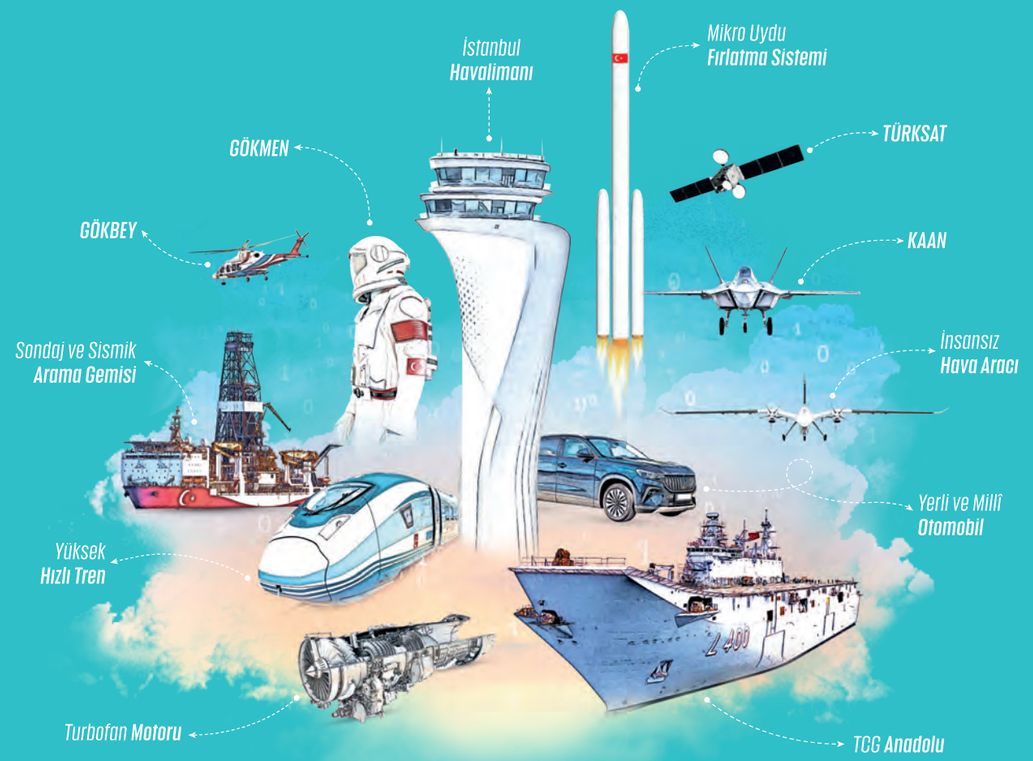
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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: 978-975-11-7832-9

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

KİMYA TEKNOLOJİSİ ALANI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

KİMYA TEKNOLOJİSİ ALANI

BOYA UYGULAMALARI

11-12
DERS MATERYALİ

BOYA UYGULAMALARI 11-12 DERS MATERYALİ

MEB__ 206770-BOYA UYGULAMALARI 11-12

MEB__ 206770-BOYA UYGULAMALARI 11-12

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

KİMYA TEKNOLOJİSİ ALANI

BOYA UYGULAMALARI

11-12

DERS MATERYALİ

Yazarlar

Burçin ŞEN
Mehmet GÜRBÜZ
Mustafa YILDIRIM
Orhan YILMAZ

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI 9444
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLARI DİZİSİ 3104

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı	Pınar KILIÇ
Program Geliştirme Uzmanı	Nurgül KORTAN ELMAZ
Rehberlik Uzmanı	Davut ŞENYÜREK
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı	Filiz İSNAÇ
Görsel Tasarım Uzmanı	Penbegül DEMİR

ISBN: 978-975-11-7832-9

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

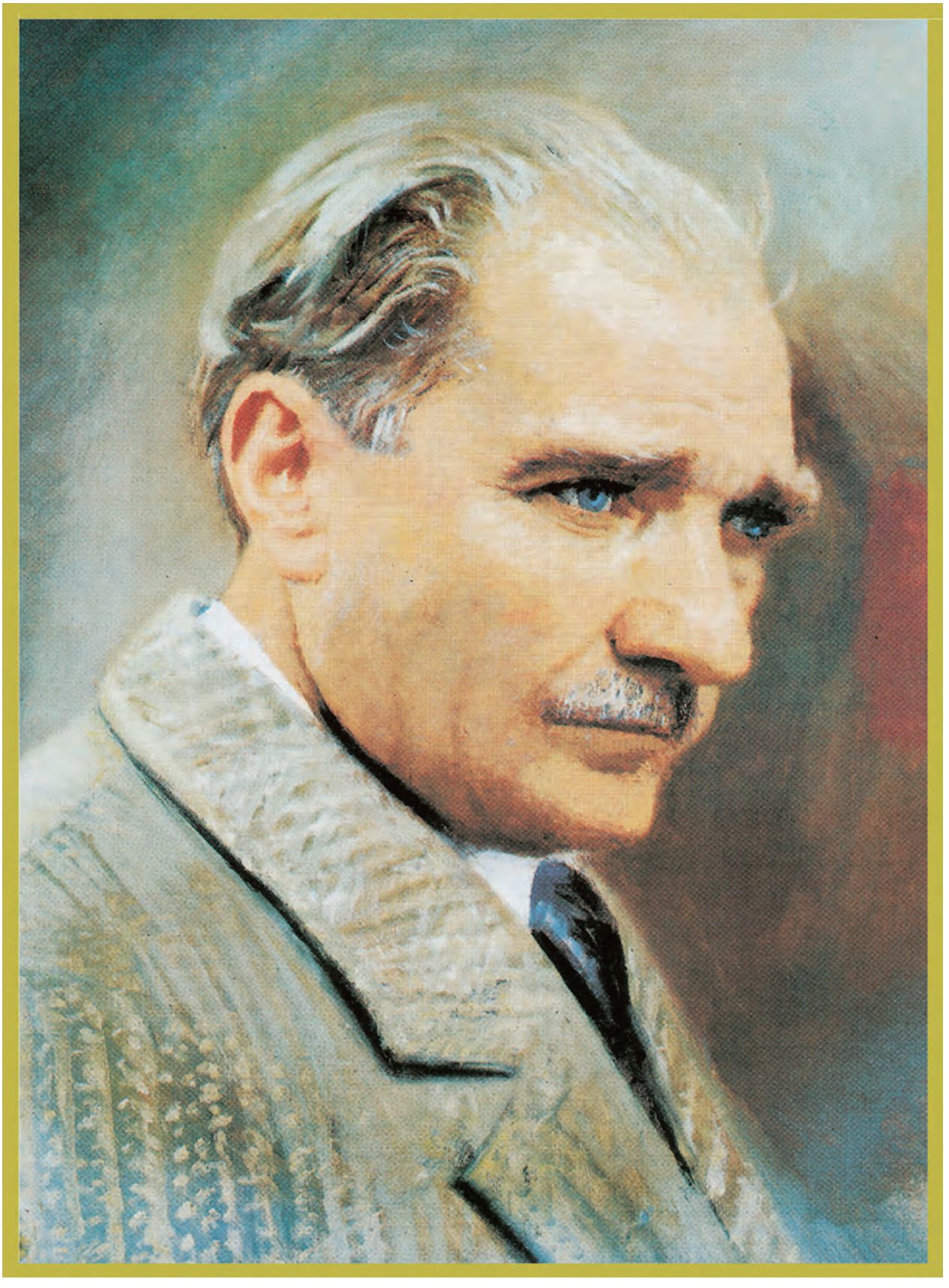
GENÇLİĞE HİTABE

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

DERS MATERYALİNİN TANITIMI **13**

1. ÖĞRENME BİRİMİ

BOYAMA EKİPMANLARI VE TEKNİKLERİ

1.1. BOYAHANE EKİPMANLARI **18**
1.1.1. Boyahanede Güvenlik Tedbirleri 18
1.1.2. Boya Sanayisinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları 19
1.1.3. Kişisel Koruyucu Ekipmanlar 26
1.1.4. İlk Yardım Bilgileri 28
1.1.5. Boyahane Ekipmanları 31
1.2. BOYA TABANCASI **37**
1.2.1. Boya Besleme Çeşidine Göre Hava Püskürtmeli Boya Tabancaları 40
1.2.2. Boya Tabancasında Dikkat Edilecek Hususlar 41
1.2.3. Boya Tabancası Yıkama Makineleri 43
1.3. ZIMPARA **46**
1.3.1. Aşındırıcılar 46
1.3.2. Zımparalar (Kaplanmış Aşındırıcılar) 46
1.3.3. Zımparaların Kullanım Şekli 48
1.3.4. Zımpara Saklama Koşulları 49
1.3.5. Zımpara Kullanım Teknikleri 49
1.3.6. Zımpara Makineleri 50
1.4. SPATULALAR **53**
1.4.1. Spatula ve Çeşitleri 53
1.4.2. Spatula Kullanım Teknikleri 53
1.4.3. Raspalama 53
1.5. RULO VE FIRÇALAR **57**
1.5.1. Boya Fırçası 57
1.5.2. Boya Rulosu 59
1.5.3. Fırça ve Rulo Uygulamaları 61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME **63**

2. ÖĞRENME BİRİMİ

YÜZEY HAZIRLAMA İŞLEMLERİ

2.1. ESKİ BOYALI YÜZEYLER **68**
2.1.1. Yüzey Temizleme Yöntemleri 69
2.1.2. Uygulanacak Temizlik Yönteminin Seçimi 74
2.2. YAPI VE AHŞAP YÜZEYLER **76**
2.2.1. Yapı Yüzey Çeşitleri 76
2.2.2. Ahşap Yüzey Çeşitleri 80
2.3. METAL YÜZEYLER **85**
2.3.1. Metallerin Yapısı ve Özellikleri 85
2.3.2. Metal Yüzey Çeşitleri 85
2.4. PLASTİK YÜZEYLER **88**
2.4.1. Boyanamayan ve Boyanabilen Plastikler 88
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 91

İÇİNDEKİLER

3. ÖĞRENME BİRİMİ

KORUYUCU UYGULAMA

3.1. SIVALI VE METAL ZEMİNLERDE KORUYUCU 96
3.1.1. Sıvalı Yüzeylerde Koruma İşlemi 96
3.1.2. Metal Yüzeylerde Koruma İşlemi 99
3.2. AHŞAP ZEMİNLERDE KORUYUCU 102
3.2.1. Ahşap Yüzeylerde Koruma İşlemi 103
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 107

4. ÖĞRENME BİRİMİ

CEPHE VE AHŞAP YÜZEYLERE DOLGU İŞLEMLERİ

4.1. AKRİLİK MACUNLAR 112
4.2. PLASTİK MACUNLAR 114
4.3. AHŞAP DOLGU VERNİKLERİ 116
4.4. İKİ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ 119
4.5. ÜÇ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ 122
4.6. AKRİLİK DOLGU VERNİKLERİ 124
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 127

5. ÖĞRENME BİRİMİ

METAL YÜZEYLERE DOLGU İŞLEMLERİ

5.1. ÇELİK MACUN 132
5.1.1. Polyester Macunlar (Çelik Macun) 132
5.1.2. Tehlike ve Uyarı Piktogramları 134
5.1.3. Uygulama Piktogramları 135
5.1.4. Renk Piktogramları 136
5.2. SENTETİK MACUN 139
5.2.1. Sentetik Dolgu Macunları 139
5.2.2. Epoksi Dolgu Macunları 139
5.2.3. Sertleştirici Komponentler 140
5.3. POLYESTER DOLGU MACUNU 142
5.4. SELÜLOZİK MACUN 144
5.5. SELÜLOZİK POLYESTER DOLGU ASTARI 146
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 148

6. ÖĞRENME BİRİMİ

YAPI VE AHŞAP YÜZEYLERİ ASTARLAMA

6.1. İÇ CEPHE ASTARLARI 152
6.1.1. Yapı Yüzey Astar Çeşitleri 153
6.1.2. Astar Boya Uygulamaları 154
6.1.3. Güvenlik Önlemleri 155
6.1.4. İç Cephe Astar Türleri 155
6.2. DIŞ CEPHE ASTARLARI 158
6.2.1. Dış Cephe Astarlarının Uygulanması 159
6.3. AHŞAP YÜZEY ASTARLARI 162
6.3.1. Sentetik Astarlar 162
6.3.2. Sentetik Astarların Uygulaması 163
6.4. AHŞAP (MDF / MASİF) YÜZEYE SELÜLOZİK ASTARLARI 165
6.4.1. Selülozik Astar Uygulaması 165
6.5. AHŞAP (MDF) YÜZEYE POLİÜRETAN LAKE ASTARLARI 168
6.5.1. Poliüretan Lake Astar Uygulaması 168
6.5.2. Diğer Astarlar 170
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 171

7. ÖĞRENME BİRİMİ

METAL VE PLASTİK YÜZEYLERİ ASTARLAMA

7.1. METAL YÜZEY ASTARLARI 174
7.1.1. Metal Astar Uygulaması 175
7.2. 2K AKRİLİK ASTARLAR 177
7.3. 1K AKRİLİK ASTARLAR 179
7.4. PLASTİK YÜZEY ASTARLARI 181
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 184

8. ÖĞRENME BİRİMİ

YAPI YÜZEYLERİ BOYAMA

8.1. DIŞ CEPHE BOYALARI 188
8.1.1. Boyanabilen Alan Hesaplaması 189
8.1.2. Dış Cephe Kaplama ve Boyaları 192
8.2. ALÇILI İÇ CEPHE BOYALARI 195
8.3. ALKİD ESASLI SENTETİK METAL BOYALAR 198
8.4. ALKİD ESASLI SENTETİK AHŞAP BOYALAR 200
8.5. İÇ CEPHE SATEN BOYALAR 202
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 205

İÇİNDEKİLER

9. ÖĞRENME BİRİMİ

AHŞAP YÜZEYLERİ BOYAMA

9.1. AHŞAP (MDF) YÜZEY BOYALARI 210
9.2. SELÜLOZİK SİSTEM VERNİKLER 212
9.3. AKRİLİK DOLGU VE SON KAT VERNİKLER 215
9.4. İKİ KOMPONENTLİ POLİÜRETAN DOLGU VE SON KAT VERNİKLERİ 218
VERNİKLERİ 218
9.5. ÜÇ KOMPONENTLİ VE POLYESTER PARLAK VERNİKLER 220
9.6. POLİÜRETAN LAKE ASTARLI AHŞAP BOYALAR 223
9.7. LAKE BOYALI YÜZEYİ ESKİTME 226
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 229
TERİMLER SÖZLÜĞÜ 230
CEVAP ANAHTARI 231
KAYNAKÇA 233

Öğrenme biriminde yer alan konuları gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin karekodunu gösterir.

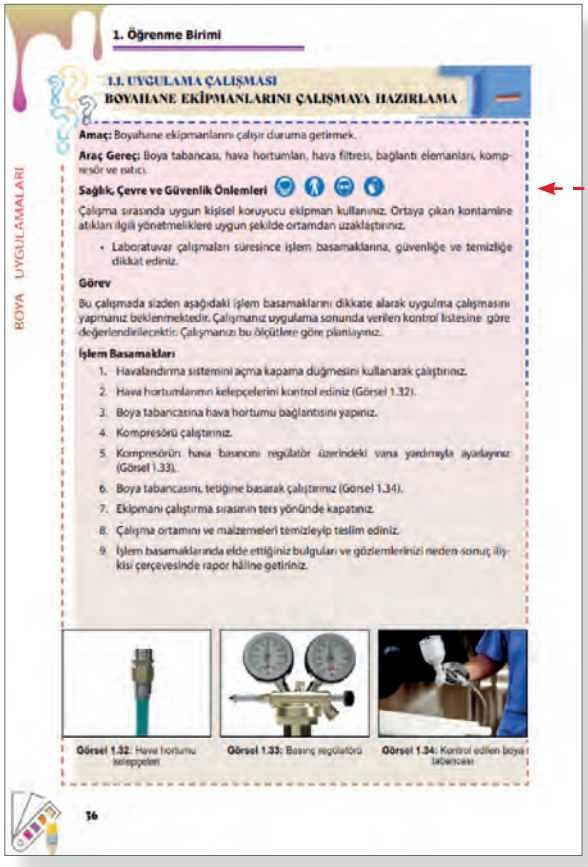
Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Hazırlık çalışmaları alanını gösterir.

Bu öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan temel kavramları gösterir.

DERS MATERYALİNİN TANITIMI



1. Öğrenme Birimi

1.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
BOYAHANE EKİPMANLARINI ÇALIŞMAYA HAZIRLAMA

Amaç: Boyahane ekipmanlarını çalışır duruma getirmek.

Araç Gereç: Boya tabancası, hava hortumları, hava filtresi, bağlantı elemanları, kompresör ve eldiven.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulama çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Havalandırma sistemini açma kapama düğmesini kullanarak çalıştırınız.
2. Hava hortumlarının kelepçelerini kontrol ediniz (Görsel 1.32).
3. Boya tabancasına hava hortumu bağlantısını yapınız.
4. Kompresörü çalıştırınız.
5. Kompresörün hava basıncını regülatör üzerindeki vana yardımıyla ayarlayınız (Görsel 1.33).
6. Boya tabancasını, tetiğine basarak çalıştırınız (Görsel 1.34).
7. Ekipmanı çalıştırma sırasının ters yönünde kapatınız.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 1.32: Hava hortumu kelepçeleri

Görsel 1.33: Basınç regülatörü

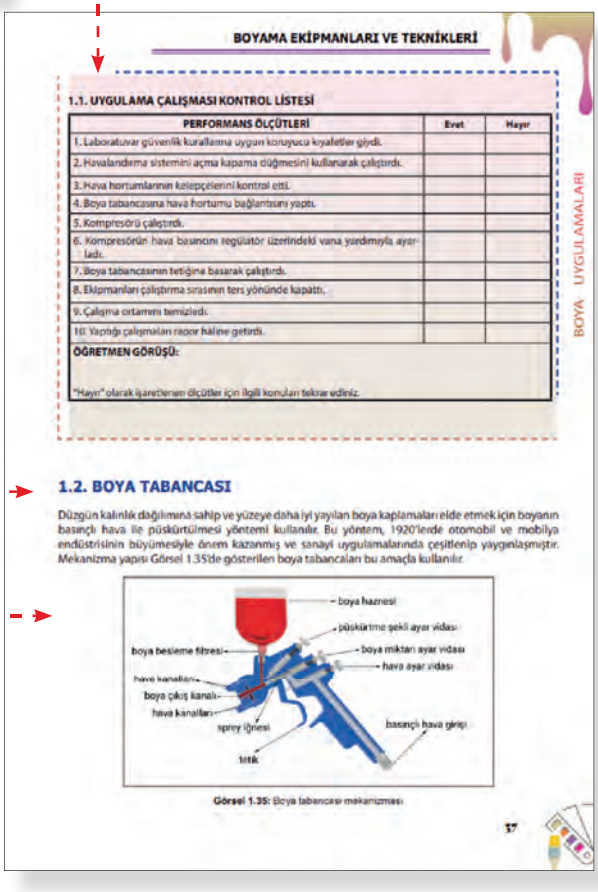
Görsel 1.34: Kontrol edilen boya tabancası

16

BOYA UYGULAMALARI

Uygulama alanını gösterir.

Derecelendirme ölçeğini gösterir.



BOYAMA EKİPMANLARI VE TEKNİKLERİ

1.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Havalandırma sistemini açma kapama düğmesini kullanarak çalıştırdı.		
3. Hava hortumlarının kelepçelerini kontrol etti.		
4. Boya tabancasına hava hortumu bağlantısını yaptı.		
5. Kompresörü çalıştırdı.		
6. Kompresörün hava basıncını regülatör üzerindeki vana yardımıyla ayarladı.		
7. Boya tabancasının tetiğine basarak çalıştırdı.		
8. Ekipmanları çalıştırma sırasının ters yönünde kapattı.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: *"Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

BOYA UYGULAMALARI

Konu başlığını gösterir.

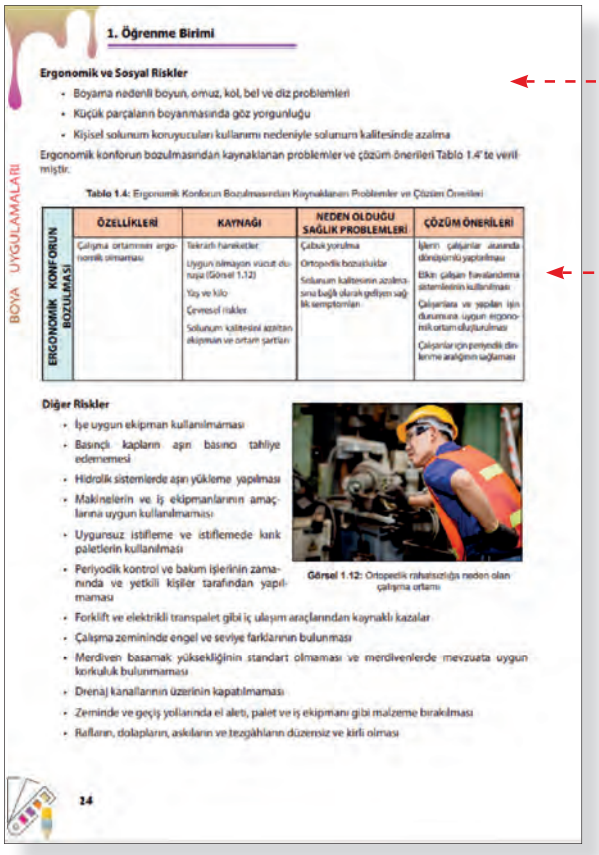
1.2. BOYA TABANCASI

Düzgün kalınlık dağılımına sahip ve yüzeye daha iyi yayılan boya kaplamaları elde etmek için boyanın basınçlı hava ile püskürtülmesi yöntemi kullanılır. Bu yöntem, 1920'lerde otomobil ve mobilya endüstrisinin büyümesiyle önem kazanmış ve sanayi uygulamalarında çeşitlenip yaygınlaşmıştır. Mekanizma yapısı Görsel 1.35'te gösterilen boya tabancaları bu amaçla kullanılır.

Görsel 1.35: Boya tabancası mekanizması

17

Görselleri gösterir.



1. Öğrenme Birimi

Ergonomik ve Sosyal Riskler

- Boyama nedenli boyun, omuz, kol, bel ve diz problemleri
- Küçük parçaların boyanmasında göz yorgunluğu
- Kişisel solunum koruyucuları kullanımı nedeniyle solunum kalitesinde azalma

Ergonomik konforun bozulmasından kaynaklanan problemler ve çözüm önerileri Tablo 1.4'te verilmiştir.

Tablo 1.4: Ergonomik Konforun Bozulmasından Kaynaklanan Problemler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAĞI	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
ERGONOMİK KONFORUN BOZULMASI	Çalışma ortamının ergonomik olmaması	Tekrarlı hareketler Uygun olmayan vücut duruşu (Görsel 1.12) Yaş ve kilo Çevresel riskler Solunum kalitesini azaltan ekipman ve ortam şartları	Çabuk yorulma Ortopedik bozukluklar Solunum kalitesinin azalmasına bağlı olarak gelişen sağlık semptomları	İşlerin çalışanlar arasında dönüşümlü yaptırılması Etkin çalışan havalandırma sistemlerinin kullanılması Çalışanlara ve yapılan işin durumuna uygun ergonomik ortam oluşturulması Çalışanlar için periyodik dinlenme aralığının sağlanması

Diğer Riskler

- İşe uygun ekipman kullanılmaması
- Basınçlı kapların aşırı basıncı tahliye edememesi
- Hidrolik sistemlerde aşırı yükleme yapılması
- Makinelerin ve iş ekipmanlarının amaçlarına uygun kullanılmaması
- Uygunsuz istifleme ve istiflemede kırık paletlerin kullanılması
- Periyodik kontrol ve bakım işlerinin zamanında ve yetkili kişiler tarafından yapılmaması
- Forklift ve elektrikli transpalet gibi iç ulaşım araçlarından kaynaklı kazalar
- Çalışma zemininde engel ve seviye farklarının bulunması
- Merdiven basamak yüksekliğinin standart olmaması ve merdivenlerde mevzuata uygun korkuluk bulunmaması
- Drenaj kanallarının üzerinin kapatılmaması
- Zeminde ve geçiş yollarında el aleti, palet ve iş ekipmanı gibi malzeme bırakılması
- Rafların, dolapların, askıların ve tezgâhların düzensiz ve kirli olması

Görsel 1.12: Ortopedik rahatsızlığa neden olan çalışma ortamı

14

BOYA UYGULAMALARI

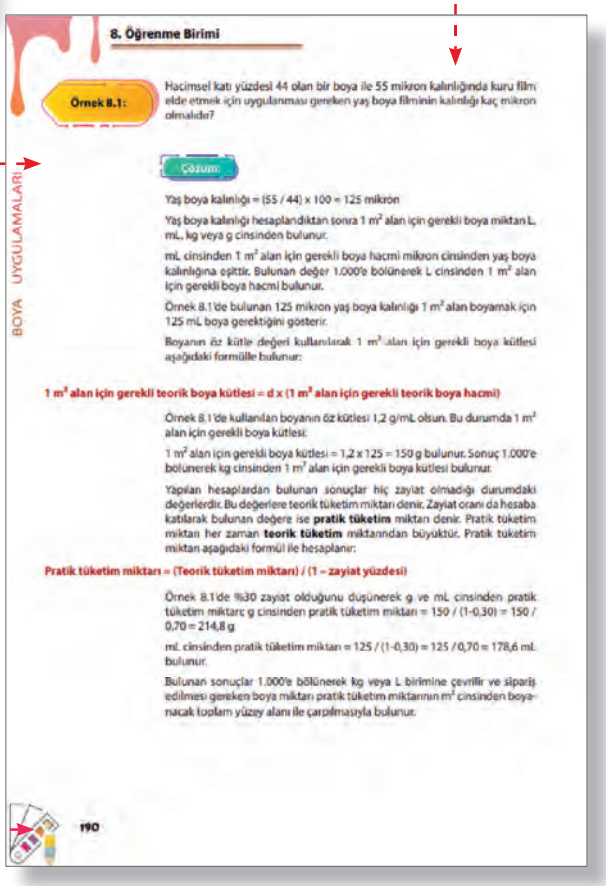
Madde birimini gösterir.

Tablo alanını gösterir.

Örnekleri gösterir.

Örneklerle ilgili çözümleri gösterir.

Sayfa numaralarını gösterir.



8. Öğrenme Birimi

Örnek 8.1: Hacimsel katı yüzdesi 44 olan bir boya ile 55 mikron kalınlığında kuru film elde etmek için uygulanması gereken yaş boya filminin kalınlığı kaç mikron olmalıdır?

Çözüm:

Yaş boya kalınlığı = (55 / 44) x 100 = 125 mikron

Yaş boya kalınlığı hesaplandıktan sonra 1 m^2 alan için gerekli boya miktarı L, mL, kg veya g cinsinden bulunur.

mL cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi mikron cinsinden yaş boya kalınlığına eşittir. Bulunan değer 1.000'e bölünerek L cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi bulunur.

Örnek 8.1'de bulunan 125 mikron yaş boya kalınlığı 1 m^2 alan boyamak için 125 mL boya gerektiğini gösterir.

Boyanın öz kütle değeri kullanılarak 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi aşağıdaki formülle bulunur:

1 m^2 alan için gerekli teorik boya kütlesi = d x (1 m^2 alan için gerekli teorik boya hacmi)

Örnek 8.1'de kullanılan boyanın öz kütlesi 1,2 g/mL olsun. Bu durumda 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi:

1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi = 1,2 x 125 = 150 g bulunur. Sonuç 1.000'e bölünerek kg cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi bulunur.

Yapılan hesaplardan bulunan sonuçlar hiç zayiat olmadığı durumdaki değerlerdir. Bu değerlere teorik tüketim miktarı denir. Zayiat oranı da hesaba katılarak bulunan değere ise **pratik tüketim** miktarı denir. Pratik tüketim miktarı her zaman **teorik tüketim** miktarından büyüktür. Pratik tüketim miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

Pratik tüketim miktarı = (Teorik tüketim miktarı) / (1 – zayiat yüzdesi)

Örnek 8.1'de %30 zayiat olduğunu düşünerek g ve mL cinsinden pratik tüketim miktarı g cinsinden pratik tüketim miktarı = 150 / (1-0,30) = 150 / 0,70 = 214,8 g

mL cinsinden pratik tüketim miktarı = 125 / (1-0,30) = 125 / 0,70 = 178,6 mL bulunur.

