her geleneksel malzemeye uygun olmayabilir. Bu nedenle, sağlamlaştırıcının fiziksel ve mekanik özelliklerinin ve yerindeki malzemeye uyumunun önce laboratuvar ortamında denenmesi ve sonuçlarının gözlenmesi tercih edilir.

3. Bütünleme: Bütünleme uygulamalarında, çok gerekli olmadığı sürece, imitasyon (taklit) tercih edilmemektedir. Özellikle özgüne uygun olmayan malzeme ya da detaylarla gerçekleştirilen uygulamalar, eserin bozulma süreçlerini hızlandırabilir. Bu nedenle, bozulma derinliğinin fazla olduğu ve bütünleme gerektiren durumlarda; renk, doku, fiziksel ve mekanik özellikler yönünden mevcut özgün malzemeler ile uyumlu yeni malzemelerin belirlenmesi ve kullanılması gerekir.

Bunlar; ilke, taş, tuğla, harç, sıva, ahşap gibi tüm malzeme sınıfları için geçerlidir. Bütünleme uygulamalarında kullanılacak taşın özgün taşa uyumlu özelliklere (mineral yapısı, dokusu, fiziksel özellikleri, mekanik dayanımı, vb.) sahip olması gerekir

- Özgün Malzeme ile Kâgir Bütünleme-Yapıştırma

  Deprem vb. doğal afetler ya da insan tahribatına maruz kalan yapı elemanlarında parçalanma, kopma, kırılma şeklinde bozulmalar oluşabilir. Özgün yapı elemanının mümkün olan en yüksek oranda korunabilmesi için parçalanmış olan yapı elemanları birleştirilerek bütünleme yapılır.

- Bütünlemede Parça Ekleme

  Tarihi bir kâgir yapıda, bezemeli bir yapı elemanındaki (söve, silme, lento, korkuluk, ayna taşı vb.) ya da taşıyıcı yapı elemanlarındaki (duvar örgüsünde, sütunlarında, kemerlerinde vb.) eksik bölümler özgün malzemeye parça eklenerek bütünlenebilir. Bütünlemede kullanılacak yeni taşın özgün taş ile benzer mineralojik, kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikler taşıması gerekmektedir (Resim 7.26).



Resim 7.26: Parça ekleyerek bütünleme

- Taş Değişimi-Taş Çürütme

Yapı taşlarının bir bölümünün eksilmesi (kısmi taş kayıpları), aşınma, oyuklanma ve parça kopması gibi bozulma süreçlerinin ileri bir düzeye gelerek yapıyı tehdit etmesi durumunda taş değişimleri tercih edilebilir. Taş değişimi kararı; mevcut yapı taşının bozulmuşluk durumu, tarihi, artistik ve mimari değeri göz önünde bulundurularak alınması gereken önemli bir karardır. Taş değişim kararı aynı zamanda özgün malzemenin yitirtilmesi anlamına geldiği için çok yönlü ele alınarak uzman bir işçilikle gerçekleştirilmelidir (Resim 7.27).



Resim 7.27: Taş çürütme öncesi ve sonrası

SIRA SİZDE

Horasan harcıyla ilgili yapılan araştırmalarda aynı amaçlı fakat değişik adlarla anılan karışımlar saptanmıştır. Bu harçların adlarını yazınız

.....

.....

.....

.....

.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.7. TAŞ DEĞİŞİMİ-TAŞ ÇÜRÜTME YÖNTEMİ İLE YENİLEME

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak.



İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çatlak oluşmuş kâgir sütun ve kemerler üzerinde, çemberle ve gergi çubukları ile sağlamlaştırma uygulama çalışmasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız (Resim 7.28).



Resim 7.28: Taş çürütme yöntemi ile yenileme

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, maske)	İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak.	1 adet
2	Taş çürütme-değişme uygulaması yapılacak yüzey ve uygun fiziksel özellikte yeni taş	Taş çürütme ve değişim için uygun çalışma ortamı oluşturmak.	1 adet
3	Taş düzeltme için çekiç, murç ve keskiler	Yeni taşı çürütülmüş boşluğa uygun hale getirmek.	1 adet
4	Taş kesme ve çürütme için avuç taşlama ve taş kesim ucu	Çürümüş taş kısmını kesmek ve boşaltmak.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, siperlik, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Tümlenecek olan özgün taşın özellikleri belirlenir.
3. Tümlemede kullanılacak taşın türü tayin edilir.
4. Taş değişimi kararı alınan bozulmuş olan taş yüzeyi sağlam yüzeye kadar çürütülür.
5. Sağlam yüzeye kadar açılan boşluk basınçlı havayla temizlenir.
6. Tercihen alan alkollü suyla yıkanır.
7. Yıkanan alanın kuruması beklenir.
8. Tümlemede kullanılacak yeni malzeme yerleştirileceği alana uygun olarak şekillendirilir.
9. Yeni taş yerine alıştırılarak tespit edilir.
10. Yeni parçanın tespitinde paslanmaz donatı ve epoksi reçine kullanılır.
11. Yeni taş özgün taşa belirlenen yapıştırma harcı ile monte edilir.
12. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
"Taş Değişimi-Taş Çürütme" Yöntemi ile Yenileme Uygulaması			
1	İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, siperlik, baret ve koruyucu maske taktınız mı?		
2	Tümlenecek olan özgün taşın özelliklerini belirlediniz mi?		
3	Tümlemede kullanılacak taşın türünü tayin ettiniz mi?		
4	Taş değişimi kararı alınan bozulmuş olan taş yüzeyi sağlam yüzeye kadar çürüttünüz mü?		
5	Sağlam yüzeye kadar açılan boşluğu basınçlı havayla temizlediniz mi?		
6	Tercihen alanı alkollü suyla yıkadınız mı?		
7	Yıkanan alanın kurumasını beklediniz mi?		
8	Tümlemede kullanılacak yeni malzemeyi yerleştirileceği alana uygun olarak şekillendirdiniz mi?		
9	Yeni taşı yerine alıştırarak tespit ettiniz mi?		
10	Yeni parçanın tespitinde paslanmaz donatı ve epoksi reçine kullandınız mı?		
11	Yeni taşı özgün taşa belirlenen yapıştırma harcı ile monte ettiniz mi?		
12	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

7.8. KORUMA AMAÇLI KULLANILACAK MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir eserleri koruma amaçlı kullanılan malzemelerin özellikleri ile ilgili fotoğraflarla destekleyerek bir sunu hazırlayınız. Hazırladığınız sunuyu arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesine ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak

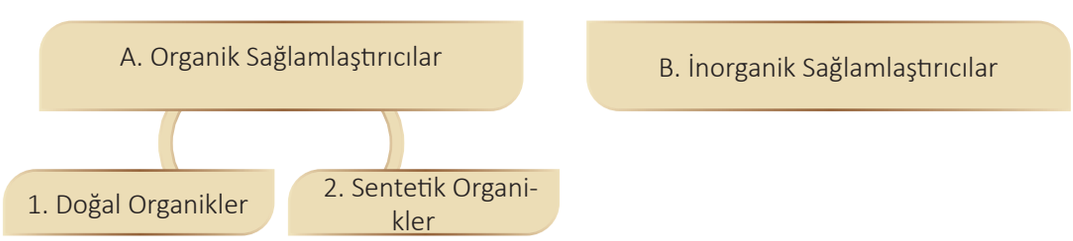
Yüzey Koruma ve Sağlamlaştırma: Koruma yapı malzemelerinin çevreden gelebilecek zararlara karşı koyabilmesi için yüzey özelliklerini artırmak amacıyla kimyasal bir maddenin emdirilmesidir. Taş bozulma oranını en aza indirmek ve doğal süreç gereği hava şartları, atmosferik kirlilik ya da uygunsuz müdahaleler nedeniyle bozulan taşları güçlendirmek için ise sağlamlaştırıcı ve su itici kimyasallar kullanılır. Sağlamlaştırıcılar;

- Renksiz, şeffaf olmalıdır.
- Derin ve üniform penetrasyon yapmalıdır.
- Boşluk yüzeylerini kaplayarak reçine köprüleri kurmalıdır.
- Lekelenme ve çiçeklenme oluşturmamalıdır.
- Hava kirletenlere, O_2 ve ultraviyole ışınlara dirençli olmalıdır.

Sağlamlaştırıcı ve Su İtici Çeşitleri

Sağlamlaştırıcılar, zayıf kâgir elamanları güçlendirmek ve moleküller arasındaki boşluklarda köprü oluşturmak suretiyle gevşek yüzeyin bağlayıcılığını artırarak yüzey kaybı oranını düşürmek amacıyla uygulanır. Su iticiler, suyun kâgire penetrasyonunu (nüfuz etmesini) önler veya azaltır. Bu çalışmada kâgir bozulma oranının düşürülmesi hedeflenir.

Kâgir sağlamlaştırıcı kimyasallar iki ana grupta toplanır:



A. Organik Sağlamlaştırıcılar

1. Doğal Organikler

Her iki kimyasal grubun hem dezavantajları hem de avantajları vardır. Organik maddeler, çabuk bozulmalarına karşın mekanik dayanıklılığı artırma etkileri yüksektir. İnorganik maddeler ise uzun ömürlüdür, ancak esnemezler.

Aşağıda kâgir sağlamlaştırıcı olarak kullanılan birtakım malzemelerden örnekler verilmiştir. Ancak bu malzemelerden hangisinin yapı yüzeyinde kullanılacağı, yapılacak detaylı laboratuvar incelemeleri sonucunda belirlenecektir.

Silan Esaslı Malzemeler

Silan esaslı malzemeler, genellikle sonuçları değişken olmakla beraber gözenekli bileşen malzeme içine derinlemesine nüfuz edebilir. Silanların kullanımı sonucunda önemli ölçüde sağlamlaşma sağlandığı belirlenmiştir (Resim 7.29).



Resim 7.29: Korunmamış taş yüzey ve silan esaslı koruyucu uygulanmış taş yüzey

2. Sentetik Organikler

Sentetik organik çeşitleri aşağıda açıklanmıştır

Akrilik Sağlamlaştırıcılar : Kâgir üzerinde kullanılan akrilik reçineler methylacrylate, metil metakrilat, etil metakrilat ve butil metakrilat içerir. Akrilik sağlamlaştırıcılar ile yüzey gücünde önemli artışlar elde edilebilir.

Vinil Sağlamlaştırıcılar: Vinil sağlamlaştırıcılar polivinilklorür (PVC) ve polivinilasetat (PVA) içerir. Kâgir yüzeyine parlaklık verme eğilimleri ve iyi bir penetrasyon (nüfuz etme) elde etme zorluğundan dolayı bunlar genellikle başarısız bulunmuştur.

Epoksiler: Epoksi reçineleri, düşük molekül ağırlıklı epoksi polimerlerini çapraz bağlayarak oluşur. Önemli ölçüde sağlamlaştırma yaptıkları tespit edilmiştir. Ancak epoksi reçineler genellikle düşük penetrasyon (nüfuz etme) nedeniyle kumtaşlarının sağlamlaştırılmasında pratik bulunmamaktadır.

Poliüretanlar: Poliüretanlar kâgirin içine çözücülerle girer ve çözücünün buharlaşmasıyla kâgirin dayanımını arttırır. Ancak poliüretanların ısı ve ışık etkisine maruz kalmaları bozulmaya neden olması sebebiyle stabilizör içermesi söz konusudur.

Polyesterler: Polyesterlerin UV ışınlarına, asit ve alkalilere karşı dirençleri zayıftır. Uzun vadeli performanslarının zayıf olması sebebiyle kâgir koruma açısından yararlı olmadıkları düşünülmektedir.

Perfluoropolyeterler: Çok az yapıştırıcı etkiye sahip olan perfluoropolyeterler genellikle su itici olarak kullanılmaktadır. Taşın içinde hareketli ve akışkan olmaları sebebiyle zaman içinde bu ürünlerin performansları yavaş yavaş azalır. Taş koruma açısından etkinlikleri az, gözenekli taşlarda daha yüksektir.

Fluosilikatlar: Magnezyum, çinko ve alüminyum fluosilikat taş sağlamlaştırıcı olarak test edilmiştir. Ancak kalkerli taşlarda asit oluşturarak kalsiyum florid birikimi ile yüzey tabakasının sertleşmesine sebep olmaktadır.

B. İnorganik Sağlamlaştırıcılar

Baryum Hidroksit (Kireç Taşı Uygulaması): Baryum hidroksit içeren uygulamalar, bozulmuş kireçtaşının sağlamlaştırması için kullanılmaktadır. Bu uygulamaların dezavantajları; renk, doku değişiklikleri ve sağlamlaştırıcıların etkilerinin kısa vadeli olmasıdır.

Kireç Suyu (Kireç Taşı Uygulaması):Kireç, kireçtaşının sağlamlaştırılmasında kullanılmaktadır. Kireç atmosfer ile temas ettiğinde karbonasyon sonucu kalsiyum karbonata dönüşür. Ancak uygulamaların sonuçlarında farklılıklar bulunmaktadır. Bir kısım başarılı olurken diğer sonuçların zayıf ve yetersiz olduğu görülmüştür.

Yüzey Koruyucuları: Su iticiler, emülsiyonlar, anti-grafitti yüzey kaplamaları, tuz inhibitörleri, kolloidsilika ve biosidlerdir. 1970'lerden bu yana sağlamlaştırma ve yüzey korumanın tek ürünle yapılması hedeflenerek bu doğrultuda araştırmalar yapılmıştır. Ancak günümüzde bunun gerçekleşmediği, böyle ürünler olmasına karşın sağlamlaştırma ve yüzey koruma uygulamalarının ayrı ayrı ve ardışık olarak yapılmalarının daha olumlu sonuçlar verdiği kabul görmektedir. Yüzey koruyucuların bir bakım programı dâhilinde 5-10 yıl gibi belirli aralıklarla yenilenmeleri genel olarak kabul görmüştür.

Suda Çözünür Tuzlarla Yüklü Taşlar ve Yüzey Koruyucuların Kullanımları: Sağlamlaştırıcılarda olduğu gibi yüzey koruyucu ve su iticilerde de sonuçlar; taş yüzeylerin fiziksel özelliklerine, yüzey erozyonlarının derecesine ve suda çözünür tuzların varlığına göre değişeceğinden bu malzemelerin etkinliğinin veya kullanılmasındaki sakıncaların, her uygulamadan önce bir koruma laboratuvarında raporlandırılması gerekmektedir.

Kalsiyum Oksalat Kaplama ve Diğer Yüzey Kaplamaları: Kalsiyum oksalat tabakası oluşturarak kireç taşı ve mermer yüzeylerinin hava kirliliği ortamına ve iklimsel bozulmaya dirençli kılınması isteği de önerilen yüzey koruma yöntemlerinden biridir. Yüzeye uygulanan amonyum oksalat çözeltisi, kalsiyum karbonat ve kalsiyum sülfatla tepkimeye girerek ince bir kalsiyum oksalat tabakası oluşturmaktadır. Aynı uygulama, jel kompresiyle de yapılabilmektedir.

Kireç Taşı Tozu ve Kireç Badanası: Kireç taşı tozu ve kireç badanasının yüzey koruyucu olarak sürülmesi, kolloid silika uygulamasıyla kireçtaşı yüzeyinde mikro çatlakların ve boşlukların doldurulması ve bu yöntemle bir yüzey koruma tabakası oluşturulması, kalsit kaplamaya benzer başka bir yaklaşımdır. Yüzey kaplaması su itici olmakla birlikte, bütünüyle hidrofobik bir yüzey oluşturmamaktadır.

Biosidler: Biosidlerin, taş yüzeylerinin mikrobiyolojik ve biyolojik bozulma süreçlerine karşı korunma amacıyla uygulanmasının uzun bir geçmişi vardır. Biosidlerin etkisinin makul sürede kalıcı olması; taş yüzeyiyle tepkimeye girmemeleri ve taşın rengini değiştirmemeleri, etkin olmadan yağmur suyuyla yıkanmamaları, ultraviyole ve oksidasyonla bozulmamaları ve çevre sağlığı açısından sakıncalı olmamaları gibi özelliklerinin bulunmasındandır.

7.8.1. Koruma Amaçlı Kullanılacak Malzemeleri Kullanıma Hazırlama

Yüzey Koruyucu ve Sağlamlaştırıcı Uygulama Kriterleri

Genel olarak koruyucu, sağlamlaştırıcı ve su itici uygulamalarının gerçekleştirilmesinde karşılanması gereken kriterler aşağıdaki gibidir.

- Müdahale kâgir malzeme türü uyumlu olmalıdır.
- Müdahalenin adezyonu (yüzeye tutunması) iyi olmalıdır.
- Penetrasyon derinliği uygulamasının kâgir yüzeye en az 25 mm nüfuz etmesi gerekmektedir.
- Uygulama; düşük viskozite, orta yüzey gerilimi, düşük ortalama molekül ağırlığı ve uygulamayı takip eden ilk birkaç saat içinde düşük reaktiviteye sahip olmalıdır.
- Uygulama yüzeyin karşılaşması muhtemel sıcaklık değişimlerine tam kapsamlı dayanabilecek kapasitede olmalıdır.
- Uygulama; kâgir malzemenin gözenekliliğini (porozitesini) bloke etmemelidir, donma-çözülme döngüsünün zararlarına savunmasız kalmasına neden olmamalıdır.

- Sağlamlaştırıcı ve su itici bozulmuş kâgir malzemenin uygulandığında, mümkün olduğunca sağlam kâgir malzemenin fiziksel özelliklerine eşleşecek şekilde değiştirmelidir.
- Uygulama, kâgir malzemenin yüzeyinde renk veya yansıma değişikliklerine ve zaman içinde renk bozulmasına neden olmamalıdır.
- Uygulama; tuzlar, asitler, yağmur suyu, atmosferik gazlar ve kirletici ya da biyolojik organizma bozulmalarına karşı savunmasız olmamalıdır.
- Uygulama, hava koşullarından sağlam kâgir malzemenin etkilendiğine benzer oranda etkilenmelidir.
- Uygulama, düşük çözücü (solvent) içeriğe sahip olmalıdır.

Yüzey Koruyucu, Sağlamlaştırıcı ve Su İticileri Uygulama Yöntemleri

Sağlamlaştırıcı ve su itici uygulamalarında penetrasyon (nüfuz etme) derinliği açısından uygulama yöntemi çok önemlidir. Uygulama yöntemleri (sahada ve laboratuvarda); fırçalama, püskürtme, dripwise (damlama), kapiler emme, vakum emprenye, basınçlı emprenye ve daldırma şeklinde sayılabilir (Resim 7.30). Laboratuvarda yapılan uygulamaların sahada birebir aynı sonuçları vermesi her zaman mümkün değildir (Resim 7.31).



Resim 7.30: Püskürtme yöntemiyle sağlamlaştırıcı ve su itici uygulanması



Resim 7.31: Fırçayla sağlamlaştırıcı ve su itici uygulanması

Yüzey Koruyucu, Sağlamlaştırıcı ve Su İticileri Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar

Yüzey Hazırlığı

Kâgir yüzeyler kuru olmalıdır ve yüzeydeki hasarlı, gevşek beton parçaları, yağ, boya, kireç, küf, yosun, kür malzemeleri, çiçeklenmeler, asfalt gibi malzemelerin beton içerisine nüfuzunu engelleyecek kalıntılar ile kaplamalar temizlenmelidir.

Basınçlı su jeti ya da mekanik aşındırma yöntemleri, yüzey hazırlığı için kullanılabilir. Yeni dökülecek betonlara uygulama yapılacağı durumlarda, betonun en az 28 günlük kürünü tamamlaması beklenmelidir.

Bozuk beton yüzeyler tamir harçları ile onarılmalıdır. Uygulama yapılacak yüzeylerde daha önce kullanılmış kimyasallar hakkında yeterli bilgiye sahip olunmadığı durumlarda, uygulama öncesi test yapılmalı ve malzemenin performansı ölçülmelidir.

Uygulama Yöntemi

Koruyucu, sağlamlaştırıcı ve su itici ürünler çoğunlukla kullanıma hazır halde bulunmaktadır. Beton yüzeylere gerekli yüzey hazırlıkları yaptıktan sonra püskürtülerek uygulanmalıdır. Uygulama sırasında kullanılacak püskürtme ekipmanının basıncı düşük olmalı ve ağzında püskürtme için uygun bir uç olmalıdır. Püskürtme sırasında malzemenin atomize olmamasına dikkat edilmelidir. Uygulama sırasında yeterli malzeme, yüzeylere püskürtülmeli ve yüzeylerde ıslak doku gözlenmelidir.

Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Emici olmayan yüzeylerde kullanılmamalıdır.
- Uygun püskürtme cihazları ile uygulama yapılmalıdır.
- Uygulama yapılırken ortam ve yüzey sıcaklığı +5 °C'ın altında ve +45 °C'ın üzerinde olmamalıdır.
- Uygulama öncesinde ağır yağmur altında kalmış veya su jeti ile temizlenme yapılmış yüzeylerin kuruması için 24 saat ile 72 saat arasında beklenmelidir.
- 4 saat içinde yağmur yağmasının beklendiği şartlarda malzeme uygulanmamalıdır.
- Uygulama esnasında karışım içerisine solvent, su vb. çözücüler ilave edilmemelidir.
- Uygulama esnasında, iş ve işçi sağlığı kurallarına uygun iş elbisesi, koruyucu eldiven, gözlük ve maske kullanılmalıdır.
- Kürlenmemiş malzemelerin tahriş edici etkilerinden dolayı, bileşenler cilde ve göze temas ettirilmemeli, temas etmesi halinde hemen bol su ve sabunla yıkanmalı, yutulması durumunda acilen doktora başvurulmalıdır.
- Uygulama alanlarına yiyecek ve içecek malzemeleri sokulmamalıdır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

7.9. YÜZEYE SU UZAKLAŞTIRICI VEYA KORUMA CİLASI SÜRME

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak.

26074

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak farkı yöntemlerle yenilemesi yapılmış yüzeylerde, koruyucu cila uygulama çalışmasını öğretmeninizin gözetiminde yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (baret, eldiven, maske, koruyucu siperlik)	İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak.	1 adet
2	Hazır su itici veya koruma cilası	Kâgir yüzeyin sudan etkilenmesini önlemek.	1 adet
3	Uygulama biçimine göre hava kompresörü, boya tabancası ve uygun uçları	Kâgir yüzeye püskürtme yoluyla su itici veya cilayı uygulamak.	1 adet
4	Uygulama biçiminde tercih ediliyorsa fırça	Kâgir yüzeye (kullanımı uygunsa) fırça yoluyla su itici veya cilayı uygulamak.	1 adet

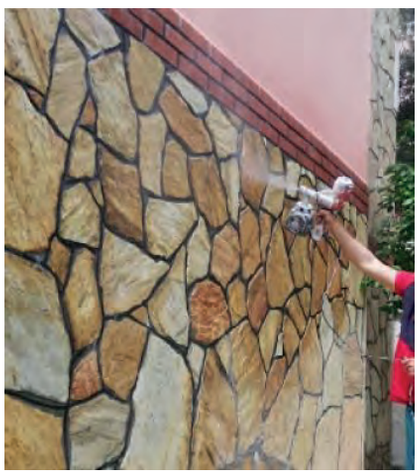
İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, siperlik, baret ve koruyucu maske takılır.
2. Uygulama yapılacak yüzey toz ve kirlerden arındırılacak şekilde temizlenip kurumaya bırakılır.
3. Uygulama yapılacak kâgir malzemenin cinsine uygun su itici veya cila belirlenir.
4. Su itici veya cilanın kutusu üzerindeki talimatlar okunur.
5. Kutu üzerindeki talimatlara uygun olarak (haricen inceltici vs. kullanmayınız) su itici veya cila hazırlanır.
6. Talimat doğrultusunda havalı boya tabancasına belirtilen miktarda koyulur.
7. Kâgir malzemeye talimatta belirtilen mesafeden püskürtme yapılır.
8. Kâgir malzeme belirtilen sürede kurumaya bırakılır.
9. Çalışma alanını temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti kapsamında aşağıda listelenen beceri, tavır, tutum ve davranışlardan gerçekleştirebildikleriniz için "Evet", gerçekleştiremedikleriniz için "Hayır" kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi kontrol ediniz (Resim 7.32).