Bulunan sonuçlar 1.000'e bölünerek kg veya L birimine çevrilir ve sipariş edilmesi gereken boya miktarı pratik tüketim miktarının m^2 cinsinden boyanacak toplam yüzey alanı ile çarpılmasıyla bulunur.

190

BOYA UYGULAMALARI

BOYAMA EKİPMANLARI VE TEKNİKLERİ

KONULAR

1.1. BOYAHANE EKİPMANLARI

1.2. BOYA TABANCALARI

1.3. ZIMPARALAR

1.4. SPATULALAR

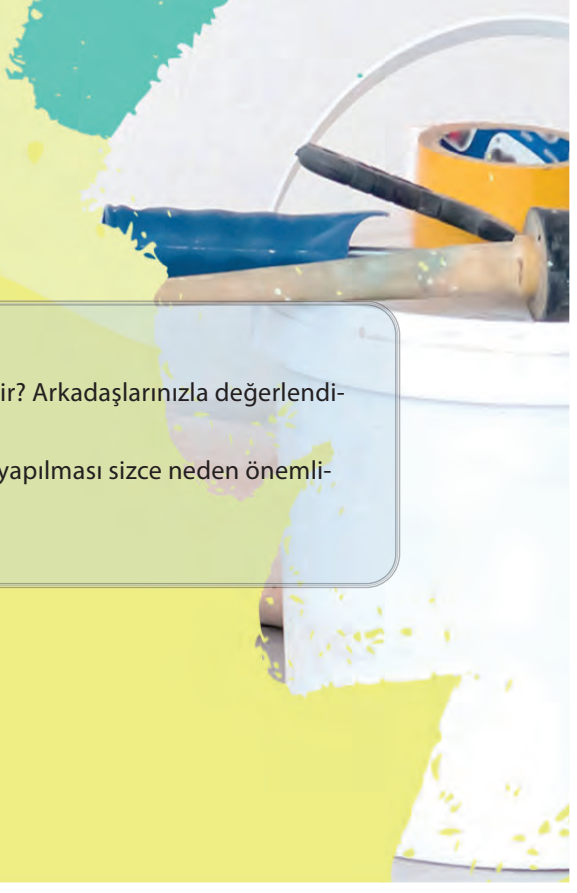
1.5. RULO VE FIRÇALAR

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Boyahane güvenlik tedbirleri, boyahane ekipman çeşitleri ve kullanım teknikleri

TEMEL KAVRAMLAR

- boya tabancası
- fırça
- iş güvenliği
- raspa
- rulo
- spatula
- zımpara



Hazırlık Çalışmaları

1. Boya uygulaması yapılırken sizce ne tür sorunlarla karşılaşılabilir? Arkadaşlarınızla değerlendiriniz.
2. Son kat boyanın düzgün olması için yüzey düzeltme işleminin yapılması sizce neden önemlidir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13931

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.1. BOYAHANE EKİPMANLARI

Boyahaneler, ürünlerin boyamaya hazırlandığı, renklendirildiği, su iticiliği vb. özelliklerin kazandırıldığı bölümlerdir. Boyahanelerde çalışan ve alanında uzman olarak yetiştirilen personele **yüzey boyama elemanı** denir (Görsel 1.1). Yüzey boyama elemanları, boyama işlemleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalıdır. Bu işlemler arasında renk elde etme, boyanın türüne uygun yüzey hazırlığı yapma, koruyucu kaplama uygulama, dolgu ve astarlama yapma, yüzeyleri boyama, elektrostatik toz boyama, boya kusurlarını tespit edip giderme, ürün ve atık depolama vb. yer almaktadır.

Görsel 1.1: Boyahanede çalışan boya elemanı

1.1.1. Boyahanede Güvenlik Tedbirleri

Boya üretim tesisleri ve boyahaneler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca hazırlanmış olan yönetmeliklere tabidir. İşletmelerin faaliyete başlamadan önce, öncelikle geçici faaliyet belgesi alması gerekmektedir. Geçici faaliyet belgesi alan işletmelerin, belge tarihinden itibaren 1 yıl içinde çevre izin veya çevre izin ve lisans belgesi almaları zorunludur. Bu belgelerin geçerlilik süresi beş yıldır ve süre dolmadan yenilenmesi gerekir.

Faaliyet izinlerini alan işletmeler çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür.

Bu yükümlülükler şunlardır:

- Mesleki riskleri önlemek, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbiri almak, gerekli araç gereci sağlamak, sağlık ve güvenlik tedbirlerini değişen şartlara uygun hâle getirmek ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapmak.
- İş yerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını denetlemek ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlamak.
- Risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmak.
- Çalışana görev verirken çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu sağlamak.
- Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri almak.
- İş yerinden veya dışından uzman kişi ve kuruluşlardan hizmet almak.

1.1.2. Boya Sanayisinde İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Boya üretimi ve uygulamaları yapılan iş yerleri çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Bu tip yerlerde çalışan sayısı fazla olduğundan kullanılan ekipman / malzeme kaynaklı iş kazalarının önüne geçebilmek için gerekli önlemler alınmalıdır. Bu tip çalışma ortamlarında uçucu organik bileşikleri solumaya maruz kalan çalışanlarda mesleki hastalıklar görülebilir (Görsel 1.2).

Boya sektöründe gerçekleşme ihtimali yüksek olan belli başlı riskler şunlardır:

- Sabit ve hareketli platformlar ya da iskelelerden düşme
- Yüzey kirliliği ve kayganlığı nedeniyle düşme
- Kontrolsüz elektrik ekipmanları, metal merdivenlerin elektrik hatlarıyla teması ve yüksek voltajlı elektrostatik boya üniteleri kaynaklı elektrik şoku
- Yüksek basınçlı hava tabancalarının kullanımı sırasında parmak, el ya da diğer organlarda deri altına boya enjeksiyonu
- Yüksek basınçlı boya püskürtülmesi sırasında göz yaralanmaları
- Havalandırması iyi olmayan ortamlarda yanıcı boya ve solventler nedeniyle meydana gelen patlamalar ve yangınlar
- Metal parçacıklar içeren boyaların sprey yoluyla püskürtülmesi esnasında meydana gelen yangınlar
- Boya ya da yağla kirlenmiş giysilerin yanma riski
- Yüzeyin boyaya hazırlanması işlemlerinde uygulanan tekniğe göre göze, el derisine yabancı cisim, kıymık saplanması, parmak ve elde oluşan sıyrıklar
- Solvent ve boya sıçramasından kaynaklanan göz yaralanmaları

Görsel 1.2: Uçucu organik bileşiklere karşı güvenlik önlemleri almış boya elemanı

1. Öğrenme Birimi

Yangından, kullanılan ekipmanlardan ve çalışanlardan kaynaklanan problemler ve çözüm önerileri Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1: Yangından, Kullanılan Ekipmanlardan ve Çalışanlardan Kaynaklanan Problemler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAK	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
YANGIN	Boya içinde ve boyahanede bulunan kimyasalların, oksijen ile tepkimeye girerek kontrol edilemeyen ve giderek büyüyen ekzotermik tepkime vermesi (Görsel 1.3)	Uçucu ve yanıcı özelliğe sahip olan kimyasal maddeler Ex-proof özelliğe sahip olmayan elektrikli aletler Topraklama ve antistatik zemin olmaması Yanıcı toz boyalar ve partiküller Elektrik tesisatında yetersizlikler ve arızalar	Yangının türüne bağlı olarak vücutta meydana gelen birinci, ikinci ve üçüncü derece yanıklar Ortamda oluşan zehirli dumanların etki türüne bağlı olarak akciğerde meydana gelen tahribat Zehirli dumanlar nedeniyle boğulma	Uçucu ve yanıcı kimyasal maddelere uyarı işaretlerinin konulması Etkin çalışan havalandırma sistemi Çalışanların bilgilendirmesi ve bilgilerin yazılı talimatla verilmesi Topraklama ve antistatik zemin uygulaması Etkin çalışan yangın söndürme sistemi ve tesisatı Ex-proof özelliğe sahip elektrikli alet kullanılması Acil durum planı hazırlanması
EKİPMANLARDAN KAYNAKLANAN KAZALAR	Kullanılan makine, pompa vb. ekipmanlar nedeniyle hatalı yaşanan kaza türleri (Görsel 1.4)	Yüksek basınçlı boya püskürtme ekipmanları Taşıyıcı, yükleyici vb. makineler Bakım ve onarım işleri için kullanılan ekipmanlar Elektrikli aletler	Sakatlık Uzuv kaybı Geçici veya kalıcı sağlık problemleri Ölüm	Makine ve cihazların koruyucularıyla birlikte kullanılması Yapılan işe uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması Çalışanların bilgilendirmesi ve bilgilerin yazılı talimatla verilmesi Makinelerin periyodik bakım ve tamiri Gerekli uyarı emniyet işaretlemelerinin yapılması Çalışanlar için periyodik dinlenme aralığı sağlanması
ÇALIŞANLARDAN KAYNAKLANAN KAZALAR	Boya imalatında ve boyahanelerde çalışanların dikkatsizliği (Görsel 1.5)	Uykusuzluk Yorgunluk Uzun çalışma süreleri Koruyucu ekipman kullanmama	Sakatlık Uzuv kaybı Geçici veya kalıcı sağlık problemleri Ölüm	Makine ve cihazların koruyucularıyla birlikte kullanılması Yapılan işe uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması Çalışanların bilgilendirmesi ve bilgilerin yazılı talimatla verilmesi Gerekli uyarı emniyet işaretlemelerinin yapılması Çalışanlar için periyodik dinlenme aralığının sağlanması

Görsel 1.3: Yangın

Görsel 1.4: Ekipman kazası

Görsel 1.5: Düşmeye bağlı kaza

Fiziksel Riskler

Toz, gürültü ve termal konforun bozulması gibi kavramlar fiziksel risklere aittir.

Bu risklerden bazıları şunlardır:

- Sprey boyama ve yüzey hazırlık işlemleri sırasında meydana gelen gürültü
- Boya kurutulması işleminde maruz kalınan mor ötesi veya kızıl ötesi radyasyon
- Dış ortamların boyanması sırasında maruz kalınan atmosferik etkiler
- İnşaatlarda yoğun hava akımından etkilenilmesi

Toz, gürültü ve termal konforun bozulmasından kaynaklanan fiziksel riskler ve çözüm önerileri Tablo 1.2'de verilmiştir.

Tablo 1.2: Toz, Gürültü ve Termal Konforun Bozulmasından Kaynaklanan Fiziksel Riskler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAĞI	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
TOZ	75 mikrondan küçük, bir süre havada asılı kalan ancak kendi ağırlığı ile çöken, biyolojik etkisi nedeniyle zararlı olan küçük katı partiküller	Toz boyaların öğütme, eleme, paketleme ve uygulama aşamaları Uygulama sahalarında kimyasal maddelerin toz hâlde bulunması	Akciğerlerde toz birikmesine bağlı olarak soluk almada güçlük ve KOAH	Basınçlı hava yerine emiş sistemleri veya ıslak bez kullanılması Periyodik temizlik yapılması Çalışanların bilgilendirmesi ve bilgilerin yazılı talimatla verilmesi Yapılan işe uygun kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması (Görsel 1.6)
GÜRÜLTÜ	Şiddeti 85 dB'in üstünde olan ve sürekli devam eden ses kaynağı	Pompalar, basınç tahliye sistemleri, havalandırma sistemleri ve bağlantılı elemanları, her türlü bakım-onarım iş ve işlemleri (kaynak, kesme, taşlama vb.)	Geçici veya kalıcı işitme kayıpları Çeşitli seviyede psikolojik etkiler (dikkat dağınıklığı ve iletişim bozuklukları, sinirlilik, huzursuzluk vb.) Hipertansiyon, kalp ritim bozuklukları, uyku düzensizliği	Gürültüye neden olan cihazların ortamdan yalıtılması Çalışanların, periyodik genel sağlık muayenelerinin yapılması Gürültüye maruz kalınan birimlerin işaretlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması Gürültü haritaları çizilerek, iş yeri durum takibinin yapılması Kulak koruyucu donanımların kullanılması (Görsel 1.7)

TERMAL KONFORUN BOZULMASI	Çalışanların bedensel ve zihinsel faaliyetlerini sürdürürken sıcaklık, nem, hava akımı ve termal radyasyon gibi ortam şartlarının bozulması	İş yeri ortamlarında gerekli sıcaklık ve nem koşullarının, genel iklimlendirme sistemlerinin olmaması	Genellikle yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda sıcak çarpması, aşırı terlemeye bağlı olarak tuz ve mineral kaybı, ısı krampı, dikkat dağınıklığı, aşırı yorgunluk	Çalışanlara ve yapılan işin durumuna uygun şekilde iş yeri ortam koşullarının sağlanması Düzenli termal konfor ölçümleri yapılarak çalışma ortamının izlenmesi (Görsel 1.8)

Görsel 1.6: Tozlu ortam

Görsel 1.7: Gürültülü ortam

Görsel 1.8: Aşırı sıcak ortam

Kimyasal Riskler

- Organik bileşikleri içeren boya ve çözücülerin deriye teması
- Zehirli boya bileşenlerinin göz ve solunum yollarına teması
- Kötü havalandırma koşullarından kaynaklanan solvent buharı zehirlenmesi
- Klor içerikli solventlerin sıcak yüzeylere temasıyla oluşan klor zehirlenmesi
- Boya içeriğindeki ağır metallerden kaynaklanan zehirlenmeler
- Diğer boya içeriklerinde yer alan zehirler (melamin boyalarda formaldehit, epoksi boyalarda epoksi, poliüretan boyalarda izosiyanat vb.)
- Kurşun pigmentleri ya da n-hekzan kullanımı nedeniyle meydana gelen nörotoksik etkiler

Uçucu organik bileşikler, ağır metaller ve diğer kimyasal maddelerden kaynaklanan kimyasal riskler ve çözüm önerileri Tablo 1.3'te verilmiştir.

Tablo 1.3: Uçucu Organik Bileşikler, Ağır Metaller ve Diğer Kimyasal Maddelerden Kaynaklanan Kimyasal Riskler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAĞI	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLER	Düşük kaynama noktalarına sahip olan hidrokarbonlar, esterler, ketonlar, glikol eterler ve alkoller (Görsel 1.9)	İmalat sürecinin ilk aşamasından itibaren bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Göz, burun ve boğazda tahriş Nörolojik veya genel sağlık semptomları Deride tahriş Koku ve tat bozukluğu	Yasal mevzuatta yer alan sınır değerleriyle çalışılması Maruziyet süreleri ve bu işle uğraşan işçi sayısının asgari düzeyde tutulması Etkin çalışan havalandırma sistemleri Etkin atık bertaraf yöntemleri
AĞIR METALLER	Çok az miktarı bile zehirlenmeye neden olabilecek alüminyum, kadmiyum, krom, kobalt, kurşun, titanyum ve bileşikleri, üretimde kullanılan katkı malzemeleri (Görsel 1.10)	İmalat sürecinin ilk aşamasından itibaren bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Akciğer dokusunda hasar ve solunum problemleri Kanserojen etkiler Sinir, boşaltım ve sindirim sistemi üzerinde kronik etkiler	Etkin çalışan toz tutma sistemleri Etkin çalışan havalandırma sistemleri Periyodik kontroller Etkin atık bertaraf yöntemleri
DİĞER KİMYASALLAR	Boyada maddelerin bir arada bulunmasını ve boyanın uygulamada yüzeye yapışmasını sağlama ve koruyucu bir yüzey oluşturmak için kullanılan reçineler (Görsel 1.11)	İmalat sürecinin ilk aşamasından itibaren bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Anksiyete, çarpıntı, terleme ve dolaşım sistemi bozuklukları Mukoz doku bozulmaları Nörolojik veya genel sağlık semptomları Ağır olgularda spazmlar, bilinç kaybı, koma ve solunumsal kaynaklı ölüm	Çalışanların eğitilmesi Yapılan işe uygun kişisel koruyucu ekipman kullanılması Çalışanların kişisel temizlikleri için uygun ortam Uygulama sahasında yeme ve içmenin engellenmesi Etkin atık bertaraf yöntemleri

Görsel 1.9: Uçucu organik bileşikler

Görsel 1.10: Ağır metal atıklar

Görsel 1.11: Zararlı kimyasal maddeler

Ergonomik ve Sosyal Riskler

- Boyama nedenli boyun, omuz, kol, bel ve diz problemleri
- Küçük parçaların boyanmasında göz yorgunluğu
- Kişisel solunum koruyucuları kullanımı nedeniyle solunum kalitesinde azalma

Ergonomik konforun bozulmasından kaynaklanan problemler ve çözüm önerileri Tablo 1.4'te verilmiştir.

Tablo 1.4: Ergonomik Konforun Bozulmasından Kaynaklanan Problemler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAĞI	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
ERGONOMİK KONFORUN BOZULMASI	Çalışma ortamının ergonomik olmaması	Tekrarlı hareketler Uygun olmayan vücut duruşu (Görsel 1.12) Yaş ve kilo Çevresel riskler Solunum kalitesini azaltan ekipman ve ortam şartları	Çabuk yorulma Ortopedik bozukluklar Solunum kalitesinin azalmasına bağlı olarak gelişen sağlık semptomları	İşlerin çalışanlar arasında dönüşümlü yaptırılması Etkin çalışan havalandırma sistemlerinin kullanılması Çalışanlara ve yapılan işin durumuna uygun ergonomik ortam oluşturulması Çalışanlar için periyodik dinlenme aralığının sağlaması

Diğer Riskler

- İşe uygun ekipman kullanılmaması
- Basınçlı kapların aşırı basıncı tahliye edememesi
- Hidrolik sistemlerde aşırı yükleme yapılması
- Makinelerin ve iş ekipmanlarının amaçlarına uygun kullanılmaması
- Uygunsuz istifleme ve istiflemede kırık paletlerin kullanılması
- Periyodik kontrol ve bakım işlerinin zamanında ve yetkili kişiler tarafından yapılmaması

Görsel 1.12: Ortopedik rahatsızlığa neden olan çalışma ortamı

- Forklift ve elektrikli transpalet gibi iç ulaşım araçlarından kaynaklı kazalar
- Çalışma zemininde engel ve seviye farklarının bulunması
- Merdiven basamak yüksekliğinin standart olmaması ve merdivenlerde mevzuata uygun korkuluk bulunmaması
- Drenaj kanallarının üzerinin kapatılmaması
- Zeminde ve geçiş yollarında el aleti, palet ve iş ekipmanı gibi malzeme bırakılması
- Rafların, dolapların, askıların ve tezgâhların düzensiz ve kirli olması

Makine ve iş ekipmanları, nakliye ve iç ulaşım araçları ile düzenli ve temiz olmayan çalışma ortamlarından kaynaklanan problemler ve çözüm önerileri Tablo 1.5'te verilmiştir.

Tablo 1.5: Makine ve İş Ekipmanları, Nakliye ve İç Ulaşım Araçları İle Düzenli ve Temiz Olmayan Çalışma Ortamlarından Kaynaklanan Problemler ve Çözüm Önerileri

	ÖZELLİKLERİ	KAYNAĞI	NEDEN OLDUĞU SAĞLIK PROBLEMLERİ	ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
MAKİNE VE İŞ EKİPMANLARI	Makine ve iş ekipmanlarından kaynaklanan tehlike ve riskler (Görsel 1.13)	İmalat sürecinin bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Sakatlık Uzuv kaybı Geçici veya kalıcı sağlık problemleri Ağır olgularda spazmlar, bilinç kaybı, koma ve ölüm	Basınçlı kaplarda manometrenin ve emniyet ventillerinin çalışır durumda olması Makine ve ekipmanları için eğitim verilmesi ve yazılı talimat oluşturulması Maksimum yük kapasitesine uyulması Periyodik bakım ve kontrollerin yapılması
NAKLİYE VE İÇ ULAŞIM	Forklift, elektrikli transpalet gibi iç ulaşım sağlayan araçların neden olduğu riskler (Görsel 1.14)	İmalat sürecinin bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Sakatlık Uzuv kaybı Geçici veya kalıcı sağlık problemleri Ağır olgularda spazmlar, bilinç kaybı, koma ve ölüm	Kullanılan iş aracıyla ilgili eğitim verilmesi Gerekli uyarı levhalarının asılması Güvenli yükleme ve boşaltma alanlarının oluşturulması Periyodik bakım ve kontrollerin yapılması
DÜZENLİ VE TEMİZ OLMAYAN ORTAMLAR	İşletme ortamının düzenli ve temiz olmamasından kaynaklanan tehlikeler (Görsel 1.15)	İmalat sürecinin bütün üretim aşamaları ve boyahane uygulamaları	Farklı derecede yaralanmalar Sakatlık Geçici veya kalıcı sağlık problemleri	Çalışılan zeminin çalışma ortamına uygun yapılması Merdiven ve basamakların çalışan sayısına göre geniş olması Drenaj kanallarının ızgara kapak ile kapatılması Çalışma alanında bulunan el aletleri, teçhizat vb. malzemelerin temiz olması Kaydırmaz bant veya başka bir yöntemle merdivenlerin kayganlığının giderilmesi

Görsel 1.13: Bozulan boya makinesi parçası

Görsel 1.14: Taşıma kazası

Görsel 1.15: Çalışma ortamında tehlikeler

1.1.3. Kişisel Koruyucu Ekipmanlar

Boya sektöründe kullanılacak koruyucu ekipmanların seçimi; kullanım şartlarına, kullanım süresine, kimyasal maddelerin güvenlik bilgi formlarına ve gerçekleştirilecek risk değerlendirmesine göre işveren tarafından yapılır.

Risklerin çeşidine göre çalışanların kullanmaları gereken kişisel koruyucu donanımlara ilişkin bilgiler ve ürün grupları şunlardır:

El ve Kol Koruyucuları: Boya sektöründe çalışanlar, kimyasal maddeler veya keskin yüzeylerle temas etme durumlarına sıkça maruz kalır. Bu nedenle çalışanların sızdırmayan ve/veya mekanik risklere karşı dayanıklı koruyucu eldiven kullanmaları gerekir (Görsel 1.16).

Mekanik Risklere Karşı Koruyucu Eldiven: Aşınma, kesilme, yırtılma ve delinmeye karşı dirençli eldiven türüdür. Tasarım, hassasiyet, kavrama, uzun ömürlülük, performans değerlerinin yüksek olması gerekir.

Kimyasal Maddeler Ve Mikroorganizmalara Karşı Koruyucu Eldiven: Tehlikeli kimyasal ve mikro-organizmalarla çalışmalarda kullanılması gereken eldiven türüdür.

Görsel 1.16: Koruyucu eldiven

Solunum Koruyucuları: Çalışma ortamında kimyasal ya da partikül olarak toz, gaz, buhar, sprey bulunması, bu bileşenlerin müsaade edilen sınır değerini aşması ve/veya havadaki oksijen oranının %19,5'in altına düşmesi durumunda çalışan tarafından solunum koruyucular kullanılmalıdır. Boya sektöründe çoğunlukla ihtiyaç duyulan koruyucular ortam atmosferine bağlı yüz koruyucu ve filtre sistemleridir (Görsel 1.17).

Görsel 1.17: Koruyucu amaçlı kullanılan solunum maskesi

Yarım yüz maskesi ağzı, burnu ve çeneyi; tam yüz maskesi ise bunlara ek olarak gözleri de kapatarak koruma sağlar. Riske göre gözlerin ve yüzün de korunması gerekiyor ise tam yüz maskesi kullanılmalıdır.

Göz ve Yüz Koruyucuları: Boya sektöründe, toz, gaz, buhar, darbe (sıçrama, çarpma vb.) ve sıvı sıçraması (sıvı maddelerin taşınması, boşaltılması, işlenmesi sırasında sıçrama vb.) gibi tehlikelere karşı göz ve yüz koruyucu ekipmanlar kullanılması özellikle önemlidir (Görsel 1.18). Kullanılan kimyasal maddelerden hem solunum sisteminin hem de gözlerin korunması gerekiyorsa tam yüz maskesi kullanılmalıdır.

Görsel 1.18: Koruyucu gözlük

Ayak ve Bacak Koruyucuları: Boya sektöründe özellikle ayaklara parça düşmesi, ayakların sıkışması, ayağa cisim batması ve kayma gibi riskler çalışanların yaralanmasına neden olur. Ayak ve bacak koruyucuları, bu tür yaralanmaları önlemek amacıyla kullanılır (Görsel 1.19).

Görsel 1.19: Ayak ve bacak koruyucu ekipman

Koruyucu Kıyafetler: Boya sektöründe kullanılacak vücut koruyucular maruz kalınan kimyasal maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile maruziyet şekline göre seçilmelidir. Koruyucu kıyafet seçiminde elektrostatik tehlike bulunup bulunmadığı dikkate alınmalıdır (Görsel 1.20).

Görsel 1.20: Vücut koruyucu kıyafet

Baş Koruyucuları: Baretler cisim düşmesine ve çarpmalara karşı başı korur (Görsel 1.21). Sanayide çalışanlar, baretler sayesinde elektrik, soğuk, sıcak ve ergimiş metal sıçramasına karşı korunur. Ayrıca, darbeye karşı koruyan başlıklar da mevcuttur. Ancak bu başlıklar kullanıcının sadece başını sabit durumdaki sert cisimlere çarpması sonucu oluşabilecek yaralanmalara karşı korur ve baretlerin yerine kesinlikle kullanılmamalıdır.

Görsel 1.21: Baretler

1.1.4. İlk Yardım Bilgileri

İlk yardım, herhangi bir kaza veya yaşamı tehlikeye düşüren bir durumda, sağlık görevlilerinin yardımı sağlanıncaya kadar hayatın kurtarılması veya durumun kötüye gitmesini önleyebilmek amacıyla olay yerinde mevcut araç ve gereçlerle yapılan ilaçsız müdahalelerdir.

İlk yardımın temel amaçları arasında hayati tehlikenin ortadan kaldırılması, yaşamsal fonksiyonların sürdürülmesinin sağlanması, hasta veya yaralının durumunun kötüleşmesinin önlenmesi ve iyileşmenin kolaylaştırılması bulunur.

Sık karşılaşılan acil durumlar ve müdahale yöntemleri şunlardır:

Solunum ve Kalp Durması

Solunum Durması: Vücudun yaşamını sürdürebilmesi için ihtiyacı olan oksijenden yoksun kalması sonucu solunum hareketlerinin durması, kalp durmasına sebep olur. Bu nedenle, hemen yapay solunuma başlanmazsa bir süre sonra kalp durması meydana gelir.

Kalp Durması: Bilinci kapalı kişide kalp atımının olmaması durumudur. Kalp durmasına en kısa sürede müdahale edilmezse beyin dokuları oksijensiz kalır, bu durum kalıcı beyin hasarına hatta ölüme sebep olur.

Solunumu ve/veya kalbi durmuş bir kişinin yaşamını kurtarmak için ilk olarak hava yolunu açmak ve oksijenin akciğerlere gitmesini sağlamak gereklidir. Ardından, temel yaşam desteği kapsamında, yapay solunum ve dış kalp masajı uygulanarak kalpten kan pompalanması ve akciğerlere oksijen gitmesi sağlanır. Bu işlemler sağlık görevlileri gelene kadar devam ettirilir.

Kanama

Kan dolaşım sistemindeki bir yaralanma sonucu, kanın damarlar dışına doğru çıkması durumuna **kanama** denir. Atardamarlardan kaynaklanan kanamalarda kan basınçla fışkırarak, kısa sürede ciddi kan kaybına neden olabilir. Bu tür kanamalarda yapılması gereken, kanayan yere yakın olan bir üst atardamar bölgesine veya kanayan yer üzerine baskı uygulamaktır.

Kanamalara müdahale edilirken hasta veya yaralı sakinleştirilir ve sırt üstü yatırılır. Kanayan yer üzerine temiz bir bezle basınç uygulanır ve kanayan bölge yukarı kaldırılır.

Yaralanma

Bir travma sonucu deri veya mukoza bütünlüğünün bozulmasıdır. Yaralanma, kan damarları, kaslar ve sinirler gibi yapıları da etkileyebilir. Derinin koruyucu özelliği kaybolduğu için enfeksiyon riski artar. Yaralanmanın şiddeti ve yaralanma bölgesi değerlendirilir. Kanama varsa durdurulur ve yara kapatılır. Yabancı cisimler yaradan uzaklaştırılmadan yaralı en yakın sağlık kuruluşuna gönderilir.