Resim 7.32: Püskürtme / sürme yöntemiyle sağlamlaştırıcı ve su itici uygulanması

	Öğrenci Uygulama Kontrol Listesi	Evet	Hayır
	Koruma Malzemesini Kâgir Yüzeye Tekniğine Göre Uygulama		
1	İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden eldiven, siperlik, baret ve koruyucu maske taktınız mı?		
2	Uygulama yapılacak yüzeyi toz ve kirlerden arındırılacak şekilde temizleyip kurumaya bıraktınız mı?		
3	Uygulama yapılacak kâgir malzemenin cinsine uygun su itici veya cilayı belirlediniz mi?		
4	Su itici veya cilanın kutusu üzerindeki talimatları okudunuz mu?		
5	Kutu üzerindeki talimatlara uygun olarak (haricen inceltici vs. kullanmayınız) su itici veya cilayı hazırladınız mı?		
6	Talimat doğrultusunda havalı boya tabancasına belirtilen miktarda su itici veya cila koydunuz mu?		
7	Kâgir malzemeye talimatta belirtilen mesafeden püskürtme yaptınız mı?		
8	Kâgir malzemeyi talimatta belirtilen sürede kurumaya bıraktınız mı?		
9	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	30	50	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



8. Öğrenme Birimi

Kâgir Yüzeylerin Temizliği

KONULAR

8.1. KÂGİR YÜZEYLERDE GENEL TEMİZLİK

8.2. KÂGİR YÜZEY GENEL TEMİZLİK UYGULAMASI

8.3. KÂGİR YÜZEYLERDE KİMYASAL TEMİZLİK

8.4. YÜZEY TEMİZLİĞİNDE KULLANILACAK LAZER YÖNTEMİ VE UYGULAMA TEKNİKLERİ

8. KÂGİR YÜZEYLERİN TEMİZLİĞİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir yüzeylerde uygulanan temizlik yöntemleriyle ilgili araştırma yapınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir yüzeylerin temizliğini yapmak

8.1. KÂGİR YÜZEYLERDE GENEL TEMİZLİK

Temizleme tekniğinin belirlenmesinde malzeme özellikleri, kir kaynağı, kirin cinsi, kir-yüzey-patina ilişkisi, yüzeyin korunmuşluğu, tuz ihtivası, komşu malzemeler ve yapım tekniği önemli faktörlerdir. Test uygulamalarının ardından yöntem yüzeyde uygulanmaktadır. Patina, kâgir yüzeylerde meydana gelen hafif kirli görünümlü ve koruyucu film tabakasıdır.

Kâgir yüzeylerin temizliği esnasında, kâgir malzemenin yüzeyini dış etkilere karşı koruyan bu tabakanın zarar görmemesi için uygulamaların uzmanlar eşliğinde yapılması gerekmektedir. Kâgir cephelerin temizliğinde farklı metotlar kullanılmaktadır. Bunlar; küçük el aletleri yardımıyla temizlik, kumlama yöntemi, su ile temizlik, hava ile temizlik, lazer ile temizlik, kimyasal temizlik, biyolojik temizlik, tuz çıkarma yöntemleri olarak belirtilebilir.

El aletleri ve kumlama ile yapılan temizlikler, mekanik temizlik olarak da nitelendirilmektedir. Bu yöntemlere ilave olarak gelişen teknoloji ile birlikte, farklı yöntemler de denenmektedir. Bu yöntemlerde su ile temizlik aşağıda açıklanmıştır.

Suyu Çözücü Olarak Kullanmak

Yapı yüzeyindeki kirliliklerin temizlenmesinde kumlama, kimyasal vb. yöntemlere başvurmadan öncelikle yumuşak bir fırça ile yüzey temizliği önerilmektedir. Bu aşamadan sonra yüzeyin ve kirliliğin şartlarına göre kirin hafif su ile nemlendirilerek yumuşak bir fırça yardımı ile temizlenmesi tavsiye edilmektedir (Resim 8.1).

Bu yöntemler özellikle mermer yüzeylerin temizliğinde etkili olmaktadır. Bu aşamadan sonra yüzeyin hala temizliğe ihtiyacı varsa diğer yöntemler üzerinden değerlendirme yapılmalıdır.



Resim 8.1: Fırça ve suyla temizlik

Basınçlı Su ile Temizlik

Bu metod, suyun kiri eritebilme gücünden istifade edilerek yapılan bir temizlemedir. İyi bir yöntem olduğu söylenemez. Kiri almak için çok miktarda su kullanmak gerekeceğinden, yapı taşlarında ve bağlayıcı malzemelerde yan olumsuz etkileri olabilir. Yüzeyi düz olan taşlarda 1 veya 2 atmosfer basınçta su püskürtmek suretiyle temizleme yapılabilir. Su ile birlikte su buharı kullanmak suretiyle temizleme yapılabilir.



Resim 8.2: Basınçlı suyla temizlik



Resim 8.3: Su buharı ile temizlik

Bu yöntemin değersiz, yüzeyleri düzgün ve çok sağlam taş yüzeylerinde tatbik edilmesi tavsiye edilmektedir. Çünkü su buharı, ısı nedeniyle genleşme ve kimyasal reaksiyonlara sebebiyet verebilir (Resim 8.2).

Su Buharı ile Temizlik

Bina cephelerindeki kesme taş, mermer, iyi pişmiş tuğla, sıva gibi yüzeylerdeki kirlerin temizliğinde kullanılan bir yöntemdir. Basıncı ve miktarı ayarlanabilir ucu sayesinde sıcak su buharı, kirli yüzeylere püskürtülür. İşlem kontrollü bir şekilde yapılır. Bu sayede yumuşayan kir sünger yardımıyla yüzeyden silinerek alınır (Resim 8.3).

Atomize Su ile Temizlik

Yüzeydeki çözünebilir kirlilikleri ve taş ile tam olarak bağ kurmamış kirlilikleri uzaklaştırmak için basit ve en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde su, yüzeye atomize (zerrecikler halinde) püskürtülür. Atomize (zerrecikler halinde) olarak yıkanan yüzey küçük el fırçaları, diş fırçası vb. aletlerle temizlenir.



Resim 8.4: Atomize su ile temizlik

Su zerreleri yüzeye direkt olarak püskürtülmemelidir(Resim 8.4). Bu yöntem çok yıpranmış taşlara uygulanmamalıdır. Bu yöntem özellikle soğuk hava şartlarında (+15 ºC altında) uygulanmamalıdır.

8.1.1. Yüzey Temizliğinde Kullanılan Genel Temizlik Araç Gereç ve Malzemelerin Özellikleri

Genel temizlik, malzeme yüzeyinin üzerinde çeşitli nedenlere bağlı olarak oluşan kir ve yabancı tabakaların yüzeyden uzaklaştırılma çalışmalarını kapsar. Yüzeydeki bu aktiviteler, malzeme üzerinde kimyasal ya da mekanik bakımdan zararlı etkiler oluşturan ve yüzey görüntüsünü bozan formasyonlar olarak kendini göstermektedir. Temizlik; yüzey niteliklerinin korunması, bakımı, kirlerin temizlenmesi ve malzemenin iyileştirilmesi amaçlarını içeren bir çalışma şeklidir. Genel temizlik çalışmalarında yapılacak temizliğin türüne ve çalışılacak alanın büyüklüğüne göre kullanılacak araç gereç ve malzemeler farklılık gösterebilir.

Genel Temizlik Araç Gereç ve Malzemeleri

Su: Kâgir yüzeylerde var olan toz, kir ve yağların yumuşatılmasında gerek klasik yöntemle (hortum, fırça ile serpme vb.) gerek basınçlı su makineleri ile yüzeye çözücü olarak su uygulanır. Suyun içerisinde yüzeye zarar verebilecek maddelerin olmamasına dikkat edilmelidir.

Buhar Makineleri: Suyu ısı etkisiyle buhar haline getirip kir ve yağlara püskürterek yumuşatan makinelerdir.



(a) (b)

Resim 8.5: Basınçlı su makineleri



Resim 8.6: Sabun ve çeşitleri



Resim 8.7: Sünger

Resim 8.8: Pamuklu bezler

Basınçlı Su Makinesi: Suyu yüzeye hava ile birlikte basınçlı bir şekilde püskürten makinelerdir. Piyasada farklı şekil ve özellikte türleri bulunmaktadır (Resim 8.5).

Sabunlar: Yüzeydeki kir ve yağların su ile etkileşime girip çözülmesine yardımcı olur (Resim 8.6).

Sünger ve Pamuklu Bezler: Yüzeydeki sabunlu suyun temizlenmesi, kurutulması ve yüzeyden uzaklaştırılması amacıyla kullanılır (Resim 8.7, Resim 8.8).



Resim 8.9: Genel temizlikte kullanılan fırçalar



Resim 8.10: Temizlikte kullanılan kovalar



Resim 8.11: Lastik eldiven

Fırçalar: Yüzeye sabunlu suyu tatbik ederek yaymakta kullanılır (Resim 8.9).

Kova: Sabunlu suyu muhafaza etmek amacıyla kullanılır (Resim 8.10).

Lastik Eldiven: Çalışma esnasında su içindeki sabun vb. maddelerin eli tahriş etmemesi amacıyla kullanılır (Resim 8.11).

8.1.2. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Temizlik Yöntemi ve Malzeme Seçimi

Uygulanacak olan temizlik yöntemi; kâgir yüzeyin türüne ve mevcut durumuna, çevresinde bulunan diğer yapı malzemelerinin durumuna, uzaklaştırılacak olan kirliliğin türüne ve miktarına bağlı olarak seçilir. Tamamen zararsız ve kesin sonuç veren bir temizlik yöntemi yoktur. Bu nedenle doğru yöntemin (en zararsız ve en etkili) belirlenmesi oldukça önemlidir. Bazı durumlarda iki veya daha fazla temizlik yöntemi bir arada kullanılabilir.

Temizleme konusundaki geçmiş bilgiler son 20 yılda yeniden değerlendirilmiş, önemli gelişme ve yenilikler olmuştur. Temel temizleme teknikleri olan su ile yıkama, mekanik ve kimyasal temizleme devam etmekle birlikte; atomize su ile yıkama, kontrollü mikro boyutlu özel agregalarla kumlama ve kimyasal absorblayıcı jeller eski ve daha sert tekniklerin yerini almıştır. Ayrıca bazı kimyasalların ve aşırı suyun kullanılması artık tercih edilmemektedir. Lateks temizleme filmleri uzun süredir denenmekle birlikte yeni yeni uygulamaya girmiştir.

Temizlik Yöntemlerinin Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Su emme değeri yüksek, gözenekli yapıya sahip olan kâgir yüzeylerde, aşınmış yüzeylere kuru temizlik yöntemlerinin seçilmesi ve mümkün olduğu kadar küçük el aletleri ile müdahale edilmesi uygundur.

Zararlı temizlik yöntemleri aşağıdaki gibi sıralanır.

- Asit-baz kullanılarak yapılan temizleme
- Kontrolsüz kuru-yaş kumlama ile temizleme
- Tarak, tel fırça, spiral veya zımpara ile mekanik temizlik
- Yüksek basınçlı su veya buharla temizleme
- Yakarak temizleme

Bu yöntemler zararlıdır, çok özel durumlar haricinde eski eser restorasyonu kapsamında uygulanması sakıncalıdır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

8.2. KÂGİR YÜZEY GENEL TEMİZLİK

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir yüzey genel temizlik uygulaması yapmak.



İş güvenliği tedbirlerini alarak çevrenizde bulunan bir kâgir yüzey üzerinde genel temizlik (basınçlı su ve sabun ile yüzey temizliği) uygulama çalışması yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, maske)	İş güvenliği için çalışma alanında kullanılır.	1 adet
2	Basınçlı su makinesi	Kâgir yüzeydeki kir ve tozun yıkanmasında kullanılır.	1 adet
3	Büyük ve küçük temizlik fırçaları	Çatlak, yarık ve ayrılmaların miktarını ölçmek için kullanılır.	1 adet
4	Sabun ve sıvı sabunlar	Yüzeye fırça yardımıyla sürülerek kirlerin yumuşatılması için kullanılır.	1 adet
5	Kova ve sünger	Yüzeyi silmek ve suyu almak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven ve maske takılır.
2. İçinde kimyasal bulundurmayan temiz su temin edilir.
3. Kova içine yeteri kadar su ve sabun çözdürülerek koyulur.
4. Fırça yardımıyla sabunlu su kâgir yüzeye tatbik edilir.
5. Basınçlı su makinesine yeterli miktarda su eklenir.
6. Basınçlı su makinesi çalıştırılır.
7. Beklemeye bırakılan sabunlu sulu yüzeye basınçlı su tutulur.
8. Gözle görülür şekilde sabunlu suyun yüzeyden uzaklaştığına emin olunur.
9. Yüzeydeki fazla su sünger yardımıyla silinir.
10. Yüzey kurumaya bırakılır.
11. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
Genel Temizlik (Basınçlı Su ve Sabun ile Yüzey Temizliği)			
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	İçinde kimyasal bulundurmayan temiz su temin ettiniz mi?		
3	Kova içine yeteri kadar su ve sabunu çözdürerek koydunuz mu?		
4	Fırça yardımıyla sabunlu suyu kâgir yüzeye tatbik ettiniz mi?		
5	Basınçlı su makinesine yeterli miktarda su eklediniz mi?		
6	Basınçlı su makinesini çalıştırdınız mı?		
7	Beklemeye bırakılan sabunlu sulu yüzeye basınçlı su tuttunuz mu?		
8	Gözle görülür şekilde sabunlu suyu yüzeyden uzaklaştırdınız mı?		
9	Yüzeydeki fazla suyu süngerler yardımıyla sildiniz mi?		
10	Yüzeyi kurumaya bıraktınız mı?		
11	İş bitiminde malzemeleri yerine kaldırdınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

8.2. KÂGİR YÜZEYLERDE MEKANİK TEMİZLİK



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir eserlerde mekanik temizleme yöntemleri ile ilgili araştırma yapınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesine ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir yüzeylerin temizliğini yapmak.

8.2.1. Mekanik Temizlikte Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Mekanik temizlik yöntemleri yanda sıralanmıştır. →

1. **Küçük el aletleri ile temizlik**
2. **Aşındırıcı mekanik temizlik yöntemleri**
   - I. Kumlama
   - II. Mikro Kumlama
     - a. Kuru mikro kumlama
     - b. Islak mikro kumlama

1. Küçük El Aletleri ile Mekanik Temizlik



Resim 8.12: Bisturi ve spatül örnekleri

Yüzeydeki kir tabakasında hassas bir çalışmanın gerektiği durumlarda; bisturi, fırça, spatül, dişçi aletleri vb. aletlerle yapılan temizlik işlemidir (Resim 8.12).

Mekanik temizlik uygulamalarının uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmesi ve uygulama takibinin yapılması gerekmektedir. Genellikle kabuk halindeki kirlerin ve ilk aşamada yosun oluşumlarının temizliğinde uygulanan basit bir yöntemdir. Dar yüzeylerin temizliğinde kullanımı yaygındır. Geniş yüzeylerde kullanılsa da yöntemin çok yavaş ilerlemesi sebebiyle genellikle tercih edilmemektedir.

Gözenekli ve su emme özelliği yüksek olan malzemelerin temizliğinde genellikle kuru temizleme yöntemi olan el aletleri temizlik yöntemi uygulanabilmektedir.

Taş yapıların metal elemanlar ile yakın bir ilişkisi vardır. Metal elemanlarda meydana gelen pas, çeşitli nedenlerle cephe yüzeyine akarak cephede farklı renklerde kirlenmelere neden olabilmektedir. Bu tip bir kirliliğin oluşma ihtimalini azaltmak için metal elemanlar üzerindeki pas temizlenmelidir. Bu yüzden metal elemanların doğru bir şekilde temizlenmesi, taşın sağlığı için de önemlidir. Tel fırça gibi el aletleri ile pas lekesi çıkarma uygulamaları da yapılmaktadır (Resim 8.13, Resim 8.14).



Resim 8.13: Bisturi ile mekanik temizlik



Resim 8.14: Bisturi ile mekanik temizlik

2. Aşındırıcı Mekanik Temizlik Yöntemleri

Aşındırıcı mekanik temizlik yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

II.a. Kuru Mikro Kumlama (Kontrollü Kumlama)

Geniş taş yüzeylerde oldukça etkili bir temizlik yöntemidir. Bu yöntemde, özel olarak tasarlanmış kontrollü kumlama cihazı ile uygulama gerçekleştirilir. Cihazın çalışma prensibi; haznesindeki mikro cam küre, kum veya alümina gibi aşındırıcıları hortum ve özel bir başlık aracılığıyla, istenilen basınçta yüzeye püskürtmektir (Resim 8.15).



Resim 8.15: Kuru mikro kumlama uygulaması

Püskürtme hortumunun ağız çapı ve püskürtme basıncı (hızı) ayarlanabilmektedir. Kontrollü kumlamada basıncın 1,5-3 atm arasında olması ve uygulamanın özel eğitim almış kişiler tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kontrollü kumlama sistemleri, suyun yan etkilerinin teşhis edildiği durumlarda ve taş yüzeylerinin korunmuşluk durumlarının uygun görüldüğü durumlarda yüzey erozyonuna yol açmayan temizleme uygulamalarına imkân vermektedir.

Temizlenecek yüzeye sahip olan taşların porozitelerinde, suda çözünür tuzların depolanmış olduğu ve suyun demir donatılarda korozyona yol açabileceği durumlarda, biyolojik ve mikro

biyolojik bozulmaların yoğun olduğu yerlerde ve kışın don tehlikesi bulunan aylarda kontrollü kumlama ile temizleme tercih edilmektedir. Mikro kumlama yöntemi, kiri yüzeyden darbe kuvveti etkisiyle koparmaktadır. Bu yüzden granül ve kullanılan sistem seçimi çok önemlidir.

II.b. Islak Mikro Kumlama: Aşındırıcı ve suyu aynı anda püskürterek tozumayı önleyen sulu kumlama sistemleri de kâgir yüzeylerde kullanılmaktadır. Piyasada bulunan sulu kumlama makineleri, basınçlı kazan içindeki aşındırıcı kazanın altından geçen hortuma akıtılır. Kompresörden gelen basınçlı hava ile karışarak nozula ulaşır. Nozulun ucuna bağlanan su ile birlikte tozumaması için yüzeye püskürtülür. Bu tarzdaki sistemlerde su, aşındırıcı olarak kullanılan malzemenin hızını keser.

Kuru Buz ile Temizlik Yöntemi: Kuru buz ile temizlik uygulaması, mikro kumlama yöntemi ile benzerlik göstermektedir. Mekanik temizleme yöntemlerindendir. Ancak kullanılan malzeme ve çalışma prensibi farklıdır. Uygulama, genellikle makine temizliğinde ve endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır. Eski eser üzerinde kullanımı son yıllarda artmıştır.

Bu yöntemde -78,5 °C'ta donmuş haldeki karbondioksit kullanılmaktadır. Bu buz parçacıkları "pellet" olarak adlandırılmaktadır. Fiziksel özelliği katı olup yüzeye çarptıktan sonra gaz haline dönmekte ve atmosfere karışmaktadır. Bu özelliği ile uygulama sonrasında bir atık bırakmamaktadır. Buz parçacıkları basınçlı hava etkisi ile yaklaşık olarak 300-900 m/s hızla yüzeye çarpmakta ve bu esnada gaz haline dönen karbondioksitin hacmi de yaklaşık 800 katına çıkmaktadır. Pelletlerin yüzeye çarpması ve gaz fazına dönüşmesi ile kir katmanı parçalanarak yüzey temizlenmektedir. Kuru yüzeylerde ve aşınma göstermeyecek her yüzeyde uygulanabilmektedir (Resim 8.16).



Resim 8.16: Kuru buz ile temizlik uygulaması

Yöntem, patlama esnasında parça kopartmaktadır. Bu, bazı durumlar için dezavantaj oluşturur. Bu esnada kopan kir ile birlikte yapı malzemesinde, özellikle daha zayıf köşe noktalarında parça kopmaları gözlenebilmektedir.

Konservasyon uzmanları ve restoratörler, yöntemin bu özelliğinden dolayı uygulamaya temkinli yaklaşmaktadırlar. Bina cephesinde, işleme ve süsleme olan yüzeylerde form kaybına sebep olması nedeniyle mekanik temizlikten kaçınılmalıdır.

8.2.2. Mekanik Temizlikte Kullanılan Makineler ve Kullanıma Hazır Hale Getirilmesi

Tüm kumlama makineleri, temelde aynı prensiplere göre çalışır. Makineler; ince öğütülmüş silis kumu, pası, boyayı veya istenmeyen diğer yüzey malzemelerinin yüzeyini temizlemek ve aşındırmak için kullanılır. Bir kumlama makinesi, istenen yüzeye etki etmek için kumu yüksek hızda püskürten seramik bir iç kaplamaya sahip hava basınçlı bir tabanca sistemi içerir.

Kumlama Makinesi Çeşitleri

Genel olarak kumlama makinesi üç tiptedir. İlki, yerçekimi beslemeli modeldir. Bu modele göre üç temel parça; bir hava kompresörü (basınçlı hava deposu), hava hortumlu bir el basınç tabancası ve bir haznedir. Basınçlı kumlama, ticari kuruluşlar tarafından daha sık kullanılır. Çünkü diğer modellere göre kullanımı daha kolaydır.

Yüksek basınç altında silis kumu içeren büyük bir metal kutudan oluşur. Tabancanın tetiği çekildiğinde, hava ve kum tek bir varlık olarak zorlanır. Bir vakumlu kumlama, herhangi bir tamircide bulmanız en muhtemel modeldir. Büyük yüzeyleri temizlemek ve şeritlemek için kullanılır ve orta derecede ucuzdur.

Normal bir basınçlı depoya veya hava kompresörüne sahiptir (Resim 8.17).



Resim 8.17: Mikro kumlama yöntemi ekipmanları

Basınçlı Kumlama Makineleri

Kazan(tank), basınçlı hava filtresi, kumlama vanası, solunum filtresi, kumlama ve hava hortumu, kompresör hortumu, maske, nozul ve nozul aparatı ile komple sunulan bir tasarımdır. Basınçlı hava vasıtasıyla çalışır. Makineye hava bağlanır ve bu şekilde kumlama işlemi uygulanır.



Resim 8.18: Mikro kumlama yönteminde granül malzeme olarak kullanılan garnet ve cam küre kumu

Seyyar kumlama; kumlama işleminin yapılacağı yere yüksek tazyikli hava üreten bir kompresör, kumlama makinesi, hortumlar ve bu gibi kumlama ekipmanının taşınması ile yerinde uygulanan kumlama tipidir. Her yerde yapılabilir, her cins malzemeye ve genellikle büyük malzemelere tatbik edilebilir. Fakat bu metodun da tek dezavantajı toz çıkarmasıdır. Hassas kumlama yapmak amacıyla kullanılan emişli seyyar kumlama makinesinin en büyük niteliği, az hava tüketimi ve kullanım kolaylığına sahip olmasıdır.

Seyyar kumlama makineleri, yüksek kum püskürtme gücüne sahip olan kumlama tabancaları sayesinde istenilen her türlü kumlama ve sarf malzemesini püskürtebilir (Resim 8.19).

Seyyar kumlama makinesi, tekerlekli olması sayesinde kolaylıkla hareket ettirilebilir. Seyyar kumlama makinesi üzerinde bulunan hava girişindeki regülatör aracılığı ile arzu edilen basınçta çalışma olanağı bulunmaktadır. Kumlama makinelerinin otomatik ve manuel çalışabilen çeşitleri bulunmaktadır (Resim 8.19).



Resim 8.19: Seyyar kumlama makineleri

8.2.3. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Mekanik Temizlik Malzemesi Seçimi

Kâgir yüzeyler direkt olarak temizleme etkisine maruz kalacağından dolayı temelde şunları da bilmek gerekmektedir.

- Kâgir yüzeyin türü nedir ve mineral yapısı nasıldır?
- Kâgir yüzey nasıl değişmiştir?
- Kâgir yüzeyde değişime neden olan aktiviteler nelerdir?

Yukarıda belirtilen sorunları gidermek için yerinde birkaç uygulama yapmak veya bir numuneyi laboratuvara götürüp orada gerekli analizleri, kirlilik tipini, yüzeyin özelliklerini tespit ettirmek gereği doğabilir.

Aynı tarzda siyah renkli görülebilen biyolojik kaynaklı bir kirlenme ile atmosfer etkilerine bağlı bir kirlenme, aynı tarzda bir temizleme yöntemi ile giderilmeye çalışılmamalıdır. Bu çalışmalardan sonra kirliliğin neden kaynaklandığını, muhtemel yeni kirlenmelerin önüne geçmenin ya da azaltmanın ihtimallerini göz önüne almak önem taşımaktadır.

Temizlik yönteminin performansını değerlendirmek için;

- Kullanılacak ürünlerin kimyasal parametreleri (görünüm, pH, muhtemel bileşim),
- Teknik nitelikleri (kullanım miktarı, uygulama süresi, sıcaklık koşulları),
- Uygulama sonrası yüzey durumu (görünüm, renk, yüzey yapısı, tuz etkilerine bağlı ürün oluşumu) gibi kriterler dikkate alınmalıdır.

Teknik ne olursa olsun sonuç açısından değerlendirildiğinde, kâgir yüzey temizliğinde aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır.

- Kâgir yüzeyin görünüşünü değiştirmemelidir (renk, pürüzlülük, doku, parlaklık gibi).
- Kâgir yüzeyin fiziksel niteliklerine etki etmemelidir (dayanım, nefes alma, su buharı geçirimi vb.).
- Kâgir yüzeyin kimyasal özelliklerini değiştirmemelidir.
- Tuz etkisine bağlı bozulmalara neden olmamalıdır.
- Yüzeysel aşınmalara neden olmamalıdır (özellikle işlemeli, profilli yüzeylerde).
- Yeni ürünler oluşturmamalıdır.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

8.2.4. Makine Kullanım Şartlarına Uygun Mekanik Temizlik,Yüzeye Raspalama Ve Mikro Kumlama

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir yüzeyde mekanik temizlik uygulaması yapmak.

26076

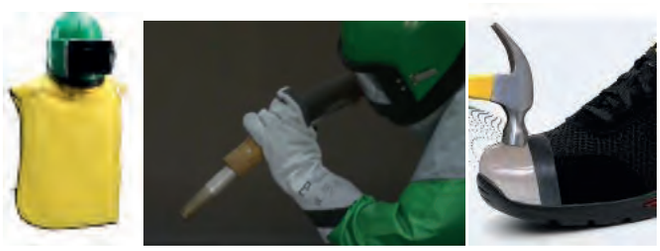
İş güvenliği tedbirlerini alarak çevrenizde bulunan kâgir bir yüzey üzerinde mekanik temizlik, yüzeye raspalama ve mikro kumlama uygulama çalışmasını yapınız

Araç Gereç Analizi

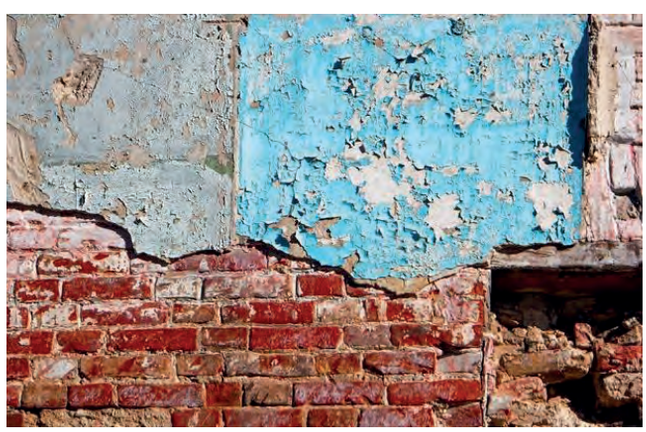
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD'ler (güderi tulum, kumlama maskesi, eldiven, demir uçlu iş ayakkabısı)	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.	Her araç 1 adet
2	Raspalama için spatula, raspalama makinesi	Kumlama öncesi yüzeydeki istenmeyen kâgir eklentileri temizlemek.	Her araç 1 adet
3	Mikro kumlama makinesi, kumlama tabancası	Kâgir yüzeyde kumlama uygulaması ile mekanik temizlik yapmak.	1 adet
4	Makine içine konacak yeterli miktarda yüzeye uygun aşındırıcı kum	Kâgir yüzeyde aşındırma ile temizlik yapmak.	Yüzeye yetecek miktarda
5	Hava kompresörü	Kumlama makinesine bağlamak ve çalışma alanındaki toz oluşumunu temizlemek.	1 adet
6	Kaba temizlik malzemeleri (fırça, kürek vb.)	Çalışma sonrası çalışma alanında temizlik yapmak.	Her araç 1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği sağlamak için KKD'lerden güderi tulum, kumlama maskesi, demir uçlu iş ayakkabısı, eldiven kullanılır (Resim 8.20).



Resim 8.20: İş güvenliği ekipmanları



Resim 8.21: Üstü sıvalı duvar yüzeyi

2. Raspalama yapılacak kâgir yüzey eklentileri tespit edilir (Resim 8.21).
3. Alttaki özgün malzemeye zarar vermeyecek şekilde geniş alanlarda raspalama makinesiyle, dar alanlarda spatula yardımıyla elle raspalama yapılır (Resim 8.22).



Resim 8.22: Makine ve elle raspa yapımı

4. Özgün kâgir malzeme ortaya çıktıktan sonra makineye hava bağlayarak mikro kumlama makinesi kullanıma hazır hale getirilir (Resim 8.23).

5. Kumlama makinesi içine yüzeye uygunluğu tespit edilmiş granül malzemesi yeteri kadar koyulur (Resim 8.24).

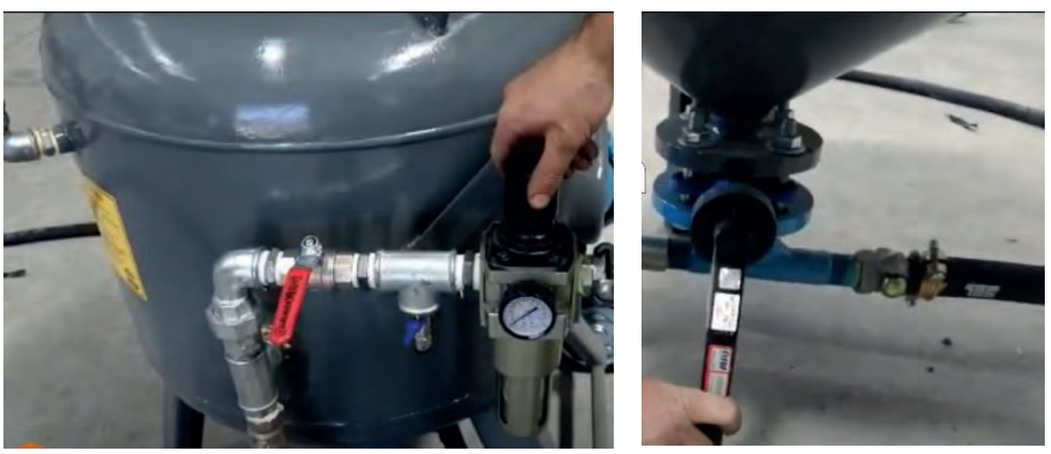


Resim 8.23: Kumlama makinesi vanalarının kontrol edilmesi



Resim 8.24: Kumlama makinesine granül konulması

6. Kumlama makinesinin kum ve hava ayarı yapılır (Resim 8.25).



Resim 8.25: Makinede kum ve hava ayarının yapılması

7. Kâgir yüzey üzerinde kumlama uygulaması yapılır (Resim 8.26).



Resim 8.26: Kumlama uygulaması yapımı

8. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Yüzeye Raspalama Yapılması ve Mikro Kumlama Uygulaması		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Raspalama yapılacak kâgir yüzey eklentilerini tespit ettiniz mi?		
3	Alttaki özgün malzemeye zarar vermeyecek şekilde geniş alanlarda raspalama makinesiyle, dar alanlarda elle spatula yardımıyla raspalama yaptınız mı?		
4	Makineye hava bağlayarak mikro kumlama makinesini kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
5	Kumlama makinesi içine yüzeye uygunluğu tespit edilmiş granül malzemeyi yeteri kadar koydunuz mu?		
6	Kumlama makinesinin kum ve hava ayarını yaptınız mı?		
7	Kâgir yüzey üzerinde kumlama uygulaması yaptınız mı?		
8	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

8.3. KÂGİR YÜZEYLERDE KİMYASAL TEMİZLİK



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir yüzeylerde uygulanan kimyasal temizlik yöntemleriyle ilgili araştırma yapınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir yüzeyde kimyasal temizlik uygulaması yapmak.

Kimyasal temizleme yöntemleri, genel olarak kontrol edilmesi zor uygulamalar olduklarından çok fazla önerilmeyen yöntemlerdir. Burada anlatabileceğimiz iki tür kimyasal yöntem vardır. Bunlar, temizleyici jeller ile absorblayıcı kil ve kâğıt hamurları ile yapılan uygulamalardır.

8.3.1. Kimyasal Temizlikte Kullanılacak Temizlik Yöntemleri ve Uygulama Teknikleri

Temizleyici jeller, dik yüzeylere uygulanmak için kalınlaştırıcı eklenmiş çok zayıf bazik karışımlardır. Bu karışımlarla

çözelti halindeki aktif madde temizlenerek yüzeyle devamlı temas halinde olacak, böylece taşın iç kısımlarına nüfûz etmesi azaltılmış olacaktır. Ph'ının 7-8 (nötr veya çok az bazik) civarında tutulması, yıpratıcı etkiyi azaltmak ve zararlı yan ürünlerin oluşmasını önlemek için gereklidir. Jelin etkinliğini arttırmak için uygulama esnasında, üzerinin ince plastik örtü veya alüminyum folyo ile kapatılarak çözücünün buharlaşmasına engel olunması gerekir. Jel; taş üzerinden alınıp yüzey, su ve gerekirse plastik fırça ile temizlendikten sonra taş deiyonize suyla yıkanarak bazik kimyasal maddeler tamamıyla uzaklaştırılmalıdır. Bu yöntemi kimyasal maddelerin yıkanarak uzaklaştırmanın çok güç olduğu gözenekli taşlarda uygulamak sakıncalıdır.



Amonyum bikarbonat | Amonyum karbonat | Paraloid B72

Şekil 8.1: Kimyasal temizlik uygulamasında kullanılan malzemeler

Temizleyici Jel ile Temizlik

Jel uygulamasından önce, temizlenecek yüzeyde fırça veya diğer el aletleri yardımıyla kuru temizlik yapılır. Jel, temizlenecek yüzeye fırça yardımıyla sıvanır. Uygulanacak yüzeyin fiziksel özelliğine göre uygulamadan önce yüzeye kâğıt kaplanır ve böylece jelin etkisi azaltılır.

Bu yöntem, daha çok gözenekli taşların temizliğinde uygulanır. Jel, mermer gibi gözeneksiz taşların temizliğinde doğrudan yüzeye uygulanabilmektedir. Jel; belirli bir süre bekletildikten sonra temizlenir, yüzeyin temizliğine göre birkaç defa uygulanır.

Kimyasal temizleyicilerin birçoğunun özelliklerinden dolayı cephe üzerinde uzun süre etkileşimde kalması sakıncalı görülmektedir. AB 57 kimyasalının uygulanmasından önce cephenin küçük bir kısmında deneme uygulamaları yapılmasında fayda görülmektedir. Bu sayede temizleyicinin kir tabakası üzerindeki etkisi gözlemlenebilmektedir.

Cephedeki kirliliğin koşullarına göre farklı oranlarda ve farklı sayıda kimyasallarla karışım gerçekleştirilebilmektedir. Belirli bir karışımın aynı tip kirlerin temizliğinde kullanılması doğru değildir. Her kir oluşumu ve cephe özelliği için tekrar deneme uygulaması ve gerektiğinde yeni bir karışım yapılması doğru bulunmaktadır.



Resim 8.27: Mermer yüzeyde AB 57 kimyasal temizlik uygulaması

Kimyasal temizlik uygulamalarında kullanılan kimyasal lapalar, yüzeye 2-3 cm kalınlığında sürülüp kirliliğin durumuna göre 24-48 saat sonra kuruma başladığında, küçük el aletleri yardımıyla kaldırılmaktadır. Kullanılacak yüzeyin durumuna göre yüzeye sürülen kimyasal, farklı kaplama malzemeleri ile sarılabilmektedir. Bu durum kimyasalın düşmesini engellemekte

ve etkisini artırmaktadır. Kimyasal lapalar uygulanmadan önce yüzey su ile temizlenmelidir. Uygulamadan sonra yüzey tekrar su ile temizlenerek yüzeyde uygulama artığı bırakılmamalıdır (Resim 8.27).

Kimyasal temizlik yöntemleri; bitki, yosunlaşma ve buna benzer canlı organizmaların meydana getirdiği kirlilik oluşumlarının temizliği için de kullanılmaktadır. Yapı üzerinde barınma ve büyüme imkânı bulan bitki oluşumları ile en etkili mücadele yöntemi, tespit edilen bitkilerin çeşitli kimyasal ilaçlar ile kurutulması yöntemidir. Otsu bitkilerin yapraklarının gelişmiş olduğu dönemde, biyosit (kimyasal ilaç) bitkiye sürülür ve bitkinin kuruması beklenir. Uygulama sonunda kuruyan bitki, elle veya yapı malzemesine zarar vermeyecek uygun yöntemlerle yerinden temizlenir. Biyosit ile kurutma işlemi bahar aylarında, yılda iki defa uygulanabilir.

Temizleyici Jel Uygulama Aşamaları

- Kullanılacak olan temizlik jeli (AB 57, Amonyum bikarbonat vb.) uygulama yapılacak yüzey alanına yetecek miktarda hazırlanır.
- Hazırlanan jel kıvamına göre yüzeye fırça ya da elle sürülerek uygulanır.
- Kurumasını engellemek için uygulamanın üstü streç film ile hava almayacak şekilde kapatılır. Uygulama, çalışma öncesinde belirlenen süre boyunca bekletilir.
- Streç film açılarak temizleyici jel yüzeyden alınır, hiçbir kalıntı kalmayacak şekilde yüzey yıkanır. Gerekli görülmesi durumunda uygulama tekrar edilir.

Kâğıt Hamuru ile Temizlik Uygulaması

Diğer bir temizleyici olan ve deiyonize su ile oluşturulan emici kil ve kâğıt hamuru bileşimleri cephede tuz çıkarmada kullanılmaktadır. Oluşturulan hamur, yüzeye sürülüp yüzeyin temizlik aşaması her uygulamadan sonra kontrol edilir. Bu işlem, yeterli görülene dek birkaç defa uygulanabilmektedir (Resim 8.28).

Kimyasal temizlik yöntemi ile yapılan temizliklerde, temizlik maddesi taşın bünyesine girmekte ve ortam koşullarına göre taşın derinliklerine doğru ilerlemektedir. Bu yönelimin önüne geçmek mümkün değildir. Metal elemana ulaşan temizlik maddesi, metal elemanda korozyona neden olmakta, hacim genişlemesi sonucunda taş fiziksel olarak zayıflamakta, taşın bünyesinde bozulmalar meydana gelmektedir. Bu yüzden, kimyasal temizlik yöntemi gibi ıslak yöntemlerin demir kenet oranı yüksek yüzeylerde kullanılması tavsiye edilmemektedir.



Resim 8.28: Çözeltinin yüzeye uygulanması ve sonrası

8.3.2. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyen Kimyasal Temizlik Malzemesi Seçimi

Kimyasal temizlik yöntemi uygulamaları bilimsel referanslara dayanan analizler doğrultusunda gerçekleştirilir. Öncelikle cephe üzerindeki kir net bir şekilde tanımlanır, yüzeyin fiziksel durumu ve cephedeki bozulmalar teşhis edilir. Temizlenecek malzemenin türünün tespiti de kimyasal temizlikte önemlidir.

Temizliğin amacı yalnızca kirliliğin cepheden uzaklaştırılması değildir. Yöntem uygulanırken cepheyi oluşturan malzemenin ve patinanın fiziksel ve kimyasal müdahalelerden zarar görmemesi için çok dikkatli çalışmak gereklidir. Teşhis aşamasının ardından yüzeye uygun temizleyici seçilir ve uygulama aşamasına geçilir.

Her yapıda aynı standart karışımların kullanılması bilimsel değildir. Her temizlik uygulaması için ayrı tespit ve önerilerin yapılması gerekmektedir. İBB KUDEB tarafından tarihi bir yapının kimyasal yöntemler ile temizliği için önerilen temizlik jeli hazırlama içeriği ve uygulama yöntemi son derece detaylıdır.

Jelin hazırlanması için 10 litre temiz su, 300 g amonyum bikarbonat, 250 g EDTA, 300 g amonyum karbonat, 100 ml noniyonik deterjan, sodyum karbonat, jelin kıvamını belirlemek için yüzeyin eğimine göre 600-900 g arasında CMC (karboksimetil selüloz) karıştırılması ve bir gece bekletilmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Kimyasal yöntem uygulanacak yüzeylerde metal ve ahşap elemanlar, kimyasal maddeden etkilenmemesi için çeşitli örtülerle korumaya alınmalıdır. Metal elemanların kimyasal temizlik maddesiyle etkileşimi sonucu taşın yüzeyine akan lekelerin çıkartılması imkânsız olabilmektedir.

Bütün temizlik yöntemlerine ek olarak sürekli gelişen laboratuvar çalışmaları neticesinde yeni temizleyici ürünler de piyasaya çıkmaktadır. Yönetmelik ve bilimsel raporların uygun gördüğü karışımlar, konservasyon uygulamalarında kullanılmaktadır.

Restorasyon ve konservasyon uygulamalarında, yapıdaki kirleri temizlemek için uygulanacak kimyasal temizlik yöntemlerinin, restorasyon ve konservasyon laboratuvarının çeşitli analizler sonucu elde ettiği raporlar doğrultusunda belirlenmesi gerekmektedir. Referans kaynağı olarak bu belgelerin alınması gerçekçi bir yöntemdir.

Yanlış ve eksik bilgilerden kaynaklanan yapıya önerilen kimyasal temizlik uygulamaları, malzeme üzerinde dönüşü olmayan sonuçlara neden olabilir.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

8.3.3. Tekniğine Uygun Kimyasal Temizlik

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir yüzeyde kimyasal temizlik uygulamaları yapmak.

26077

8.3.3. Tekniğine Uygun Kimyasal Temizlik Uygulaması

Yüzeye Kir Emici Jeller Emdirilmiş Kâğıt Uygulaması ve Yüzeye Kir Emici Kil Uygulaması

Kâğıt Hamuruna Kimyasal Madde İlave Edilerek Kimyasal Temizlik Yapımı Uygulaması

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD'ler (baret, lastik eldiven, kimyasal koruyucu maske)	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.	Her araç 1 adet
2	AB 57 kimyasalı (amonyum bikarbonat)	Kâğıt hamuruna emdirilerek kimyasal temizlik sağlamak.	Ürün talimatında belirtilen miktarda
3	Kâğıt hamuru tozu, su	Kir emici jel emdirilecek kâğıt hamurunu hazırlamak.	Ürün talimatında belirtilen miktarda
4	Fırça, streç film	Yüzeye sürülen hamuru kapatmak.	Her araç 1 adet

Yüzeye Kimyasal Emdirilmiş Kil Hamuru Yapıştırarak Temizlik Yapımı Uygulaması

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD'ler (baret, lastik eldiven, kimyasal koruyucu maske)	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.	Her araç 1 adet
2	AB 57 kimyasalı (amonyum bikarbonat)	Kil hamuruna emdirilerek kimyasal temizlik sağlamak.	Ürün talimatında belirtilen miktarda
3	Kil tozu, su	Kir emici jel emdirilecek kil hamurunu hazırlamak.	Ürün talimatında belirtilen miktarda
4	Fırça, streç film	Yüzeye sürülen hamuru kapatmak.	Her araç 1 adet

8.3.3.1. Tekniğine Uygun Şekilde Kâğıt Hamuruna Kimyasal Madde İlave Edilerek Kimyasal Temizlik Yapımı

İş güvenliği tedbirlerini alarak çevrenizde bulunan kâgir bir yüzey üzerinde kimyasal temizlik (kâğıt hamuruna kimyasal ilave ederek) uygulama çalışması yapınız.

İşlem Basamakları

1. Uygulamada kullanılacak temizlik çözeltisi (amonyum bikarbonat, AB57 vd.) hazırlanır.(Resim 8.29).
2. Tekniğine uygun olarak kâgir yüzeyine kâğıt hamuru uygulanır (Resim 8.30).
3. Hazırlanan çözelti fırçayla sürülerek kâğıt hamuruna iyice emdirilir.
4. Kurumasını engellemek için uygulamanın üstü streç film ile hava almayacak şekilde kapatılır.(Resim 8.31).



Resim 8.29: Temizlik çözeltisinin hazırlanması



Resim 8.30: Yüzeye kimyasal emdirilmiş kâğıt hamuru uygulaması



Resim 8.31: Uygulamanın üstünün kapatılması

5. Uygulama, çalışma öncesinde belirlenen süre boyunca bekletilir.
6. Streç film açılarak hamur yüzeyden alınır (Resim 8.32)..
7. Yüzeyde kimyasal kalıntı kalmayacak şekilde bol suyla yüzey yıkanır (Resim 8.33).
8. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.



Resim 8.32: Streç filmi açarak hamuru yüzeyden alma



Resim 8.33: Yüzeydeki kimyasal kalıntıların yıkanması

8.3.3.2. Tekniğine Uygun Olarak Yüzeye Kimyasal Emdirilmiş Kil Hamuru

Yapıştırarak Temizlik Yapımı

- İş güvenliği tedbirlerini alarak çevrenizde bulunan kâgir bir yüzey üzerinde kimyasal temizlik
- (yüzeye kimyasal emdirilmiş kil hamuru yapıştırarak) uygulama çalışması yapınız.

İşlem Basamakları

1. Uygulamada kullanılacak temizlik çözeltisi (amonyum bikarbonat, AB57 vd.) ve kil hamuru karışımı hazırlanır (Resim 8.34).



Resim 8.34: Kil hamuru karışımının hazırlanması

2. Tekniğine uygun olarak kirli kâgir yüzeye kimyasal emdirilmiş kil hamuru uygulanır. (Resim 8.35).



Resim 8.35: Kil hamurunun yüzeye sürülmesi

3. Kurumasını engellemek için uygulamanın üstü streç film ile hava almayacak şekilde kapatılır (Resim 8.36)..



Resim 8.36: Kil hamurunun uygulama sonrası streç filmlerle kapatılması

4. Uygulama, çalışma öncesinde belirlenen süre boyunca bekletilir.

5. Streç film açılarak hamur yüzeyden alınır (Resim 8.37).



Resim 8.37: Kil hamuru uygulaması sonrası temiz yüzey

6. Yüzeyde kimyasal kalıntı kalmayacak şekilde bol suyla yüzey yıkanır.

7. Çalışma alanı temizlenir, malzemeler toplanır.