Yanık

Isıya veya kimyasallara maruz kalma sonucu meydana gelen, doku bozulmasına neden olan bir durumdur. **Yanıklar**, sıcak su veya buhar teması, sıcak katı maddelerle temas, kimyasal maddelerle temas, elektrik akımı etkisi ya da radyasyon nedeniyle oluşabilir. Kişi hâlâ yanıyorsa yanan kişinin paniğe kapılmasına ve koşmasına engel olunur. Yaralının üzeri battaniye veya örtü ile kapatılır ve yuvarlanması sağlanır. Giysiler yanık bölgesini kapatıyorsa kaldırılır, ancak deriler kaldırılmaz. Ödem oluşabileceği için yüzük, bilezik, saat vb. eşyalar çıkarılır. Yanık bölgesi en az 20 dakika çeşme suyu altında tutulur. Yanık yüzeyi büyükse, ısı kaybı çok olacağından, su altında tutmak önerilmez. Temizliğe ve hijyene dikkat edilir. Yanık bölgesine ilaç veya yanık merhemi gibi maddeler sürülmez. Yanık üzeri temiz bir bezle örtülür ve yanan kişi en yakın sağlık kuruluşuna gönderilir. Kimyasal yanıklarda, deriyle temas eden kimyasal maddenin teması en kısa sürede kesilir. Bölge bol, tazyiksiz suyla en az 15-20 dakika yıkanır. Giysiler çıkarılır ve tıbbi yardım istenir.

Kırılmalar

Kırık, kemik bütünlüğünün bozulmasıdır. Kırıklar darbe sonucu ya da kendiliğinden oluşabilir. Yaşlılık ile kendiliğinden kırık oluşma riski de artar.

Kırılma durumunda yaralı hareket ettirilmez ve sıcak tutulur. Kol etkilenmişse yüzük, saat vb. eşyalar çıkarılır, aksi takdirde gelişebilecek ödem doku hasarına yol açabilir. Tespit ve sargı yapılırken parmaklar görünecek şekilde açıkta bırakılır, böylece parmaklardaki renk, hareket ve duyarlılık kontrol edilir. Açık kırıklarda, tespit öncesi yara temiz bir bezle kapatılır. Kırık bölgenin nabzı, derinin rengi ve sıcaklığı kontrol edilmelidir.

Bilinç Bozuklukları

Beynin normal faaliyetlerindeki bir aksama nedeni ile uyku hâlinden başlayarak **(bilinç bozukluğu)**, hiçbir uyarıya cevap vermeme hâline kadar giden **(bilinç kaybı)** bilincin kısmen ya da tamamen kaybolması hâlidir.

Bayılma (Senkop): Kısa süreli, yüzeysel ve geçici bilinç kaybıdır. Beyne giden kan akışının azalması sonucu oluşur.

Bayılan kişinin ayakları 30 cm yukarı kaldırılarak sırt üstü yatırılır. Solunum yolu açıklığı kontrol edilir ve açık tutulması sağlanır. Sıkan giysiler gevşetilir ve kusma varsa yan pozisyonda tutulur. Solunum kontrol edilir.

Koma: Uzun süreli bilinç kaybı, yutkunma ve öksürük gibi reflekslerin ve dışarıdan gelen uyarılara karşı tepkinin azalması ya da yok olması ile ortaya çıkar.

Bilinç kapalıysa hasta veya yaralının yaşam belirtileri değerlendirilir. Koma pozisyonu verilerek yardım çağrılır ve sık sık solunum ve nabız kontrol edilir. Gerekirse temel yaşam desteği sağlanır. Yardım gelinceye kadar yanında beklenir.

Sara

Kişinin doğum sırasında veya sonrasında beyninin zedelenmesi sonucu meydana gelen bir kronik hastalıktır ve her zaman tipik sara krizi belirtileri göstermeyebilir. Sara krizlerini tetikleyen faktörler arasında uzun süreli açlık, uykusuzluk, aşırı yorgunluk, ilaçların doktor kontrolü dışında kesilmesi veya değiştirilmesi ve hormonal değişimler sayılabilir.

Kriz sırasında hasta bağlanmaz ve çenesi kilitlenmişse açılmaya çalışılmaz. Ağızdan herhangi bir madde verilmez veya koklatılmaz ve hastanın kendini yaralamamasına özen gösterilir. Başını çarpmasını önlemek için başın altına yumuşak bir malzeme konur ve yaralanmaya neden olabilecek cisimler etraftan kaldırılır.

Kan Şekeri Düşmesi

Vücuttaki glikoz seviyesinin herhangi bir nedenle azalması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Hastanın bilinci açık ve kusma yoksa ağızdan şeker veya şekerli içecekler verilebilir. Belirtiler şeker tüketimiyle hafiflemiş olsa bile, hastanın düşük kan şekeri seviyesinde kalmaması için fazladan şeker vermek daha az zararlı olacaktır. Belirtiler 15-20 dakika içinde geçmezse sağlık kuruluşuna gitmesi için yardım çağrısı yapılmalıdır.

Kalp Krizi

Hasta; yoğun sıkıntı hissi, terleme, mide bulantısı, kusma gibi belirtilerle kendini ifade eder. Kalp krizi ağrısı genellikle göğüste başlar ve mide, omuz, boyun, çene ve sol kola yayılır. Kalp spazmı ağrısına benzer ama daha şiddetli ve uzun sürelidir. Sıklıkla, hazımsızlık, gaz sancısı veya kas ağrısı gibi diğer rahatsızlıklarla karıştırılır. Ancak bu tür ağrılar, kalp krizi olasılığı göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.

Ağrı, nefes alıp vermekle şekil ve şiddet açısından değişmez.

Kalp krizi geçiren hastanın yaşamsal işaretleri takip edilir. Hasta hemen dinlenmeye alınır ve sakinleştirilir. Yarı oturur pozisyonda tutulur ve ilaçlarının kullanımına yardımcı olunur. Hasta 112 Acil hattı aranarak sağlık kuruluşuna götürülür.

Zehirlenme

Normal fonksiyonların bozulması, vücuda zehirli (toksik) bir maddenin girmesi sonucu ortaya çıkar. Vücuda dışarıdan giren bazı yabancı maddeler, vücudun yaşamsal fonksiyonlarına zarar verebileceğinden zehirli olarak kabul edilir.

Zehirlenme yolları üç grupta toplanır:

Sindirim Yoluyla: Sindirim yolu en sık rastlanan zehirlenme yoludur. Ev veya bahçede kullanılan kimyasal maddeler, zehirli mantarlar, bozuk besinler, ilaç vb. maddeler sindirim yoluyla alınan zehirler arasındadır. Sindirim yoluyla zehirlenen hastaların bilinci kontrol edilir. Hasta kusturulmaya çalışılmaz, özellikle yakıcı maddelerin yutulduğu durumlarda kusturmak daha fazla zarar verebilir. Bilinç kaybı varsa hasta koma pozisyonuna alınır, üstü örtülür ve tıbbi yardım çağrılır.

Solunum Yoluyla: Zehirlenmelerin bir diğer türü de solunum yolu ile oluşur. Bu tür zehirlenmelere neden olan maddeler arasında karbonmonoksit (tüp kaçakları, şofben, bütan gaz sobaları vb.), karbondioksit birikimi (lağım çukuru veya kayalarda), havuz hijyeninde kullanılan klor, yapıştırıcılar, boyalar ve ev temizleyicileri yer alır. Solunum yolu ile zehirlenmelerde, hasta temiz havaya çıkarılmalı ve ortam havalandırılmalıdır. Bilinç kapalı ise koma pozisyonu verilerek tıbbi yardım çağrılmalıdır. İlk yardımcı müdahale sırasında, kendini ve çevresini korumak için gerekli önlemleri almalıdır.

Cilt Yoluyla: Zehirli maddelerin direkt olarak deri yoluyla vücuda girmesiyle oluşan zehirlenmeler; böcek sokmaları, hayvan ısırıkları, ilaç enjeksiyonları, saç boyaları, zirai ilaçlar gibi maddelerin deri tarafından emilmesi ile gerçekleşir. Cilt yoluyla zehirlenmelerde, yaşamsal belirtiler kontrol edilmelidir. Ellerin zehirle teması engellenmeli, zehir bulaşmış kıyafetler çıkarılmalı ve deri bol suyla 15-20 dakika yıkanmalıdır. Daha sonra tıbbi yardım alınmalıdır.

Göz Yaralanmaları

Göze giren toz gibi küçük bir madde ise göz ışığa doğru çevrilir ve alt göz kapağı içine bakılır. Gerekirse üst göz kapağı açık tutularak nemli ve temiz bir bezle madde çıkarılmaya çalışılır. Hastaya gözünü kırpmaması söylenerek yardımcı olması istenir. Göz ovulmamalıdır. Eğer madde çıkarılamıyorsa, sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır. Eğer göze bir cisim batmışsa ya da metal bir cisim göze kaçmışsa hasta gerekmedikçe yerinden oynatılmaz. Göze kesinlikle dokunulmaz ve tıbbi yardım istenir.

Kulağa ve Burna Yabancı Cisim Kaçması

Kesinlikle sivri ve delici bir cisimle müdahale edilmez ve su değdirilmez. En yakın sağlık kuruluşundan tıbbi yardım istenir.

1.1.5. Boyahane Ekipmanları

Boya uygulaması; ambalaj içindeki boyanın istenen kalitede kaplama yapacak şekilde yüzeye aktarılması işlemidir. Bu işlemde rulo, fırça gibi araçlar kullanılabildiği gibi sanayide yüksek kaliteli yüzeyler elde etmek ve işi hızlandırmak için profesyonel ekipmanlar tercih edilir.

Sanayide yüzeyin temizlenmesi, boyanın püskürtme metoduyla uygulanması ve boyanın ısıl yöntemlerle kurutulması sıkça yapılan işlemlerdir. Bu işlemlerin uygulanması esnasında doğru ve etkin havalandırma sistemlerinin de kullanılması gerekir.

Boyahanede kullanılan ekipmanlar şunlardır:

Temizleyici Ekipmanlar

Sağlıklı bir boyama yapılabilmesi için boyanacak yüzeylerin seçilen boya sistemine ve malzeme yapısına uygun olarak temizlenmesi gerekir. Önem verilmeden iyi temizlenmemiş yüzeylere uygulanan boya kısa zamanda dayanıklılığını kaybeder. Bu da yapılan harcamaların ve emeklerin boşa gitmesine neden olur.

Yüzeylerde bulanan oksit tabakası, yağ, kir vb. birçok madde için geliştirilmiş fiziksel ve kimyasal yöntemler vardır.

Basit El Aletleri: Temizleme işinin küçük boyutlu olması ve diğer temizleme yöntemlerinin uygulanmasının imkânsız olması durumunda çok değişik tip ve çeşitte el aletleriyle temizleme işlemleri yapılır. Basit el aletleri eski boya kalıntılarını ve pası temizlemede yetersiz kalır. Raspalar, tel fırçalar, spatula ve zımparalar bu yöntemde kullanılan başlıca aletlerdir (Görsel 1.22).

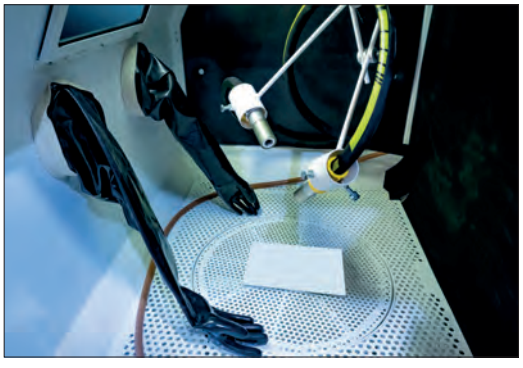
Görsel 1.22: Boyahanede kullanılan basit el aletleri

Elektrikli El Aletleri: Kum püskürtme işlemi uygulamasının imkânsız olduğu ve basit el aletlerinin yetersiz olduğu durumlarda elektrikli el aletleri kullanılır. Bu tür temizlik işlemlerinde en çok kullanılan aletler döner tel fırçalar, döner zımparalar ve aşındırıcı disklerdir (Görsel 1.23).

Görsel 1.23: Boyahanede kullanılan elektrikli aletler

Bu aletlerin verimli kullanılması için yüzeyde yağ ve gres gibi maddelerin solventlerle önceden temizlenmiş olması, bu aletlerin bilenmiş olması ve gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması gerekir.

Kumlama Makinesi: Çeşitli boyutlara sahip aşındırıcı parçacıkların yüksek basınçla yüzeye çarpması ve bu çarpmanın etkisiyle yüzeyin aşındırılarak temizlenmesini sağlayan makinelerdir (Görsel 1.24). Fırlatılan parçacıkların yeniden toplanıp, temizlenip yeniden fırlatılmak üzere hazır hâle getirilmesini de sağlayan ilave donanımlı çeşitleri de vardır. Metal yüzeyini yağ, gres ve pas gibi yabancı maddelerden temizleyip pürüzlendirerek boyanın daha iyi tutunmasını sağlar. Bu yöntemde aşındırıcı madde olarak en çok kum kullanılır. Diğer aşındırıcı maddeler metal tozu ve sentetik maddelerdir.



Görsel 1.24: Kumlama makinesi

Alev Makineleri: Metal yüzeyinde oksit tabakası bulunuyor ise oksiasetilen kaynak aleviyle çok yüksek hızla ısıtma yapılır (Görsel 1.25). Ani ısı artışı nedeniyle metal ve oksit tabakası arasında genleşme farkı ile yüzey gerilimi meydana gelir. Oksit tabakası patlayarak yüzeyden ayrılır. Bu işlem sonrasında tel fırça ile yüzey temizlenir. Alev makineleri boyanacak yüzeyde bulunan suyu tamamen gidermek için de kullanılır.

Görsel 1.25: Alev makinesi

Yardımcı Ekipmanlar

Boya tabancası için gerekli havanın basıncını, filtrelenmesini ve iletimini sağlayan ekipmanlardır.

Kompresörler (Hava Üreteçleri): Basınçlı hava ile çalışan aletlerin hava ihtiyacını karşılamak için kompresörün kullanılması gerekir (Görsel 1.26). Profesyonel bir boya işleminde hava kaybının karşılanması için gerekli olan hava miktarının %26 fazlasını karşılayabilecek kapasitede bir kompresör seçilmelidir. Vidalı ve pistonlu olmak üzere iki farklı tür kompresör vardır. Vidalı kompresörler, pistonlu kompresörlere göre yüksek çalışma basınçları ve büyük hava debileri ile daha verimlidir.

Görsel 1.26: Kompresör

Hava Filtreleri: Boya filminin kaliteli olması için boya uygulama ekipmanlarına temiz ve kuru hava sağlanması gerekmektedir (Görsel 1.27). Hava; içindeki nem, toz ve yağdan arındırılmalıdır; aksi takdirde uygulama ekipmanları zarar görebilir ve boya yüzeyinde bozukluklar meydana gelebilir.

Hava kompresörü havayı emerek sıkıştırırken havada mevcut olan rutubet ve tozları da emer. Sıkıştırma oranına bağlı olarak rutubet su hâline dönüşür. Hava kompresörü, üreticinin yerleştirdiği bir filtre ile havadaki toz, yağ ve nem gibi zararlı maddeleri tutar.

Görsel 1.27: Havalandırma ve hava filtresi

Hava Taşıyıcı Hortumlar: Hava taşıyıcı hortumlar, aletlerin hareketini engellemeyecek kadar esnek olmalıdır. Ayrıca yerde sürtünmeye ve kullanılan hava basıncına dayanıklı olmalıdır (Görsel 1.28). Önerilen iç çapı 9 mm olan hortumlar, en fazla 8-10 metre uzunluğa sahip olmalıdır. Hortum uzunluğu arttıkça hava basıncında düşüş görülür. Eğer 10 metreden daha uzun bir hortum gerekiyorsa 13 mm çaplı hortum kullanılması önerilir.

Görsel 1.28: Hava taşıyıcı hortum

Regülatörler (Hava Basınç Ayarlayıcıları): Basınçlı hava tankında depolanan hava genellikle 7-8 bar basınca sahiptir. Ancak kullanılacak uygulama ekipmanına ve boyanın türüne göre farklı basınç değerleri gerekir. Bu nedenle basınçlı hava hattı üzerinde bir basınç ayarlayıcı regülatör kullanılır (Görsel 1.29).

Görsel 1.29: Basınç ayarlayıcı regülatör

Boyama Ekipmanları

Boyanın yüzeye kolay ve düzgün bir şekilde aktarılmasını sağlayan ekipmanlardır.

Rulo ve Fırça: Fırça ve rulo kullanımına, en yaygın olarak inşaat boyalarında ve şantiye ortamında yapılan sanayi boyası uygulamalarında başvurulur. Boya fırçaları naylon, polyester ve hayvan kılı liflerinden yapılır.

Püskürtme Ekipmanları: Sıvı ve toz boyanın basınçlı hava yardımıyla çok küçük damlacıklar hâlinde püskürtülmesini sağlayan ekipmanlardır. Hava bir kompresör yardımıyla basınçlandırılır. Havalı püskürtme uygulamalarında, 1 hacim boya için yaklaşık 600 hacim hava kullanılır. Dolayısıyla püskürtülen malzeme, içinde çok miktarda hava bulunan bir boya-hava karışımıdır.

Elektrostatik Tabanca: Toz boya uygulamaları için kullanılır. Boyanın metal yüzeyine püskürtülmesi sırasında hava elektrik gerilimi ile iyonize edilir. Hava iyonizasyonu, elektronların serbest bırakılmasına neden olur ve bu elektronlar, boya zerreciklerinin (-) yükle yüklenmesini sağlar. Aynı zamanda, boyanacak nesne artı (+) yükle yüklenir; böylece iyonik çekim kuvvetiyle boyanın yüzeye tutunması sağlanır. Bu yöntem, boya kaybını azaltır ve boyanacak nesnenin arka profillerinin kolayca boyanmasını sağlar.

Toz Boya Kabini: Toz boya uygulama prosesinin gerçekleştirildiği bir kabin sistemidir. Bu kabinin kullanılmasının iki temel amacı vardır. Toz boya uygulamalarında hava karışımının patlamasını engelleyecek şekilde havalandırılmasını ve atık toz boya zerreciklerinin (-) yükle yüklenmesini sağlar.

Toz boya kabinlerinde fan vasıtasıyla dış ortamdan hava içeriye alınır ve malzemeye yapışmayan toz boyanın kabin dış ortamına yayılması engellenir. Emilen hava içerisinde yer alan toz partikülleri bir merkezi toz toplama ünitesine gelir. Buradan tekrar toz boya tabancasına beslenerek boyanın neredeyse tamamının kullanılması sağlanır.

Kurutma Ekipmanları

Yüzeye uygulanan boyanın uygun şartlarda kurumasını sağlayan ekipmanlardır.

Kurutma Kabini: Boyanacak yüzeylerin boyama işlemlerinden önce kuru olması gerekir. Bu nedenle yüzey hazırlama işleminin son aşamasında kurutma kabinleri kullanılır. Kurutma kabinlerinde ısıtılmış hava boyanacak parçalara üflenerek kurutma işlemi yapılır.

Boya Fırını: Bazı boya uygulamalarında boyanın kuruması için ısıtma işlemi gerekir. Böylelikle kaplama yapılan yüzeyde meydana gelen kimyasal tepkimeler boya filminin oluşmasını sağlar. Boyahanelerde bu işlemi gerçekleştirmek için boya kurutma fırınları kullanılır. Boya kurutma fırınları boya kaplaması yapılan malzemenin belirlenen sıcaklığa çıkarılmasını ve öngörülen süre boyunca sabit sıcaklıkta kalmasını sağlar.

IR Isıtıcılar: Boyanmış parçaların kurutulması için kullanılan, elektrikle çalışan ısıtıcılardır (Görsel 1.30). Sağladığı sıcaklık sac malzemeye zarar vermez, sadece üzerindeki malzemeleri kurutur. IR ısıtıcıları kullanılarak yapılan kurutma işlemi, boya kabini içinde yapılan kurutmaya göre daha hızlıdır. Parça kurutma işleminde boya kabini yerine IR ısıtıcı kullanmak, zaman ve enerjiden tasarruf sağlar. Polyester macun ve astar uygulamaları, akrilik astar ve son kat boya uygulamaları ile suyla inceltilebilen boya uygulamaları için en etkili kurutma yöntemidir.

Görsel 1.30: Boya kurutmada kullanılan IR ısıtıcılar

Havalandırma Sistemleri

Boyahanelerde güçlü bir havalandırma sisteminin olması şarttır (Görsel 1.31). Ortamdan emilen tozlu boya kuru veya sulu filtreleme ile dışarıya atılır. Boya atımı yapılırken, ortama filtrelenmiş hava üflenerek ortamda pozitif basınç sağlanır.

Görsel 1.31: Havalandırma sistemli boya uygulama kabini

1.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
BOYAHANE EKİPMANLARINI ÇALIŞMAYA HAZIRLAMA

Amaç: Boyahane ekipmanlarını çalışır duruma getirmek.

Araç Gereç: Boya tabancası, hava hortumları, hava filtresi, bağlantı elemanları, kompresör ve ısıtıcı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

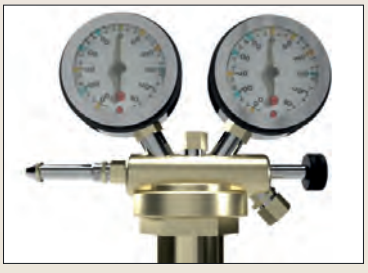
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

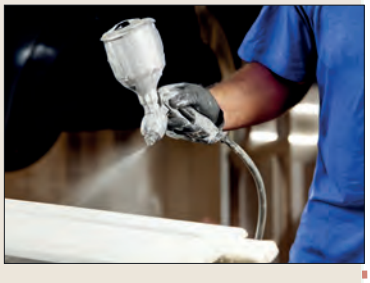
İşlem Basamakları

1. Havalandırma sistemini açma kapama düğmesini kullanarak çalıştırınız.
2. Hava hortumlarının kelepçelerini kontrol ediniz (Görsel 1.32).
3. Boya tabancasına hava hortumu bağlantısını yapınız.
4. Kompresörü çalıştırınız.
5. Kompresörün hava basıncını regülatör üzerindeki vana yardımıyla ayarlayınız (Görsel 1.33).
6. Boya tabancasını, tetiğine basarak çalıştırınız (Görsel 1.34).
7. Ekipmanı çalıştırma sırasının ters yönünde kapatınız.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 1.32: Hava hortumu kelepçeleri



Görsel 1.33: Basınç regülatörü



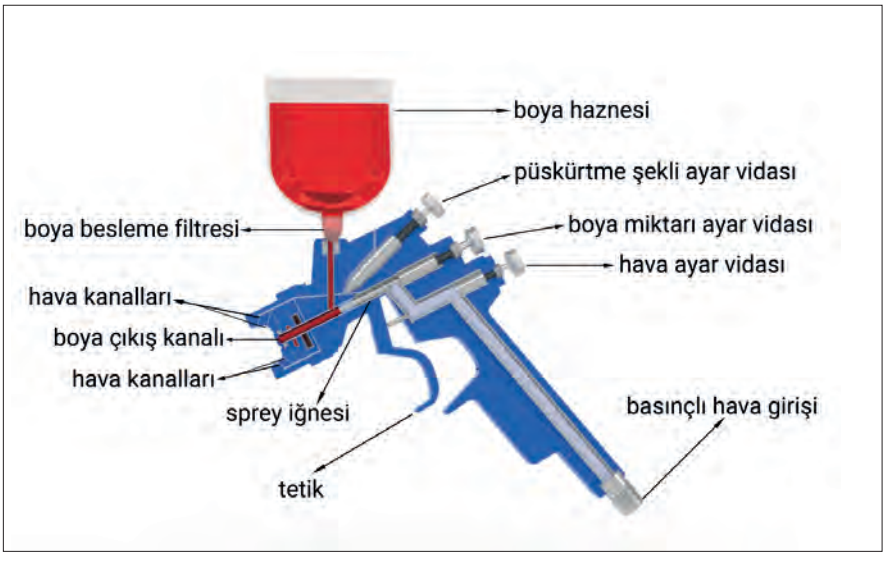
Görsel 1.34: Kontrol edilen boya tabancası

1.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Havalandırma sistemini açma kapama düğmesini kullanarak çalıştırdı.		
3. Hava hortumlarının kelepçelerini kontrol etti.		
4. Boya tabancasına hava hortumu bağlantısını yaptı.		
5. Kompresörü çalıştırdı.		
6. Kompresörün hava basıncını regülatör üzerindeki vana yardımıyla ayarladı.		
7. Boya tabancasının tetiğine basarak çalıştırdı.		
8. Ekipmanları çalıştırma sırasının ters yönünde kapattı.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.2. BOYA TABANCASI

Düzgün kalınlık dağılımına sahip ve yüzeye daha iyi yayılan boya kaplamaları elde etmek için boyanın basınçlı hava ile püskürtülmesi yöntemi kullanılır. Bu yöntem, 1920'lerde otomobil ve mobilya endüstrisinin büyümesiyle önem kazanmış ve sanayi uygulamalarında çeşitlenip yaygınlaşmıştır. Mekanizma yapısı Görsel 1.35'de gösterilen boya tabancaları bu amaçla kullanılır.



Görsel 1.35: Boya tabancası mekanizması

Boya tabancası seçimi yapılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- Uygulanacak boyanın viskozitesi
- Uygulama sonrası istenen boya filminin kalınlığı
- Boyanın yapısı (astar, son kat, metalik vb.)
- Uygulama yapılacak yüzeyin alan büyüklüğü ve uygulama yeri
- Uygulanacak boyanın tüketim miktarı
- Uygulama kayıplarının oranı
- Uygulama hızı
- Boyanan yüzeyden beklenen yüzey kalitesi (dekoratif görünüm)

Düşük viskoziteli, 40 ile 50 kg arasında harcanacak bir boya kullanılacaksa havalı püskürtme yöntemi tercih edilebilir. Kumlanmış yüzeylerde ve yüksek viskoziteli boyaların uygulanacağı durumlarda 150 ile 200 mikron arası kuru film kalınlığı hedefleniyorsa pompalı püskürtme yöntemi tercih edilir. Yüksek parlaklık veya kaliteli bir metalik yüzey istendiğinde havalı püskürtme yöntemi kesinlikle tercih edilmelidir.

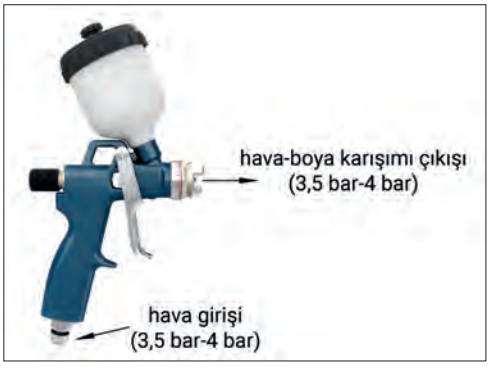
Püskürtme yöntemleri üç ana başlık altında toplanır:

- Havalı püskürtme
- Basınçlı tank kullanılarak püskürtme
- Pompalı püskürtme

Havalı Püskürtme: Havalı boya tabancaları, boya veya boya karışımlarını basınçlı hava ile çok küçük damlacıklar hâlinde yüzeye aktaran ekipmanlardır. Havalı tabancalarda hava ve boya tabancaya ayrı kanallardan gelip tabancada karışır. Bu karışım küçük damlacıklar hâline getirilerek tabanca çıkışında bulunan hava başlığından dışarı atılır. Tabancadan dışarı çıkan hava-boya karışımının basıncı, boya filminin yüzey kalitesini ve boya uygulama kaybını belirler. Tabanca çıkışındaki basınç ne kadar yüksek olursa boya kaybı da o kadar artar. Bu olay bulut şeklinde görülür ve **bulutlanma** olarak adlandırılır.

Havalı boya tabancalarının konvansiyonel, HVLP [High Volume Low Pressure (Hay volüm lov pireşır)] ve compliant (kompliyent) olmak üzere üç farklı çalışma sistemi mevcuttur.