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Kâğıt Hamuruna Kimyasal Madde İlave Edilerek Kimyasal Temizlik Yapımı		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Uygulamada kullanılacak temizlik çözeltisini hazırladınız mı?		
3	Tekniğine uygun olarak kâgir yüzeyine kâğıt hamuru uyguladınız mı?		
4	Hazırlanan çözeltiyi fırçayla sürerek kâğıt hamuruna iyice emdirdiniz mi?		
5	Kurumasını engellemek için uygulamanın üstünü streç film ile hava almayacak şekilde kapattınız mı?		
6	Uygulamayı çalışma öncesinde belirlenen süre boyunca beklettiniz mi?		
7	Streç filmi açarak hamuru yüzeyden aldınız mı?		
8	Bol suyla yüzeyde kimyasal kalıntı kalmayacak şekilde yüzeyi yıkadınız mı?		
9	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		
	Yüzeye Kimyasal Emdirilmiş Kil Hamuru Yapıştırarak Temizlik Yapımı		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Uygulamada kullanılacak temizlik çözeltisini hazırladınız mı?		
3	Tekniğine uygun olarak kâgir yüzeyine kil hamuru uyguladınız mı?		
4	Hazırlanan çözeltiyi fırçayla sürerek kil hamuruna iyice emdirdiniz mi?		
5	Kurumasını engellemek için uygulamanın üstünü streç film ile hava almayacak şekilde kapattınız mı?		
6	Uygulamayı çalışma öncesinde belirlenen süre boyunca beklettiniz mi?		
7	Streç filmi açarak hamuru yüzeyden aldınız mı?		
8	Yüzeyde kimyasal kalıntı kalmayacak şekilde yüzeyi bol suyla yıkadınız mı?		
9	Çalışma alanını temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

8.4. YÜZEY TEMİZLİĞİNDE KULLANILACAK LAZER YÖNTEMİ VE UYGULAMA TEKNİKLERİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kâgir yüzeylerde uygulanan kimyasal temizlik yöntemleriyle ilgili araştırma yapınız.

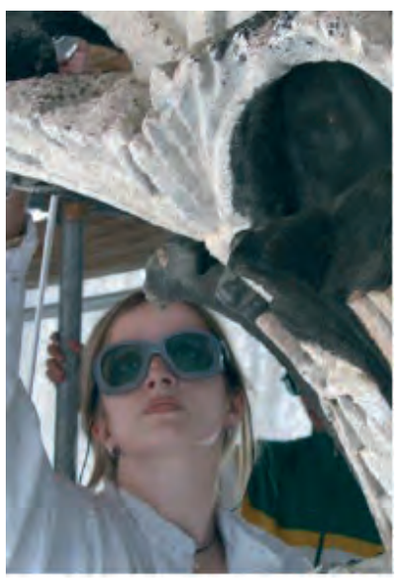
AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda kâgir yüzeyde lazerle temizlik uygulaması yapmak.

Kültürel mirasın korunması alanında son zamanlarda geliştirilen en zararsız temizlik yöntemlerinin başında lazer teknolojisi gelmektedir. Lazer, yüksek enerjili ışınım ile temizlik sistemidir. Son yıllarda yapılan araştırma ve geliştirme çabaları ile lazer teknolojisi taş ve mermer dışında tuğla, sıva, alçı, duvar resmi, metal ve ahşap gibi farklı malzemelerin temizliğinde de kullanılmaktadır. Dekoratif nitelikli ve hassas mimari elemanların temizliğinde ideal bir yöntemdir.



Resim 8.38: Sivas Gök Medrese'de lazer temizlik



Resim 8.39: Karmaşık yüzeylerde lazer temizlik

Cihaza takılan ayarlanabilir uç sayesinde yüzeye yüksek enerjili ve kısa süreli noktasal ışın göndermektedir. Lazer ile temizlik kirli yüzeye kısa sürelerle (5-10 milisaniye) ve birkaç mm çapında nokta vuruşlarla gönderilen kuvvetli ışık enerjisi sayesinde gerçekleşmektedir. Yüzeye yayılan yüksek ısı enerjisi kiri yakarak ve anında buharlaştırarak yok etmektedir. Nokta vuruşlu enerjinin etkisi çok kısa süre ile yüzeye gönderildiğinden alttaki özgün yüzeye ulaşmadan yok olmaktadır. Lazer sistemin en büyük avantajı, kimyasal ve mekanik yöntemlerle tam olarak sağlanamayan güvenli temizlik işlemlerine imkân sağlamasıdır. Yüzeyde herhangi bir atık bırakmaz (Resim 8.38, Resim 8.39).

Başta anıtlar olmak üzere diğer restorasyon araçlarının yanı sıra lazerle temizleme titiz bir şekilde yapılmalı, alt tabaka üzerinde hiçbir morfolojik ve kromatik değişikliğe sebep olmamalıdır.

Ayrıca sistem kolay kullanılabilir, ekonomik, zor koşullarda çalışabilir ve erişilmesi güç yerlere (açık havada veya metal iskeleler üzerinde) ışını yayabilir kapasitede olmalıdır.

Değişik kaynaklar üzerindeki karşılaştırmalı denemeler, katı hal lazerlerinin seçicilik ve verim bakımından en ideal birleşimi sunduğunu göstermiştir (Resim 8.40).

Lazerle temizlikte üzerinde durulan konulardan biri de temizleme etkisiyle taş yüzeylerinde oluşan renk değişiklikleridir. Yüzeydeki pembe feldspatların veya boşluklarda depolanmış kirlerin renk değişiklikleri daha önceden yüzeye sürülmüş olan yağ vs. lekelerin ortaya çıkması muhtemel sorunlardır.



Resim 8.40: Farklı restorasyon çalışmalarında lazer temizlik uygulamaları

Lazerle Taş Temizleme

Lazer, oldukça tatminkâr sonuçların alındığı metotlar arasında artık en kullanışlı olanıdır. Atmosfer etkileriyle oluşan kirlenme nedeniyle hasar gören mimari elemanların lazer uygulaması ile temizlenmesi sırasında, özellikle anıtın tarihine saygılı olarak minimum düzeyde zarar veren en etkili tekniktir. Lazer kullanımı, patina ile bozulma tabakası arasında oluşan oksalat filmlerini korumakla birlikte, genellikle sülfatlaşma şeklinde bozulmaya uğramış katmanların kaldırılmasının mümkün olduğunu da göstermiştir (Resim 8.41).



Resim 8.41: İnce temizlikte lazer kullanımı

Yakın zamanda yapılan araştırma sonuçlarına göre, lazer ışınlarının optik kablolar yardımıyla iletimi ve optimize edilmiş darbe hızları, taş yüzeylerdeki olası sararma gibi yan etkileri tamamen ortadan kaldırarak daha esnek ve

kullanışlı lazer sistemlerinin restorasyon sahalarında kullanımına izin vermektedir.

Lazer, graffiti ile boyanmış yüzeylerin temizliği için de kullanılabilir (Resim 8.42).

Çıkartılacak boya tamamen içeri nüfuz etmiş olduğunda, geleneksel kimyasal temizleme sistemlerini de kullanmak gerekebilir. Ancak lazer kullanım işlemi çevreye daha az zarar verir. Aslında sonraki kimyasal işlem, sadece boyanın son derece sınırlı bir kısmının temizlenmesidir. Dolayısıyla renk pigmentlerinin yayılma ve nüfuz etme riskini ortadan kaldırır.



Resim 8.42: Graffiti yapılmış yüzeylerde lazer temizlik

8.4.1. Tarihi Eser Yüzeyine Zarar Vermeyecek Şekilde Lazer Makine Ayarı Yapımı

Restorasyonda Lazer Kullanımı: Tarihi ve sanatsal değeri olan yüzeylerin temizlenmesinde lazer teknolojisini kullanmanın dört ana avantajı vardır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

Minimum Yayılabilirlik: Lazer, cihaz ve işlenecek yüzey arasında fiziksel bir temas olmaksızın son derece kırılgan veya ağır değişime uğramış yüzeylerde, konsolidasyon öncesinde dahi çalışmaya izin veren ilk ve en önde gelen yöntem olarak nitelendirilmektedir. Bunun yanı sıra yüzeylere doğrudan etki etmesi sebebiyle lazer, aşındırıcı malzemelerin veya kimyasal maddelerin kullanılmasını gerektirmez. Lazer, yalnızca sanat eserinin koşulları izin verdiği ölçüde, işlenecek yüzeyin suyla hafifçe nemlendirilmesine ihtiyaç duyabilir.

Yüksek Kontrol Düzeyi: Bozulmuş tabakanın kaldırılması sırasında, tek bir darbe başına yalnızca birkaç mikron kalınlığındaki kısmı kaldıracak şekilde hesaplanarak en üst düzey hassasiyette derinliğin belirlenmesine imkân vermektedir.

Seçicilik: Lazer, çeşitli malzemelerin renklerine bağlı olarak farklı ışık soğurma katsayılarından yararlanır. Temizlenecek yüzey, çoğu durumda çok koyu veya siyah renk bozulmasıyla çevrelenerek ışığı tamamen emer ve lazer tarafından yapılan neredeyse ani bir kaldırma işlemine izin verir. Bunun tersine, malzemenin genellikle daha açık tonlardaki korunacak alt tabakası (patina), ışığı daha çok yansıtarak lazerin etkisini sınırlar veya geciktirir.

Yüksek Hassasiyet: Temizleme süreci, çevreleyen alanlara mekanik veya ısıl olarak hiçbir şekilde etki etmeden yalnızca lazer ışını ile aydınlatılan bölgeyi içerir. Ayrıca fiber optik kullanan lazerler, daha girift yüzeylerin temizlenmesine olanak verir. Değişken odaklı el parçasının kullanımı ilave bir esneklik sağlarken aynı zamanda geniş yüzey alanlarının işlenmesine veya son derece ince detaylar üzerinde hassasiyet gerektiren çalışmalara izin verir (Resim 8.43).

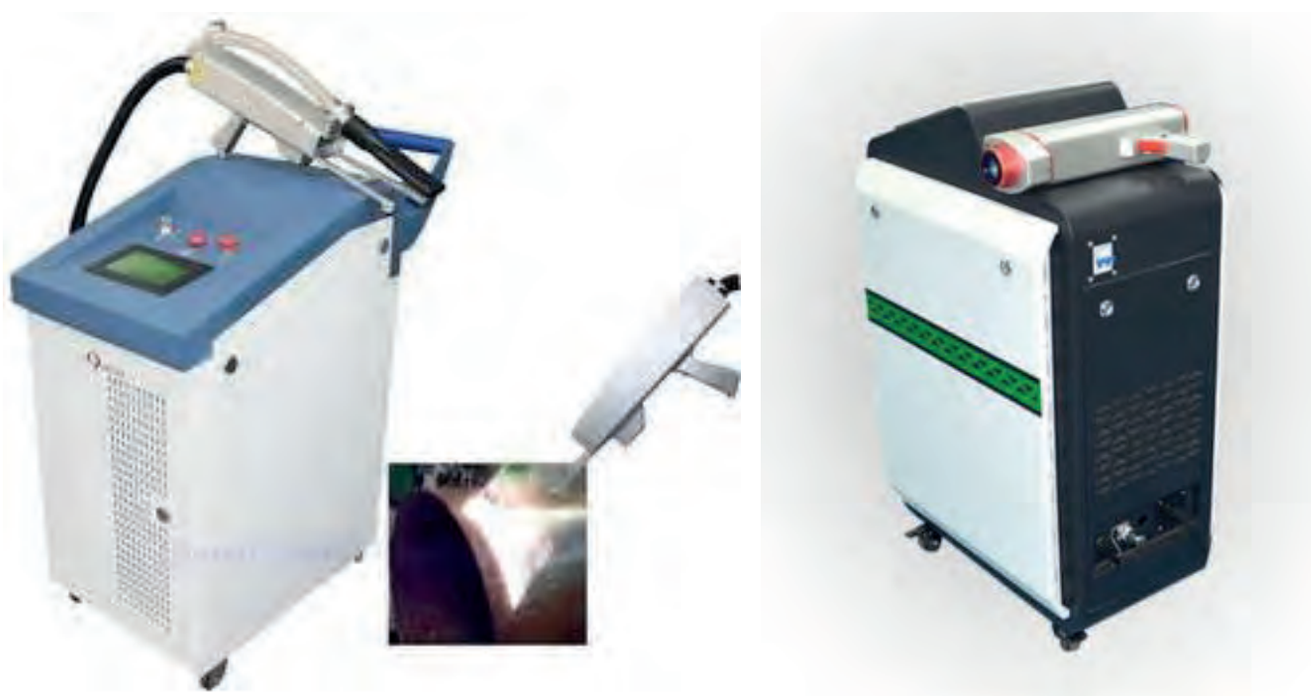
Lazer Temizleme Sistemleri

Katı hal lazerleri, genellikle iki farklı darbe uzunluğu rejiminde çalışmaktadır.

Serbest Devinimli Tipte (FR): Lazer çıkışı, pompalama ışığının geçici şeklini yaklaşık olarak takip eder. FR'de lazer darbesinin genel süresi, 200 mikro saniyeden (µs) mili saniyeye (ms) kadar değişir.

Kısa Darbeler, Q-Anahtarlama Modunda (Qs): Anahtarlama aygıtına ve lazer kazancına bağlı olarak 1 ile 100 nano saniyelik (ns) lazer darbeleri ile elde edilir. Günümüzde gerek QS gerekse FR teknolojileri kullanılmakta olup bunlardan her biri birtakım avantaj ve dezavantajlar sergilemektedir.

QS, daha yüksek bir ablasyon oranı sergiler ve nokta büyüklüğü FR lazerden daha azdır. Öte yandan QS lazer, daha kalın kabuk tabakalarının parçalanmasına yardımcı olabilen yoğun bir şok dalgası oluşturur. Ancak bu yoğun şok dalgası, taş yüzeylerde mikro çatlak oluşumuna ve yarılmalara da neden olabilir.



Resim 8.43: Farklı özelliklerde lazer temizlik makineleri



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

8.4.2. Tekniğine Uygun Şekilde Lazerle Cephe Temizliği



AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ahşap işleme el aletleri kullanma yönergesi ve restorasyon standardına uygun şekilde kâgir eser onarımı ve koruması yapmak.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD'ler (baret, eldiven, maske, lazer koruyucu gözlük)	İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.	Her araç 1 adet
2	Lazer temizlik makinesi	Kâgir yüzeyde temizlik yapmak.	1 adet
3	Yumuşak fırça, sünger vb. genel temizlik malzemeleri	Çalışma öncesi ve sonrasında yüzeyde genel temizlik yapmak.	Her araç 1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret, lazer koruyucu gözlük kullanılır.

2. Uygulama yapılacak yüzeye zarar vermeden, toz ve kirlerden arındırılacak şekilde yüzey temizlenir.

3. Uygulama yapılacak kâgir malzemenin cinsine uygun lazer ayarı belirlenir (Resim 8.44).



Resim 8.44: Farklı özelliklerde lazer temizlik makineleri

4. Mümkün olan benzer bir yüzeyde deneme yapılır.

5. Talimatlara ve tekniğine uygun olarak lazer temizlik makinesi ile temizlik yapılır (Resim 8.45).

6. Lazerle temizlik sonrası kâgir yüzey, yumuşak sünger ve fırçalar yardımıyla kontrollü olarak temizlenir.



Resim 8.45: Lazerle temizlik uygulaması ve temizlenmiş yüzey

7. Çalışma alanı hassas bir şekilde temizlenir, malzemeler toplanır.



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Lazerle Cephe Temizliği Yapımı Uygulaması		
1	İş güvenliğini sağlamak için KKD'lerden eldiven, baret ve lazer koruyucu gözlük kullandınız mı?		
2	Uygulama yapılacak yüzeyi, zarar vermeden toz ve kirlerden arındırılacak şekilde temizlediniz mi?		
3	Uygulama yapılacak kâgir malzemenin cinsine uygun lazer ayarını belirlediniz mi?		
4	Mümkün olan benzer bir yüzeyde deneme yaptınız mı?		
5	Talimatlara ve tekniğine uygun olarak lazer temizlik makinesi ile temizlik yaptınız mı?		
6	Lazerle temizlik sonrası kâgir yüzeyi, yumuşak sünger ve fırçalar yardımıyla kontrollü olarak temizlediniz mi?		
7	Çalışma alanını hassas bir şekilde temizleyip malzemelerinizi topladınız mı?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....



9. Öğrenme Birimi

Taş Oyma

KONULAR

9.1. TAŞ OYMA ALETLERİ

9.2. OYMA BIÇAKLARINI BİLEME TEMRİN UYGULAMASI

9.3. TAŞ İŞLEME VE OYMA

9.4. TAŞ OYMA ŞABLONLARI HAZIRLAMA UYGULAMASI

9.5. TAŞ YÜZEY ÜZERİNE DESEN AKTARILMASI VE OYMA YAPILMASI

9.6. TAŞ YÜZEYE MOTİF AKTARMA VE EL İLE YÜZEY OYMA TEMRİN UYGULAMASI

9.7. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ

9.8. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ TEMRİN UYGULAMASI

9. TAŞ OYMA



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizdeki inşaat malzemeleri satışı yapan yapı marketlerinde bulunan taş oymacılığında kullanılan alet ve makineleri inceleyiniz.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda taş oyma aletlerini hazırlamak.

GİRİŞ

Yeryüzünde aynı tür veya farklı tür minerallerin bir araya gelip sertleşmesiyle oluşan kayaçların doğal ya da yapay yöntemlerle parçalanması sonucu elde edilen, farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip olan katı haldeki doğal yapı malzemesine **taş** denir. İnsan tarafından doğadan elde edilen taşın el aletleri ve makineler yardımıyla işlenmesine de **taş işçiliği** denir (Resim 9.1).





Resim 9.1: Elde ve makinede taş işleme

9.1. TAŞ OYMA ALETLERİ

Taş oymacılığında kullanılan el aletleri, makineleri, bakım ve onarımlarından önce taş oymacılığında kullanılan taş çeşitleri hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Taş oymacılığında kullanılan önemli taş türleri aşağıda verilmiştir.

9.1.1. Taş Oymacılığında Kullanılan Taşlar

Kumtaşı: Nispeten yumuşaktır, oyması kolaydır. Dünya çapında heykel yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kireçtaşı (Kalker): Esas olarak kalsit mineralinden oluşan ve en az %90 kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) içeren sedimanter taştır. Sertlik derecesine göre kolay kesilip işlenir. Çok iyi cila tutar.

Alçı Taşı: Suda daha fazla çözündüğü için yapının su ile temas eden yerlerinde kullanılmaz. Renkleri beyazımsı, sarımsı ve saydam olabilir. Jips adı verilen bu taş, kolay kesilip işlenebilir.

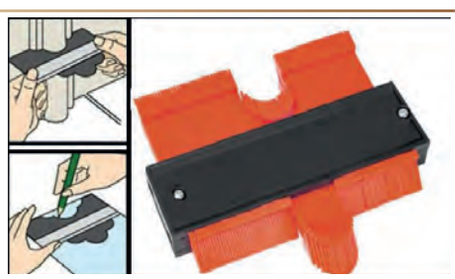
Oyma taşı olarak ülkemizde kullanılan Nevşehir Ürgüp Taşı, Bitlis Ahlat taşı, Elazığ Körpe taşı, Elazığ Zafran taşı, Malatya Yeşilyurt taşı, Adıyaman Nemrut taşı, Konya Sille taşı, Urfa Nahit taşı, İstanbul Küfeki taşı ve daha bir çok yörede çıkarılan taşlar oymacılıkta kullanılmaktadır (Resim 9.2).



Resim 9.2: El aletleri ile taş işleme

9.1.2. Taş Oymacılığında Kullanılan El Aletleri

Taş oymacılığında kullanılan el aletleri ve makineler tabloda verilmiştir.

Taş Oymacılığında Kullanılan El Aletleri	Özellikleri/Kullanım Amacı
 Resim 9.3: Madırga	**Madırga:** Sıcak demirden dövülerek yapılan ahşap saplı el aletidir. Ağırlık olarak çekiçten büyük balyozdan küçüktür. Heykeltıraş çekici olarak da bilinir. Taşa vurma ve kırma işlerinde kullanılır.
 Resim 9.4: Mucarta	**Mucarta:** Sıcak dövme demirden imal edilmiş ve tabanı özel olarak dişlendirilmiş taş işleme aletidir. Taş yüzeye pürüzlü bir doku vermek için kullanılır.
 Resim 9.5: Profil tarağı	**Profil Tarağı:** Taş yüzeyler üzerinde bulunan ölçüleri ve derin oyma motifleri başka bir yüzeye nakil etmek için kullanılan metal veya plastik esaslı el aletidir.



Resim 9.6: Dişli tarak



Resim 9.7: Düz tarak

Taşçı Tarağı: Tarağın ağız kısımlarına spiralle diş açıldıktan sonra ısıl işlem uygulanmak suretiyle uçları keskinleştirilir. Düz ve dişli ağız yapılarına sahiptir. Taş yüzeyleri düzeltmede ve şekillendirmede kullanılan el aletidir.



Resim 9.8: El tarağı

El Tarağı: Taş yüzeylere motif işleme ve doku vermede kullanılan el aletidir. İnce detayların çalışılmasında kullanılır.



Resim 9.9: Balyoz

Balyoz: 3 kg'dan 10 kg'a kadar çeşitli ağırlıklarda bulunur. Genellikle iri taşların parçalanmasında kullanılır.



(a) (b)

Resim 9.10(a, b): Külünk

Külünk: İki ucu sivri, kazmaya benzeyen ve kazma gibi kullanılan bir araçtır. Uçları değişebilen modelleri de bulunmaktadır. Ocaktan yeni çıkan taşların kabaca düzeltilmesinde kullanılır.



Resim 9.11: Taş yonu çekic

Taş Yonu Çekici: Taşları kesme, yontma ve düzeltmede kullanılan bir el aletidir. Bir tarafı çekiç olan modelleri olduğu gibi iki ucu keskinleştirilmiş modelleri de bulunmaktadır.



Resim 9.12: Ahşap ve plastik tokmak

Tokmak: Taş ve ahşap oymada aletlere hafif darbelerle etkide bulunmak için kullanılan sert ahşap veya plastikten yapılmış bir alettir.



(a) (b)

Resim 9.13(a, b): Murç ve tokmak kullanımı-Murçlar

Murç: Daire veya çokgen kesitli, bir ucu sivri olan demirden yapılmış taşçı aletidir. Yüzey şekillendirmede tokmakla beraber kullanılır.



(a) (b)

Resim 9.14(a, b): Düz ağızlı keski-Yuvarlak ağızlı keski

Keski: Düz veya yuvarlak kesitli, kesici geniş ağıza sahip olan taşçı aletidir. Yüzey düzeltme ve çerçeve oluşturmada kullanılır.



Resim 9.15: Taş ve ahşap oyma kalemleri

Taş ve Ahşap Oyma Kalemleri: Kalem uçları ısıl işlem yapılarak sertleştirilmiş demirden oluşur. Taş oyma işlemlerinde ince hatlı desenlerin ortaya çıkarılmasında kullanılır.



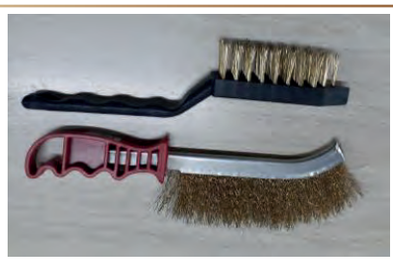
Resim 9.16: Duvarcı gönyeleri

Duvarcı Gönyesi: Çelikten yapılan duvarcı gönyelerinin genişlikleri 3-4 cm'ye, uzun kol boyu da 75 cm'ye kadar çeşitli boylarda olmaktadır. Taş köşelerinin dik olarak işlenmesinde, su yolu ve yüzey düzgünlüklerinin kontrolünde kullanılmaktadır.



Resim 9.17: Taş oyma, ölçüm ve çizim araçları

Ölçüm ve Çizim Araçları: Taş ölçüm ve çizim işlerinde kullanılan kalem, çırpı ipi, çekül, çelik cetvel, pergel ve spatula gibi araçlardır.



Resim 9.18: Tel fırça

Tel Fırça: Taş yüzeyinde bulunan kalıntıları temizlemek için kullanılan araçtır



Resim 9.19: Su fırçası

Su Fırçası: Taşı oymadan önce ıslatarak yumuşatmak için kullanılan bir araçtır.



Resim 9.20: CNC taş işleme makinesi

CNC Taş İşleme Makinesi: Step ya da servo motor, freze uçlar ve tezgâhtan oluşan bilgisayar kontrollü işleme makineleridir. Kısa zamanda daha çok üretim yapmak için kullanılır.

9.1.3. Taş Oymacılığında Kullanılan Makineler



Resim 9.21: Sulu taş kesim makinesi

Sulu Taş Kesim Makineleri: Fabrika içinde ve şantiye alanlarında taş kesme ve ebatlama işlemleri için kullanılan makinelerdir.



Resim 9.22: Darbeli matkap

Darbeli Matkap: Taş delme işlemlerinde kullanılır. Motor devir hızı ayarlama, darbeli-darbesiz çalışma ve sağ-sol yön çalışma gibi özelliklere sahiptir.



Resim 9.23: Havalı taş oyma setleri

Havalı Taş Oyma Setleri: Hava kompresörüne bağlı hortum ve ucuna eklenen aparatlardan oluşur. Taş yüzeyinde oyma, delme, kırma ve taş yüzeye doku verme işlemlerinde kullanılır.



Resim 9.24: Taşlama makinesi

Taşlama Makinesi (Spiral): Çeşitli çaplarda disk kesiciler takılarak plaka taşları kesme ve yüzeye kanal açmada kullanılan makinelerdir. Disk çapı küçük olanları dar alanlarda çalışma kolaylığı sağlar. Döner mili ucuna uygun parçalar takmak suretiyle taş yüzeylerde perdah ve cilalama işlemleri de yapılır.



Resim 9.25: Bileme makinesi

Bileme Makinesi: Taş oymacılığında kullanılan oyma bıçaklarının ağızlarını keskinleştirmede kullanılır.



Resim 9.26: Zımpara makinesi

Zımpara Makinesi: Taş yüzeyleri temizlemek ve cilalamaya hazır hale ge-tirmek için kullanılır. Takılan zımparanın numarasına göre yüzeylerde değişik dokular elde edilir.



Resim 9.27: El motoru

El Motorları: Değişik uçları sayesinde ince desenleri ve dar kenarları oyma işlerinde kullanılır.

9.1.4. Taş Oymada Kullanılan Alet ve Makinelerin Bakımı

"Alet işler el övünür." Atasözünde anlatıldığı gibi taş oyma işinde kullanılan alet ve makineleri yakından tanımak, uzun ömürlü olmaları için bakımlarını ihmal etmemek ve güvenli çalışma esaslarına uygun olarak kullanmak gerekli-dir.

9.1.4.1. Taş Oyma Araçları Bakım Kuralları

Taş oyma alet ve makinelerinin bakımı yapılırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Çalışma öncesinde alet ve makinelerin uçları, gövdeleri ve sapları kontrol edilerek işe başlanmalıdır.
- Uçlarında körleşme, saplarında ve gövdelerinde ezilme, çatlak veya kırık varsa bu aletler kullanılmamalıdır.
- Makinelerin düğmeleri, kabloları, fişleri, makine yardımcı aparatları kontrol edilmeli bir hasar görülürse atölye öğretmenine haber verilmelidir.
- Çalışma yaparken kullandığınız makinede titreme, olağan dışı bir ses ya da bir yanık kokusu fark edilirse çalışma hemen durdurulmalı ve makine kapatılmalıdır. Durum hemen öğretmene bildirilmelidir (Resim 9.28).
- Kullanılan oyma bıçaklarının ucu keskin değilse bu bıçaklar bilenmeden kullanılmamalıdır.



Resim 9.28: İş aletleri ve el makineleri

Unutmayınız! Sizin yaptığınız ve öğretmeninize iletmediğiniz hasar durumu arkadaşınızın yaralanmasına veya sakat kalmasına neden olabilir.

Çalışma sonunda, aletler suyla yıkanmalı ya da nemli bir bezle temizlenmeli sonra kurutulmalı ve paslanmamaları için ince bir yağ ile silinmelidir. Kullanılan aletler iş bitiminde mutlaka yerlerine konulmalıdır. Makinelerin prizden fişleri çekilmelidir. Basınçlı hava ile tozları temizlenmeli ve nemli bir bezle silinmelidir. Kablolar kırılmadan sarılarak toplanmalı, varsa çantalarına özenle yerleştirilmelidir.

Unutmayınız! Çalışma sırasında bozulan, kırılan aletler olursa durum öğretmenden saklanmamalı ve derhal öğretmene haber verilmelidir.

Madırga, mucarta ve çekiç gibi vurmalı el aletlerinin sapları kontrol edilmelidir. Kırılan ya da çatlayan saplar yenisi ile değiştirilmelidir. Alet saplarında oynama varsa sap başlarının oynamaması için bir miktar deri sarılıp yuvasına takılmalıdır. Deri paçası yoksa saplar çalışma öncesinde ıslatılmalı ve sıkıştırılarak oynaması engellenmelidir. Sap başlarına küçük metal kamalar çakılarak sabitlenmelidir. Kırılan plastik saplar yenisi ile değiştirilmelidir (Resim 9.29). Taş oymacılığında kullanılan aletler zamanla keskinliğini kaybeder. Özellikle murç, mucarta, tarak ve taş yonu çekici gibi aletlere keskinliğini tekrar kazandırmak için işin uzmanı sıcak demirci ustaları tarafından onarım uygulanır.



Resim 9.29: İş makineleri

Demirciye onarıma giden aletlere aşağıdaki işlemler uygulanır.

- Tarak, mucarta, taş yonu çekici, murç ve keski gibi uzun süre darbeye maruz kalan aletlerin körelmiş olan ağızları bileme veya taşlama motorunda açılır (Resim 9.30).
- Ağızları açılan bu aletler demirci ocaklarında yüksek ısıda ısıtılır. Gerekiyorsa şahmerdan demir dövme makinesinde veya çekiçle örste dövülür (Resim 9.31).



Resim 9.30: Demirci ocağı



Resim 9.31: Şahmerdan demir dövme makinesi

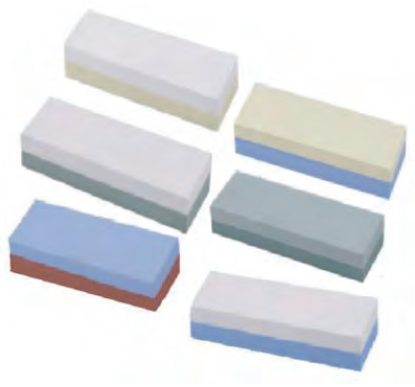
- İstenilen ısıya gelen bu aletlere sertlik kazandırmak için ısıda bekletme, su ya da yağ ile soğutma işlemi uygulanır. Yukarıda sayılan işlemler dizisine ısıl işlem adı verilir.
- Isıl işlemi tamamlamış olan aletlere parlatma veya boyama işlemi yapılır.

9.1.4.2. Oyma Bıçaklarını Bileme Kuralları

Çalışmadan dolayı ağızları körelmiş olan oyma bıçaklarına, bileme makinesinde kaba bileme işlemi uygulanır. Bıçak kesiti "V" şeklinde olan oyma bıçaklarına bileme işlemi yapılırken iskarpela bileme işlem basamakları uygulanır. Bıçak kesiti yarım yay şeklinde olan oyma bıçaklarında ise farklı bileme tekniği uygulanır (Resim 9.32).

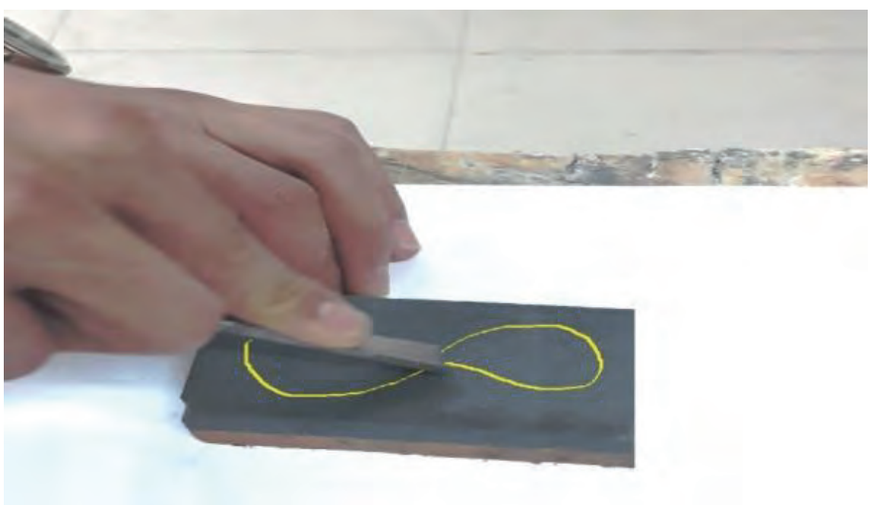


Resim 9.32: Oyma bıçak ucunun taşla teması



Resim 9.33: İçindeki kum miktarına göre yağ taşları

Kesicinin kaba bilemesi yapıldıktan sonra mutlaka ince bilemesi de yapılmalıdır. İnce bileme işlemi yağ taşında yapılır. Bileme işleminin daha kolay olması için taş üstüne ince makine yağı damlatılır (Resim 9.33).



Resim 9.34: Yağ taşında bileme yönü

Oyma bıçağı kesme yüzü, yağ taşının üzerinde yuvarlak veya sekiz rakamı şeklindeki hareketlerle gezdirilmelidir. Bu işlemden sonra kılağı dediğimiz kesici ucunda oluşan şerit şeklindeki talaş, kesicinin ayna kısmına doğru döner. Kesici ters çevrilerek ayna kısmına ince bir çıtaya sarılmış ve rulo haline getirilmiş zımpara sürülerek kılağının düşmesi sağlanır (Resim 9.34).

SIRA SİZDE

Taş oyma alet ve makinelerinin bakımı yapılırken dikkat edilmesi gereken hususları yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

9.2. OYMA BIÇAKLARINI BİLEME

AMAÇ: İş güvenliği kurallarına uygun olarak oyma bıçaklarını bilemek

26081

Taş oyma işinde kullanılacak oluklu oyma bıçaklarının keskinliğini kontrol ediniz. Uçları körelmiş olan bıçaklarınıza iş güvenliği kurallarını dikkate alarak kaba ve ince bileme işlemi yapınız.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (siperlik-gözlük)	Bileme makinesinde çalışırken kullanılır.	1 adet
2	Gönye (metal L)	Bıçak ağzını hizalamak için kullanılır.	1 adet
3	Oluklu oyma kalemi (8-20 mm)	Taş oymada kullanılır.	1 adet
4	Bileme makinesi	Oyma kalemi ve iskarpela kaba bilemede kullanılır.	1 adet
5	İnce zımpara	Oluklu kalemlerin kılağılarını düşürmek için kullanılır.	1/4 yaprak
6	Yağ taşı	Bıçakların ağız keskinliğini arttırmada kullanılır.	1 adet

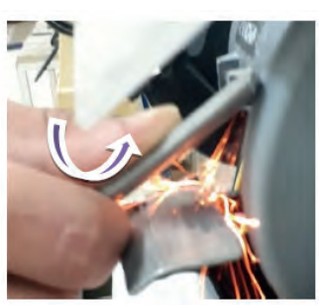
İşlem Basamakları

1. Oyma bıçağının ucu kontrol edilir. Bozulma fazla ise gönye ile işaretleme yapılır (Resim 9.35).

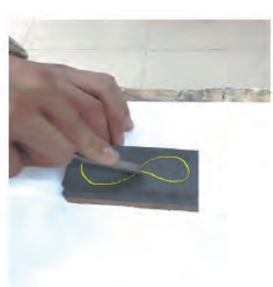


Resim 9.35: Bıçak ucu gönyeleme

2. İş güvenliği sağlamak için yüz koruyucu siper veya şeffaf gözlük takılır.
3. Isınan bıçakları soğutmak için bileme makinesinde yer alan su haznesine bir miktar su konur.
4. Makine çalıştırılmadan önce makine siperleri ve çevresi güvenlik açısından kontrol edilir.
5. Makinenin fişi takılır ve açma kapama düğmesi ile makine çalıştırılır.
6. Oyma bıçakları taşa uygun açıda yaklaştırılır ve bıçağın taşa temas etmesi sağlanır (Resim 9.36).
7. Oyma bıçaklarını bilemenin iskarpela bilemekten farklı tarafı, bileme sırasında oyma bıçağının ekseni etrafında sağa-sola hafifçe döndürme işlemi uygulanmasıdır. Çünkü bu bıçakların dairesel yapısından dolayı taşa temas etmesi aynı ölçüde olmamaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için oyma bıçakları bıçak ekseni etrafında döndürülür.



Resim 9.36: Kaba bileme



Resim 9.37: İnce bileme

8. Bıçak ucunun fazla ısınıp sertliğini kaybetmemesi için sık sık suya daldırılır.
9. Bileme işlemi tamamlanınca makine kapatılır ve fişi prizden çekilir.
10. Yağ taşının üzerine yeteri kadar yağ damlatılır.
11. Bıçak kesim yönü yağ taşına gelecek şekilde yağ taşı üzerine yerleştirilir. Taş üzerinde sekiz çizer gibi hareket ettirilir (Resim 9.37).
12. Bu işlem kesim yönü bitene kadar devam eder.
13. İşlem bitiminde yağ kalıntıları bir bezle temizlenir.
14. Yaklaşık kesiti 1x1 cm olan ahşap çıta üzerine ince zımpara sıkıca bir iki kat sarılır. Çıta olmadığı durumlarda işaret parmağına sarılan bir iki kat zımpara ile de yapılabilir.
15. Bıçak üstünde oluşan kıl ağı zımpara ile temizlenir.



Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Taş Oyma Bıçaklarını Bileme		
1	İş güvenliği için gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Bileme makinesinin etrafında gereksiz malzeme olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
3	Bileme makinesi siperlerini kontrol ettiniz mi?		
4	Bileme makinesinin yanındaki soğutma su haznesindeki suyu kontrol ettiniz mi?		
5	Bileme yapacağınız bıçağı kalem ve gönye ile işaretlediniz mi?		
6	Bileme makinesinin fişini takıp makineyi çalıştırdınız mı?		
7	Bıçağı uygun açıda ve taşa 5 mm kalacak şekilde bıçak dayama siperine yerleştirdiniz mi?		
8	Bıçağın ucunu taşa temas ettirdiniz mi?		
9	Bileme sırasında bıçak sapını ekseni etrafında çevirdiniz mi?		
10	Isınan bıçak ucunun yanmaması için bıçağı daldırma suyuna batırdınız mı?		
11	Bıçak bileme işlemini tekniğine göre tamamladınız mı?		
12	Makineyi iş bitiminde kapatıp fişi prizden çektiniz mi?		
13	Yağ taşını tezgâh üzerine yerleştirip bir miktar yağ döktünüz mü?		
14	Oyma bıçağını kesim yönüne göre bıçak yüzü yağ taşı üzerine oturacak şekilde hafifçe bastırıp sekiz çizer gibi hareket ettirdiniz mi?		
15	İş bitiminde bıçakta kalan yağı bir bez ile temizlediniz mi?		
16	Bıçak kıl ağını ince zımpara ile temizlediniz mi?		
17	İş bitiminde malzemeleri yerine kaldırdınız mı?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

9.3. TAŞ İŞLEME VE OYMA



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizdeki tarihi eserleri inceleyiniz. Bu tarihi eserlerde taş işleme ve taş oyma ile ilgili yakın detay fotoğraflar çekiniz ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

Taş oyma şablonlarını tekniğine uygun olarak hazırlamak.

GİRİŞ

Yan yana gelerek bir bezeme işini oluşturan ve kendi başlarına birer birlik olan ögelerden her birine **motif** adı verilir (Resim 9.38.a, b). Motiflerin sanatsal bir bakış açısına, bütünlük ve çeşitlilik ilkelerine göre dizilmesine de **kompozisyon** denir.

Taş işlemeciliği ya da oymacılığında taş yüzeyine motif aktarılması ve taş üzerinde motife uygun işleme ve oyma yapılması çalışmaları yapılır. Bu çalışmalar ile ilgili gerekli bilgiler ve uygulama hazırlıkları aşağıda verilmiştir.



(a)



(b)

Resim 9.38(a, b): Taş işleme motifine göre şablonlar

9.3.1. Taş Oyma Şablonlarının Hazırlanması

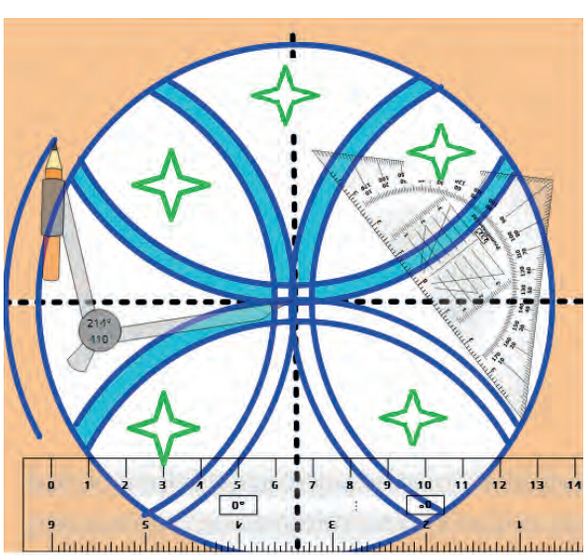
Motif seçimi yapmak taş işlemeciliğinin en önemli basamağıdır. Çünkü seçtiğiniz motif, taşla birleştiği zaman belki de yıllar boyu farklı gözlere hitap edecek bir güzellik kazanabilir. Motif seçiminde taşın büyüklüğü, kullanım yeri, insanların kişisel zevki gibi pek çok unsur karşımıza çıkmaktadır. Taş üzerine motifi aktarmak için kullanılan, üzerindeki motiflerin çevre çizgileri kalem ucu girecek biçimde boşaltılmış ahşap, kâğıt, metal veya plastikten üretilen cetvellere **şablon** denir.

9.3.1.1. Motif ve Kompozisyon Oluşturma Teknikleri

Şablon hazırlamadan önce motif üretme tekniklerin incelememiz gerekmektedir. Motif üretme teknikleri aşağıda verilmiştir.

a) Motif ve Kompozisyon Tasarlama

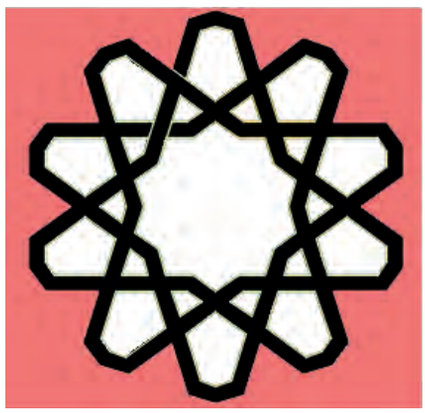
İşlenecek motif; karakalem, teknik resim araçları ya da bilgisayarlı tasarım programları kullanarak oluşturulur. Tasarım sanatsal bakış açısı ile yapılmalıdır (Resim 9.39).



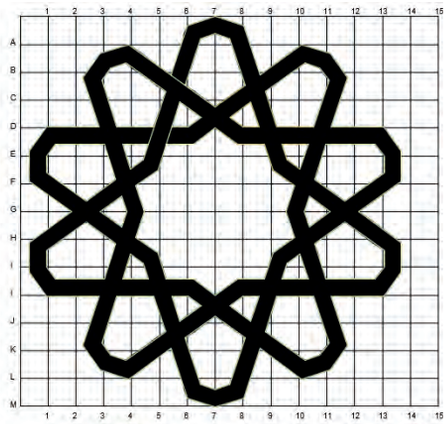
Resim 9.39: Bilgisayar paket programlarında motif oluşturma

b) Motifin Büyütme Küçültme Yöntemiyle Hazırlanması

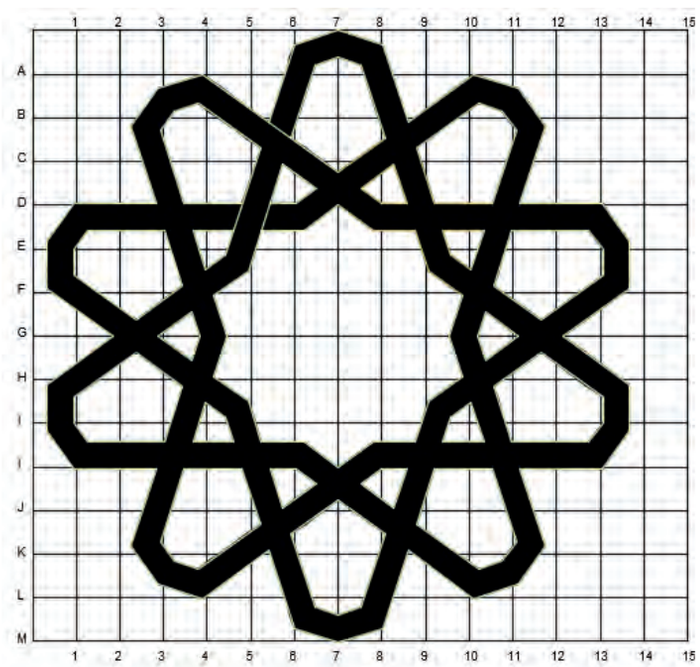
Taşa yüzeyine işlenecek motif veya kompozisyon üzerinde büyütme-küçültme yaparak şablon hazırlanır. Motifi kareleme yöntemiyle veya fotokopi makinesiyle de büyütüp küçülterek şablon oluşturulabilir (Resim 9.40, Resim 9.41, Resim 9.42).



Resim 9.40: Orijinal motif



Resim 9.41: Kareleme yöntemiyle çizilmiş motif



Resim 9.42: Kareleme yöntemiyle büyütülmüş motif

c) Aynı Motifin Yüzeyde Tekrarlanarak Uygulanması

Taş işlemeciliğinde en çok kullanılan tekniklerden biridir. Uygulama şekli kolaydır. Aynı motifi büyütme-küçültme yapma, diziliş sıralarını değiştirme, simetri uygulama gibi birçok teknik kullanılır. Daha çok bina cephe alın silmelerinde, şömine üstü taş uygulamalarında görülmektedir (Resim 9.43, Resim 9.44).



Resim 9.43: Aynı motif tekrarlama çalışması



Resim 9.44: Aynı motif tekrarlama örneği

d) Farklı İki Motifin Yüzeyde Tekrarlanarak Uygulanması

Mobilya ve tavan süslemelerinde karşımıza çıkan bu teknik, taş işlemeciliğinde de önemli bir yere sahiptir. Üretim şekli, aynı motifle desen üretmeye benzerlik gösterir (Resim 9.45, Resim 9.46).