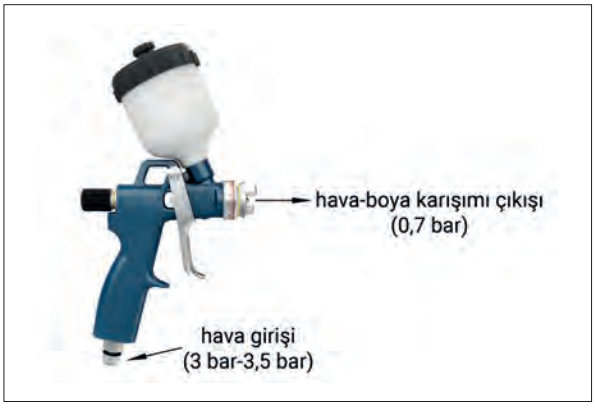
Konvansiyonel Tip Tabancalar: Tabancaya verilen hava, tabancayı terk ederken yaklaşık olarak aynı basınçta olur (Görsel 1.36). Boyama verimi düşüktür ve genellikle %30-50 arasındadır. Yüksek basınçlı hava-boya karışımı hava başlığından püskürtülerek yüzeye çarpar ve bulutlanmaya sebep olur. Bu nedenle, yüzey kalitesi çok iyi değildir. Uygulama mesafesi 20-25 cm arasındadır.



Görsel 1.36: Giriş ve çıkış basınçları aynı olan konvansiyonel tip boya tabancası

HVLP Tip Tabancalar: Konvansiyonel tip boya tabancalarının hava başlığından çıkan boya-hava karışımının basıncı ve hızı düşürülerek geliştirilmiş tabanca tipidir. Bu tabancalar HVLP olarak adlandırılır. Boya-hava başlığı üzerindeki delik sayısı ve boyanın debisi artırılmış, çıkış basıncı düşürülmüş, yüzeyden geriye yansıyan tanecik sayısı azaltılmış ve boya filminin kalitesi ile verimlilik sağlanmıştır. Bu tip tabancalarla uygulama uzaklığı 10 ile 15 cm civarına yaklaştırılmıştır. Boya tabancasına hava 3-3,5 atm. basınçla girer, boya-hava karışımı 0,7 atm. basınçla püskürtülür (Görsel 1.37). Tabanca öngörülen şartlarda kullanıldığı takdirde verim %75-80 civarına ulaşır.

1 L boya kullanılarak konvansiyonel tabanca ile 7 m^2 yüzey boyanırken HVLP tabanca ile aynı boya kalınlığında 11 m^2 alan boyanabilir.



Görsel 1.37: Giriş basıncı yüksek çıkış basıncı düşük HVLP tip boya tabancası

Compliant Tip Tabancalar: HVLP tip tabancanın düşük basınçlı çalışma özelliği korunarak, uygulayıcıların istekleri de dikkate alınarak geliştirilmiş bir modeldir. Yüksek boya debisi özelliği yoktur. Verimlilik düzeyi en az %60 civarındadır. Uygulama uzaklığı 10 - 15 cm arasıdır. 3 ile 4 bar hava girişi ve 0,7 bar hava-boya karışım çıkışı vardır.

Basınçlı Tank Kullanılarak Püskürtme: Bu uygulamada tabancaya boya ve hava karışımı birlikte gelir. Yüzeye uygulanacak boya kapalı bir kaba konur ve üzerine basınç uygulanarak karışım tabancaya gönderilir. Boya girişi tabanca haznesinin takıldığı kısımdan gerçekleşir. Aynı renkte ve büyük miktarlarda boya tüketimleri için uygundur. Bu uygulama tipi ile diğer uygulama tiplerine göre daha standart bir boya debisi elde edilir ve daha yüksek viskoziteli boya uygulamaları yapılır. Görsel 1.38'de basınçlı tank sistemi görülmektedir.

Görsel 1.38: Basınçlı tank sistemi

Pompalı Püskürtme: Yüzeyin dekoratifliğine göre 2 farklı yöntemle çalışan pompalı boya püskürtme ekipmanı vardır:

Havasız Püskürtme: Boya pompası ile beslenen boya tabancası, hava karıştırmadan üründen yüzeye boya püskürten bir uygulama ekipmanıdır (Görsel 1.39). Pompadan gelen boya, tabanca tarafından aynı basınçta püskürtülür. Bu ekipmanda perde ayarı tabanca ile yapılamaz ancak farklı perde genişlikleri için çıkış başlığı değiştirilerek ayar yapılabilir. Uygulama mesafesi, çıkış başlığı numarası ve uygulama basıncına göre belirlenir. Uygulama sırasında bulutlanma oluşmayan nokta, ideal uygulama mesafesidir.

Bu ekipmanlar;

- birim zamanda yüzeye aktardığı ürün miktarı,
- yüksek viskoziteli ürünleri uygulayabilme kolaylığı,
- 90 metreye kadar uzayabilen hortumları,
- düşük kayıp oranları,
- yüksek uygulama hızları gibi üstün özellikleri nedeniyle ağır sanayide tercih edilir.

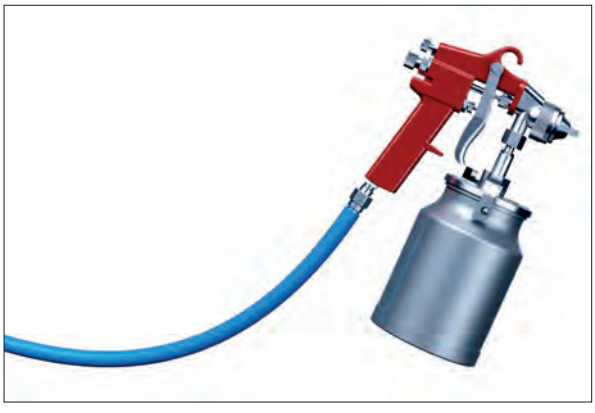
Hava Takviyeli Havasız Püskürtme: Çalışma prensipleri havasız püskürtme yöntemiyle aynıdır. Tek farkları, boyanın başlığından çıktığı noktada hava boynuzları ile desteklenerek yönlendirilme sağlanmasıdır. Bu uygulamada amaç, boyanın havasız püskürtme yöntemine göre daha dekoratif olmasını sağlamaktır.

Görsel 1.39: Havasız püskürtme

1.2.1. Boya Besleme Çeşidine Göre Hava Püskürtmeli Boya Tabancaları

Boya tabancasının boya haznesinin tabancanın altında ya da üstünde olmasına göre iki çeşidi bulunur:

Alt Hazneli Boya Tabancası: Boya haznesi alt taraftadır (Görsel 1.40). Tabanca içinden geçen hava akımı boya, haznesinde vakum meydana getirir. Düşük basıncın etkisi ile haznedeki boya tabanca çıkışına sürüklenir ve püskürtülür. Bu tip tabancalarda püskürtülecek boyanın viskozitesi en fazla Din Cup 4 ile 25 saniye olmalıdır. Uygulama sırasında haznenin üzerindeki delik açık tutulmalıdır. Aksi hâlde boya hazneden yukarıya doğru hareket etmez veya kesikli bir püskürtme oluşur.



Görsel 1.40: Alt hazneli boya tabancası

Üst Hazneli Boya Tabancası: Boya haznesi tabancanın üst kısmındadır (Görsel 1.41). Bu tipteki tabancalarda boya kendi ağırlığı (yer çekimi kuvveti) ile tabancanın boya çıkışına gelir ve hava ile karışarak tabancadan çıkar. Boyanın çıkış başlığına akışı, tabanca içinden geçen havadan bağımsızdır. Bu tabancaların haznesindeki üst kapak contasının deliği açık olmalıdır. Aksi hâlde boya çıkışa doğru akmaz.

Görsel 1.41: Üst hazneli boya tabancası

1.2.2. Boya Tabancasında Dikkat Edilecek Hususlar

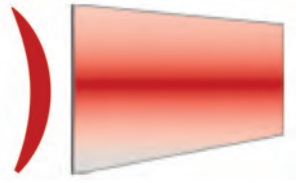
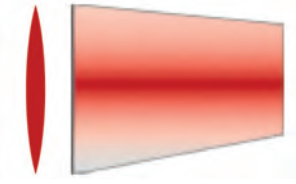
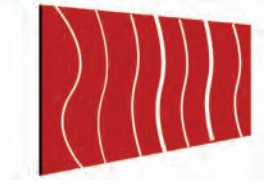
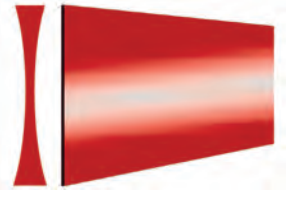
- Püskürtme yapılırken boya çıkış başlığının ve boya iğnesinin ömrünü uzatmak için tabancanın boya iğnesinin tam açık vaziyette kullanılması gerekir.
- HVLP boya tabancalarında en uygun püskürtme basıncı 3 ile 3,5 bar arasında, konvansiyonel tabancalarda ise 3,5 ile 4 bar arasında olmalıdır. Boyanın daha yüksek veya daha düşük basınçla uygulanması, boya yüzeyinde düzgünlük bozukluğuna ve renk tonu farklılıklarına neden olur.
- Boya tabancası kullanılırken tabanca yüzeye dik, püskürtme hareketi ise yüzeye paralel olmalıdır (Görsel 1.42).

Görsel 1.42: Yüzeye eğik tutulması ve dik tutulması hâlinde boya dağılımı

- Uygulama mesafesi HVLP tabancalarda 10 ile15 cm arasında, konvansiyonel tabancalarda ise 10 ile15 cm arasında olmalıdır.
- Boyama düzgün hareketlerle yapılmalıdır.
- Tabancayı yüzey üzerinde sağa-sola hareket ettirirken yeni atılan boya katı bir önceki katın HVLP tabancalarda %75, konvansiyonel tabancalarda %50 üzerinden geçmelidir.
- Tabanca yüzeye çok yakın tutulursa yüzeyde fazla boya toplanır. Bu durumda boyanın akmaması için boya tabancasının hızlı hareket ettirilmesi gerekir.
- Tabanca yüzeyden çok uzak tutulursa boya yüzeye kuru düşer. Yüzeyde boya tozunun fazlalaşmasına sebep olur.

Tablo 1.6'da boya tabancasının sprey performansını etkileyen nedenler ve yapılması gereken işlemler gösterilmiştir.

Tablo 1.6: Boya Tabancasının Sprey Performansını Etkileyen Nedenler ve Yapılması Gereken İşlemler

DURUM	NEDENLERİ	YAPILACAK İŞLEM
Yoğun üst veya alt tarak	Hava başlığında malzeme birikmesi Çatal deliklerin tıkanması	Kapağın veya ucun uygun bir solventle yıkanıp temizlenmesi
	Sıvı ucunun dış kısmında malzeme birikmesi veya sıvı ucunun kısmen tıkanması	Sıvı ucunun veya hava kapağının değiştirilmesi
	Sıvı ucunun ya da kapağının kirli veya hasarlı olması	Sıvı ucunun veya hava kapağının değiştirilmesi
Yoğun sağ veya sol tarak 	Sol veya sağ taraftaki çatal deliklerinin tıkalı olması	Kapağın veya ucun uygun bir solventle yıkanıp temizlenmesi
	Sıvı ucunun sağ ve sol dış kısmının kirli veya hasarlı olması	Sıvı ucunun veya hava kapağının değiştirilmesi
Ortada yoğunlaşmış tarak 	Tarak ayar vanasının çok düşük ayarlanması	Tarak ayar vanasının saat yönünde tersinde çevrilerek ayar yapılması
	Boyanın fazla gelmesi	Sıvı iğnesi ayar vidasını saat yönüne döndürerek sıvı akışının ve basıncının azaltılması
	Boyanın yoğun olması	Boyanın inceltilmesi
	Atomizasyon hava basıncının düşük olması	Hava basıncının artırılması
Kesintili veya titrek püskürtme fanı 	Sıvı ucunun gevşek olması	Sıvı ucunun sıkılaştırılması
	Sıvı ucunun tabancaya doğru şekilde yerleştirilmemiş olması	Sıvı ucunun sökülmesi, parçalarının temizlenmesi, uçtaki ve tabancadaki koni yuvasının hasar veya kirlenmeye karşı kontrol edilmesi
	Sıvı yolu veya hortumunun kısmen tıkalı olması	Sıvı yolunun temizlenmesi veya değiştirilmesi
Çatlak püskürtme tarağı 	Malzeme akışının yetersiz olması	Sıvı ucu boyutunun değiştirilmesi, boyanın akış hızının artırılması
	Çatal basıncının çok yüksek olması	Tarak kontrol vanasının saat yönünde döndürülerek hava basıncının azaltılması
	Kullanılan sıvı miktarına göre havanın fazla olması	Hava giriş basıncının düşürülmesi

Yuvarlak uçlu yoğunlaşmış tarak	Sıvı akışının fazla olması	Sıvı ucunun daha küçük bir uçla değiştirilmesi
Aşırı geri tepme	Atomizasyon hava basıncının fazla olması	Hava basıncının düşürülmesi
	Tabancanın yüzeyden fazla uzakta olması	Püskürtme mesafesinin kontrol edilmesi
Kaymalar ve sarkmalar	Sıvı akışının fazla olması	Tabancanın ayarlanması ve sıvı basıncının düşürülmesi
	Malzemenin çok ince olması	Karıştırılma yapılması veya hafif katlar uygulanması/sıvı akışının azaltılması
	Tabancanın eğik tutulması	Tabancanın doğru açıyla tutulması
Uygun kıvamda olmayan boyalarda erken kuruma	Tabancanın yüzeyden uzak olması	Püskürtme mesafesinin kontrol edilmesi
	Hava basıncının fazla olması	Hava basıncının azaltılması ve püskürtme tarağının kontrol edilmesi
	Sıvı akışının çok düşük olması	Sıvı ucu boyutunun değiştirilmesi, basınç beslemesi yapılması veya iğne kontrol topuzunun saat yönünün tersine döndürülerek sıvı akışının artırılması

1.2.3. Boya Tabancası Yıkama Makineleri

Boya tabancaları her kullanımdan sonra mutlaka yıkanmalıdır. Aksi takdirde tabanca kanallarında kalan boya kuruyarak boya kanallarının tıkanmasına ve boyama esnasında boya kusurlarına sebep olur. Boya tabancalarının pratik bir şekilde yıkanmasını sağlayan makineler geliştirilmiştir. Yıkama makinelerinin içerisinde bulunan püskürtme sistemleri makine içerisine sabitlenmiş boya tabancasının temizlenmesini sağlar.

Yıkama makinelerinin haznesine temizlenecek boyaya uygun çözücü konulur. Yüksek basınçla tabancanın boya kanallarından çözücünün geçmesi ve bu sayede boya kanallarının temizlenmesi sağlanır. Yıkama makinelerinde kullanılan basınçlı havanın kuru ve filtre edilmiş olması gerekir.

1.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
BOYA TABANCASININ KULLANIMI

Amaç: Boya tabancasını çalışır duruma getirerek istenilen yüzeye boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Su bazlı boya, viskozite akış kabı, süzgeç kâğıdı, boya tabancası ve kompresör.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

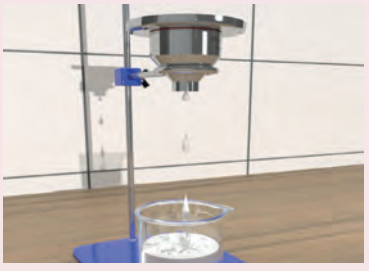
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Boya tabancasının tetiği kapalı iken hava kaçağı olup olmadığını kontrol ediniz. Hava kaçağı olduğu takdirde hava kanallarında kirlenmeyi öğretmeninizin vereceği talimatlar doğrultusunda gidererek sızdırmazlığı sağlayınız.
2. Boya tabancasının tetiği kapalı iken ön taraftan boya akıntısı olup olmadığını kontrol ediniz. Boya akıntısı var ise öğretmeninizin vereceği talimatlar doğrultusunda boya ayar düğmesi ve boya iğnesiyle ilgili kontrol ve düzeltmeleri yapınız (Görsel 1.43).
3. Boyama yapacağınız bölümün yakınına üzerinde boya renginin görülebileceği, kâğıt veya karton tabakası asınız.
4. Yüzeye uygulanacak boya karışımını uygun viskozitede hazırlayarak boyayı süzünüz ve boya tabancasının haznesine doldurunuz (Görsel 1.44).
5. Boya püskürtme tabancasının tüm ayar vidalarını sonuna kadar açınız.
6. Hava ayar vidasını, boya tabancası tetiğini basılı tutarak yavaşça sıkınız ve hava basıncını ayarlayınız.
7. Boya miktarı ayar vidasını, boya tabancası tetiğini basılı tutarak yavaşça sıkıp püskürtülecek boya miktarını ayarlayınız.
8. Kâğıt karton üzerinde pistole (tarak) ayar vidasını sıkarak pistole genişliğini ayarlayınız.
9. Yüzeye boyayı püskürterek boyama işlemini yapınız (Görsel 1.45).
10. Yüzeyin boyanmasından sonra püskürtme tabancasının depo kapağını, boya deposunu, boya filtresini, boyanın iğnesini ve yay düzeneklerini sökünüz.
11. Sökülen tüm parçaları yıkama makinesine sabitleyerek koyunuz ve yıkama işlemini başlatınız.

12. Sökülen tüm parçaları yıkama makinesine sabitleyerek koyunuz ve yıkama işlemini başlatınız.
13. Yıkama sonunda parçaları durulama sıvısı ile durulayıp hava ile kurutunuz.
14. Boya tabancasının parçalarını, sökme sırasının tersi yönde birleştiriniz ve yeni kullanım için hazır hâle getiriniz.

Görsel 1.43: Kontrol edilen boya tabancası



Görsel 1.44: Viskozitesi ölçülen boya

Görsel 1.45: Yüzeye boya uygulama

1.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Boya tabancasının sızdırmaz hâle gelmesini sağladı.		
3. Boya tabancasının tetiği kapalı iken ön taraftan boya akışı olmamasını sağladı.		
4. Uygun viskozitede hazırlanmış boyayı tabanca haznesine doldurdu.		
5. Tüm ayar vidaları sonuna kadar açılmış boya püskürtme tabancasının hava basıncı ve boya miktarını ayarladı.		
6. Karton üzerine tabancayla boyayı püskürterek tarak genişliğini ayarladı.		
7. Boyama işlemini yaptı.		
8. Yüzeyin boyanmasından sonra püskürtme tabancasının parçalarını söktü.		
9. Sökülen tüm parçaları yıkama makinesine sabitleyerek yıkama işlemini başlattı.		
10. Yıkama sonunda parçaları durulayarak hava ile kuruttu.		
11. Boya tabancasının parçalarını birleştirdi.		
12. Çalışma ortamını temizledi.		
13. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.3. ZIMPARA

Bir yüzeye baskı uygulanarak sürtüldüğünde yüzeyden küçük parçacıklar koparak yüzeyi pürüzsüz ve parlak hâle getiren maddelere **zımpara** denir.

1.3.1. Aşındırıcılar

Kendisinden daha yumuşak bir madde üzerine sürtülünce sivri uçları yardımı ile o maddeden toz veya parçalar koparabilen, kristalize ve sert maddelere aşındırıcı denir. Zımpara ve çeşitleri de aşındırıcı madde sınıfına giren malzemelerdir.

Doğal Aşındırıcılar

Doğal Elmas: Saf karbon türü olup doğada 6, 8, 12 ve 24 yüzlü kristaller hâlinde bulunur. Yoğunluğu 3,50 g/cm^3 tür. En kalitelisi lekesiz ve saydam olandır. Ağırlığı carat (karat) ile ölçülür ve bilinen en sert doğal aşındırıcıdır.

Kuvars: Silisyum oksit türüdür. Kuvars kristalleri doğada yabancı maddeler ve ince kumla karışık hâlde bulunur. Zayıf bir aşındırıcı olduğundan hassas işlerde kullanılamaz.

Ponza Taşı: Gözenekli, aşındırıcılığı zayıf olan volkanik bir taştır. Bazı aşındırıcıların yapımında kullanılır.

Grenat: Doğal silikat, alüminyum oksit, demir ve krom silikatları gibi yabancı maddelerle karışık olup kuvarstan daha serttir. Saf olanı (almandit) kuyumculukta, ağaç işlemeciliğinde zımpara kâğıdı şeklinde kullanılır.

Zımpara: Demir oksit ve silis kütlesi içinde yaklaşık yarı yarıya doğal alüminyum oksit kristalleri bulunan bir madendir. En zengin yatakları Batı Anadolu'da ve Ege adalarında bulunur. Ege Bölgesi'nde zımpara madeni olarak bol ve çeşitli olarak çıkmaktadır. Zımpara küçük kristalli malzemedir. Alüminyum oksit miktarına göre sertliği değişir. Özellikle değirmen taşlarında, bez zımpara ve kâğıt zımpara ürünlerinde, polisaj işlemlerinde, beton katkısı olarak inşaat alanında kullanılmaktadır.

Yapay Aşındırıcılar

Alüminyum Oksit: Boksitin, ark fırınlarında 1.900 °C ile 2.100 °C ta eritilmesi ile elde edilir.

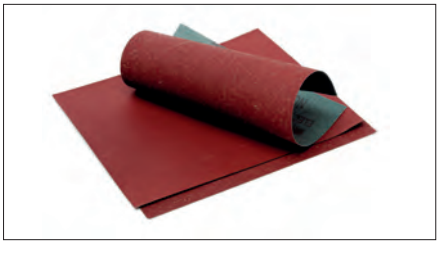
Silisyum Karbür: Bu yapay aşındırıcı türüne karborandum adı da verilir. Doğal olanı yoktur. Beyaz silis kumunun toz kömürle dirençli elektrik fırınlarında 2.000 °C ile 2.200 °C ta tepkimesinden elde edilir.

Yapay Elmas: Sentetik veya endüstriyel elmas da denir. Yapay elmasın üretimi kontrollü olduğundan kalitesi değişmez. Özellikle sert metal, seramik, taş ve bazı takım çeliklerinin taşlanmasında iyi sonuç verir.

Bor Karbür: Silisyum karbürden daha serttir. Zımpara taşı bileme işlerinde elmas yerine kullanılır.

1.3.2. Zımparalar (Kaplanmış Aşındırıcılar)

Metal, ağaç, deri, kauçuk, plastik, cam gibi malzemelerin tüm endüstri dallarında yapılması gereken aşındırma, temizleme ve parlatma işlemlerinde kullanılmak üzere büyük rulolar hâlinde üretilir ve sonradan tabaka, disk, bant gibi şekiller verilir (Görsel 1.46).



Görsel 1.46: Zımpara kâğıdı

Zımpara Bileşenleri

Zımparada zımpara tabanı, bağlayıcı madde ve aşındırıcı kum olmak üzere üç esas bileşen vardır:

Zımpara Tabanı (Mesnet): Zımpara üretiminde başta kâğıt, bez ve fiber olmak üzere farklı taban türleri kullanılır.

Kâğıt Tabanlar: Kâğıdın gramajına göre A'dan G'ye kadar harflerle gösterilir:

- **A Kâğıdı:** 70 g/m² ağırlığındadır. Gerilim katsayısı az, esnekliği fazladır. Tabaka hâlinde, elle yapılan ince zımparalama işlerinde kullanılır.
- **B Kâğıdı:** 90 g/m² ağırlığındadır. Gerilim katsayısı az, esnekliği fazladır. Tabaka hâlinde, elle yapılan ince zımparalama işlerinde kullanılır.
- **C Kâğıdı:** 120 g/m² ağırlığındadır. A ve B kâğıt tiplerinden daha dayanıklıdır. Tabaka ve rulo hâlinde daha çok kaba zımparalama işlerinde kullanılır.
- **D Kâğıdı:** 150 g/m² ağırlığındadır. Bu kâğıt tipi, A, B ve C kâğıt tiplerine göre daha da dayanıklı olup aynı zamanda esneklik istenen hâllerde kullanılır.
- **E Kâğıdı:** 220 g/m² ağırlığındadır. Sağlamdır, bant ve disk ürün tiplerinde kullanılır.
- **F Kâğıdı:** 250 g/m² ağırlığındadır. Kendinden önceki kâğıt tiplerinden daha sağlamdır. Bant ve disk hâlinde, özellikle deri endüstrisinde ve zirkonyum kumu içeren zımpara kâğıtlarında kullanılır.
- **G Kâğıdı:** 400 g/m² ağırlığındadır. Çok sağlamdır, mekanik dayanıklılığı fazla olduğundan bantlarda kullanılır.

Bez Tabanlar: Zımpara yapımında kullanılan bez tabanlar genellikle pamukludur. J, X, Y ve W tipleri vardır.

- **J Bezi:** En hafif pamuklu bezdir. Esnekliği fazladır ve katlanabilir. Parlatmada iş parçasındaki kavislere uyması istenen bantlarda bu bezler kullanılır.
- **X Bezi:** Kalın ve sağlamdır. Pamuklu veya polyesterden olabilir. Zor koşullara dayanıklılık isteyen işlerde kullanılır.
- **Y Bezi:** Polyester bezdir. Daha kalın ve çok sağlamdır.
- **W Bezi:** Bezin atkı ipliği sentetiktir. %70 sentetik elyaf içermektedir. Çapraz gerilimlere karşı son derece dayanıklıdır. Parçalı geniş bant kaplanmış aşındırıcılar (zımpara) için kullanılır.

Kâğıt-Bez Tabanlar (Kombinasyon Tabanlar): Esneklikleri arttıkça dayanıklılıkları azalan kâğıt ve bez tabanlar, zımparalama işlemlerinde kullanılır. Ancak daha ağır koşullarda, özellikle yırtılma ve uzamalara karşı daha dayanıklı olması gereken durumlarda kombinasyon tabanlar tercih edilir. Bu tabanlar geniş ve parçalı bant zımpara yapımında kullanılır. Kâğıt tabanlar daha çok uzamaya, bez tabanlar ise daha çok yırtılmaya karşı koyar.

Fiber Tabanlar: Genellikle 0.40 ile 0.80 mm kalınlığı arasında değere sahiptir. Kalın olanları zor ve sağlamlık isteyen işlerde, ince olanları hafif, esneklik isteyen parlatma işlerinde aletlere takılarak kullanılır.

Örgüsüz Tabanlar: Dokuma olmayan kâğıt gibi düz yapıda fakat plastik maddeden yapılan tabanlardır. Neme ve yırtılmaya karşı dayanıklıdır. Kuru, sulu ve yağlı olarak kullanılır.

Kafes Tabanlar: Seyrek bir taban yapısında olup boya ve astar temizleme gibi zımparalama gerektiren ince işlerde, tabaka veya disk ürünler hâlinde kullanılır.

Su Zımparası Tabanları: Kâğıt ve bez tabanlar su geçirmeyen özellikte ise bu tabanlardan yapılan zımpara ürünlerine **su zımparası** adı verilir. Kâğıt tabanlar lateks emdirilerek, bez tabanlar ise sentetik reçine ve lateks karışımları emdirilerek su geçirmez hâle getirilir.

Bağlayıcı Madde: Aşındırıcı maddeyi zımpara tabanı yüzeyine yapıştıran maddelerdir. Bağlayıcı maddenin türü ve miktarı zımparanın kullanım işlevi ile ilgili olarak değişir. İdeal bir bağlayıcı madde, kumları kesici özelliklerini korudukları sürece yerinde tutmalı ve kumlar körlendiğinde de bırakmalıdır.

Bağlayıcı madde çeşitleri şunlardır:

Hayvansal Tutkallar: İyi yapıştırır, esneklik verir fakat suya ve ısıya dayanıklı değildir.

Sentetik Reçineler: Üre-formaldehit ve fenol-formaldehit bazlı reçine olup iyi yapıştırır, suya ve ısıya karşı dayanıklıdır.

Anorganik Bağlayıcılar: Kil, kum, kaolin ve feldspat gibi malzemelerin çeşitli oranlarda karıştırılmasıyla yapılan zımparalar kırılgan olduğundan diğerlerinden daha dikkatli taşınmalı, düşürülmemeli ve çarpılmamalıdır. Bu tür zımparalar anorganik bağlayıcılarla üretildiği için yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır ve uzun süre şekillerini korur. Ayrıca kimyasal etkisi olan soğutma sıvılarından da etkilenmez.

Silikat Bağlayıcılar: Sıvı hâldedir. Bağlayıcı içerisine çinko oksit eklenerek 200 ile 300 °C ta pişirilerek sertleştirilir, dayanıksızdır.