Resim 9.45: Farklı motif tekrarlama çalışması



Resim 9.43: Aynı motif tekrarlama çalışması

Türk İslam sanatında ilk zamanlarda canlı insan ve hayvan figürleri pek kullanılmamıştır. Bu figürlerin yerine, taş üzerine süslemeli yazı ve bitki motifleri daha etkin kullanılmıştır. Özellikle kervansaray taç kapılarında ve mezar taşlarında sıklıkla görülmektedir. Fakat Anadolu'da farklı medeniyetlerle karşılaşma ve beraber yaşam başlayınca bu etkileşim taş oymacılığına da yansımıştır (Resim 9.47).



Resim 9.47: Diyarbakır Ulu Camii hayvansal motif örneği

9.3.1.2. Şablon Hazırlama

Taş oymada kullanılan şablonlar, elde ve otomatik kesim makinelerinde olmak üzere iki şekilde hazırlanır.

a) Elle Kesim Yaparak Şablon Hazırlama

Yapılacak çalışma küçük ölçekli bir çalışma ve seri üretim gerektirmeyen durumlarda uygulanır. Şeffaf ve şeffaf olmayan malzemelere şablon çalışması yapılır.

a.1) Şeffaf Olmayan Malzemelerden Elle Kesim Yaparak Şablon Hazırlama

Şeffaf olmayan malzemelerden elde şablon hazırlarken aşağıdaki sıralamalar takip edilir.

- Şablon yapılacak olan motif tespit edilir (Resim 9.48).



Resim 9.48: Oyma motifi

- Şablon kopyalanacak olan kontrplak, mukavva, PVC gibi malzemelerin yüzeyi temiz bir bezle silinir ve malzemeler çalışma masasına yerleştirilir (Resim 9.49).



Resim 9.49: Şablon malzemesi

- Şablon malzemesi üzerine karbon kâğıdı yerleştirilir (Resim 9.50).



Resim 9.50: Şablon malzemesi üzerine karbon kâğıdı yerleştirilme

- Karbon kâğıdı üzerine motif yerleştirilir. Çalışma esnasında kaymaması için şeffaf bantla üç-dört yerden yapıştırılır (Resim 9.51).



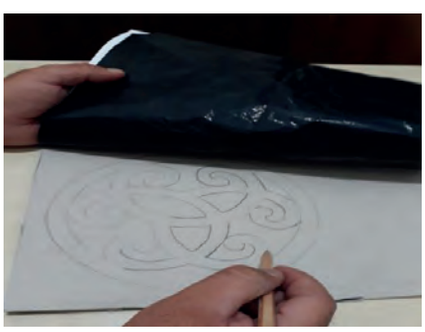
Resim 9.51: Karbon kâğıdı üzerine motif yerleştirme

- Kurşun kalem, gönye, pergel gibi teknik resim araçları kullanılarak motif aktarması yapılır (Resim 9.52).



Resim 9.52: Şablon malzemesine karbon kâğıdı ile motif aktarma

- Aktarma işleminden sonra desen ve karbon kâğıdı şablon üzerinden alınır.
- Çizimin doğru aktarılıp aktarılmadığı kontrol edilir. Eksik çizimler varsa bunlar tamamlanır (Resim 9.53).



Resim 9.53: Karbon kâğıdıyla çizimde eksik kısımların tamamlanması

- Şablon kesimi yapılacak olan masa üzerine kesme altlığı yerleştirilir.
- Kesme işleminin yapılacağı alanlar tespit edilir.
- Maket bıçağı, kılavuz için çıta ve çelik cetvel kullanılarak kesim yapılır (Resim 9.54).



Resim 9.54: Şablon malzemesini maket bıçağı ile kesme

- Kesim sonu şablon kontrol edilir. Kesim artıkları varsa temizlenir (Resim 9.55, Resim 9.56).



Resim 9.55: Kâğıt şablon



Resim 9.56: Mukavva şablon

a.2) Şeffaf Malzemelerden Şablon Hazırlama

Şeffaf malzemelerden elde şablon hazırlarken aşağıdaki sıralama takip edilir.

- Alt kısmın daha net görülmesi için bu işlem, ışıklı çizim masası veya ışık alan bir pencerede yapılabilir. Motif yüzeye bantla sabitlenir (Resim 9.57, Resim 9.58).
- Üzerine şeffaf şablon malzemesi sabitlenir (Resim 9.59).



Resim 9.57: Şablon deseni



Resim 9.58: Işıklı masada çizme

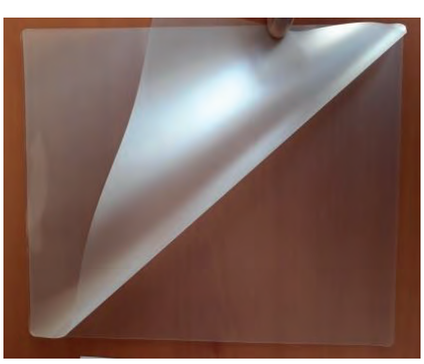


Resim 9.59: Camda çizme

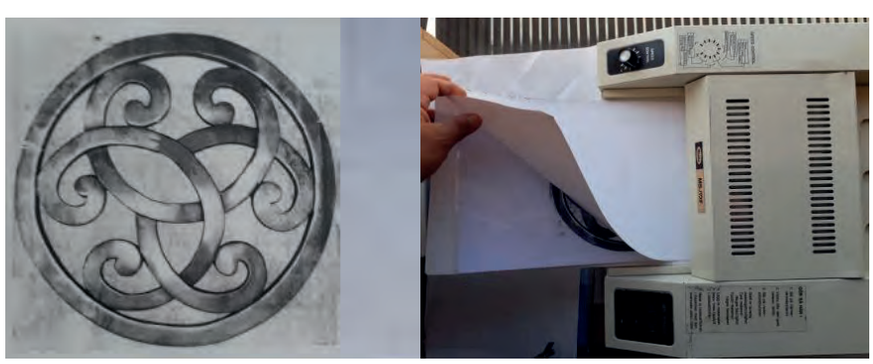
- Kurşun kalem, gönye, pergel vb. teknik resim araçları kullanılarak motif aktarması yapılır (Resim 9.60).
- Eskiz kâğıdı, aydınger kâğıdı, resim kâğıdı gibi dış etkilere dayanıksız malzemelerden şablon yapılacaksa o zaman yüzeye PVC kaplama yapılmalıdır. Bu çalışma şablonun nem, toz gibi dış etkilere dayanmasını, şablonun uzun süre ve daha çok işte kullanılmasını sağlar (Resim 9.61, Resim 9.62).



Resim 9.60: Motifin kalemle aktarılması

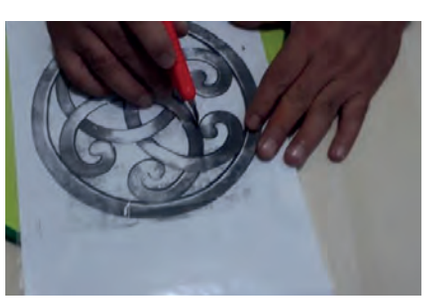


Resim 9.61: PVC kaplama



Resim 9.62: PVC kaplama makinesinde kaplama yapma

- Aktarma işleminden sonra şablon malzemesi, kesim yapılacak yere alınır (Resim 9.63).
- Motif üzerinde kesim yapılacak alanlar, makas veya maket bıçağı ile kesilir (Resim 9.64).



Resim 9.63: Maket bıçağı ile kesim yapma



Resim 9.64: Makasla kesim yapma

•Kesim sonu şablon kontrol edilir (Resim 9.65).



Resim 9.65: Şablonun bitmiş hali

b) Lazer Kesim Makinelerinde Şablon Hazırlama

Bilgisayarlı çizim programında hazırlanan şablon çizimlerinin lazer makinesine aktarılmasıyla başlayan süreç kesim yerlerinin tespit edilmesi ve kesimin lazerle yapılmasıyla son bulur. Lazer kesimde kişisel koruyucu donanımlar olmadan çalışma yapılmamalıdır. Kişisel koruyucu donanım kullanılmadan yapılan çalışmalar sonucu özellikle göz ve cilt üzerinde olumsuz kalıcı etkilere yol açar.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

9.4. TAŞ OYMA ŞABLONLARI HAZIRLAMA

AMAÇ: İş güvenliği kurallarına uygun olarak oyma bıçaklarını bilemek

26082

Öğretmeninizin verdiği tasarımı, yapılmış motifi iş güvenliği kurallarını dikkate alarak şeffaf şablon haline getiriniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Bilgisayar	Desen hazırlamak ve internette motif araması yapmak için kullanılır.	1 takım
2	Yazıcı	Motif baskısı almak için kullanılır.	1 adet
3	Maket bıçağı	Şablon kesimi için kullanılır.	1 adet
4	Kurşun kalem	Şablon çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
5	Mukavva, eskiz, aydınger, resim kağıdı	Şablon yapmak için kullanılır.	1 tabaka
6	Fotokopi makinesi	Motif büyütme ve küçültmede kullanılır.	1 adet
7	PVC cilt makinesi	PVC kaplaması için kullanılır.	1 adet
8	PVC kaplama yaprağı	PVC kaplaması için kullanılır.	2 yaprak
9	Şeffaf bant	Motif yapıştırmada kullanılır.	1 adet
10	Karbon kâğıdı	Yüzeye motif aktarmada kullanılır.	1 yaprak
11	Çelik cetvel	Çizim ve kesim işlerinde kullanılır.	1 adet
12	Makas	Şablon kesmede kullanılır.	1 adet
13	Kesim altlığı(tahta ya da 8 mm MDF/sunta)	Kesim yapmada kullanılır.	1 adet
14	Işıklı çizim masası	Desen çizim ve kopyalamada kullanılır.	1 adet
15	KKD (eldiven-gözlük)	Kesim işlemlerinde kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

1. Öğretmen ile birlikte motif seçilir.
2. Yazıcıdan çıktısı alınır.
3. Seçtiğiniz motif taş ölçülerine göre fotokopi makinesinde büyütme-küçültme yapılır.
4. Motifin fotokopi çıktısı alınır.
5. Motif ışıklı çizim masasına veya cama bantla yapıştırılır.
6. Üzerine şeffaf şablon kâğıdı yerleştirilip bantla sabitlenir.
7. Kurşun kalemle motif şablon kâğıdına aktarılır.
8. Çizim sonunda kontrol edip eksik çizimler tamamlanır.
9. Şablon kâğıdının dayanıklı olması için PVC kaplama yapılır.
10. Kesim altlığının üzerine PVC kaplı şablon kâğıdı yerleştirilir.
11. KKD'ler takılır.
12. Maket bıçağı veya makas kullanarak kesim yapılır.
13. Kesim sonucunda kesim temizliği yapılır.

Unutmayınız! Taş oymacılığı sabırlı çalışmayı gerektirir. İşinizi sabırla ve azimle yaparak amaca uygun başarılı çalışmalar yapabileceğinizi unutmamalısınız.

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Taş Oyma Motifi Hazırlama		
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak kullanacağınız araç gereci hazırladınız mı?		
2	Kullanacağınız motifi bilgisayarda araştırıp çıktısını aldınız mı?		
3	Taşın büyüklüğünü de dikkate alarak fotokopi makinesinde motife büyütme-küçültme yaptınız mı? Yetecek sayıda çoğalttınız mı?		
	Şeffaf Malzemeden Şablon Hazırlama		
4	Motifi ışıklı çizim masasına veya cama bantla yapıştırdınız mı?		
5	Üzerine şeffaf şablon kâğıdını yerleştirip bantla sabitlediniz mi?		
6	Kurşun kalemle motifi şablon kâğıdına aktardınız mı?		
7	Çizim sonunda kontrol edip eksik çizimleri tamamladınız mı?		
8	Şablon kâğıdının dayanıklı olması için PVC kaplama yaptınız mı?		
9	Kesim altlığının üzerine PVC kaplı şablon kâğıdını yerleştirdiniz mi?		
10	KKD'leri taktınız mı?		
11	Maket bıçağı veya makas kullanarak kesim yaptınız mı?		
12	Kesim sonucunda kesim temizliği yaptınız mı?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	20	60	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					

Öğrencinin Adı Soyadı:	Numarası:	Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:	Onay :	Tarih ..... / ...../ .....

9.5. TAŞ YÜZEY ÜZERİNE DESEN AKTARILMASI VE OYMA YAPILMASI



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

İstanbul Fatih Camisi taç kapısı kenar sütunları ve kemerinde kullanılan taş oyma tekniklerini araştırınız ve bunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda taş yüzeye motif aktarmak ve oyma yapmak.

GİRİŞ

Taş yüzeye motif aktarma işlemi, taş işlemenin en önemli basamaklarının başında gelir. Motifin iş resmine uygun olarak taşa aktarımı teknik kurallara uygun olarak yapılmalıdır. Motif aktarımının hatasız yapılması doğru taş oyma işi yapmanın temel anahtarıdır.

9.5.1. Taş Yüzeye Motif Aktarma

Çizim üzerindeki bilgilerin taşa markalanmasıdır. Motifin taşa aktarılması ve taş üzerinde oyma alanlarının belirlenmesi için yapılan çalışmalardır.

9.5.1.1. Yüzeye Motif Aktarma Kuralları

Yüzeye motif aktarma işleminde aşağıdaki hususlara dikkat edilir.

- Taşın boyutları ile motif büyüklüğü orantılı olmalıdır (Resim 9.66, Resim 9.67).



Resim 9.66: Motif taş orantısı



Resim 9.67: Simetrik motif uygulamaları

- Birden çok parça üzerine çalışma yapılacaksa motiflerin bütünlüğü korunmalı ve taşın ek yerlerine motifler denk getirilmemelidir (Resim 9.68).



Resim 9.68: Motifin taş ek yerine göre yerleşimi

- Çok büyük çalışmalarda motifler ve motifleri oyma işlemleri planlanmalı, şablonlarda pafta sıralaması yapılmalıdır (Resim 9.69, Resim 9.70).



Resim 9.69: Taş oyma şablonları



Resim 9.70: Taş oyma şablonları

- Motiflerin bir bütünlük içinde devam etmesi esas alınmalıdır. Özellikle köşe birleşimlerinde simetrik çizim esaslarına dikkat edilmeli ve estetik görünüşü bozacak hususlardan kaçınılmalıdır (Resim 9.71).



Resim 9.71: Hatalı motif köşe birleştirmeleri

9.5.1.2. Yüzeye Motif Aktarma Şekilleri

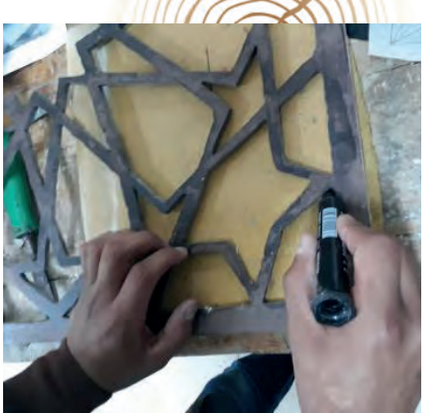
Taş yüzeye motif aktarma üç şekilde yapılır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

1. **Yüzeye Motifi Çizerek Aktarma:** Bu yöntemde çizim araç gereçleri kullanılarak motif yüzeye aktarılır. Öncelikle taş üzerinde çizim yapılacak alan belirlenir ve motif bu alan içine çizilir (Resim 9.72).

2. **Yüzeye Motifi Şablondan Aktarma:** Önceden hazırlanan motif yüzeye düzgün bir şekilde yerleştirilir. Kalem, motif boşluklarında hareket ettirilerek motif taş üzerine aktarılır (Resim 9.73).

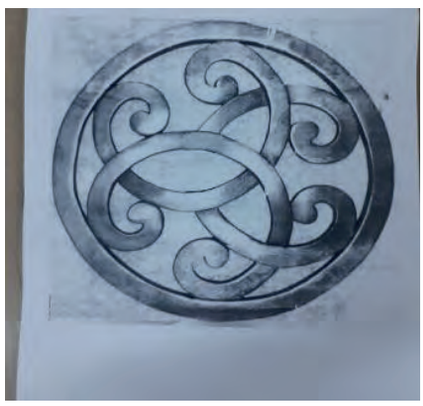


Resim 9.72: Taşa motif çizme

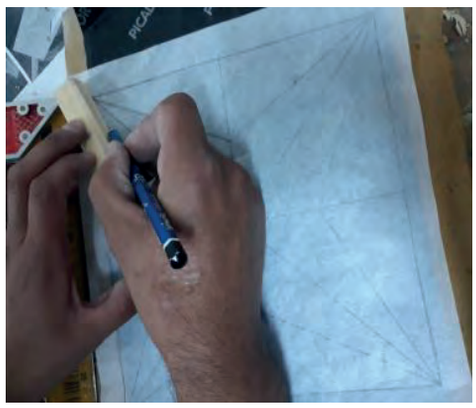


Resim 9.73: Hazır şablondan motif aktarma

3. Yüzeye Motifi Karbon Kâğıdı ile Aktarma: Bu yöntemi uygularken yüzeyin çok temiz ve pürüzsüz olmasına dikkat edilir. Motif aktarıldıktan sonra kontrol edilir ve aktarılmayan eksik kalan kısımlar varsa tamamlanır (Resim 9.74, Resim 9.75).



Resim 9.74: Karbon kâğıdı ile motif aktarma



Resim 9.75: Karbon kâğıdı ile taşa motif aktarma

9.5.2. Yüzeye Oyma Yapılması

Yüzey oyma şekilleri iki türlüdür:

1

Alçak Yüzey Oymacılığı (Alçak Kabartma): Yüzey derinliği 3-4 mm'yi geçmeyen oyma süslemelerine denir. Genellikle düz gövdeli oyma kalemleri kullanılır. Oyma derinliği fazla olmadığı için iş parçasına zarar vermez. Uygulanması kolay bir tekniktir.

2

Yüksek (Derin) Yüzey Oymacılığı: Yüzey derinliği 3-4 mm'den fazla olan oyma süslemelerine denir. Alçak oyma tekniğine göre motifler daha derin, canlı ve belirgindir. (Resim 9.78).

9.5.2.1. El Aletleri ile Oyma Yapılması

Taş yüzeyde oyma işlemi yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilir.

- İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilmeli ve uygulama çalışması için gerekli KKD'ler kullanılmalıdır (Resim 9.76).
- Kullanılacak araç gereçler tezgâh üzerine önceden hazırlanmalıdır (Resim 9.77).
- Taş kütle çalışma alanına getirilir ve çalışmaya hazır konuma getirilir(Resim 9.78).



Resim 9.76: Kullanılacak araç gereçlerin önceden hazırlanması



Resim 9.77: Karbon kâğıdı ile taşa motif aktarma



Resim 9.78: Taş kütlenin çalışma alanına yerleştirilmesi

Oyma işlemi için kalınlığı en az 3 cm olan ve oymaya uygun yapıda olan yumuşak taş seçilmelidir. Daha ince parçalarda yapılacak çalışmalarda taşın kırılma tehlikesi olacağı unutulmamalıdır.

- Etrafın çalışma esnasında kirlenmemesi için tezgâh üzerine karton kâğıt ve kontrplak yerleştirilmelidir.
- Taş yüzey düzgünlüğü kontrol edilmeli ve gerekiyorsa zımparayla zımparalanmalıdır.
- Oyma bıçakları çalışma öncesi kontrol edilmeli ve gerekiyorsa bilenmelidir.
- Oyma işleminde önce motifin dış hattından başlanmalı daha sonra detaylara girilmelidir.
- İskarpela ile oyma ve iz açma işlemi yapılırken plastik veya ahşap tokmak kullanılmalıdır.
- Taş yüzeyine ve oyma takımlarına fazla darbe uygulanmamalıdır.
- Taşın yüzeyi sıkça ıslatılmalı, tozması önlenmelidir.
- Çalışma esnasında dikkat dağıtabilecek davranışlardan kaçınılmalıdır.

9.5.2.2. CNC Makineleri ile Oyma Yapılması

Günümüzde sanayide gittikçe artan sayıda kullanılan CNC tezgâhları; üretime esneklik, parça başına düşük maliyet, kaliteli parça üretimi gibi konularda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda NC ve daha sonra CNC tezgâhları imalat sektörüne girmiştir. Gelişen imalat yöntemleri doğrultusunda, 90'lı yılların başından beri ülkemizin orta ve büyük ölçekli üretim atölyelerinde CNC tezgâhları yaygın olarak kullanmaktadır.



Resim 9.79: CNC ile taş işleme

Takım tezgâhları alanındaki en büyük gelişme, 1950 yılında nümerik programlamaya göre çalışan ve Nümerik Kontrollü (NC-Numerical Control) denilen tezgâhların uygulamaya konulmasıyla başlar. Teknolojide meydana gelen gelişmeler sonucunda NC tezgâhlarının bilgisayarla donatılması ile CNC (Computer Nümerical Control) ve DNC (Direct Nümerical Control) tezgâhları oluşmuştur (Resim 9.79).

Takım tezgâhlarının amacı belirtilen bir kalitede taşa şekil vermektir. Şekil verme işlemi, takım ve parçanın x, y, z eksenlerindeki hareketlerinin sonucu olarak talaş kaldırma ile gerçekleşir. Tezgâhlarda programla belirtilen bu hareketler, tezgâhın kontrol ünitesi tarafından elektronik sinyallere dönüştürülür. Bu sinyaller motoru ve buna mekanik iletim sistemi (dişli çark, cıvata mekanizması vb.) ile bağlı olan kayıt ve kızakları harekete geçirir (Resim 9.80).



Resim 9.80: CNC ile taş işleme

Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.



9.6. TAŞ YÜZEYE MOTİF AKTARMA VE EL İLE YÜZEY OYMA



AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda taş yüzeye motif aktarmak ve oyma yapmak.

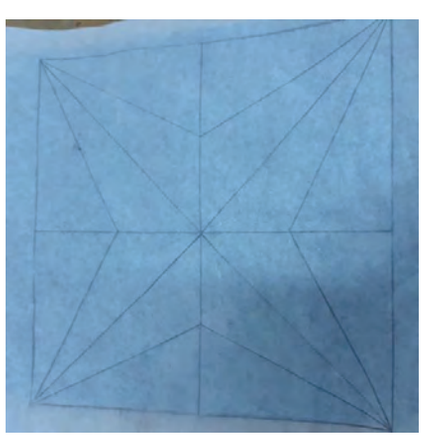
Taş ölçülerine göre hazırlamış olduğunuz motifi taş yüzeye aktarınız ve yüzey oymasını gerçekleştiriniz.

Araç Gereç Analizi

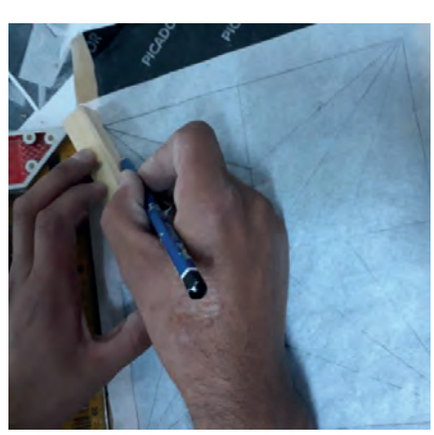
S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	Kurşun kalem	Şablon çizimi ve motif tamamlamada kullanılır.	1 adet
2	Şeffaf bant	Şablon yapıştırmak için kullanılır.	1 adet
3	Karbon kâğıdı	Yüzeye motif aktarmada kullanılır.	1 adet
4	Eskiz kâğıdı	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
5	Çelik cetvel	Çizim işinde kullanılır.	1 adet
6	KKD (eldiven, yüz koruyucu siper, gözlük, maske, kulaklık-tıkaç)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
7	Oyma tezgâhı, tabure	Taş çizim ve oyma işinde ergonomik çalışmada kullanılır.	1 adet
8	Taş oyma kalemleri	Oyma işlemlerinde kullanılır.	1 takım
9	Madırga	Taşa vurma ve taş kırma işinde kullanılır.	1 adet
10	Tokmak	Oyma kalemlerine vurmak için kullanılır.	1 adet
11	İskarpela (6-8-10-20 mm)	Yumuşak taş oymalarında kullanılır.	1 takım
12	Sünger	Yüzey ıslatmada kullanılır.	1 adet
13	Plastik kova	Su koymak için kullanılır.	1 adet
14	Toz fırçası	Taş tozlarını temizlemede kullanılır.	1 adet
15	Mukavva karton	Altlık olarak kullanılır.	1 tabak
16	<3 cm kalınlıkta min. 20x20 cm oymaya uygun plaka taş	Yüzeye oyma yapmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

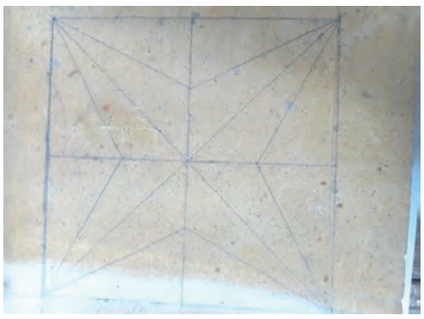
1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve KKD'ler kullanılır.
2. Oyma araç gereçleri tezgâh üzerine yerleştirilir.
3. Oymaya ve motife uygun taş öğretmenden teslim alınır.
4. Öğretmen tarafından verilen motif, eskiz kâğıdına taş ölçüleri dikkate alınarak çizilir (Resim 9.81, Resim 9.82).
5. Tezgâh üzerine koruyucu bir karton serilir.
6. Öğretmen tarafından verilen taş, tezgâh üzerine alınır ve taş yüzeyi kontrol edilir.



Resim 9.81: Eskize motif çizme



Resim 9.82: Eskizden taşa karbon kâğıdı ile aktarma

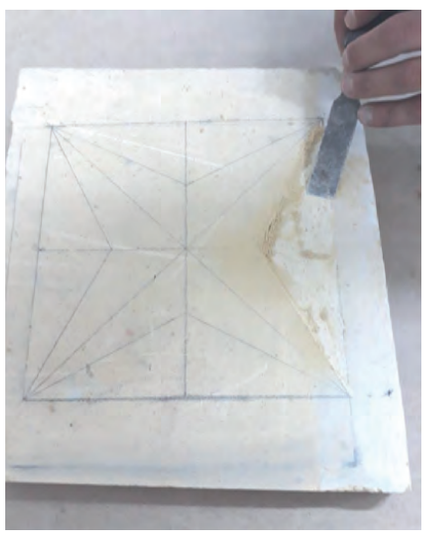


Resim 9.83: Motifin taşa aktarılmış hali

1. Zımpara gerekiyorsa zımparalama işlemi yapılır.
2. Üzerine motif kâğıdı ve karbon kâğıdı düzgün bir şekilde yerleştirilir.
3. Öğretmen tarafından verilen taş üzerine motif karbon kâğıdı ile aktarılır (Resim 9.83).
4. Çizimde eksik unsur bulunup bulunmadığı kontrol edilir. Eksikler tamamlanır.
5. Oyma işleminden önce sünger ve fırça ile taşın her tarafı ıslatılır. Islatma nedeni tozmayı engellemek ve taş minerallerini yumuşatarak işlenmesini kolaylaştırmaktır. Islatma işi motif kopyalamadan sonra yapılmalıdır. Bu işlem sırasında motif çizgilerinin kaybolmamasına dikkat edilmelidir.
6. Islatma işi, taş kurudukça yapılacak olduğu için etrafı kirletmemeye ve aşırı miktarda su kullanmamaya dikkat edilmelidir. Yumuşak taşlarda bu işlemin bir kez yapılması yeterli olacaktır.
7. Tokmak, düz oyma kalemi veya iskarpela ile taş üzerinde oyma yapılacak çizgiler belirginleştirilir.
8. Motif sınırları işaretlenirken oyma derinliğinin geçilmemesine dikkat edilir (Resim 9.84).
9. Düz oyma bıçağı veya iskarpelaya tokmakla hafif vurarak oyma işlemine geçilir.
10. Oyma yönü ve derinliği dikkate alınarak oyma yapılır (Resim 9.85, Resim 9.86).



Resim 9.84: Taşta motif sınırlarını işaretleme



Resim 9.85: Taşta dış kenar oyması yapma



Resim 9.86: Taşta dış kenar oyması yapma



Resim 9.87: Taş yüzeyi fırça ile temizleme

11. Taş yüzeyinde oyma sonucu oluşan taş tozları bir fırça ile süpürülerek bir kaba toplanır. Bu işlemin yapılma sebebi, çalışma sırasında taş yüzeyinde oluşacak kırılma ve patlatmalarda macun yapıp doldurma işleminde kullanmak içindir. Taşın kendi tozu ile yapılacak macun, taşta renk farklılığı oluşturmayacak ve doldurulan yer belli olmayacaktır (Resim 9.87).
12. Oyma işlemi yapılırken sabırlı ve dikkatli olunmalıdır. Yüzey oymacılığında oyma derinliği olarak 3-8 mm derinlik yeterli olacaktır.
13. Oyma işleminde kenardan içeri doğru bir sıra izlenir. Bu işlemle taş oyma derinliği de ayarlanmış olur.

14. Motifin dış hatları belirlendikten sonra motifin iç ayrıntılarına geçilir (Resim 9.88).

15. Motifin özelliği de dikkate alınarak kalan oyma işlemleri de tamamlanır (Resim 9.89).



Resim 9.88: Taşta iç yüzey oyması yapma



Resim 9.89: Oyması tamamlanmış motif

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Taş Oyma Motifi Hazırlama		
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giydiniz mi? Gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Oyma araç gereçlerini tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
3	Oymaya ve motifinize uygun taşı öğretmeninizden teslim aldınız mı?		
4	Öğretmeniniz tarafından size verilen motifi eskiz kâğıdına taş ölçüleri doğrultusunda çizdiniz mi?		
5	Tezgâh üstüne mukavva karton veya kontrplak yerleştirdiniz mi?		
6	İş güvenliği kurallarına uygun olarak hazırlanan masa çalışma planındaki yerinizi aldınız mı?		
7	Taş yüzeyini kontrol ettiniz mi? Zımparaladınız mı?		
8	Karbon kâğıdı ile taş üzerine motif aktarımı yaptınız mı?		
9	Taş üzerinde motifi kontrol edip eksik çizimleri tamamladınız mı?		
10	Taş yüzeyini sünger ve fırça ile ıslattınız mı?		
11	Tokmak, düz oyma kalemi veya iskarpela ile taş üzerinde oyma yapacağınız çizgileri belirginleştirdiniz mi?		
12	Oyma yönü ve oyma derinliğini ayarladınız mı?		
13	Oyma kurallarına göre dış oyma işlemini yaptınız mı?		
14	Oyma kurallarına göre iç oyma işlemini yaptınız mı?		
15	Yüzeyde biriken taş tozlarını fırça yardımı ile bir kaba topladınız mı?		
16	Kullandığınız takım ve aletleri temizleyerek yerine kaldırdınız mı?		
17	Çalışma alanını temizlediniz mi?		

Değerlendirme

Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	10	70	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih ..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih ..... / ...../ .....

9.7. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizdeki tarihi yapılarda restorasyon çalışmalarında kullanılan taş yüzeyi parlatma tekniklerini araştırınız ve sunum hazırlayarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda zımpara yapmak ve cila sürmek.

GİRİŞ

Pürüzlü yüzeylerin düzeltilmesi için aşındırıcılarla yapılan işlemlerin genel adına **zımparalama** denir. Yüzeyi korumak ve estetik bir görünüş kazandırmak amacıyla yüzeye cila uygulanmasına **cilalama** denir.

Elde veya makinede yapılmış olan taş oyma işinin güzelliğinin ortaya çıkması, uzun yıllar estetik görünümünü kaybetmemesi ve dayanıklılığının sürmesi için yapılan işlemler zımparalama ve cilalamadan oluşmaktadır.

9.7.1. Zımpara Öncesi Yapılacak İşlemler

Oyma çalışması bitmiş bir taş yüzeyinde zımpara öncesi yüzey kontrolü yapılmalı ve hatalı kısımlar ile kırılan dökülen kısımlar tespit edilerek gerekli işlemler uygulanmalıdır (Resim 9.90).



Resim 9.90: CNC ile işlenmiş taş yüzey

Motif oyma çalışması sırasında kırılmış taş motif parçacıkları, vakit kaybetmeden yerine yapıştırılmalıdır. Bunun için piyasada kolaylıkla bulabileceğiniz değişik marka ve isimli şeffaf taş yapıştırıcılardan faydalanılabilir. Polyester, reçine esaslı olan yapıştırıcılar taş yüzeylerde mükemmel yapışma sağlamaktadır.

Ayrıca zor hava şartlarına da uzun süre dayanmaktadır. Kırılan motif parçalarının yapıştırılacağı zaman bir miktar yapıştırıcı, kullanım talimatlarına uygun olarak karıştırılmalı ve yüzeye uygulanmalıdır.

Çalışma sırasında taşın yapısından veya dikkatsiz çalışmadan dolayı oluşan yüzey oyulma ve bo-zulmalarında ise taş tozu ve beyaz çimento 2/1 oranda (2 ölçek taş tozu 1 ölçek beyaz çimento) su ilave edilerek macun kıvamına gelene kadar karıştırılmalıdır. Oluşan bu harçla boşluklar doldurulur. Bu işlemde yüzeyde renk farklılığı oluşmaması için bir miktar toz boya da eklenebilir. Hazırlanan bu karışım derz dolgularında da kullanılır (Resim 9.91).



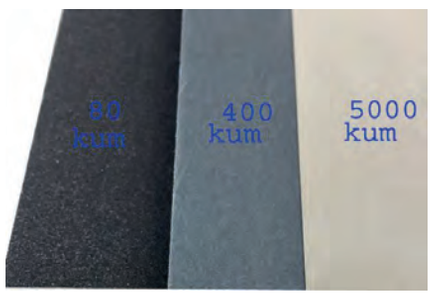


Resim 9.91: Yüzeye dolgu macunu çekme

9.7.2. Zımparalamada Yapılacak İşlemler

Zımpara işleminin kalitesi, zımparanın yapısına bağlıdır. Piyasada satılan zımparaların üzerinde sayılar görülür. Bu sayılar üretim yapılırken zımpara üzerinde birim alanında kullanılan aşındırıcı miktarını gösterir. 80 kum, 400 kum, 5000 kum gibi değerlerle okunur. Bu sayı değerleri büyüdükçe aşındırma miktarları azalır. Örneğin 5000 kum zımpara, ince taneli aşındırıcılardan üretilmiş olup sadece cilalama işinde kullanırken 40 kum zımpara ile yüzeyde derin aşındırmalar elde edebiliriz.

Taş üzerinde kullanacağınız zımparayı seçerken bu sayıları dikkate almalısınız. Bu değerler zımparalanacak taşın sertlik değerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Atölyede taş zımparalama uygulamalarında; kaba zımparalamadaön temizlemede 40 kum-200 kum arası zımparalar, ince zımparalamada 220 kum ve üzeri zımparaların kullanımı uygun sonuçlar vermektedir (Resim 9.92).



Resim 9.92: Piyasada satılan kâğıt zımparalarda kum değerleri

Zımparalama işlemi aşağıda verilen işlem basamaklarına göre yapılır.

- Kişisel koruyucu donanımlar giyilir.
- Yüzey işlemesi bitmiş ve yüzey dolgusu yapılmış olan taş, zımpara yapılacak masaya yerleştirilir.
- Kırılan parçalar varsa önce bunlar yapıştırılır.
- Dolgu macunlarının kuruyup kurumadığı kontrol edilir.
- Zımpara yapılacak noktalar gözle kabaca belirlenir. Buna göre zımpara seçimi yapılır (Resim 9.93).
- İnce ayrıntılarda zımpara işlemi yapılacaksa zımpara kâğıdı işaret parmağına veya bir çıtaya sarılır (Resim 9.94).


Resim 9.93: Elde zımparalama


Resim 9.94: Makine ile zımparalama

- Motif hatlarına zarar vermeyecek şekilde zımpara işlemi uygulanır.
- Geniş yüzey zımparalaması yapılacaksa o zaman makineden faydalanılır.
- Makinede takılı olan zımparanın uygun olup olmadığı kontrol edilir. Gerekiyorsa yenisi ile değiştirilir.

9.7.3. Cila Sürülmesi

Taş eserlere güzel bir görünüm kazandırmak ve atmosfer koşulları ile aşındırıcı mekanik etkilere karşı daha uzun süre dayanabilmesini sağlamak için yüzey cilalama ve vernikleme işlemleri yapılır.

Taş yüzeyler için kullanılan vernik ve cilalar, taş yüzeylere;

1. Sprey halinde püskürtmek,
2. Fırça, rulo ile sürmek,
3. Cilalama makineleri ile yüzeye tatbik etmek olarak üç şekilde uygulanır.

Oyma yapılmış taş yüzeylerde püskürtme ve sürme yöntemleri uygulanır. Diğer yöntem ise daha çok doğal taş zemin ve duvar uygulamalarında kullanılır. Mermer-granit mutfak tezgâhı ve zemin-duvar-taş kaplaması gibi.



Bu uygulama öğretmen ile yapılacaktır.

9.8. ZIMPARA YAPILMASI VE CİLA SÜRÜLMESİ

AMAÇ: İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda zımpara yapmak ve cila sürmek.



Oyma işlemi tamamlanmış olan taş yüzeyde, oyma sırasında bir iki parça kırık meydana gelmiş ve taşın yapısından dolayı bazı bölgelerde boşluklar olduğu görülmüştür. Bu taş yüzeyin estetik bir görünüm alması için;

1. Kırık taşların yerine yapıştırılması,
2. Yüzey macunlama,
3. Zımparalama,
4. Cilalama işleri yapılması, görevlerini öğretmeninizin gözetiminde gerçekleştiriniz.

Araç Gereç Analizi

S. No.	Araç Gereç	Kullanım Amacı	Miktarı
1	KKD (eldiven, yüz koruyucu, siper, gözlük, maske, kulaklık-tıkaç)	Güvenli çalışmak için kullanılır.	1 takım
2	Oyma tezgâhı, tabure	Taş çizim ve oyma işinde ergonomik çalışmada kullanılır.	1 takım
3	Spatula	Yüzey kazıma ve harç hazırlamada kullanılır.	1 adet
4	Taş tozu	Dolgu harcı hazırlamada kullanılır.	1 bardak
5	Beyaz çimento	Dolgu harcı hazırlamada kullanılır.	½ bardak
6	Su	Harç hazırlamada ve yüzeyi ıslatmada kullanılır.	1 bardak
7	Sünger	Yüzeyi temizlemede kullanılır.	1 adet
8	Zımpara	Zımpara yapmak için kullanılır.	1 yaprak
9	Toz fırçası	Yüzey temizleme için kullanılır.	1 adet
10	Zımpara makinesi	Zımpara yapmak için kullanılır.	1 adet
11	Taş cilası	Yüzey cilalama için kullanılır.	1 kutu
12	Rulo, fırça	Cila sürmek için kullanılır.	1 adet
13	Oyma yapılmış taş	Zımparalama ve cila için kullanılır.	1 adet
14	Karıştırma kabı	Harç hazırlama ve yüzeyi ıslatmak için kullanılır.	1 adet
15	Sprey taş cilası	Yüzeyi cilalamak için kullanılır.	1 kutu
16	Taş yapıştırıcısı ve sertleştiricisi	Taşın kırılan parçalarını yapıştırmak için kullanılır.	1 paket
17	Kâğıt bardak	Karışım ve malzeme oranını ayarlamada kullanılır.	4-5 adet
18	Basınçlı hava / kompresör	Püskürtme ve temizleme işleminde kullanılır.	1 adet
19	Boya tabancası	Cila atmak için kullanılır.	1 adet

İşlem Basamakları

9.8.1. Taş Yüzeyde Cilalama

Taş yüzeyde cilalama işlemi, aşağıda belirtilen işlem basamakları doğrultusunda yapılır.

1. İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giyilir ve uygulama çalışması için gerekli KKD'ler kullanılır.
2. Kullanılacak araç gereçler tezgâh üzerine yerleştirilir.
3. Çevre temizliğine dikkat etmek için tezgâh üzerine kontrplak, naylon örtü veya karton kâğıt serilir.
4. Oyması bitmiş olan taş, işlem yapmak için tezgâh üzerine alınır.
5. Kırılan parçalar varsa bunlar tezgâh üzerine yerleştirilir.
6. Bir kâğıt bardak içine taş yapıştırıcı ve sertleştiriciden yeteri miktarda alınır ve uygulama kılavuzundaki yönergelerine göre hazırlanır.



7. Yapıştırıcıyla, kırılan parça yerine yapıştırılır. Kalan yapıştırıcı taş boşluklarına sürülür ve taş tozu eklenerek doldurulur. Fazlalıklar spatula ile temizlenir.
8. Yapıştırıcı sertleşme süresi bitene kadar beklenir. Bu süre, yapıştırıcının cinsine göre değişiklik gösterebilir.
9. Yapıştırma işleminden sonra gözle kontrol yapılarak ne kadar dolgu hazırlanacağı tahmin edilir.
10. Taş yüzeyi toz fırçası ile temizlenir ve yüzey hafifçe ıslatılır.
11. Taşın nemi bünyesine alıncaya (2-3 dakika) kadar beklenir.
12. Karıştırma kabına tahmini dolgu hesabına yetecek kadar taş tozu ve yarısı kadar da beyaz çimento eklenip ve spatula ile kuru olarak homojen hale gelinceye kadar karıştırılır.
13. Macun kıvamına gelinceye kadar gerekli su azar azar ilave edilerek karıştırılır.
14. Macun spatula yardımıyla karıştırma kabından alınıp yüzeydeki boşlukları dolduracak şekilde tatbik edilir.
15. Yüzey spatula ile düzeltilir ve fazla kalan harçlar temizlenir.
16. Macunun 1-2 saat kadar kuruması beklenir.
17. Yüzeyde zımparaya gerek olup olmadığı kontrol edilir.
18. Eğer gerekiyorsa zımparalama şekli (elde zımparalama-makinede zımparalama) ve zımpara seçimi yapılır.
19. Elle zımpara yapılacaksa çıtaya ya da işaret parmağına zımpara sarılır ve fazla bastırmadan zımparalama yapılır.
20. Makine kullanımı gerekiyorsa iş güvenliği kurallarına uygun olarak zımpara kâğıdı makineye takılır ve gerekli alanlara zımparalama işlemi yapılır.
21. Yüzeyde biriken tozlar toz fırçası ile temizlenir. Gerekiyorsa basınçlı hava tutulur.
22. Vernikleme veya cilalama için kullanacak malzeme hazırlanır.

9.8.2. Kutu Sprey Vernik/Cila Kullanma

1. Kutu iyice çalkalanır ve yüzeye yukarıdan başlanarak sağdan sola doğru geniş şeritler çiziyormuş gibi tatbik edilir.
2. Bu çalışma sırasında yüzeyde akma ve birikme olmamasına dikkat edilir.
3. Birinci katman atıldıktan sonra kuruma süresi kadar beklenir ve süre bitiminde püskürtme işlemi tekrar yapılır.

9.8.3. Boya Tabancası ve Kompresör Kullanma

1. Kompresör makinesi çalıştırılır ve havanın dolması beklenir.
2. Kompresör hortum bağlantıları kontrol edilir ve tabancaya bağlanır.
3. Vernik/cila kutusunun kapağı açılır ve kıvamı kontrol edilir. Bu kutularda kıvam ayarı fabrikada dolum esnasında ayarlandığı için tekrar kıvam ayarlamaya gerek yoktur. Ancak önceden açılmış ve kullanılmış bir cila/vernik ile çalışılacaksa ve kıvamı püskürtmeye uygun değilse o zaman vernik/cila incelticisi ilave edilip karıştırılarak kıvam ayarlaması yapılır. Cila/vernik cinsine göre sentetik, selülozik, polyester veya su bazlı olabilir. İnceltici seçiminde buna dikkat edilir.
4. Tabanca haznesi yerinden sökülür ve hazne 2/3'üne kadar doldurulur.
5. Hazne tabancaya bağlanır.
6. Püskürtme aralığı ve mesafe ayarı tabanca üzerinde yapılır. Bu ayarı yaparken çevre kirletilmemeye çalışılır (Taşın arka yüzeyinde bu ayarlar yapılabilir.).
7. Taş yüzeyine yatay doğrultuda kısa mesafeli şeritler çiziyormuş gibi püskürtmeye başlanır.
8. Taş cilayı emdikten sonra şerit birleşim yerlerine denk gelecek şekilde ve yatay doğrultuda 2. kat uygulaması yapılır.
9. İşlem bitiminde kullanılan aletler temizlenir ve yerine kaldırılır.

9.8.4. Sürülerek Uygulanan Cila/Vernik Kullanma

1. Vernik/cila kutusunun kapağı açılır ve kıvamı kontrol edilir. Kıvam ayarlaması yapılır.
2. Taşın görünmeyen bir kısmında rulo veya fırça kullanarak vernik/cila sürülür ve uygulama kontrolü yapılır. Eğer istenilen görüntü yakalanırsa (ıslak taş görüntüsü en çok beğenilen renktir) tüm taş yüzeye uygulamaya geçilebilir (Resim 9.95).



Resim 9.95: Rulo ile vernik uygulama

3. Uygulama sonunda kuruma süresi kadar beklenir ve süre bitiminde 2. kat uygulamasına geçilir (Resim 9.96).
4. İşlem bitiminde kullanılan aletler temizlenir ve yerine kaldırılır.



Resim 9.96: Vernik işlemi tamamlandıktan sonra

Uygulama Kontrolü

Bu uygulama faaliyeti 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
	Zımpara Yapılması ve Cila Sürülmesi Uygulaması		
1	İş güvenliği kurallarına uygun olarak iş kıyafeti giydiniz mi? Gerekli KKD'leri kullandınız mı?		
2	Kullanılacak araç gereçleri tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
3	Tezgâh üzerine kontrplak, naylon örtü veya karton kâğıt serdiniz mi?		
4	Taşı ve kırılan parçalarını tezgâh üzerine yerleştirdiniz mi?		
5	Taş yapıştırma harcını kuralına göre hazırladınız mı?		
6	Harç ile kırık parçaları yapıştırdınız mı?		
7	Yapıştırma harcı kuruyana kadar beklediniz mi?		
8	Taşı, yapıştırma sonrasında su ile ıslattınız mı?		
9	Taşın suyu emmesini beklediniz mi?		
10	Dolgu harcını kuralına uygun olarak hazırladınız mı?		
11	Dolgu harcını kuralına uygun olarak yüzeye uyguladınız mı?		
12	Yüzeyden harçları temizleyip kuruyana kadar beklediniz mi?		
13	Elle zımparalama yaptınız mı?		
14	Makine ile zımparalama yaptınız mı?		
15	Vernik/cila öncesi yüzey temizliği yaptınız mı?		
16	Kutu sprey vernik/cila uygulaması yaptınız mı?		
17	Kompresör kullanarak vernik/cila uygulaması yaptınız mı?		
18	Fırça ve rulo ile vernik/cila uygulaması yaptınız mı?		
19	Kullandığınız takım ve aletleri temizleyerek yerine kaldırdınız mı?		
20	Çalışma alanını temizlediniz mi?		