Magnezit Bağlayıcılar: Magnezyum klorür ve magnezitten yapılan zımpara ürünleri her zaman keskin kalır. Bu ürünler, yüzeyi ısıtmayan, serin bir şekilde çalışmayı sağlayan özellikleriyle çelik yay zımpara işlemlerinde tercih edilir.

Grafit Bağlayıcılar: İnce zımparalama gerektiren işlerde, çoğunlukla parlatma amaçlı zımpara yapımında kullanılır.

Metalik Bağlayıcılar: Elmas taşların yapıştırılmasıyla yapılan zımparalar, sert uçlu kalemlerin sulu bilenmesinde ve taş, mermer, cam ve seramiklerin kesilmesi ve işlenmesinde kullanılır. Bu zımparalarda yüzey üzerinde yüksek ısı oluşur ve zımpara yüzeyi sürekli olarak çıkan çapaklardan arındırılmalıdır.

Organik Bağlayıcılar: Zımpara yapımında kullanılan organik bağlayıcı maddeler; reçine, kauçuk gibi maddelerdir. Zımparanın çalışması sırasında çıkan ısı nedeniyle bağlayıcı madde yumuşar, körlenen kumlar bu sayede yüzeyden ayrılır ve zımpara daha rahat kullanılır.

Aşındırıcı Kum: Doğal veya yapay aşındırıcılar kullanılarak zımpara üretimi yapılır. Doğal aşındırıcılar arasında kuvars gibi mineraller yer alır ve bu zımparalar elle yapılan işlerde kullanılır. Yapay aşındırıcılar arasında ise alüminyum oksit, silisyum karbür, zirkonyum ve elmas gibi malzemeler tercih edilir. Yapay aşındırıcılar seri üretim ve teknik gereksinimler için daha uygun olup yapay elmas kaplı olanlar kalıp ve takım yapımı ile taş işleme sektöründe kullanılır.

1.3.3. Zımparaların Kullanım Şekli

Zımparalar, zımpara yapılacak yüzeyin çeşidine, geometrisine ve boyutuna göre farklı şekillerde kullanılır.

Tabaka Hâlinde Kullanım: Genellikle 23x28 cm'lik tabakalar hâlinde hazırlanır ve elle yapılan işlerde kullanılır. Portatif el zımpara aletlerinde kullanım için çeşitli boyutlarda kesilmiş, düz ve delikli olan, kendiliğinden yapışan tipleri de vardır.

Rulo Hâlinde Kullanım: Rulolar çeşitli genişliklerde ve 50 metre boyunda zımpara içeren toplardır. Tabaka hâlinde kullanıma göre daha ekonomiktir, ucundan gerektiği kadar kesilip alınarak harcanır. Aynı zamanda bant ve diğer şekillerin yapımı için kullanılır.

Disk Hâlinde Kullanım: Yüksek hızlı el aparatlarına yapıştırılan kâğıt veya bez tabanlı diskler, polisaj işlerinde kullanılır. Fiber tabanlı diskler ise el zımpara aletlerine takılarak her türlü çapak alma ve yüzey düzeltme işlerinde kullanılır. Disklerin uygun kullanımı, daha iyi yüzey sonuçları, uzun kullanım ömrü ve daha fazla verim sağlar.

Bant Hâlinde Kullanım: Zımpara bantlarının üretimi; dar, geniş ve parçalı olmak üzere üç çeşitte yapılır. Dar zımpara bantları bir dayama tekerine, geniş bantlar da bir baskı tamburuna dayalı olarak döner.

1.3.4. Zımpara Saklama Koşulları

Zımpara değişken nem şartlarından etkilenebilen bir malzemedir. Nem artışıyla birlikte zımpara tabanı genişlerken nem azalmasıyla daralır. Kuru hâle gelmiş zımparalar kolayca kırılabildiğinden verimlilikleri azalır. Üretim sırasında zımparalar %40-50 bağıl nem derecesinde üretilir. Bu nedenle zımparaların depolanacağı yerdeki bağıl nem derecesi %40-50 ve ortam sıcaklığı 15 ile 20 °C aralığında olmalıdır. Zımpara kutuları depoda açılmadan saklanmalıdır ancak kullanılacağı zaman açılmalıdır. Böylelikle zımparaların katlanmaları, çatlamaları ve kenar yırtılmaları önlenebilir. Eğer deponun ve zımparaların çalıştığı yerin nem ve ısı dereceleri çok farklıysa zımparalar kullanılacağı makinenin yanına bir veya iki gün önce getirilip bekletilmelidir.

1.3.5. Zımpara Kullanım Teknikleri

Zımparalama, yüzey bozukluklarını gidermek amacıyla yapılır ve zeminin cinsi, büyüklüğü ve hasar durumu, kullanılacak zımpara standardını belirler. Elle veya makineyle yapılabilen zımparalama işleminde, elle zımparalamada zımpara takozları kullanılılır (Görsel 1.47).

Görsel 1.47: Zımpara takozuyla yapılan uygulama

Zımpara takozu üzerine sarılan zımpara, zemine sürtülerek aşındırma işlemi yapılır. Eğer takoz kullanılmıyorsa zımpara yüzeyine parmak uçlarıyla baskı uygulanması gerekir. Ahşap malzemeler özellikle hassas olduğu için zımparalama sırasında takoz veya elle aşırı baskı uygulanmamalıdır. Çünkü ahşabın düzgün ve dengeli bir şekilde zımparalanması, dokuların zarar görmemesine bağlıdır.

Zımpara ile yüzey düzeltme kendine has bir işlem sırasıyla yapılır:

Kademeli Zımparalama: Yüzeyde istenen düzgünlüğe ulaşıncaya kadar zımpara numarasının küçükten başlayarak büyük numaralı zımparalarla ardı ardına uygulanması işlemidir. Örneğin mobilya sektöründe ahşap yüzeyler önce 80, sonra 150 numara zımpara ile zımparalanırken dolgu ve astar malzemeleri önce 220, sonra 280 en sonunda 360 veya 400 numara zımpara ile zımparalanır.

Zımparalama işlemi sırasında yapılan hatalar, yüzey boyandıktan sonra daha belirgin hâle gelir. Kalın zımparalarda diş kalınlığı büyük olduğundan, işlem tamamlandıktan sonra yüzeyde kalan zımpara izlerini gidermek için mutlaka daha küçük diş kalınlığına sahip bir zımpara kullanılmalıdır. Zımparalama işlemi sonrasında, ahşap malzemelerin yüzeyleri temizlenerek düzeltilmiş ve boya veya vernik uygulamaya hazır hâle getirilmiş olur.

Kat Arası Zımparalama: Bir yüzeye uygulanacak olan boyama işleminde alt malzemeden başlanarak son kat boyamaya kadar uygulanan her safha sonrası zımpara işleminin yapılması **kat arası zımparalama** olarak adlandırılır. İşlem, ince zımparalarla yapılır. Ara kademelerdeki uygulamanın kendinden sonra gelen malzemeye bağlanmasını, dolayısıyla boya filminin düzgün görünmesini ve boya-vernik filminin direncinin artmasını sağlar.

1.3.6. Zımpara Makineleri

Kullanılan elektrikli veya havalı (pnömatik) aletler, işlem görmüş veya bozulmuş yüzeylerin daha düzgün ve pürüzsüz hâle getirilmesi için kullanılır (Görsel 1.48). Çok amaçlı zımpara makineleri, kaba ve ince zımparalama yapmak için kullanılır. Hassas zımparalama, devir ayarı yapılabilen hafif makinelerle yapılır. Zımparalama sırasında oluşan tozlar, hava ile çalışan zımpara makinelerinin arka kısmına bağlanan bir emiş sistemi ile emilir. Hava ile çalışan makineler, elektrikle çalışan makinelerden daha hafif ve tehlikesizdir. Ayrıca, temiz bir çalışma ortamı sağladıkları için hava ile çalışan makineler tercih edilir.

Görsel 1.48: Zımpara makinesi

Yaygın olarak kullanılan zımpara makinesi çeşitleri şunlardır:

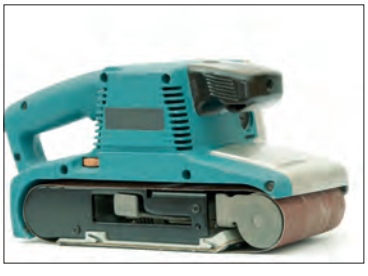
Titreşimli Zımpara Makinesi: Geniş yüzeylerin zımparalanmasında kullanılır. Boya ve vernik yüzeyleri zımparalamak için uygundur. Dikdörtgen şeklinde zımpara tabanına sahiptir (Görsel 1.49). Köşe, kavis ve girintili yüzeyler için uygun değildir.

Eksantrik Zımpara Makinesi: Geniş ve kavisli yüzeylerde kullanılır. Zımparalama hızı yüksektir. Dairesel zımpara tabanına sahiptir (Görsel 1.50). Girintili yüzeyler için uygun değildir.

Tank Zımpara Makinesi: Geniş yüzeylerde hızlı temizleme amacıyla kullanılır. Boya ve vernik tabakalarının komple temizlenmesi için uygundur (Görsel 1.51). Girintili yüzeyler için uygun değildir. Bant zımpara takılarak kullanılır.

Görsel 1.49: Titreşimli zımpara makinesi

Görsel 1.50: Eksantrik zımpara makinesi



Görsel 1.51: Tank zımpara makinesi

Multi Zımpara Makinesi: Hem geniş hem de girintili yüzeyler için uygundur. Üçgen zımpara tabanına sahiptir (Görsel 1.52). Farklı zımparalama tabanları ile kullanılabilir.

Bant Zımpara Makinesi: Küçük boyutta olanları genellikle bıçak vb. aletlerin keskinleştirilmesinde kullanılırken büyük boyutlu olanları geniş yüzeyli ahşap ve metal yüzeylerinin pürüzsüzleştirilmesinde ve kalınlık ayarlamasında kullanılır (Görsel 1.53).

Alçı Zımpara Makinesi: Duvar, tavan ve zemin yüzeylerdeki pürüzlerin giderilmesinde kullanılır (Görsel 1.54). Uzayabilen (teleskobik) kola sahiptir. Bant ya da disk şeklinde zımpara tabanına sahiptir.

Görsel 1.52: Multi zımpara makinesi

Görsel 1.53: Bant zımpara makinesi

Görsel 1.54: Alçı zımpara makinesi

1.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
ZIMPARA MAKİNESİNİN KULLANIMI

Amaç: Zımpara makinesi kullanarak yüzey temizliğini sağlamak.

Araç Gereç: Zımpara makinesi, farklı ölçeklere sahip zımparalar ve farklı yüzey türleri.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

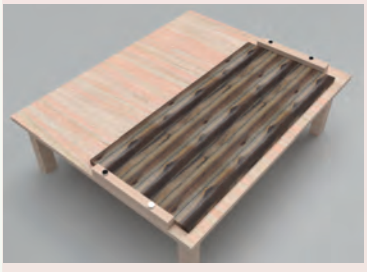
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Zımpara yapılacak parçayı sabitleyiniz (Görsel 1.55).
2. Parça yüzeyine uygun zımpara çeşidini ve numarasını belirleyerek zımparayı makine üzerine yerleştiriniz (Görsel 1.56).
3. Uygun çalışma pozisyonunda zımpara makinesini çalıştırarak öğretmeninizin verdiği talimatlar doğrultusunda zımparalama işlemini gerçekleştiriniz (Görsel 1.57).
4. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
5. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 1.55: Masaya sabitlenmiş ahşap parça

Görsel 1.56: Makineye yerleştirilmiş zımpara

Görsel 1.57: Yüzeyi zımparalanan ahşap

1.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Zımpara yapılacak parçayı sabitledi.		
3. Parça yüzeyine uygun zımpara çeşidini ve numarasını belirleyerek zımpara makinesi üzerine yerleştirdi.		
4. Öğretmeninin verdiği talimatlar doğrultusunda zımparalama işlemini gerçekleştirdi.		
5. Çalışma ortamını temizledi.		
6. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.4. SPATULALAR

Boyama işlemleri öncesinde uygulanan yüzey hazırlama aşaması çok önemlidir. Yüzeyin boyama öncesinde hazırlanması, boyanın yüzeye mümkün olduğunca iyi yapışmasını ve uygulanan kaplamanın dayanıklı olmasını sağlar. Boyahanelerde en çok kullanılan yüzey hazırlama metotlarından biri **raspalama** yöntemidir.

1.4.1. Spatula ve Çeşitleri

Yüzey üzerinde bulunan kaba atıkların kazınarak temizlenmesi ve yüzeye macun uygulanmasında kullanılan bir el aletidir. Esnek çelik malzemeden üretilen spatula, belirli bir sertliğe sahiptir ve sapları dayanıklılığı yüksek ahşap malzeme veya plastikten yapılmıştır. Otomobil kaportası gibi zemini eğimli yüzeyler için sapsız ve daha esnek spatula çeşitleri de bulunmaktadır.

Temizlenecek yüzeyin türüne ve büyüklüğüne göre çeşitli boyutlarda imal edilen spatula çeşitleri mevcuttur. Sırık ve akrobat başlık adı verilen aparatlarla birlikte kullanılarak yüksek yerlere ulaşılması da mümkündür. Ayrıca metal yüzeyler için sınırlı kullanıma imkân veren plastik spatula çeşitleri de mevcuttur.

Spatula kullanımı zemine göre farklılık gösterir. Tüm zemin çeşitlerinde, bozulmuş yüzeylerin kazınarak eski boyalı kısımların sökülmesi spatula ile yapılır. Yapı yüzeyleri ve metal yüzeylerde, zemindeki delikleri, zımpara izlerini, çizikleri ve küçük boşlukları doldurmak için de spatula kullanılır. Spatula hem yüzey temizliğinde hem de yüzeye dolgu malzemesinin uygulanmasında kullanılır.

1.4.2. Spatula Kullanım Teknikleri

Spatulalar raspalama ya da dolgulama amacıyla kullanılırken yüzeyle belirli bir açı yapacak şekilde bastırılarak kullanılır. Dolgulama işlemlerinde yüzeyle spatula arasındaki uygulama açısı 45 ile 60° arasında olmalıdır. Spatulaya macun yüklendikten sonra yukarıya doğru uygulama açısıyla çekilir. Uygulama açısı dolgulanacak yüzeyin bitimine doğru azaltılır ve spatulaya yüklenen macun yüzeye aktarılır. Spatula kullanıldıktan hemen sonra solvent ile temizlenerek kurutulmalıdır. Özellikle sertleştirici komponent kullanılan macunlarda spatula hemen temizlenmezse kullanılamaz hâle gelir. Temizlenmeden bırakılan spatula üzerinde kuruyan macun sonraki uygulamalarda yüzeyin çizilmesine ve uygulama hatalarına neden olur.

1.4.3. Raspalama

Çok önemli bir aşama olan boyama işlemleri öncesinde yüzey hazırlama aşaması oldukça kritiktir. Yüzeyin boyama öncesinde hazırlanması, boyanın yüzeye daha iyi yapışmasını ve uygulanan kaplamanın dayanıklılığını arttırır. Yüzey hazırlama işlemi, eski kaplamanın sökülmesi ve yüzeyin yeni boya için temizlenmesi adımlarından oluşur. Raspalama yöntemi, boyahanelerde en sık kullanılan yüzey hazırlama metotlarından biridir. Raspa işlemi; sıvalı, boyalı ya da cilalı yüzeylerin üzerini kazıyarak alttaki asıl malzemeyi ortaya çıkarmak için uygulanır.

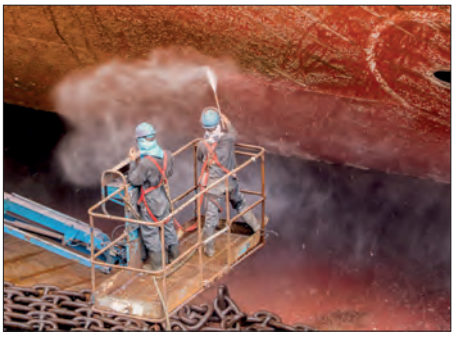
Aşındırıcı Raspa: Aşındırma işlemi, kaplama uygulanacak yüzeylerin temizlenmesi ve hazırlanması için kullanılan bir yöntemdir. Yüksek hızlarda püskürtülen aşındırıcı malzemeler sayesinde yüzeyler pas, boya ve diğer kirleticilerden arındırılır. En sık kullanılan aşındırıcı malzeme silika kumudur. Diğer aşındırıcı malzemeler arasında kömür cürufu, döküm cürufu, dökme demir grit, dökme demir bilye, garnet, ceviz kabuğu, karbondioksit tanecikleri ile sentetik aşındırıcılardan silisyum karbür, alüminyum oksit, gam veya plastik tanecikler yer alır. Düşük maliyeti, uygulanabilirliği ve verimliliği nedeniyle sık tercih edilen bir yöntemdir.

Raspa işlemlerinde kullanılan silika kumunun tekrar kullanımı yoktur. Diğer malzemelere göre daha yüksek bir sarfiyat oranına ve yüksek tozuma miktarına sahiptir. Kum ile yapılan raspa işleminde kristalize silikanın solunması hâlinde akciğer ile ilgili sağlık problemleri yaşanır. Raspa işleminde daha az zararlı aşındırıcı malzeme kullanımı mesleki hastalıkların azalmasını sağlar.

Silisyum karbür ve alüminyum oksit gibi sentetik aşındırıcılar kuma alternatif olarak kullanılır. Bu aşındırıcılar kuma göre daha dayanıklı olup daha az toz oluşumuna sebep olur (Görsel 1.58)

Görsel 1.58: Yüzey hazırlama işlemi

Su Raspası: Pas ve boyayı yüzeyden sökmek için yüksek basınçlı su jeti kullanılır. Yüksek basınç değerlerine kadar çıkılabilen sistemler ile püskürtme işlemi gerçekleştirilir. Su raspası özellikle işlem yapılması zor makinelerde, ısıl hassasiyeti bulunan alaşımlarda, güçlendirilmiş kompozit malzemelerde, ısı değiştiricilerinde kalan artık ve birikintilerin temizlenmesinde ve kauçuk astarların sökülmesinde tercih edilir (Görsel 1.59). Aşındırıcı raspa yöntemi kadar verimli ve ekonomik bir yöntem değildir.



Görsel 1.59: Su raspası yapılan gemi

Kuru Buz Raspası: Aşındırıcı raspa uygulamasına benzeyen ancak aşındırıcı malzeme olarak katı karbondioksitin kullanıldığı temizleme yöntemidir (Görsel 1.60). Kuru buz tanecikleri kullanım sonrası ortamdan buharlaşarak uzaklaşır. Bunun sonucunda yüzeyden ayrılan atıklar kalır. En büyük dezavantajı ise depolama ve işletme maliyetinin yüksek olmasıdır. Uygulandığı yüzeyden geri sıçrama yapmaması en büyük avantajıdır.

Görsel 1.60: Kuru buz raspası

Isıl Raspa: Alev veya kızdırılmış hava buharıyla yüzeyde bulunan sıva, macun ve boyanın yumuşatılarak temizlenmesi esasına dayanır (Görsel 1.61). Isıtma yöntemiyle raspa, mekanik raspanın hızını artıran bir uygulamadır ve özellikle ahşap yapı elemanlarının üzerindeki yağlı boya katmanlarının çıkarılması için sıklıkla kullanılır.

Görsel 1.61: Isıl raspalama yöntemi

Kimyasal Raspa: Sıva, macun, boya vb. tabakaların kaldırılması ve özgün yüzey dokusunun ortaya çıkarılması için kimyasal bir karışıma daldırma veya kimyasalın sürülmesi işlemidir. (Görsel 1.62). Kimyasal madde, uygulandığı yüzeydeki malzeme ile reaksiyona girer. Yüzey hazırlama süreci genellikle yağ, gres, kir ve diğer organik bileşenlerin çözücülerle temizlenmesi işlemiyle başlar. Küçük parçalar temizleme çözeltilerine daldırılarak yüzeyleri temizlenir. İşlem sonrası parçanın soyucu etkiye sahip kimyasaldan arındırılması için durulama yapılması gerekir. Bu işlem sonrasında ortaya kirletici barındıran büyük miktarlarda durulama suyu çıkar.

Görsel 1.62: Kimyasal raspalama yöntemi

Mekanik Raspa: Spatula gibi basit el aletleri ile herhangi başka bir işleme gerek duyulmadan yüzeydeki kaplamaların kaldırılması yöntemidir (Görsel 1.63). Mekanik raspa uygulaması diğer raspalara göre uzun süren bir uygulama türüdür. Malzeme maliyeti az, işçilik maliyeti yüksektir. Bu işlem sonrasında ortaya boya atıkları ile uçucu parçacık emisyonları çıkar.

Görsel 1.63: Mekanik raspalama yöntemi

1.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SPATULA KULLANIMI

Amaç: Spatula kullanarak hatalı yüzeyleri düzeltmek.

Araç Gereç: Toz alçı, su, spatula ve uygulama yüzeyleri.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Bozuk yüzeye uygun boyutta spatula seçimi yapınız.
2. Spatula ile yüzeydeki kabukları temizleyiniz (Görsel 1.64).
3. Yeterli miktarda toz alçıyı, az miktarda su ile karıştırarak homojen macun kıvamına getiriniz (Görsel 1.65).
4. Spatulayı duvar ile spatula arasındaki değme açısı küçülecek şekilde aşağıdan yukarıya doğru hareket ettirerek yüzeydeki çukurlukları macun hâline getirilmiş alçı ile doldurunuz (Görsel 1.66).
5. Alçı ile doldurulan yüzeyin, spatula yardımı ile düzgün hâle gelmesini sağlayınız.
6. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 1.64: Spatula ile temizlenen yüzey

Görsel 1.65: Macun kıvamına getirilmiş alçı

Görsel 1.66: Yüzeye alçı uygulama

1.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Bozuk yüzeye uygun boyutta spatula seçimi yaptı.		
3. Spatula ile yüzeydeki kabukları temizledi.		
4. Yeterli miktarda toz alçıyı, az miktarda su ile karıştırarak homojen macun kıvamına getirdi.		
5. Alçıyı spatula yardımıyla uygun şekilde yüzeye uyguladı.		
6. Alçı macunuyla doldurulan yüzeyin spatula yardımıyla düzgün hâle gelmesini sağladı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.5. RULO VE FIRÇALAR

Boya, vernik vb. akışkanların yüzeye uygulanmasında kullanılan ekipmanlardan en yaygın olanları rulo ve fırçalardır.

1.5.1. Boya Fırçası

İnşaat boya uygulamalarında en yaygın kullanılan malzeme türleri fırça ve rulolardır. Fırçalar üç bölümden meydana gelir. Bunlar kılların fırçaya tutturulmasını sağlayan yüksük kısmı, ortadaki göbek kısmı ve fırçanın uç kısmıdır. Boya uygulamalarında her boydan ve kıl çeşidinden fırçaya ihtiyaç duyulur. Uzun kıla sahip fırçalar elin daha rahat hareket etmesini ve boyanın daha pürüzsüz olmasını sağlar.

Boya fırçası çeşitleri şunlardır:

Sentetik Fırçalar: Sentetik fırçalar naylon ya da polyester kıllardan üretilmiş ürünlerdir. Akrilik boya ile çalışılırken sentetik kıllı fırçalar kullanılır. Bunun sebebi su bazlı boyaların sentetik kılları kurutarak yıpratması ve kullanım ömürlerini kısaltmasıdır. Sentetik fırçalar doğal fırçalara göre daha dayanıklıdır ve sentetik fırçalara göre temizlenmeleri kolaydır. Ancak sentetik kılların boya tutuculuğu doğal kıllara göre daha düşüktür.

Doğal Fırçalar: Doğal fırçalar çeşitli hayvan kıllarından üretilmektedir (Görsel 1.67). Doğal hayvan kılları saf hâlleriyle veya performans ihtiyacına göre diğer kıl tipleri ile karıştırılarak kullanılır. Doğal kıllar sentetik kıllara göre çok daha fazla miktarda boya tutuculuğu sağlar. Bunun sebebi doğal kılların üzerinde bulunan mikroskobik pullardır. Doğal fırçalar, boya tutuculukları yüksek olduğu için tercih edilir ancak pahalıdır.

Görsel 1.67: Doğal fırça yapımında kullanılan keçi kılı

Doğal fırça türleri şunlardır:

Sincap Kılı Fırçalar: Çok işlemden geçirilmeden kullanılabildiği ve kıl uzunluğu fazla olduğu için genellikle şeritleme fırçaları ve yazı fırçalarında tercih edilir.

Deve Kılı Fırçalar: Adı deve kılı olmasına rağmen deve kılından üretilmez. Deve kılı fırçalar sincap kılı, öküz kılı, midilli kılı, keçi kılı veya bu kılların karışımından üretilir. Diğer çeşitlere göre daha sert ve gergin kıllara sahip olup genel kullanım için uygundur.

Öküz Kılı Fırçalar: İpeksi bir yapıya sahip olan öküz kılları aynı zamanda çok güçlü, esnek ve sağlamdır. Kılların uçları ince olmadığı için genellikle diğer doğal kıllarla karıştırılarak kullanılır. Kılların karıştırılarak kullanılması fırçayı daha esnek ve daha hacimli hâle getirir.

Samur Fırçalar: Samur fırçaların elastikiyeti fazladır. Elastikiyeti yüksek fırçalar kontrolünün zor olması sebebi ile bazı çalışmalarda zorluk çıkartır.

Taklit Samur Fırçalar: Boyanmış öküz, keçi gibi başka hayvanların kıllarından ya da sentetik kıllardan yapılan fırçalardır. Bazı yazı ve suluboya fırçaları, fırçanın maliyetini düşürmek için taklit samur kıllardan ya da taklit samur kıllarla karıştırılan gerçek samur kıllarından üretilir.

Vizon Kılı Fırçalar: Vizon kuyruğundan üretilen hem su bazlı hem de yağ bazlı boyalarla kullanılabilen fırçalardır. Elastikiyetinin yüksek ve sağlam olması sebebi ile sıklıkla tercih edilir.

Uygulama Türüne Göre Fırçalar

Kullanım amacına ve türüne bağlı olarak fırçalar üretilir ve seçilir. Boyanın yüzeye uygulanmasında boyanın türüne göre fırçanın kıl yapısı ve uzunluğu belirlenir. Zeminin alanının büyüklüğü ise fırça boyutunun büyüklüğünü etkiler.

Kalınlığına Göre Fırçalar: Boya uygulamalarında boyanacak bölümün yapısı ve niteliğine göre fırça kalınlığı belirlenir. Fırçaların kalınlık ölçü birimi Amerikan ölçü birimi inchtir (inç). İnce fırçalar kapı ve pencere doğramaları ile küçük ahşap malzemelerin boyanmasında kullanılır. Orta kalınlıktaki fırçalar ise geniş kapı yüzeylerin boyanması ve vernikleme işinde kullanılır. Kalınlığı fazla olan fırçalar ise duvar yüzeylerinin boyanmasında ve parkelerin verniklenmesinde tercih edilir.

Kestirme Fırçası: Dar köşelerin boyanmasında 3 ya da 4 inçlik fırçalar kullanılır. Bu fırçalar kestirme fırçası olarak adlandırılır. Bu fırçaların boya tutma kapasitesi diğer fırçalara göre daha azdır.

Radyatör Fırçası: Radyatörlerin arkasında bulunan zeminlerin boya uygulamalarında kullanılır. Diğer fırçalara göre sapları daha uzundur. Bu fırçaların sap ile kıl gövdesi arasında eğim olması bu fırçalara kullanım avantajı sağlar.

Oynar Başlıklı Fırça: Oynar başlık fırçaya belirli bir açı kazandırır ve zor uygulama koşullarında kolaylık sağlar. İstenilen açı, gövde ile sap arasında bulunan kelebek somunla ayarlanır. Alt kısımda bulunan yuvaya sap takılarak uzak noktaların boyanmasını kolaylaştırır. Halk arasında robot fırça olarak da adlandırılır.

Fırça Bakımı

Fırçalar ilk satın alındıklarında bulaşık deterjanı, sıvı sabun gibi bir malzeme ile suyun altında yıkandıktan sonra kullanılır. Bu sayede fırçadan kılların kopması engellenmiş ve fırça yumuşamış olur. Fırçalar kullanılmadıkları zamanlarda üzerlerinde boya ile bırakılmamalıdır. Fırça kıllarının birbirine yapışması ya da kılların arasında boya kalıntıları kalması, bir sonraki kullanımda boyanan yüzeyin pürüzsüz hatlara sahip olmasını engeller. Bu da yapılan işin kalitesini düşürür. Fırçalar kullanılmadığı zaman tamamen temizlenerek ve uçları düzeltilerek saklanmalıdır. Fırçanın kullanılmayacağı süre çok kısa ise fırça üzerinde bulunan boyaya uygun bir çözücünün içerisinde, kılların kıvrık durmamasına dikkat edilerek saklanır. Kullanılan boya tipine göre fırça temizlemek için çözücü ürünler vardır.