Değerlendirme					
Değerlendirme Alanları	Bilgi	Beceri	Temizlik/Düzen	Süre Kullanımı	Toplam
Alanları Verilen Puan	10	70	10	10	100
TAKDİR EDİLEN PUAN					
Öğrencinin Adı Soyadı:			Numarası:		Tarih
					..... / ...../ .....
Öğretmenin Adı Soyadı:			Onay :		Tarih
					..... / ...../ .....



KAYNAKÇA

1. Ahşap Yapı Sistemleri, TSE Standardı Ekonomik ve Teknik Dergi Sayı 670, Ankara, 2018.
2. ATAMAN, Gökhan, Hımış Yapının Taşıyıcılık Açısından Karşılaştırmalı Olarak Değerlen-dirilmesi, Yüksek Lisans Tezi İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.
3. AYDIN Özlem, ALEMDAĞ Esra Lakot, Karadeniz Geleneksel Mimarisinde Sürdürülebilir Malzemeler: Ahşap ve Taş, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi Cilt: 7 Sayı: 35 Volume: 7 ISSUE: 35 ISSN: 1307-9581, Ankara.
4. BOSTANCIOĞLU Esra-BİRER Emel Düzgün, Ekoloji ve Ahşap-Türkiye'de Ahşap Malzemenin Geleceği, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 2, Bursa, 2004.
5. ÇELİK M, Kavuşan G. Y, Doğal Taş ve Mermerlere Uygulanan Yüzey Şekillendirme Tek-nikleri Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir, 2001.
6. Geleneksel Ahşap Yapı Uygulamaları, KUDEB Ahşap Eğitim Atölyesi İstanbul 2009,
7. HASOL Doğan, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yapıda Ahşap ve Teknikler, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları İstanbul,1998
8. KAFESÇİOĞLU Ruhi, Kuzeybatı Anadolu'da Ahşap Ev Yapıları, İTÜ Mimarlık Fakültesi Doçentlik Tezi, İstanbul, 1954
9. KARADAĞ Recep, Doğal Boyamacılık, Kültür ve Turizm Bakanlığı Ankara, 2007.
10. KARAHAN, Duran Serdar, Dünyada Ve Türkiye'de Doğal Taşlar, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı, 2018.
11. KARAMAN, Özgül Yılmaz, TANAÇ Zeren Mine, Geleneksel Türk Konutunda Kullanılan Ve Kâgir Sistemi Destekleyen Ahşap Yapısal Elemanların Önemi ve Bozulma Nedenleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt: 12 Sayı: 2, İzmir, 2010.
12. KOÇ Süheyla, Konya İli, Karahüyük Beldesi Korkmaz Evi Restorasyon Projesi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2012.
13. KURTOGLU Ahmet, Kapı ve Pencere Endüstrisinde Kullanılan Ağaç Türleri, İstanbul Üni-versitesi Orman Fakültesi Dergisi SERİ B Cilt 30 Sayı 4, İstanbul, 1986.
14. KUSCUOGLU M. Özgür, SOFUOGLU Sait Dündar, Zımparalama İşlemleri, Ahşap Teknik (Ahşap Araştırma Teknoloji Tasarım Mobilya ve İç Mimari) Dergisi, Düze, 2004.
15. ÖZALP Murat, SOFUOĞLU Sait Dündar, Üst Yüzey İşlemlerinde Eskitme Teknikleri, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, Düzce, 2009.
16. ŞAKAR Gökhan, Ahşap Yapılar 1, Dokuz Eylül Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir.
17. T.C. Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüğü Sanat Eserleri ve Yapı İşleri Daire Başkanlığı Eski Eser Birim Fiyat Eki Listesi, Ankara, 2019.
18. T.C.M.E.B. İnşaat Teknolojisi Ahşap Oyma Restorasyonu Ankara 2007.
19. T.C.M.E.B. İnşaat Teknolojisi Alanı, Ahşap Eskitme 215ESB070 Ankara, 2011
20. T.C.M.E.B. İnşaat Teknolojisi, Ahşap Tavan ve Döşemeler, 215ESB059 Ankara, 2011.
21. T.C.M.E.B. Makine Teknolojisi CNC Freze Tezgâhları Ankara, 2013.
22. T.C.M.E.B. Mobilya ve iç mekân tasarımı, Zemin Döşemesi, 543M00216 Ankara, 2011.
23. TOMAK, DİZMAN, Eylem Ahşabın Dış Ortam Koşullarına Karşı Korunması ve Performansının Belirlenmesi Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü BTÜ Seminer Günleri, Bursa, 2014.

24. TS 647, Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, Ankara, 1979.

25. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği Resmî Gazete Sayı:30364 (Mükerrer), Ankara, 2018

26. UZUN Serdar, Anadolu Selçuklu ve Beylikler Dönemi Ahşap Destekli ve Tavanlı Yapılar, Ankara, 2013.

27. YAMAN, Feray Ziyneti, Geleneksel Ahşap Yapılarda Kullanılan Ahşap Yapı Elemanlarının Uzun-Dönem Performansı Giresun Zeytinlik Mahallesinde Örnek Yapı İncelemesi' İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi İstanbul Ocak 2007.

28. YILDIRIM, Kemal, Hidayetoğlu M. Lütfi, Geleneksel Türk Evi Ahşap Tavan Süsleme Özelliklerinin ve Yapım Tekniklerinin Çeşitliliği Üzerine Bir İnceleme, Uluslararası Geleneksel Sanatlar Sempozyumu, Ankara, 2015.

29. ZVYAGİNTSEVA Victoria, Ahşap Restorasyonu Marmara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi İstanbul, 2017.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

1. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2068/mod_resource/content/3/Ders6.pdf (Erişim: 16.09.2020 Saat:01:16)

2. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2063/mod_resource/content/4/Ders_1.pdf (Erişim: 16.09.2020 Saat:01:14)

3. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/553944 (Erişim:18.02.2021 saat 17:41)

4. https://www.academia.edu/9908140/Do%C4%9Fu_Karadeniz_Ah%C5%9Fap_Karkas_Yap%C4%B1_Gelene%C4%9Fi_ve_Koruma_Sorunlar%C4%B1 (Erişim:18.02.2021 saat 17:44)

5. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/807563 (Erişim: 31.01.2021 saat:00:40)

6. http://www.kronosmetal.com.tr/katalog-ve-brosurler/kataloglar (Erişim:17.02.2021 sa-at:17:19)

7. https://www.ureticihaber.com/kose-yazisi/788/zamana-meydan-okuyan-selcuklunun-mirasi-kundekari.html (Erişim:16.01.2021 Saat 01:58)

8. https://shundengsdt.com/cau-tao-san-nha/ (Erişim: 12.02.2021 saat:10:34)

9. Https://Www.Researchgate.Net/Publication/237406410_ (Erişim: 05.02.2021 saat:00:44)

10. https://www.karamer.com/starcke-kagit-zimpara-80-5000-kum-aluminyum-oksit (Erişim: 19.10.2020 Saat:00:09)

11. https://www.giuntialpunto.it/product/b083tw94qt/guoyun-set-di-strumenti-intaglio-set-di-coltelli-intaglio-del-legno-con-custodia (Erişim: 24.10.2020 saat:10.46)

12. https://www.bricoportale.it/attrezzi-fai-da-te/carta-abrasiva-legno/ (Erişim: 24.10.2020 saat:11.20)

13. https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/wood-chisles/how-to-use-a-wood-chisel (Eri-şim:24.10.2020 saat:14.18)

14. https://www.wonkeedonkeetools.co.uk/wood-chisles/how-to-use-a-wood-chisel (Eri-şim:24.10.2020 saat:14.25)

15. https://www.bricoportale.it/fai-da-te/tecniche/fai-da-te-legno/sverniciare-legno-ferro/ (Erişim: 24.10.2020 saat:00.50)

16. https://www.rifaidate.it/fai-da-te/verniciare/sverniciare-il-legno.asp (Erişim:24.10.2020 saat:00.55)

17. https://tr.decoratex.biz/kraski/akrilovye/chem-razbavit/ (Erişim:25.11.2020 saat:19:30)

GÖRSEL KAYNAKÇA

1. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 1.4-Resim 1.8-Resim 1.9-Resim 1.10-Resim 1.11-Resim 1.15-Resim 1.17-Resim 1.18-Resim 1.19-Resim 1.20-Resim 1.21-Resim 1.23-Resim 1.27-Resim 1.28-Resim 1.43-Resim 1.44-Resim 1.45-Resim 1.46-Resim 1.47-Resim 1.48-Resim 1.49-Resim 1.50-Resim 1.53-Resim 1.54-Resim 1.62.a-Resim 1.62.b-Resim 1.62.c-Resim 1.62.d-Resim 1.63.e-Resim 1.63.f-Resim 1.63.g-Resim 1.63.h-Resim 1.64.ı-Resim 1.64.j-Resim 1.64.k-Resim 1.70-Resim 1.71-Resim 1.72-Resim 1.73-Resim 1.74-Resim 1.75	Komisyon tarafından oluşturuldu.
Resim 1.1	http://kemyo.firat.edu.tr/tr/node/206
Resim 1.2-Resim 1.3-Resim 1.4-Resim 1.5-Resim 1.6-Resim 1.7-Resim 1.16-Resim 1.22-Resim 1.24-Resim 1.66- Resim 1.25-Resim 1.26-Resim 1.29- Resim 1.12-Resim 1.13-Resim 1.14-Resim 1.30-Resim 1.31-Resim 1.33-Resim 1.34-Resim 1.32- Resim 1.35-Resim 1.36-Resim 1.37- Resim 1.38- Resim 1.39- Resim 1.40- Resim 1.41- Resim 1.42-Resim 1.51-Resim 1.52-Resim 1.53.a-Resim 1.53.b-Resim 1.55-Resim 1.56-Resim 1.57- Resim 1.58	Komisyon tarafından oluşturuldu.
Resim 1.59.a-Resim 1.59.b-Resim 1.59.c-Resim 1.60.d- Resim 1.60.e-Resim 1.60.f-Resim 1.60.g-Resim 1.61.h-Resim 1.61.ı-Resim 1.61.j-Resim 1.61.k-Resim 1.65-Resim 1.67-Resim 1.68-Resim 1.69-Şekil 1.25- Şekil 1.1-Şekil 1.2-Şekil 1.3-Şekil 1.4-Şekil 1.5-Şekil 1.6-Şekil 1.7-Şekil 1.8-Şekil 1.9-Şekil 1.10-Şekil 1.11-Şekil 1.12-Şekil 1.13-Şekil 1.14-Şekil 1.15-Şekil 1.16- Şekil 1.17-Şekil 1.18-Şekil 1.19-Şekil 1.20-Şekil 1.21- Şekil 1.22- Şekil 1.23-Şekil 1.24-Şekil 1.26	Komisyon tarafından oluşturuldu.

2. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 2.1-Resim 2.2-Resim 2.3-Resim 2.4-Resim 2.5-Resim 2.6-Resim 2.7-Resim 2.8-Resim 2.9-Resim 2.15-Resim 2.16- Resim 2.17-Resim 2.18-Resim 2.19-Resim 2.20-Resim 2.21-Resim 2.22-Resim 2.23-Resim 2.24-Resim 2.25-Resim 2.26-Resim 2.27-Resim 2.28-Resim 2.29a- Resim 2.29b-Resim 2.29c-Resim 2.30-Resim 2.31-Resim 2.32-Resim 2.33-Resim 2.34-Resim 2.35-Resim 2.36-Resim 2.37-Resim 2.38-Resim 2.39-Resim 2.40-Resim 2.41-Resim 2.42-Resim 2.43-Resim 2.44-Resim 2.45-Resim 2.46-Resim 2.47-Resim 2.48- Resim 2.49-Resim 2.50-Resim 2.51-Resim 2.52-Resim 2.53-Resim 2.54-Resim 2.55- Resim 2.56-Resim 2.57-Resim 2.59	Komisyon tarafından oluşturuldu.

3. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 3.1-Resim 3.2-Resim 3.3-Resim 3.4-Resim 3.6-Resim 3.8-Resim 3.11-Resim 3.12-Resim 3.37-Resim 3.39-Resim 3.40	Komisyon tarafından oluşturuldu.
Resim 3.5	https://www.ureticihaber.com/kose-yazisi/788/zamana-meydan-okuyan-selcuklunun-mirasi-kundekari.html
Resim 3.9	http://www.ahsapbungalovev.com/tr/gk
Resim 3.10	https://www.bdcnetwork.com/mass-timber-what-heck-wow
Resim 3.7-Resim 3.13-Resim 3.14-Resim 3.15-Resim 3.16-Resim 3.17-Resim 3.18-Resim 3.19-Resim 3.20- Resim 3.21-Resim 3.22-Resim 3.23-Resim 3.24-Resim 3.25-Resim 3.26-Resim 3.27-Resim 3.28-Resim 3.29-Resim 3.30-Resim 3.31-Resim 3.32-Resim 3.33-Resim 3.34-Resim 3.35-Resim 3.36-Resim 3.38-Resim 3.41-Resim 3.42- Resim 3.43- Resim 3.44	Komisyon tarafından oluşturuldu

Resim 3.45	https://polen.itu.edu.tr/xmlui/handle/11527/8138
Resim 3.46-Resim 3.47	https://www.sosyalarastirmalar.com/cilt7/sayi35_pdf/5sanattarihi_arkeoloji/aydin_ozlem_esralakotalemdag.pdf
Resim 3.48	https://www.academia.edu/9908140/Do%C4%9Fu_Karadeniz_Ah%C5%9Fap_Karkas_Yap%C4%B1_Gelene%C4%9Fi_ve_Koruma_Sorunlar%C4%B1
Resim 3.48	https://www.academia.edu/9908140/Do%C4%9Fu_Karadeniz_Ah%C5%9Fap_Karkas_Yap%C4%B1_Gelene%C4%9Fi_ve_Koruma_Sorunlar%C4%B1
Resim 3.49	https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/553944
Resim 3.50-Resim 3.51-Resim 3.52-Resim 3.53-Resim 3.54	http://www.isbs2015.gazi.edu.tr/belgeler/bildiriler/184-192.pdf
Şekil 3.29-Şekil 3.30	Komisyon tarafından oluşturuldu
Şekil 3.31-Şekil 3.32	HASOL Doğan, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, "Yapıda Ahşap ve Teknikler", YEM Yayınları
Şekil 3.41-Şekil 3.42-Şekil 3.44-Şekil 3.1-Şekil 3.2-Şekil 3.3-Şekil 3.4-Şekil 3.5 Şekil 3.6-Şekil 3.7-Şekil 3.8-Şekil 3.9-Şekil 3.10-Şekil 3.11-Şekil 3.12-Şekil 3.13- Şekil 3.14-Şekil 3.15-Şekil 3.16-Şekil 3.17-Şekil 3.18-Şekil 3.19-Şekil 3.20-Şekil 3.21-Şekil 3.22-Şekil 3.23-Şekil 3.24-Şekil 3.25-Şekil 3.26-Şekil 3.27-Şekil 3.28-Şekil 3.33-Şekil 3.34-Şekil 3.35-Şekil 3.36-Şekil 3.37-Şekil 3.38-Şekil 3.39-Şekil 3.40-Şekil 3.43-Şekil 3.45-Şekil 3.46-Şekil 3.47-Şekil 3.48-Şekil 3.49 Şekil 3.50-Şekil 3.51-Şekil 3.52-Şekil 3.53-Şekil 3.54	Komisyon tarafından oluşturuldu

4. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 4.1-Resim 4.2-Resim 4.4-Resim 4.14-Resim 4.7-Resim 4.11-Resim 4.12-Resim 4.13	Komisyon tarafından oluşturuldu
Resim 4.3-Resim 4.5-Resim 4.8-Şekil 4.3-Şekil 4.4-Şekil 4.5	Geleneksel Türk Evi Ahşap Tavan Süsleme Özelliklerinin ve Yapım Tekniklerinin Çeşitliliği Üzerine Bir İnceleme, Kemal Yıldırım-M. Lütfi Hidayetoğlu
Resim 4.6-Resim 4.9-Resim 4.10	UZUN Serdar, Anadolu Selçuklu ve Beylikler Dönemi Ahşap Destekli Ve Tavanlı Yapılar, Safranbolu evi
Resim 4.15-Şekil 4.21-Resim 4.16-Resim 4.17-Resim 4.18-Resim 4.19-Şekil 4.1-Şekil 4.2-Şekil 4.5-Şekil 4.6- Şekil 4.7-Şekil 4.8-Şekil 4.9-Şekil 4.10-Şekil 4.11-Şekil 4.12-Şekil 4.13-Şekil 4.14-Şekil 4.15-Şekil 4.16-Şekil 4.17-Şekil 4.8-Şekil 4.19-Şekil 4.20-Şekil 4.24-Şekil 4.25-Şekil 4.26-Şekil 4.27-Şekil 4.28-Şekil 4.22-Şekil 4.23	Komisyon tarafından oluşturuldu

5. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 5.1-Resim 5.2-Resim 5.3-Resim 5.4-Resim 5.5- Resim 5.6-Resim 5.7-Resim 5.8-Resim 5.9-Resim 5.10-Resim 5.11-Resim 5.12-Resim 5.13-Resim 5.14-Resim 5.15-Resim 5.16-Resim 5.17-Resim 5.18-Resim 5.19-Resim 5.20-Resim 5.21-Resim 5.22-Resim 5.23	Komisyon tarafından oluşturuldu
Resim 5.24-Resim 5.25-Resim 5.26-Resim 5.27-Resim 5.28-Resim 5.29-Resim 5.30- Resim 5.31- Resim 5.32-Resim 5.33- Resim 5.34- Resim 5.35-Resim 5.36-Resim 5.37-Resim 5.38-Resim 5.39- Şekil 5.1-Resim 5.40-Resim 5.41- Resim 5.42- Resim 5.43-Resim 5.44-Resim 5.45-Resim 5.46-Resim 5.47- Resim 5.48-Resim 5.49-Resim 5.50-Resim 5.51- Resim 5.52-Resim 5.53-Resim 5.54-Resim 5.55-Resim 5.56-Resim 5.57-Resim 5.58-Resim 5.59-Resim 5.60-Resim 5.61-Resim 5.62-Resim 5.63-Resim 5.64	Komisyon tarafından oluşturuldu

6. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 6.1-Resim 6.2-Resim 6.3-Resim 6.4-Resim 6.5-Resim 6.6- Resim 6.7-Resim 6.8-Resim 6.9- Resim 6.10-Resim 6.11-Resim 6.12-Resim 6.13-Resim 6.14-Resim 6.15-Resim 6.16- Resim 6.17-Resim 6.18- Resim 6.19-Resim 6.20-Resim 6.21-Resim 6.22-Resim 6.23-Resim 6.24-Resim 6.25-Resim 6.26- Resim 6.27-Resim 6.28-Resim 6.29-Resim 6.30- Resim 6.31-Resim 6.32-Resim 6.33-Resim 6.34-Resim 6.35-Resim 6.36	Komisyon tarafından oluşturuldu
Resim 6.37-Resim 6.38-Resim 6.39-Resim 6.40-Resim 6.41-Resim 6.42-Resim 6.43-Resim 6.44-Resim 6.45-Resim 6.46- Resim 6.47-Resim 6.48-Resim 6.49-Resim 6.50-Resim 6.51- Resim 6.52-Resim 6.53- Resim 6.54-Resim 6.55- Resim 6.56-Resim 6.57-Resim 6.58-Resim 6.59-Resim 6.60-Resim 6.61- Resim 6.62-Resim 6.63-Resim 6.64-Resim 6.65-Resim 6.66- Resim 6.67-Resim 6.68-Resim 6.69-Resim 6.70-Resim 6.71-Resim 6.72-Resim 6.73-Resim 6.74-Resim 6.75-Resim 6.76-Resim 6.77-Resim 6.78-Resim 6.79	

7. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Şekil 7.1-Şekil 7.2-Şekil 7.3-Resim 7.3-Resim 7.4-Şekil 7.4-Şekil 7.5-Şekil 7.6-Şekil 7.7-Şekil 7.8-Şekil 7.9-Şekil 7.10 Resim 7.5-Resim 7.6-Şekil 7.11-Şekil 7.12-Resim 7.7-Resim 7.8-Resim 7.9-Resim 7.10-Resim 7.11-Şekil 7.13-Resim 7.12 Şekil 7.14-Şekil 7.15- Resim 7.13-Resim 7.14-Resim 7.15-Resim 7.16-Resim 7.17- Resim 7.18- Resim 7.19-Resim 7.20-Resim 7.21-Resim 7.22-Resim 7.23-Resim 7.24-Resim 7.25-Resim 7.26	Komisyon tarafından oluşturuldu

8. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 8.1-Resim 8.2-Resim 8.3-Resim 8.4-Resim 8.5-Resim 8.6-Resim 8.7- Resim 8.8-Resim 8.9-Resim 8.10-Resim 8.11-Resim 8.12-Resim 8.13-Resim 8.14-Resim 8.15-Resim 8.16-Resim 8.17-Resim 8.18-Resim 8.19-Resim 8.20-Resim 8.21-Resim 8.22-Resim 8.23-Resim 8.24-Resim 8.25-Resim 8.26-Şekil 8.1-Resim 8.27-Resim 8.28-Resim 8.29-Resim 8.30-Resim 8.31-Resim 8.32- Resim 8.33-Resim 8.34-Resim 8.35-Resim 8.36-Resim 8.37-Resim 8.38-Resim 8.39-Resim 8.40-Resim 8.41-Resim 8.42-Resim 8.43-Resim 8.44-Resim 8.45	Komisyon tarafından oluşturuldu

9. Öğrenme Birimi	Oluşturma Şekli
Resim 9.1-Resim 9.2-Resim 9.3-Resim 9.4-Resim 9.5-Resim 9.6-Resim 9.7-Resim 9.8-Resim 9.9-Resim 9.10-Resim 9.11-Resim 9.12-Resim 9.13-Resim 9.14-Resim 9.15-Resim 9.16-Resim 9.17-Resim 9.18-Resim 9.19-Resim 9.20-Resim 9.21-Resim 9.22-Resim 9.23-Resim 9.24-Resim 9.25-Resim 9.26-Resim 9.27-Resim 9.28 -Resim 9.29-Resim 9.30-Resim 9.31-Resim 9.32-Resim 9.33-Resim 9.34-Resim 9.35-Resim 9.36-Resim 9.37-Resim 9.38-Resim 9.39-Resim 9.40-Resim 9.41-Resim 9.42-Resim 9.43-Resim 9.44-Resim 9.45-Resim 9.46-Resim 9.47-Resim 9.48-Resim 9.49-Resim 9.50-Resim 9.51-Resim 9.52-Resim 9.53-Resim 9.54-Resim 9.55-Resim 9.56-Resim 9.57-Resim 9.58-Resim 9.59-Resim 9.60-Resim 9.61-Resim 9.62-Resim 9.63-Resim 9.64-Resim 9. 65-Resim 9.66-Resim 9.67-Resim 9.68-Resim 9.69-Resim 9.70-Resim 9.71-Resim 9.72-Resim 9.73-Resim 9.74-Resim 9.75-Resim 9.76- Resim 9.77-Resim 9.78-Resim 9.79-Resim 9.80-Resim 9.81-Resim 9.8-Resim 9.83-Resim 9.84-Resim 9.85-Resim 9.86-Resim 9.87-Resim 9.88-Resim 9.89-Resim 9.90-Resim 9.91-Resim 9.92-Resim 9.93-Resim 9.94-Resim 9.95-Resim 9.96	Komisyon tarafından oluşturuldu.

1. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

2. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

3. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

4. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

5. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

6. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

7. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

8. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

9. ÖĞRENME BİRİMİ NOTLARIM

110 - 112 - 122 - 155 - 156 - 177

TEK NUMARADA BİRLEŞTİ!