Sentetik fırçaların saklanırken yağlanmasına gerek yoktur ancak doğal kıllardan yapılmış fırçaların kullanılmadığı zamanlarda yağlanarak saklanması ömürlerinin uzun olmasını sağlar. Beyaz boya kullanılan uygulamalarda fırça üzerinde kalan boyalar beyaz rengi kirletebileceği için fırçalar ayırılmalıdır.

1.5.2. Boya Rulosu

Boya uygulamalarında inşaat sektöründe en çok kullanılan araçlardan biri boya rulosudur. Rulo kullanarak yapılan boyama işlemleri fırçalarla yapılanlara göre zaman ve hız açısından daha avantajlıdır. Rulo kullanımı fazla tecrübe gerektirmez.

Rulolar doğal ve yapay olmak üzere iki tür malzemeden yapılır. Doğal malzeme olarak küçükbaş hayvanların yünü kullanılır. Belirli bir uzunluğa sahip yünler üretim aşamalarından geçirilerek boya tutucu özellikleri arttırılır. Uygulama kolaylığı açısından, doğal malzemelerden yapılmış rulolar tercih edilir ancak ekonomik açıdan diğer rulolara göre daha pahalıdır.

Örme kumaşlardan üretilen rulo çeşitleri de mevcuttur. Yapay malzeme olarak %100 polyamid, %85 polyamid - %15 poliakrilik veya %100 doğal yün kullanılan kumaş içeren rulo çeşitleri de bulunur. Üretim aşamasında, kumaş ya da yünler rulo genişliğinde kesilir ve plastik makaralara özel yapıştırıcılarla yapıştırılır. Başka bir yöntem ise makaranın boyutuna göre dikilen polyamid kumaşın plastik makara üzerine geçirilmesidir.

Rulolar kullanım amacına, boya cinsine ve rulo boyutuna göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

Sünger Rulolar: Polyester malzemelerden üretilen bu ürünler yüksek sertliğe sahiptir. Pürüzsüz yüzeyler için daha uygundur ve sünger rulolar ile saten yağlı antipas, renkli vernik, ön cila, astar boya ve su bazlı akrilik boya uygulamaları için kullanılır.

Kadife Rulolar: Sık dokumalı yün kumaşlardan üretilir. Genellikle pürüzsüz yüzeylerde sentetik ve akrilik vernikler, yağlı boyalar, antipas, astar boya ve deniz boyaları uygulamalarında tercih edilir. Ayrıca saten boyalarda perdahlama amacıyla kullanılır. Kimyasal solventlere dayanıklıdır.

Naylon Rulolar: Naylon malzemelerden üretilir. Her türlü epoksi, yağlı boya, antipas, vernikler, polyester katlar ve su bazlı izolasyon işlerinde kullanılır.

Posteki Rulolar: Küçükbaş hayvanların belirli bir uzunluğa sahip işlem görmüş yününden üretilir. Diğer rulo çeşitlerine göre boya tutuculuğu ve verimliliği fazladır. Pürüzlü yüzeylerde iyi sonuç verir. İç ve dış cephelerde su esaslı, silikonlu boyalar, vernikler, su bazlı astarlar ve lateks bağlayıcı boyaların uygulanmasında kullanılır. En büyük dezavantajı pahalı olmasıdır.

Perlon Rulolar: Polyamid-polyakrilik karışımı kumaşlardan üretilir. Uzun ömürlü, boyayı iyi emen ve solventlere dayanıklı rulo tipidir. Her türlü saten boya, su ile inceltilen akrilik boyalar, antipas, lateks bağlayıcı boyalar ile kullanılır. Her türden boya ile uygulanabildiğinden çoğunlukla tercih edilir.

Özel Rulolar: Polyester köpükten üretilmiş olup dış cephelerde, düz yüzeylerde ve dış cephe kaplama malzemelerinde desen vermek amacıyla kullanılır.

Köşe Rulosu: Duvar köşe kesişim yerlerinde kullanılır.

Boru Rulosu: Her türlü borunun veya çubuk şeklinde dar yüzeylerin boyanmasını sağlayan rulo tipidir.

Geniş Alan Rulosu: Geniş alanlarda özellikle epoksi ve vernik uygulamalarında tercih edilir.

Desen Rulosu: Değişik desen vermek amacıyla kauçuktan üretilmiş rulolardır. Düz yüzeylerde, dış kaplama malzemelerine desen vermek amacıyla kullanılır.

Rulo Yardımcı Aparatları

Rulo uygulamalarında bazı yardımcı aparatların kullanılması uygulamayı kolaylaştırır (Görsel 1.68). Bu aparatlardan bazıları sırık, merdiven, akrobat başlıklar ve kova gibi fırçalarla kullanılan aparatlardır. Ayrıca, sadece rulo kullanımına uygun aparatlar da mevcuttur.

Görsel 1.68: Ruloyla beraber kullanılan yardımcı aparatlar

Plastik tava: Boya tablası olarak da adlandırılmaktadır. Rulo üzerindeki fazla boyanın eşit biçimde rulonun üstünden alınması için kullanılır. Kontrollü boya aktarımı sağlar ve boyanın yere damlama riskini azaltır. Kullanılacak rulo boyutlarına göre tavalar mevcuttur.

Plastik süzgeç: Boya kovasının iç yüzeyine, üzerindeki plastik tırnaklarla takılır. Rulo üzerindeki fazla boyanın alınması için kullanılır. Aynı aparatın metal olanları da mevcuttur.

Rulo sapı: Aynı boyutta fakat farklı kumaşlardan imal edilen ruloların kullanımına olanak veren bir aparattır. Rulonun eskimesi durumunda sapsız olarak alınan ruloya takılarak kullanılır. Boyacıya ekonomik açıdan faydası vardır.

1.5.3. Fırça ve Rulo Uygulamaları

Fırça ve rulo kullanımına, en yaygın olarak inşaat boyalarında ve şantiye ortamında yapılan sanayi boyası uygulamalarında başvurulur. Fırça uygulamalarında fırçanın lif uçlarının daha çok boya tutabilmesi için saçaklı olması gerekir. Fırça uygulamalarında, uygulamanın hemen ardından fırça izleri oluşur. Boyanın, bu izler yayılıp kaboluncaya kadar yaş kalması önemlidir. Bu açıdan hem boya viskozitesinin uygun bir aralıkta olması hem de uygulama çözücüsünün çok uçucu olmaması önemlidir. Uygulamaya başlandığındaki viskozite (kıvam) çok yüksek olursa fırça izlerinin yayılarak kaybolması için gerekli süre geçmeden uygulanan yaş film kurur. Öte yandan uygulama viskozitesi fazla düşük olursa akma izlerinin kaybolması süresince boya yer çekimi etkisinde aşağı doğru akar. Bu nedenle uygulamalar, kusur oluşmasına yol açmayacak viskozite değerinde yapılmalıdır.

Yeterli miktarda boya veya vernik ile yüklenen fırça, boyanacak yüzeyin boyuna paralel olarak hafifçe bastırılarak yukarı-aşağı hareket ettirilir. Fırça, boş olarak ve bastırmadan hareket yönünün tersine tekrar gezdirilir. Bu sayede, boya yüzeye düzgün ve eşit bir şekilde dağılır. Bu uygulamaya **perdahlama** denir.

Rulo uygulamaları, hızlı iş yapma açısından tercih edilen bir yöntemdir. En az teknik beceri gerektiren uygulama yöntemi olduğundan sıklıkla tercih edilir. Boyanın viskozite aralığı, fırça uygulamasındaki değerlerde olmalıdır. Viskozite değeri çok yüksek olan boyaların rulo kullanımı zorlaşır ve boyanın yüzey üzerindeki yayılımı engellenir. Rulonun kolay dönüp dönmediği kontrol edilmelidir. Rulo boyaya batırılarak boya miktarı ayarlanmalıdır. Yüzeye aşağıdan yukarıya doğru sabit hızla kuvvet uygulanarak boya uygulanır. Daha sonra aynı hareket, bir önceki boyanın aktarıldığı son yerden başlayarak aşağıya doğru yapılır.

Rulonun bir seferde aldığı boya, genişliğinin 3 katına denk gelen yüzeyi boyar. Örneğin 20 cm'lik bir rulo, boya ile doyurulduğunda ikinci kez batırılana kadar yaklaşık 2 metre uzunluğundaki bir duvarda 20x3=60 cm'lik bir alanı boyar.

1.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI
RULO VE FIRÇA KULLANIMI

Amaç: Yüzeylere rulo ve fırça ile boya uygulamak.

Araç Gereç: Yazı tahtası veya alçı panel, rulo ve fırça (çeşitli boyutlarda), su, boya ve bant.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

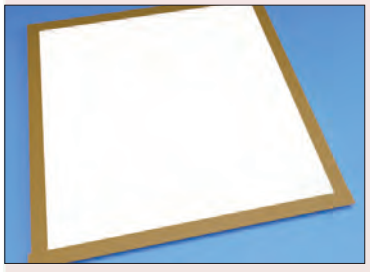
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

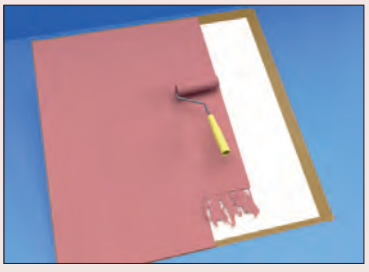
İşlem Basamakları

1. Temiz bir yazı tahtasını veya büyük boy alçıpan paneli bantlayarak boyanabilir hâle getiriniz (Görsel 1.69).
2. Uygun boyutta rulo seçimi yapınız (Görsel 1.70)
3. Ruloyu boyaya batırarak yeterli miktarda boyayı yükleyiniz.
4. Ruloyu yüzeye iki kez tersten sürerek boyayı yüzeye aktarınız (Görsel 1.71).
5. Rulonun değmediği kısımları fırça ile dar köşeleri ise kestirme fırçası ile boyayınız.
6. Kenar bantlarını sökerek kalan kısımları kestirme fırçası ile boyayınız.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 1.69: Bantlanmış alçıpan panel

Görsel 1.70: Rulo ve fırça seçimi



Görsel 1.71: Panelin rulo ile boyanması

1.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Temiz bir yazı tahtasını veya büyük boy alçıpan paneli bantlayarak boyanabilir hâle getirdi.		
3. Uygun boyuttaki ruloyu boyaya batırarak yeteri miktarda boyayı yükledi.		
4. Rulo ile yüzeyi boyadı.		
5. Rulonun değmediği kısımları fırça ile dar köşeleri ise kestirme fırçası ile boyadı.		
6. Kenar bantlarını sökerek kalan kısımları kestirme fırçası ile boyadı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Boyahanede bulunan kimyasalların,……...….. ile ekzotermik tepkime vermesi olayına yangın denir.

2. Boyahanelerde elektrikle çalışan aletlerin yangına sebebiyet vermemesi için ……...….. özellikte olması gerekir.

3. Havada asılı kalan ancak kendi ağırlığı ile çöken biyolojik etkisi nedeniyle KOAH gibi hastalıklara sebep olan küçük katı partiküllere ……...….. denir.

4. Çalışma ortamında kimyasal ya da partikül olarak toz, gaz ve buhar gibi maddelerden korunmak için ……...….. kullanılması gerekir.

5. Herhangi bir ısıya veya kimyasala maruz kalma sonucu oluşan doku bozulmasına ……...….. denir.

6. Boyanacak yüzeylerde pas ve eski boya atıklarını temizlemek için en uygun yöntem ……...…..yöntemidir.

7. Sıvı boyanın basınçlı hava yardımıyla yüzeye püskürtülmesini sağlayan uygulama ekipmanına ……...….. denir.

8. Naylon, polyester ve hayvan kılı liflerinden yapılan boya ekipmanına……...….. denir.

9. Boyanın yüzeye düzgün ve eşit dağılımı için boş fırçanın yüzeye ters yönde sürülmesi işlemine……...….. denir.

10. Sıvalı, boyalı ya da cilalı yüzeylerin üzerini kazıyarak alttaki asıl malzemeyi ortaya çıkarma işlemine ……...….. denir.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi temizleyici ekipman olarak kullanılır?

A) Boya kabini

B) Hava hortumu

C) Kompresör

D) Kumlama makinesi

E) Regülatör

12. Boya içinde ve boyahanede bulunan kimyasalların, oksijen ile tepkimeye girerek yangına sebebiyet vermesi en çok karşılaşılan iş kazasıdır. Gerekli tedbirler alınarak bu tür iş kazalarının önlenmesi mümkündür.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yangına karşı alınacak tedbirlerden biridir?

A) Makinelerin periyodik bakım ve tamirinin yapılması

B) Çalışanlara periyodik dinlenme aralığı sağlanması

C) Topraklama ve statik zemin uygulaması

D) İşlerin çalışanlar arasında dönüşümlü yaptırılması

E) Çalışılan zeminin kaydırmaz şekilde olması

13. Aşağıdakilerden hangisi yüzey boyama elemanının görevlerinden biri değildir?

A) Elektrostatik toz boyama işlemi

B) Boyanacak yüzeyi hazırlama işlemi

C) Boya kusurlarını bulma ve giderme

D) Boyanacak yüzeyin astarlanması

E) İşletme için gerekli belgelerin hazırlanması

14. I. Yangın

II. Gürültü

III. Toz

Yukarıdakilerden hangileri akciğerlerde birikmeye bağlı olarak soluk almada güçlük ve KOAH gibi rahatsızlıklara neden olur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

15. Çalışanların bedensel ve zihinsel faaliyetlerini sürdürürken sıcaklık, nem, hava akımı ve termal radyasyon gibi ortam şartlarının bozulması nedeniyle yaşanan risk aşağıdakilerden hangisidir?

A) Termal konforun bozulması

B) Ekipman kaynaklı kazalar

C) Dikkatsizliğe bağlı kazalar

D) Ağır metal kaynaklı rahatsızlıklar

E) Çalışan kaynaklı kazalar

16. Damar bütünlüğünün bozulması sonucu kanın damar dışına (vücudun içine veya dışına doğru) doğru akması durumuna ne ad verilir?

A) Kalp durması

B) Kanama

C) Kırılma

D) Sara

E) Yanık

17. Kaliteli bir boya filminin elde edilebilmesi için boya uygulama ekipmanlarına gelen havanın tozsuz, yağsız ve neminden arındırılmış olmasını sağlayan boyahane ekipmanı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Hava taşıyıcı hortumlar

B) Hava basınç ayarlayıcı

C) Hava filtresi

D) Kumlama makinesi

E) Elektrostatik tabanca

18. Aşağıdakilerden hangisi boya işletmelerinde işverenin, çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olduğu hususlardan biri değildir?

A) Mesleki risklere yönelik eğitim ve bilgi vermek

B) Alınan tedbirlere uyulup uyulmadığını denetlemek

C) Çalışanların iş açısından uygunluğunu göz önüne almak

D) Mesai dışında, çalışanlar için motive edici etkinlik yapmak

E) İş yerinde veya dışındaki kişi ve kuruluşlardan destek almak

YÜZEY HAZIRLAMA İŞLEMLERİ

KONULAR

2.1. ESKİ BOYALI YÜZEYLER

2.2. YAPI VE AHŞAP YÜZEYLER

2.3. METAL YÜZEYLER

2.4. PLASTİK YÜZEYLER

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Yüzey temizliği, yapı, ahşap, metal ve plastik yüzey çeşitleri

TEMEL KAVRAMLAR

- alçı
- boya sökücü
- beton
- granit
- kontraplak
- masif
- MDF
- mermer
- plastik
- sunta

Hazırlık Çalışmaları

1. Boyalı bir yüzey üzerindeki boyayı sökmek için neler yaparsınız? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Evinizde bulunan farklı yüzeylerin özelliklerini arkadaşlarınızla değerlendiriniz.

KOD=13932

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.1. ESKİ BOYALI YÜZEYLER

Kaplama yapılacak yüzeyin üzerinde çeşitli kirleticiler bulunur. Bu nedenle kaplama uygulanmadan önce yüzeyden bu kirleticilerin uzaklaştırılması gerekir. Yüzeyde kirlilik bırakılırsa boya kaplaması görünüm, yapışma veya korozyon direnci için gerekli kalite standartlarını karşılamaz.

Eski boya katmanlarının sökülmesinde asitler, bazlar, klorlanmış solventler, siklohekzanon, petrol türevleri, kromatlar, dimetilformamid, metil etil keton, metil izobütil keton, etanol, metanol, propanol, bütanol ve izomerleri, fenol gibi solventler kullanılır. Derişik asitler ahşaba zarar verdiği için asit içerikli boya sökücülerin kullanılmasında bu duruma dikkat edilmelidir.

Solvent bazlı boya sökücüler zehirli olmakla birlikte uygulama esnasında ortaya çıkan gazlar insan sağlığına ve çevreye zarar verir. Yağlı boyaları sökmek için kullanılan tuz ruhu (HCl) yüzeyde artık bıraktığı için bol su ile yıkanmalıdır. Oldukça yaygın ve etkili organik esaslı bir kimyasal boya sökücü olan metilen klorür (CH_2Cl_2); yardımcı solventler, aktivasyon ediciler, uçuculuğu azaltan kimyasallar, korozyon önleyiciler, kalınlaştırıcı ve şişmeyi sağlayıcı kimyasal madde ilaveleriyle birlikte kullanılır.

Metaller üzerinde, üretim işlemlerinden ve metal içerisinde depolanan mamullerden kaynaklanan petrol ürünleri, hayvansal veya bitkisel yağlar, yağlama gresleri veya mumları, grafit lekeleri, metal talaşı, parlatma ürünleri, metal oksitler, pas veya korozyon gibi yüzey kirletici maddeler vardır. Plastikler; küf, üretim işlerinden kaynaklanan yüzey yağları, plastik parçacıkları, atmosfer kaynaklı toz ve kire sahip olabilir. Bu sebeple üst yüzey işlemleri arasında ilk yapılması gereken yüzey temizliğidir. Boyanın kalıcı, ekonomik ve estetik olması uygulandığı yüzeyin temizliğine de bağlıdır. Yüzey temizliğinin amacı yüzeyde bulunan eski boya, yağ, toz, kir, oksit ve pas tabakalarının uzaklaştırılmasıdır (Görsel 2.1).

Görsel 2.1: Yüzeyden eski boya tabakasının uzaklaştırılması

Yüzeylere boyama öncesi ve sonrası yapılan tüm işlemler **üst yüzey işlemleri** olarak tanımlanır.

Üst yüzey işlemlerinde hedeflenen amaçlar şunlardır:

- Yüzey üzerindeki kirliliği uygun yöntemlerle gidermek .
- Temizlenen yüzeylere uygun yöntemlerle koruma yapmak.
- Yüzeyi uygun araç ve gereçlerle boyayıp renklendirmek.
- Yüzeye uygulanan boyanın uzun ömürlü olmasını sağlamak.
- Yüzeyin ekonomik ve estetik yönden değerini artırmak.

Yüzey temizleme işlemi; yüzeyde bulunan kirliliğe, uygulanacak boyanın cinsine ve uygulama yüzeyinin türüne bağlıdır. Örneğin elektrolitik kaplama yapılacaksa kum püskürtme uygun değildir. Yüzey kimyasal yöntemler ile temizlenmelidir.

2.1.1. Yüzey Temizleme Yöntemleri

Endüstride uygulanan yüzey temizleme yöntemleri şunlardır:

Mekanik Yöntemler

En yaygın yüzey temizleme yöntemi olup ahşap, sıva ve metal yüzeylere uygulanır. Basit el aletleri, elektrikli el aletleri, kum püskürtme, kuru buz, su jeti ve ultrasonik aletler mekanik yöntemlerde en çok kullanılan araç gereçtendir. El ile yapılan mekanik temizleme işlemlerinde yoğun bir emek vardır.

Basit El Aletleri İle Mekanik Temizlik: Bütün yüzeylere uygulanabilen bir yöntemdir. Metal yüzeylerde metalik parlaklığın fazla olması için sıkça uygulanır. Metalden çabuk kopan pas ve diğer parçacıklar kolayca temizlenir. Genelde tel fırçalar, kazıma aletleri, zımpara (Görsel 2.2) gibi el aletleri kullanılır. Küçük alanların temizliği için pratiktir. Bu yöntemle yağ ve gres gibi kirlilikler giderilemez.

Görsel 2.2: El zımparasıyla yapılan yüzey temizliği

Elektrikli El Aletleriyle Mekanik Temizlik: Bütün yüzeylere uygulanabilen bir yöntemdir. Metal yüzeylerde metalik parlaklığın fazla olması için sıkça uygulanır. Metalden çabuk kopan pas ve diğer parçacıklar kolayca temizlenir (Görsel 2.3). Taş motoru, elektrikli zımpara ve döner fırçalar gibi aletler bu yöntemde sıkça kullanılır. Genelde küçük alanların temizliği için pratiktir. Motorlu temizlik aletleri her zaman el aletleri ile yapılan temizlikten daha etkilidir.

Görsel 2.3: Metal üzerinden pas ve çapakların elektrikli aletlerle temizlenmesi

Kum Püskürtme İle Mekanik Temizlik: Metal yüzeyini yağ, gres ve pas gibi yabancı maddelerden temizleyip pürüzlendirerek boyanın daha iyi tutunmasını sağlar. Bu yöntemde aşındırıcı madde olarak en çok kum kullanılır (Görsel 2.4). Sentetik ve doğal püskürtülen aşındırıcı maddeler de vardır. Elektrolitik kaplamalar için uygun bir yöntem değildir.

Görsel 2.4: Çabuk kopan pas ve oksit tabakasının kum püskürtme ile temizlenmesi

Kum püskürtme yönteminin amacına ve standartlarına göre dört farklı türü bulunmaktadır. Bunlar-Tablo 2.1'de verilmiştir.

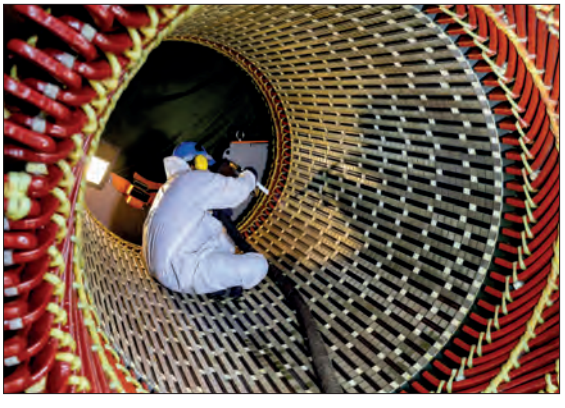
Tablo 2.1: Amaç ve Standartlarına Göre Kum Püskürtme İşlemleri

Beyaz metal püskürtme temizliği	Tamamen temizlenmiş bir yüzey gerektiği zaman uygulanır. Temizlenmiş yüzey homojen bir satha ve gri-mavi bir renge sahip olur. Eski boya, yağ, kir, toz vb. tüm yabancı maddeler giderilir.
Ticari püskürtme temizliği	Pastan dolayı oluşan renk değişimleri, hafif pas veya eski boya kalıntıları giderilemez. Yağ, kir, toz vb. tüm yabancı maddeler giderilir.
Süpürme amaçlı püskürtme temizliği	Yüzeydeki yağ, kir, hafif pas, metalden çabuk kopan pas parçacıklarının tamamı temizlenir. Yüzeye iyi yapışmış pas, boya ve kaplama parçacıkları giderilemez.
Beyaz metale yakın püskürtme temizliği	Temizlenmiş yüzeyde çok hafif gölgelenmeler, pastan dolayı renk değişiklikleri kalır, oksitlenmeler veya eski boya parçacıkları giderilir.

Su Jetiyle Mekanik Temizlik: Ayrılması kolay tabaka hâlindeki pası temizler (Görsel 2.5). Su jeti uygulanmasının dezavantajı ani veya çabuk pas denen bir pasın yüzeyde oluşmasıdır. Bunu engellemek için temizlikten sonra birtakım inhibitörler kullanılabilir ancak inhibitörlerin boya maddesinin yüzeye yapışmasına engel olma riski vardır.

Görsel 2.5: Tabaka hâlindeki pasın su jetiyle temizlenmesi

Kuru buz ile mekanik temizlik: Aşındırıcı madde olarak kuru buz (katı karbondioksit) kullanılır. Kuru buz kullanım sonrası ortamdan süblimleşerek uzaklaşır ve geriye yüzeyden ayrılan atıklar kalır. En büyük dezavantajı depolama ve işletme maliyetinin yüksek olmasıdır. Uygulandığı yüzeyden geri sıçrama yapmaması en büyük avantajıdır (Görsel 2.6).

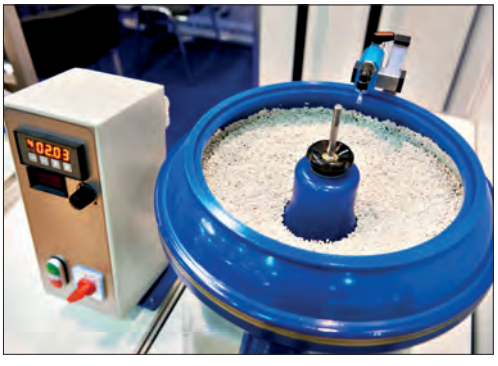


Görsel 2.6: Kuru buz ile temizleme uygulaması

Ultrasonik Cihazlarla Mekanik Temizlik: Cihazın meydana getirdiği kavitasyon aşındırmayla yüzeydeki kirlilikler temizlenir (Görsel 2.7). Cihazdan büyük parçalar, yağ ve organik kirlilikler bu yöntemle temizlenemez.

Görsel 2.7: Ultrasonik cihazla temizlenen metal parça

Vibrasyon Makinesiyle Mekanik Temizlik: Çapakları, pürüzlü kenarları ve yüzey kontaminasyonunu gidermek için kullanılır (Görsel 2.8). Genellikle döküm bir yüzeyde bulunan pürüzlüğü ve kurutulmuş bileşikleri veya kesilmiş bir kenardan kalan çapakları gidermek için uygundur. Titreşimli temizlik yüzeyde bir miktar kalıntı bırakır ve titreşimli parlatma işleminden sonra kumlama işlemi gereklidir.



Görsel 2.8: Vibrasyon yöntemiyle temizleme işlemi

Isıl Yöntemler

Propan ya da bütan gazıyla elde edilen alev veya kızdırılmış hava buharı, yüzeyde bulunan sıva, macun, yağ, organik bileşik ve boyayı yumuşatır (Görsel 2.9). Bu yöntem mekanik temizleme yöntemlerinin hızını artırır. Özellikle ahşap ve metal üzerindeki eski yağlı boya katmanlarının temizlenmesi için uygundur.

Görsel 2.9: Sıcak hava yöntemiyle temizlenen eski boya

Isıl yöntemle temizlemede aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Isı etkisiyle deforme olacak malzemeler temizlenmemelidir.
- Yüzey temizlendikten hemen sonra astar tabakası uygulanmalıdır.
- Kaynak, perçin gibi ek yerler fazla ısıtılmamalıdır.
- Temizlenecek malzemelerin ergime noktalarına dikkat edilmelidir.

Kimyasal Yöntemler

Yüzey üzerinde bulunan pas, kir, yağ, petrol ve organik kirliliklerin bir çözeltiye daldırılarak veya çözelti sürülerek temizlenmesi işlemidir (Görsel 2.10). Kimyasal temizleme yönteminde çözelti uygulandığı yüzeydeki malzeme ile reaksiyona girer. Eğer bu maddeler yüzeyden temizlenmezse mekanik aşındırıcılar ve sıcaklık değişimleri yüzeye uygulanan boya tabakasını bozabilir.

Kimyasal temizleme işlemi diğer temizleme işlemleriyle birlikte uygulanır. Yağ ve gresler ancak bu yöntemle temizlenebilir.

Görsel 2.10: Solvent sürülerek temizlenen ahşap yüzey

Kimyasal yüzey temizleme yöntemleri şunlardır:

Solvent ile Yüzey Temizleme: Görsel bir kontrol standardı yoktur. Yüzeyde bulunan yağ, kir, toz, toprak vb. safsızlıkların temizlenmesini sağlar. Ancak yüzeyde bulunan oksit tabakası temizlenemez.

Asit ile Yüzey Temizleme: Sülfürik asit veya nitrik asit çözeltileri kullanılır. Temizlenecek metal, uygun derişimdeki asit çözeltisine daldırılır ve çözeltide 5 dakika ile 15 dakika arası bekletilir. Sülfürik asit için kütlece %5-15 arası, nitrik asit için %30-40 arası derişim uygundur. Kir, yağ ve yabancı maddeler giderildikten sonra mutlaka durulama işleminin yapılması gerekir. Bakır ve pirinç alaşımlarını temizlemek için nitrik asit kullanımı daha uygundur.

Alkali Maddeler İle Yüzey Temizleme: Yüzeyde bulunan yağ ve gres türündeki safsızlıkların alkali çözeltisiyle sabunlaştırılarak yüzeyden alınması işlemidir. Soda, boraks, sodyum silikat, sodyum hidroksit ve potasyum hidroksit gibi alkali maddelerin sıcak çözeltileri metal yüzeylere püskürtülerek, fırça ile sürülerek ya da temizlenecek parça bu maddelerin çözeltisine daldırılarak temizleme yapılır.

Sodyum hidroksit, hayvansal ve bitkisel yağları sabunlaştırır ve suda çözünür hâle getirir. Sodyum hidroksit kullanımı bazı durumlarda durulama zorluklarına neden olduğu için potasyum hidroksit de kullanılır. Yüksek düzeyde serbest alkaliye (NaOH veya KOH) sahip ürünler, ağır organik madde birikintileri için iyi temizleyicilerdir.

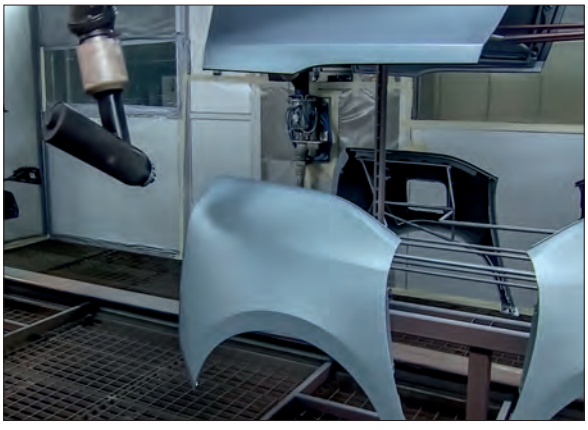
Nötr Maddeler İle Yüzey Temizleme: Nötr pH'lı temizleyiciler, içinde alkali kimyasal katkısı olmadan yüzey aktif madde bazlı temizleyicilerdir. Bunlar yalnızca sabunlaştırılamayan organik maddelerin bulunduğu durumlarda tek başına kullanılabilir. Ek temizlik gerektiren yerlerde bir alkali, asit temizleyici veya fosfatlayıcı ile kombine edilerek temizleme güçlendirici olarak kullanılır.

İleri Teknoloji Boya Sökme Yöntemleri

Teknolojik ilerlemeler sayesinde doğaya zarar vermeyen ve iş gücünü azaltan boya sökme yöntemleri geliştirilmiştir.

Robotlu Boya Sökme: Çevreye zarar vermeyen, aşındırıcı parçacık olarak mısır unu gibi organik maddelerin kullanıldığı, kompozit ve alüminyum içeren yüzeylere hassas işlem yapabilen yeni bir teknolojidir. Geleneksel boya sökme yöntemleri, yüksek miktarda iş gücü kullanılmasını gerektirir ve büyük miktarda endüstriyel atık oluşumuna neden olur. Aşındırıcı parçacık olarak ilk kez robotlu bir sistemde kullanılan mısır unu, sıvı kullanımı gerektirmeden boyaları sökebilmektedir. Kullanılmış mısır unu filtrelenip tekrar kullanılır.

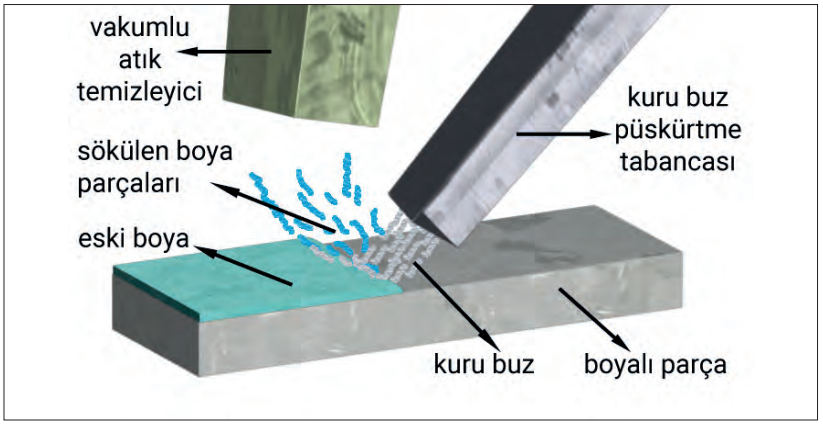
Bu sistem işçilerin tozlu havaya maruz kalmasını engeller, platform gereksinimi yoktur ve iş güvenliğine katkıda bulunur (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Robot kullanılarak yapılan boya sökme işlemi

Yüzey temizlenmesinden hemen sonra yüzeyde oluşabilecek kimyasal kire dikkat edilmesi ve kirin uzaklaştırılması önemlidir.

Flaş Jet Yöntemi: Boya sökme işlemi esnasında oluşan atıkların çevreye yayılmasını, zehirli kimyasal boya sökücülerin kullanımını azaltmak ve mekanik yöntemlerle kaplama malzemelerine zarar verilmesini önlemek amacıyla geliştirilmiştir (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Eski boyaları söken flaş jet sistemi

Flaş jet boya sökme sisteminde; kontrol konsolu, güç ünitesi, düşük basınçlı kuru buz parçacık püskürtme, sıvı karbondioksit depolama ve atık yakalama ek sistemleri bulunmaktadır.

Lazer yöntemi: Son yıllarda geliştirilen lazer yönteminde, parçacık püskürtme yönteminden kaynaklanan atıklar ve zararlı kimyasalların kullanımı azaltılmaktadır. Kompozitler, cam, metal ve plastikler gibi pek çok yüzeyde boya sökme işlemi için kullanılabilir. Lazer enerjisinin çok büyük bir kısmı boyası sökülecek yüzey üzerindeki boya tarafından emilir ve boya yüzeyden temizlenir (Görsel 2.13).

Görsel 2.13: Lazer yöntemiyle yüzey temizleme işlemi

2.1.2. Uygulanacak Temizlik Yönteminin Seçimi

Uygun yöntem seçilirken şunlara dikkat edilmelidir:

- Temizlik yapılacak yüzeyin konumu ve ulaşılabilirliği
- Temizlik yapılacak yerin açıkta veya kapalı bir alanda bulunması
- Korozyon çeşidi
- Temizleme işinin maliyeti
- Çevre koşulları (Yangın tehlikesi olan bölgelerde ısıl yöntem uygulanmaz.)
- Uygulanacak boyanın gerektirdiği minimum temizlik kriteri
- Temizlik için gerekli ekipmanın yeterliliği
- Temizlik işini yapacak olan ekibin eğitim yeterliliği
- Hava koşulları

Bazı durumlarda kriterlerin yüzey hazırlamaya uygun hâle getirilmesi gerekebilir. Büyük alanlar püskürtme yöntemiyle, kaynak yapılmış alanlar ise mekanik yöntemle temizlenir. Büyük alanların mekanik olarak temizlenmesi, özellikle büyük projelerde verimli değildir. Püskürtme yöntemi için uygun şartları oluşturmak gerekir.

Sonuç olarak yüzey hazırlama işleminde temizlik, kaplama işlemi için çok kritik bir adımdır. Boyanın yapışmasını, görünümünü ve korozyon direncini doğrudan ilgilendirir. Doğru temizlik, yıkayıcının ve kimyasal çözeltilerin dikkatli ve doğru bir şekilde kullanılmasını gerektirir. Temizleme sürecinin planlanması ve yönetilmesi yüzey, uygulama yöntemi ve uygun kimyasal arasındaki ilişkiyi tanımayla başlar.

Etkin yüzey temizleme; zaman, sıcaklık, mekanik kuvvet ve kimyasal konsantrasyon faktörünün gerekli ölçüde olmasıyla sağlanır. Bu dört faktör, tutarlı sonuçlar için rutin olarak ölçülmeli ve sürdürülmelidir. İyi sistem yönetimi ve temizlik sonuçlarının düzenli olarak test edilmesi, kaplama başarısının ilk basamağıdır.

2.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
ESKİ BOYALI YÜZEYLERİN BOYAMAYA HAZIRLANMASI

Amaç: Eski boyalı yüzey üzerindeki boya tabakasını kaldırarak boyamaya hazır hâle getirmek.

Araç Gereç: Eski boyalı metal yüzeyler, boya sökücü kimyasal, fırça, spatula, temizleme tineri, temizleme bezi, zımpara makinesi ve farklı numaralı zımparalar.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

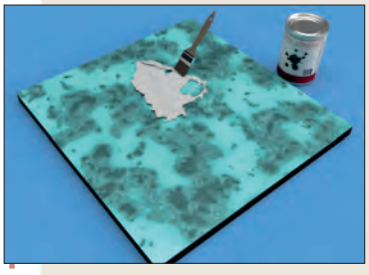
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

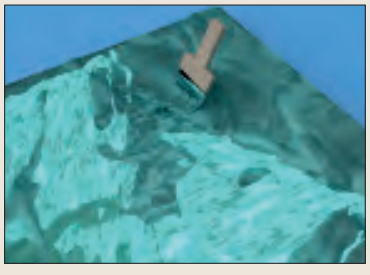
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Eski boyalı yüzey üzerine fırça yardımıyla boya sökücü kimyasal sürünüz (Görsel 2.14).
2. Boya sökücü kimyasal maddenin boya tabakasını sökmesi için bekleyiniz.
3. Spatula ile eski boya tabakasını kazıyınız (Görsel 2.15).
4. Yüzeyi temizleme tineri ile temizleyerek kurumasını bekleyiniz.
5. Zımpara makinesine zımpara takınız.
6. Yüzeyi pürüzsüz hâle gelene kadar kademeli zımparalama yöntemi ile zımparalayınız (Görsel 2.16).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 2.14: Yüzeye boya sökücü kimyasal sürülmesi



Görsel 2.15: Sökülen boyanın kazınması

Görsel 2.16: Temizlenmiş yüzey

2.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Eski boyalı yüzey üzerine fırça yardımıyla boya sökücü kimyasal sürdü.		
3. Boya sökücü kimyasal maddenin boya tabakasını sökmesi için bekledi.		
4. Spatula ile eski boya tabakasını kazıdı.		
5. Yüzeyi temizleme tineri le temizleyerek kurumasını bekledi.		
6. Zımpara makinesine zımpara taktı.		
7. Yüzeyi pürüzsüz hâle gelene kadar kademeli zımparalama yöntemi ile zımparaladı.		
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

2.2. YAPI VE AHŞAP YÜZEYLER

Yüzeylerde kullanılan malzemeler yüzeyin çeşidini belirler. Kullanılan malzemenin türü estetik ve dekoratif görünüm ile yüzeyin maruz kalacağı fiziksel ve kimyasal etkilere bağlı olarak değişir.

2.2.1.Yapı Yüzey Çeşitleri

Canlıların beslenme, barınma ve diğer doğal gereksinimlerini sağlamak için çeşitli gereç ve teknikle oluşturulan yeryüzü, yer altı ve su altı tesislerine **yapı** denir.

Yapıların iç ve dış yüzeylerinde kullanılan malzemeler şunlardır:

Doğal Taş Yüzeyler: Taş kaplamalar, işlenebilmesi, bol miktarda bulunması, renk seçeneğinin olması, görünümü ve bazılarının aşınmaya dayanıklı olması gibi özellikleri nedeniyle dış duvar yüzeylerinde tercih edilmektedir (Görsel 2.17). Ancak günümüzde iç cephelerde de dekoratif amaçla kullanılır. Kaplama olarak kullanılan doğal taşlar genellikle

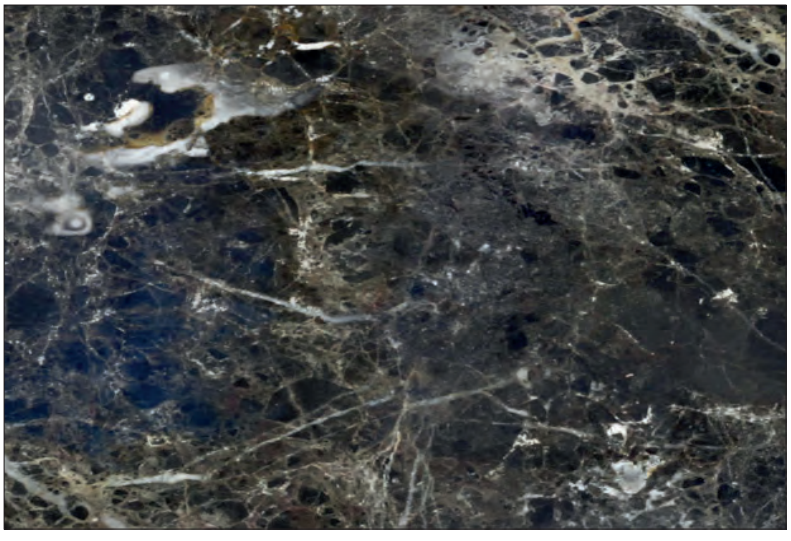
Görsel 2.17: Estetik görünüme sahip doğal taş duvar

granit, mermer, kireçtaşı ve travertendir. Bazalt, granit, diabas, diorit, kuvarsit gibi doğal taş kaplamaların yoğunlukları fazla olup dış etkenlere karşı dayanıklılıkları yüksek ve bakımları kolaydır. Porfir, kireçtaşı, traverten gibi taşların hava şartlarına, suya ve kire karşı dayanıklılığı azdır. Bu tür kaplamalar boya uygulaması gerektirmez. Bu yüzden boyaya hazırlık amacıyla yüzey işlemleri uygulanmaz.

Granit Yüzeyler: Yerkürenin derinliklerinde bulunan magmanın yavaş kristalizasyonu sonucu oluşan kayaçlardır. Hem iç hem de dış cephe yüzeylerinde kullanılır (Görsel 2.18). Bu tür kaplamalar boya uygulaması gerektirmez. Bu yüzden boyaya hazırlık amacıyla yüzey işlemleri uygulanmaz.

Görsel 2.18: Duvara granit yüzey uygulaması

Mermer Yüzeyler: Kalker ve dolomitik kalkerlerin ısı ve basınç altında başkalaşıma uğraması sonucu oluşmuş kayaçlardır. Hem iç hem de dış cephe yüzeylerinde kullanılır (Görsel 2.19). Bu kaplamalar için boya uygulaması gerekmez. Bu yüzden boyaya hazırlık amacıyla yüzey işlemleri uygulanmaz.



Görsel 2.19: İç ve dış cephelerde kullanılan mermer yüzey

Alçı Yüzeyler: Kalsiyum sülfat mineralleri fırında pişirildiği zaman bünyesindeki suyun bir kısmını kaybeder ve öğütülerek alçı hâline gelir. Alçı, suyla karıştırılınca tekrar katılaşarak bağlayıcılık özelliği taşıyan bir yapı malzemesine dönüşür. Genellikle yapıların iç cephe yüzeylerinde kullanılır. Boyama öncesi basit el aletleri ve elektrikli el aletleri ile mekanik yüzey temizliği yapılır (Görsel 2.20).

Görsel 2.20: Mekanik yöntemle temizlenen alçı yüzey

Alçıpan Yüzeyler: Ortası alçı, iki yüzü karton kaplı, seri olarak, standart veya özel boyutlarda ve belirli normlarda üretilen düzgün yüzeyli plakalara **alçıpan** denir. Alçıpan ile asma tavan, bölme duvar, kuru sıva ve kuru yer döşemesi uygulamaları yapılır (Görsel 2.21). Genellikle yapıların iç cephe yüzeylerinde kullanılır. Boyama öncesi yüzey hazırlama işlemleri gerektirir. Boyama öncesi basit el aletleri ve elektrikli el aletleri ile mekanik yüzey temizliği yapılır.

Görsel 2.21: Asma tavan olarak kullanılan alçıpan

Beton Yüzeyler: Çimento, su ve değişen iriliklerde kum ve çakıl dolgulardan oluşan yapılara **beton** denir. Çimento ve suyun karıştırılmasıyla beraber betonun sertleşme süreci başlar. Sıvası yeni yapılmış beton yüzeylerin kimyasal sertleşme süreci tamamlanmadan boya uygulaması yapılamaz. Beton malzeme mekanik dayanıklılığını 14 günde tamamlamasına rağmen sertleşmesi için gerçekleşen kimyasal olaylar azalarak devam etmektedir. Devam eden kimyasal olaylar boya uygulamasının yüzeye yapışmasını olumsuz etkiler. Bu nedenle sürecin tamamlanması için ön görülen süre 28 gündür. Erken kuruyan betonların yüzeyinde gevşek bir tabaka oluşur. Bu gevşek tabaka hem boyanın yüzeye tutunmasını önler hem de bazik karakterli olduğu için alkid, polyester esaslı boya bağlayıcılarının sabunlaşmasına yol açar ve boyanın kalitesini düşürür.

Tam kuruması gerçekleşmiş beton yüzeylere mekanik ve kimyasal temizleme işlemi yapılır. En çok tercih edilen mekanik yöntemler zımparalama ve tel fırçayla temizleme işlemidir. Mekanik temizleme yönteminden sonra kimyasal temizleme yöntemleri uygulanır. Beton yüzey alkali yapıda olduğu için yüzeyin nötrleştirilmesi gerekir. Nötrleştirme amacıyla yüzey kütlece %5-10'luk fosforik asit çözeltisiyle ıslatılır, ardından bol suyla durulama işlemi yapılır. Boya uygulaması yapılmadan önce beton yüzeyin suya doygun olması gerekir.

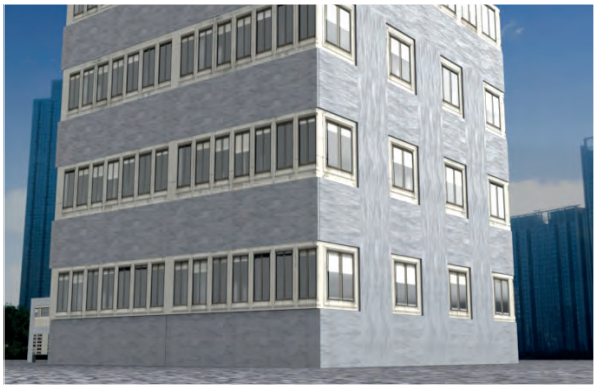
Gaz Beton Yüzeyler: İnce öğütülmüş silisli agrega ve inorganik bağlayıcı (kireç/çimento) ile hazırlanan karışımın gözenek oluşturucu bir madde yardımıyla hafifletilmesi sonrasında buhar kürüyle sertleştirilmesi sonucu oluşan gözenekli hafif yapı malzemesine **gaz beton** denir (Görsel 2.22). Gözenek oluşturucu olarak alüminyum tozu veya macunu kullanılır. Gaz betonun en büyük avantajı hafifletilmiş yapı elemanı olmasıdır.

Gaz beton gözenekli yapıda olduğundan çok düşük ısıl iletkenlik ve genleşme değerine sahiptir. Ayrıca ses yalıtım özelliği de çok yüksektir.

Görsel 2.22: Gaz beton blokları

Gaz beton üzerine direkt olarak boya uygulanamaz. Öncelikle basit el aletleri veya elektrikli el aletleri gibi mekanik yöntemler ile yüzey temizlenir ve pürüzsüz hâle getirilir. Yüzey önce normal alçı sonrasında saten alçı ile sıvanır. Saten alçının yapılmasından sonra yüzey tekrar mekanik yöntemler ile temizlenir ve pürüzsüz hâle getirilir.

Brüt Beton Yüzeyler: Üzerine sıva yapılmayan ve dekoratif amaçla kullanılabilen beton türüne **brüt beton** denir (Görsel 2.23). Yüksek kaliteli kalıp sistemi ve işçilik bakımından aşırı özen gerektiren beton türüdür. Hazır beton üretiminde kullanılandan daha küçük çaplı agrega (mıcır) kullanılmasıyla elde edilir. Genelde temiz bir yüzeye sahip olduğu için üzerine sıva yapılmaz. Brüt beton türünde korozyon etkisinin fazla olması nedeniyle yapımında dış etkenlere dayanıklı bileşenler kullanılır.



Görsel 2.23: Brüt beton kullanılmış dış cephe duvarı

Brüt betonların boyama işleminde boyanın yapışma problemi vardır. Bu nedenle brüt beton yüzeylerinin boya uygulamasından önce mekanik temizleme yapılması gerekir. Pürüzsüz bir boyama işlemi için beton üzerindeki bozukluklar giderilmelidir. Bu bozukluklar genellikle kalıpların birleşim yerlerinde oluşan izlerdir. Eski brüt beton yüzeylerinin boyanmasında mutlaka açığa çıkan demirler harçla sıvanarak kapatılmalıdır.

2.2.2. Ahşap Yüzey Çeşitleri

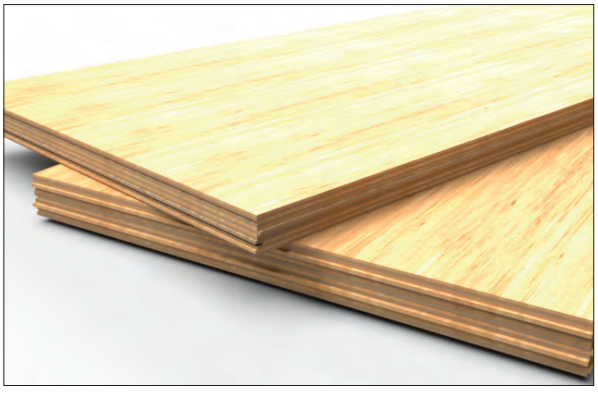
Boya uygulamalarında en çok karşılaşılan ahşap yüzeyler; masif, kontrplak, sunta, MDF ve duralit yüzeylerdir.

Ahşabın yüzeyinde kirlenme, kabarma, soyulma gibi nedenlerle oluşan çirkin görüntünün temizlenmesi için eski boyanın sökülmesi gerekir. Boyayı sökerken; ahşabı tahrip etmeyen, boyayı çıkartarak özgün yüzeyi koruyan ve sağlığa zararlı olmayan yöntem seçilmelidir.

Masif Ahşap: Ahşabın kaplama veya doldurma yapılmamış doğal hâlidir (Görsel 2.24). Tamamen doğal gerçek ağaç liflerinden oluşur. Her masif ahşap türünün kendine özgü deseni, rengi ve dokusu vardır. Masif ahşap kurutulduktan sonra mobilya, inşaat, dolap ve döşeme işleri için kullanılır. İşlenmiş yapay ahşap türleri kadar kolay deforme olmaz ancak lekelere karşı daha hassastır. Masif ahşap ürünlerde çam, köknar, ıhlamur, kayın, gürgen vb. ağaçlar kullanılır.

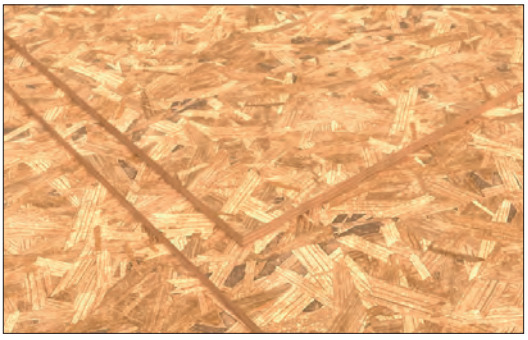
Görsel 2.24: Masif ahşap malzeme

Kontrplak: Birden fazla sayıda ağaç levhasının tutkal ile yapıştırılmasıyla oluşan ahşap yapılardır (Görsel 2.25). Kalınlığı 3-50 mm arasında değişiklik gösterir. Mobilya tasarım ve inşaat sektöründe sıklıkla kullanılır. Yapı malzemeleri içinde de sıklıkla tercih edilir. Üst üste gelen kaplamaların lifleri birbirine dik olacak şekilde ve farklı doğrultularda birleştirilerek dayanıklılığı artırılır.



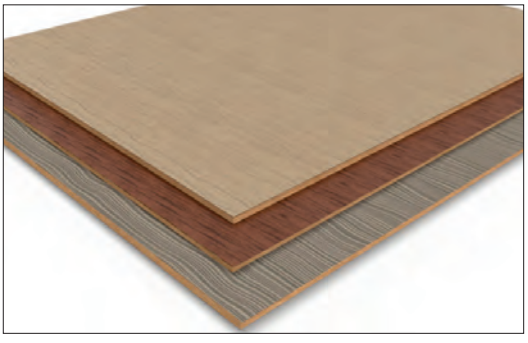
Görsel 2.25: Kontrplak yüzeyler

Sunta: Ahşap malzemelerin işlenmesi sırasında oluşan talaşların sentetik bir reçine yardımı ile birbirine bağlanmasının ardından çeşitli ısıl işlem ve presleme ile üretilen bir malzemedir (Görsel 2.26). Sunta doğal olmayan ve suya karşı hassas bir malzemedir. Islandığında ya da nemli bir ortamda bekletildiğinde deforme olur. Evlerde ve ofislerde kullanılan mobilya ürünlerinin çoğu sunta malzemesinden yapılır.



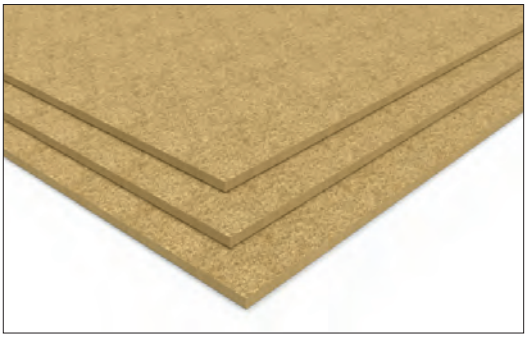
Görsel 2.26: Sunta malzeme

Sunta malzeme üzerine laminasyon işlemi yapıldığında dış etkenlere karşı daha dayanıklı bir malzeme olan **suntalam** elde edilir (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Suntalam malzeme

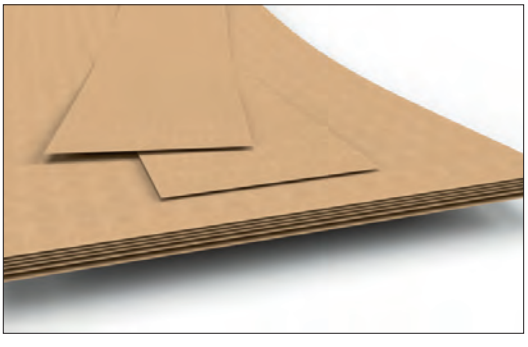
MDF: Doğal olmayan ve suntadan daha yoğun ahşap bir malzemedir. Suntaya oranla daha kaliteli, daha dayanıklı ve daha maliyetlidir. Suntanın üretim prosesi ile benzerlik gösterir ancak farkı kullanılan malzemedir. Sunta üretimi talaştan yapılır, MDF ise liften üretilir. Ahşap life ısıl işlem uygulanır ve sıkıştırılır. Böylece suntadan daha yoğun olan MDF üretilmiş olur (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: MDF malzeme

Sunta gibi MDF yapı üzerine de laminasyon işlemi uygulanabilir. Bu ürüne ise **mdflam** denir.

Duralit: MDF çeşitlerinden biridir. Çok kolay işlenebilen, deforme olmaya dayanıklı malzemedir (Görsel 2.29). Mobilya üretiminde kullanılan duralit, çeşitli ham madde ve ahşap artıklarının preslenmesi ile üretilen bir ahşap çeşididir.



Görsel 2.29: Duralit malzeme

2.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
BOYAHANE EKİPMANLARINI ÇALIŞMAYA HAZIRLAMA

Amaç: Yapı ve ahşap yüzeylerini tanıyarak birbirinden ayırt etmek.

Araç Gereç: Alçı, alçıpan, gaz beton, brüt beton, sıva, hazır sıva, taş yapı, MDF, sunta, masif ahşap ve su.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

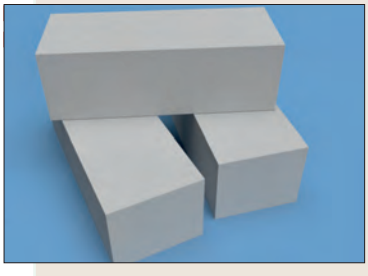
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

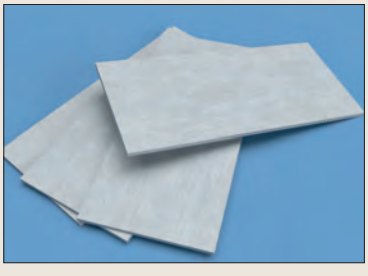
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

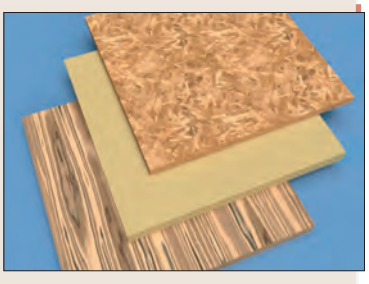
1. Yapı yüzey örneklerini inceleyiniz (Görsel 2.30, 2.31 ve 2.32).
2. Yüzey örnekleri arasından gaz ve brüt betonları tespit ediniz.
3. Brüt beton ve gaz beton yüzeye aynı miktarda su dökünüz.
4. Suyun emiliş farklılığını gözlemleyiniz.
5. MDF, sunta ve masif ahşap yüzey örneklerini tespit ediniz.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 2.30: Yapı yüzey örneği



Görsel 2.31: Yapı yüzey örneği



Görsel 2.32: Ahşap yüzey örnekleri

2.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yapı yüzey örneklerini inceledi.		
3. Yüzey örnekleri arasından gaz ve brüt betonları ayırt etti.		
4. Brüt beton ve gaz beton yüzeyine aynı miktarda su döktü.		
5. Suyun emiliş farklılığını gözlemledi.		
6. MDF, sunta ve masif ahşap yüzey örneklerini tespit etti.		
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
YAPI YÜZEYLERİ İLE AHŞAP YÜZEYLERİN BOYAYA HAZIRLANMASI

Amaç: Ahşap yüzeyler ile yapı yüzeylerini yüzey hazırlama işlemleri ile boyamaya hazır hâle getirmek.

Araç Gereç: Alçıpan panel, masif ahşap yüzey, spatula, toz maskesi, zımpara makinesi ve farklı numaralara sahip zımparalar.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

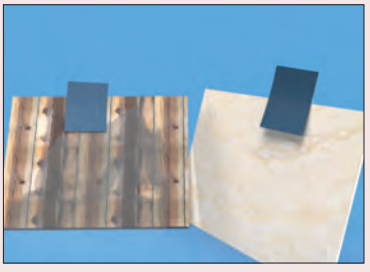
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Boyamaya hazırlanacak yüzey üzerinde eski boya kalıntısı olup olmadığını inceleyiniz (Görsel 2.33).
2. Eski boya kalıntısı varsa spatula ile kazıyınız (Görsel 2.34).
3. Yüzeyleri kademeli zımparalama yöntemi ile pürüzsüz hâle getiriniz.
4. Yüzeyleri kuru bezle üzerlerinde toz kalmayacak şekilde temizledi.
5. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
6. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 2.33: Alçıpan ve ahşap yüzeyler

Görsel 2.34: Eski boyanın kazınması



Görsel 2.35: Yüzeylerin zımparalanması

2.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Boyamaya hazırlanacak yüzey üzerinde eski boya kalıntısı olup olmadığını inceledi.		
3. Eski boya kalıntısı varsa spatula ile kazıdı.		
4. Yüzeyleri kademeli zımparalama yöntemi ile pürüzsüz hâle getirdi.		
5. Yüzeyleri kuru bezle üzerlerinde toz kalmayacak şekilde temizledi..		
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizlendi		
7. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

2.3. METAL YÜZEYLER

Metaller mekanik ve fiziksel özellikleri nedeni ile yaygın olarak kullanılan malzemelerdir.

2.3.1. Metallerin Yapısı ve Özellikleri

Metaller, ısı ve elektrik iletkenliği yüksek olan, yeni kesilmiş yüzeyi parlak, kolayca tel ve levha hâline getirilebilen elementlerdir. Bu özellikleri sayesinde günlük hayatta her alanda kullanımı yaygındır. Metaller kimyasal özelliklerine göre aktif, soy ve yarı soy metaller olarak sınıflandırılır. Aktif metallerin tepkime verme yatkınlığı soy ve yarı soy metallerden fazladır. Bu durum aktif metal yüzeylerin dış ortam şartlarından etkilenerek korozyona uğramasına neden olur. Uygun koruma önlemleri alınarak metalin korozyona uğraması önlenebilir.

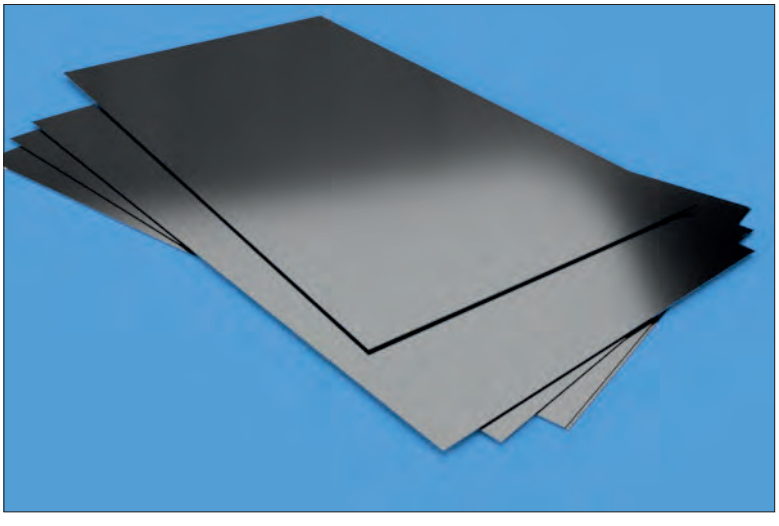
Metal atomlarının son katmanlarında çok sayıda boş orbital bulunur. Bir arada bulunan elektronlarını değerlik elektronları boş orbitaller arasında serbestçe hareket eder. Değerlik ektronlarını veren metal atomu artı yüklü hâle gelir ve çevresinde bulunan serbest elektronlar arasında elektrostatik çekim gücü oluşur. Oluşan çekim gücü **metalik bağ** olarak adlandırılır. Metalik bağ sayesinde metallerin yüzeyleri parlak görünür, erime ve kaynama noktaları yüksektir, elektrik akımını iletir, tel/levha hâline getirilebilir ve alaşım oluşturabilir. Alaşımların fiziksel özellikleri kendini oluşturan metallerin fiziksel özelliklerinden farklıdır. Bu sayede daha üstün özelliklere sahip metal malzemeler üretilir.

Soy metaller (altın ve platin), korozyona ve kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır ancak kral suyu adı verilen asit karışımında çözünür. Yarı soy metaller (cıva, gümüş ve bakır) formülünde oksijen bulunan ve HNO_3 ve H_2SO_4 gibi kuvvetli asitlerle tepkimeye girerek azot ve kükürt oksitleri oluşturur. Yarı soy metallerin korozyona uğrama yatkınlığı soy metallere göre çok, aktif metallere göre azdır. Aktif metaller ise asitlerle tepkimeye girerek hidrojen gazı çıkartır. Reaksiyon verme istekleri fazla olduğundan uygun koruma önlemleri alınmadığında çok çabuk korozyona uğrar. Metalleri korozyondan korumak için kaplama, kimyasal koruma ve elektrokimyasal koruma yöntemleri kullanılır.

2.3.2. Metal Yüzey Çeşitleri

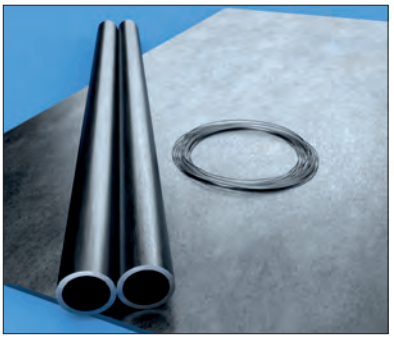
En sık kullanılan metal yüzeyler sac, galvaniz, alüminyum ve çeliktir.

Sac: Kullanım amacına uygun olarak çeşitli kalınlıklarda üretilen metal plakalara **sac** adı verilir (Görsel 2.36). Sac yapımında en çok demir metali kullanılır. Otomotiv, beyaz eşya, gemi vb. sanayi dallarında yaygın olarak kullanılır.



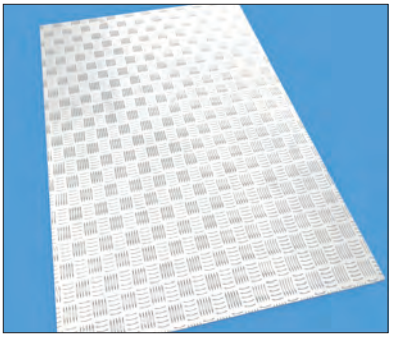
Görsel 2.36: Sac plakalar

Galvanizli Metal: Metal yüzeyini korozyondan korumak amacıyla çinko ile kaplanması işlemine **galvanizleme** adı verilir (Görsel 2.37). Korozif ortamda kullanılan metal malzemelerde tercih edilir. Galvanizleme işlemi püskürtme ya da sıcak daldırma yöntemleri ile uygulanır.



Görsel 2.37: Galvanizli metal malzemeler

Alüminyum: Düşük yoğunluğa sahip ve korozyon dayanımı yüksek bir metaldir (Görsel 2.38). Havacılık, otomotiv, inşaat, cam sanayisinde kullanımı yaygındır. Üzerinde hava ile temasından kaynaklanan dayanıklı bir oksit tabakası oluşur. Oksit tabakası sayesinde korozyona dayanıklıdır. Alüminyum metali üzerine boya uygulaması yapılmadan önce oksit tabakasının mekanik yöntemlerle uzaklaştırılması gerekir. Bu işlem yapılmadığında boyanın yapışkanlığı azalır.



Görsel 2.38: Alüminyum metalinden yapılmış zemin levhası

Çelik: Demir metalinin karbon, krom, nikel, mangan vb. elementlerle yaptığı alaşımdır (Görsel 2.39). İçeriğindeki bileşenlerin oranına bağlı olarak çok değişken özelliklere sahiptir. Yüksek dayanım gerektiren yapı malzemelerinde, kazan üretiminde, el aletleri yapımında vb. alanlarda yaygın olarak kullanılır.

Görsel 2.39: Çelik bilyeler

2.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI
METAL YÜZEYLERİ BOYAMAYA HAZIRLAMA

Amaç: Metal yüzeylerin temizlenerek boya için hazırlanması.

Araç Gereç: Metal, sac çelik ve alüminyum paneller, temizleyici solventler, farklı numaralara sahip zımparalar ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

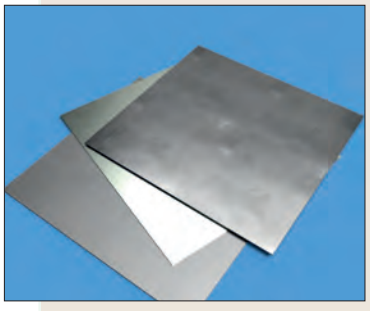
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

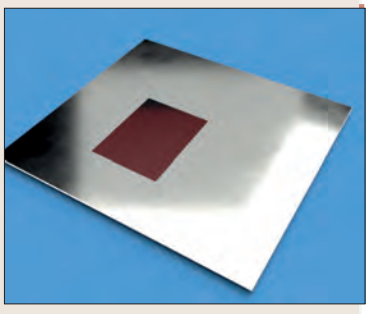
İşlem Basamakları

1. Ortamın havalandırılmasını sağlayınız.
2. Metalin yüzeyini temizleme tineri ile temizleyiniz (Görsel 2.40 ve 2.41).
3. Kademeli zımpara uygulamasıyla kuru zımpara yapınız (Görsel 2.42).
4. Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizleyiniz.
5. Bu işlemleri diğer metal yüzeyler için de yapınız.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 2.40: Metal paneller

Görsel 2.41: Temizleme tineri ile temizlenen metal panel



Görsel 2.42: Zımparalanmış metal yüzey

2.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ortamın havalandırılmasını sağladı.		
3. Metalin yüzeyini temizleme tineri ile temizledi.		
4. Kademeli zımpara uygulamasıyla kuru zımpara yaptı.		
5. Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizledi.		
6. Bu işlemleri diğer metal yüzeyler için de yaptı.		
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

2.4. PLASTİK YÜZEYLER

Plastik malzemelerin ekonomik, hafif ve farklı kullanım amaçlarına uygunlukları nedeniyle günlük hayatta kullanımı giderek artmaktadır. Kimyasal yapıları sebebiyle çok fazla çeşitlilik gösterir. Polietilen, polivinilklorür, polstiren, polipropilen, poliüretan, politetrafloroetilen, polikarbonat vb. polimerler en bilinen polimerlerdir.

Plastik malzemelerin yüzey gerilimleri düşük olduğu için ıslatılması zordur. Dolayısıyla bu yüzeyler özel yöntemlerle boya için hazırlanmadıkça düzgün bir şekilde boyanması mümkün değildir. Plastiğe belirli özellikler sağlayabilmek için kullanılan katkı maddeleri plastik yüzeyde boya kusurlarına neden olabilir. Bunlar göz önüne alınarak yüzey temizleme işlemleri yapılır.

Plastik yüzey temizliği ile aşağıdaki kirlilikler yüzeyden uzaklaştırılır:

- Boyanın yapışma performansını olumsuz yönde etkileyebilecek plastik yüzeyin üzerinde yoğunlaşan, plastikleştirici, kayganlaştırıcı, yanma geciktirici, UV stabilizatörler, dolgu ve monomerler
- Plastiğin kalıptan çıkarılmasını kolaylaştırmak için kullanılan kalıp ayırıcı maddeler (metalik yağ asit tuzları, yağları ve polimerleri)
- Kalıptan çıkmış plastiğin boyama öncesi maruz kalabileceği kirlilikler

2.4.1. Boyanamayan ve Boyanabilen Plastikler

Bazı plastiklerin yüzey gerilimi çok düşük olduğundan ıslatılamaz ve boyanamaz. Polietilen (PE), polivinilklorür (PVC) ve polipropilen (PP) bu tür plastiklerdendir. PE, PVC ve PP dışındaki plastik malzemeler uygun yüzey hazırlama işlemleri yapıldıktan sonra boyanır. Yüzeyin boyamaya hazır olup olmadığı alkol testi ile anlaşılır. Bu amaçla bir damla izopropil alkol damlatılır eğer damla yüzeye yayılıyor ise yüzey boyamaya hazırdır.

2.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI
PLASTİK YÜZEYLERİN BOYAMAYA HAZIRLANMASI

Amaç: Plastik yüzeyleri temizleyerek boya için hazırlamak.

Araç Gereç: Boyanabilen plastik parçalar, temizleyici solventler, alkol, zımpara, bez, IR ısıtıcı, temizleme süngeri.

Sağlık,Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

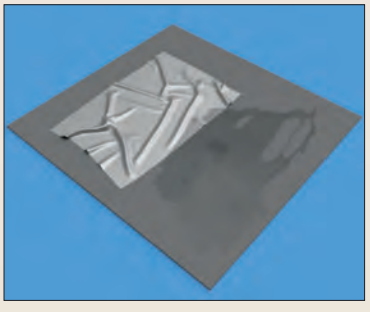
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

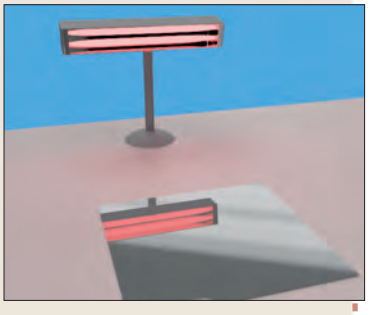
İşlem Basamakları

1. Ortamın havalandırılmasını sağlayınız.
2. Plastik yüzeyini temizleme tineri ile temizleyiniz (Görsel 2.43 ve 2.44).
3. Yüzeyi uygun zımpara veya temizleme süngeri ile kuru zımpara yapınız.
4. Yüzeyi ikinci kez temizleme tineri ile temizleyiniz.
5. IR ısıtıcı ile plastik yüzeyi bir saat ısıtarak okside ediniz (Görsel 2.45).
6. Yüzeyi temiz bez kullanarak alkolle siliniz.
7. Bu işlemleri diğer plastik yüzeyler için de yapınız.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 2.43: Temizleyici solventler, plastik plaka ve bez



Görsel 2.44: Temizleme solventi ile temizlenen plastik plaka



Görsel 2.45: IR ısıtıcı ile okside edilen plastik plaka

2.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ortamın havalandırılmasını sağladı.		
3. Plastik yüzeyini temizleme tineri ile temizledi.		
4. Yüzeyi uygun zımpara veya temizleme süngeri ile kuru zımpara yaptı.		
5. IR ısıtıcı ile plastik yüzeyi bir saat ısıtarak okside olmasını sağladı.		
6. Yüzeyi alkol ile temizledi.		
7. Bu işlemleri diğer plastik yüzeyler için de yaptı.		
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Basit el aletleri, elektrikli el aletleri, kum püskürtme vb. yüzey temizleme işlemleri ……...….. yöntemlerdir.

2. Yüzeydeki pası temizlemek ve yüzey pürüzlülüğünü artırmak amacıyla ……...….. yöntemiyle temizlik yapılır.

3. Deri yüzeylerin boyanabilmesi için……...….. hâle getirilmesi gerekir.

4. Plastik yüzeylerde temizlemenin yeterli olup olmadığı ……...….. damlatma testiyle anlaşılır.

5. Boyanın yüzeye daha iyi yapışması ve uzun ömürlü olması için ……...….. işlemleri yapılır.

6. Mekanik yöntemler ile yüzeyde bulunan ……...….. temizlenemez.

7. Yüksek frekansa sahip ses dalgaları ile yüzey temizleme işlemine ……...….. temizleme denir.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi kavitasyon temelli yüzey temizlik yöntemidir?

A) Kum püskürtme

B) Ultrasonik temizleme

C) Elektrikli aletler

D) Asitle temizleme

E) Solvente daldırma

9. Aşağıdakilerden hangisi üst yüzey işlemlerinin amaçlarından değildir?

A) Yüzey üzerindeki kirliliği gidermek.

B) Yüzeylerin koruma ömrünü artırmak.

C) Yüzeyin estetik görünümünü artırmak.

D) Boyanın uzun ömürlü olmasını sağlamak.

E) Dekoratif görünüme sahip aksesuar kullanmak.

10. Aşağıdakilerden hangisi mekanik temizleme yöntemlerinden biri değildir?

A) Zımparalama

B) Kum püskürtme

C) Fırçalama

D) Sıcak hava

E) Solvente daldırma

11. Aşağıdakilerden hangisi plastik yüzeylerin temizlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri değildir?

A) Solvent ile dağlama

B) Kimyasal temizleme

C) UV temizleme

D) Isıl temizleme

E) Kumlama

12. Yüzey temizleme yönteminin belirlenmesinde aşağıdakilerden hangisi en fazla etkiye sahiptir?

A) Ekipman yeterliliği

B) Açık ya da kapalı alan olması

C) Çevre koşulları

D) Ucuz maliyetli olması

E) Yüzeyin türü

13. Gözenekli ve hafif özelliklere sahip olan, ince öğütülmüş silisli agrega ve inorganik bağlayıcılardan hazırlanan yüzey türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Alçı ve alçıpanlar

B) Doğal taş

C) Gaz beton

D) Brüt beton

E) Mermer

14. Kurumaya bırakılan sıva yüzeylerin boyanmaya hazır hâle gelmesi için kaç gün beklenmelidir?

A) 14

B) 28

C) 42

D) 48

E) 60

15. Beton yüzeylerdeki yüksek pH değerini nötrleştirmek için yüzey hangi çözeltiyle yıkanmalıdır?

A) Derişik HNO_3

B) Derişik HCl

C) Seyreltik HCl

D) Seyreltik H_3PO_4

E) Su

16. Aşağıdakilerden hangisi metal yüzeylerin hazırlanmasında kullanılmaz?

A) Alkali temizleme

B) Sülfat kaplama

C) Solventle temizleme

D) Isıl işlem

E) Mekanik yöntem

17. Yüzeylerin alevle temizleme işlemleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Isı etkisiyle deforme olacak ekipmanlar alevle temizlenmez.

B) Alevle temizleme işlemi sonrası astar tabakası uygulanır.

C) En çok plastik malzemelere uygulanan yöntemdir.

D) Kaynak, perçin gibi ek yerler fazla ısıtılmaz.

E) Malzemelerin ergime noktalarına dikkat edilerek ısıtılır.

18. Aşağıdakilerden hangisi ahşap yüzey çeşitlerinden biri değildir?

A) Duralit

B) MDF

C) Masif

D) Polyester

E) Sunta

KORUYUCU UYGULAMA

KONULAR

3.1. SIVALI VE METAL ZEMİNLERDE KORUYUCU

3.2. AHŞAP ZEMİNLERDE KORUYUCU

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Sıvalı, ahşap ve metal yüzeyleri koruma yöntemleri

TEMEL KAVRAMLAR

- astar
- emprenye
- fosfatlama
- modifikasyon

Hazırlık Çalışmaları

1. Çevrenizdeki binaların dış cephelerindeki bozuklukların oluşum sebepleri sizce nelerdir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizde gördüğünüz boyanmış ve boyanmamış metal yüzeyler arasında zamanla ne gibi farklılıklar oluşur? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13933

3. ÖĞRENME BİRİMİ

3.1. SIVALI VE METAL ZEMİNLERDE KORUYUCU

Boya öncesi yüzey hazırlama işlemlerinden birisi de yüzey korumadır. Yüzey koruma, yüzeyin temizlenmesi aşamasından sonra yapılır. Bu işlem sayesinde hem boyanın yüzeye daha iyi tutunması hem de yüzeyin dış etkilerden korunarak malzemenin kullanım ömrünün artırılması hedeflenir. Yüzey koruma işlemi geciktirilmeden yapılması gereken bir aşamadır. Eğer gecikme olursa yüzeyin yeniden temizlenmesi gerekebilir.

Yüzey koruma işlemleri için farklı yöntemler vardır. Bu yöntemler yüzeylerin türüne ve kullanım amacına göre değişir. Yüzeylerin kendilerine özgü olan ya da ortak olan koruma yöntemleri vardır.

3.1.1. Sıvalı Yüzeylerde Koruma İşlemi

Sıvalı yüzeylere son kat boyanın iyi yapışması, atmosferik şartlardan etkilenmemesi ve yüksek pH değerine sahip sıva yüzeyin boyaya zarar vermemesi için koruma işlemi yapılır. Sıva yüzeyler için en uygun koruma yöntemi astarlama işlemidir (Görsel 3.1).

Görsel 3.1: Astar boya uygulanan dış cephe

Koruyucu astarlar uygulandığı zemine uygun olarak seçilir. Sıvalarda kullanılan ham madde oranları zemin özelliğini belirler. Örneğin sıva içinde kireç oranının fazla olması durumunda zayıf, gevşek ve nem emici zemin oluşur. Sıva karışımları hazırlanırken her defasında aynı madde oranları kullanılmazsa farklı özellikte sıvalar ortaya çıkar. Bu durumlara dikkat edilerek astar seçimi yapılır.

Sıva yapımında kullanılan çimentoda bazik özellik gösteren metal oksitler vardır. Bu metal oksitlerin sulu çözeltilerinin pH değerleri 8'in üzerindedir. Yüksek pH değerine sahip yüzey üzerine astar uygulaması yapılmadan son kat boyası atılmaz. Aksi takdirde boyanın yapısı bozulur ve boya kusurları ortaya çıkar.

Astar boyanın diğer bir görevi de son kat boyanın yüzey tarafından emilimini önlemektir. Bu durum son kat boya maliyetini azaltır.

Sıvalı yüzeylerde kullanılan astar çeşitleri şunlardır:

Şeffaf Astarlar: Özel emülsiyon reçine esaslı şeffaf iç cephe astarıdır. Alçı, badana, emici plastik boyalı yüzeyler, gaz beton vb. çok emici ve tozuma karakterli yüzeylerde uygulanır.

Boya ile yüzey arasında köprü kurar. Uygulama yüzeyinin iç derinliklerine kadar nüfuz ederek üzerine gelecek boya tabakasının uygulama yüzeyi ile bütünleşmesini sağlar. Yüzey emiciliğini önlediği için özellikle sıcak havalarda boyanın erken kurumasını önler ve boya sarfiyatını azaltır.

Akrilik Astar: Akrilik, kopolimer emülsiyon esaslı, beyaz pigmentli, ince dokulu iç cephe astar boyasıdır. Beton, brüt beton, ham sıvalı yüzeyler, MDF, tuğla, kendini taşıyabilen eski boyalı (su-solvent bazlı) ve macun uygulanmış yüzeylerde uygulanır.

Yüzeyin emiş gücünü dengeler, son kat boyanın örtücülüğünü artırır, boyanın yüzeye daha iyi yapışmasını ve eşit dağılımını sağlar.

Silikonlu Astar: Silikonlu, akrilik kopolimer emülsiyon esaslı dış cephe astarıdır. Brüt beton, düz veya pürüzlü her tür sıvalı, mineral esaslı yüzeylerde, rengini kaybetmiş silikon veya akrilik esaslı boyalı yüzeylerde astar olarak kullanılır.

Boya ile yüzey arasında bağlayıcı köprü kurar, korozyona karşı dayanıklılığı artırır ve boya sarfiyatını azaltır. Üzerine uygulanacak boyanın yüzey tarafından farklı emilmesini ve renk dalgalanmasını önler.

Antibakteriyel Astar: İç ve dış mekânlar için su bazlı akrilik malzemelerin sağlam alt yapı üzerine uygulanmasını sağlayan boya astarıdır. İç mekânlarda mantar, bakteri ve küf oluşumunu önler. Üzerine uygulanan boya ve izolasyon malzemelerine tam uyum sağlar, kabarma ve dökülmeleri önler ve boyada ton farklarının oluşmasına engel olur.

Bu astarlar ham veya macunlu emici yüzeylere nüfuz ederek yüzeyi doyurmak için kullanılır. Bu sayede son kat boya çözücü ve bağlayıcıların yüzey tarafından emilimini engeller. Dış cephelerde atmosferik koşullara karşı dayanımı yüksek olan astarlar yüzeyin maruz kaldığı suyu yüzeyden iter. Aynı zamanda yüksek su buharı geçirgenliğine de sahip olduğundan nemin dışarı çıkmasını sağlayarak yapıların ömrünü uzatır.

Sıvalı zeminlerde astar uygulamaları için çoğunlukla fırça ya da rulo kullanılır. Geniş yüzeylerde rulo tercih edilir. Rulonun temas etmediği kısımlarda ise fırça kullanılır. Hazır hâle getirilen astar boyaya rulo/fırça batırılır ve fazlası kap kenarına sıyrılarak alınır. Rulo üzerindeki astar zemine ilk temas ettiği yerde üzerindeki malzemenin yaklaşık %90 oranındaki miktarını zemine aktarır. Rulo yukarı aşağı hareket ettirilerek astarın yüzeye dağılımı sağlanır.

3.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SIVALI YÜZEYLERE İLK ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Sıvalı yüzeylere ilk astar uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Sıvalı panel, astar, inceltici, fırça, rulo, boyama kabı, zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

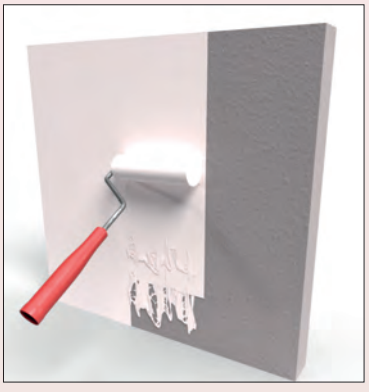
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Sıva yüzeyini zımparalayınız ve tozunu alınız (Görsel 3.2).
2. Uygulama astarını ürün bilgisi doğrultusunda uygun incelticiyle seyreltiniz.
3. Uygulama alanının büyüklüğüne göre rulo ve fırça seçiniz. (Görsel 3.3).
4. Rulo ve fırçayı kullanarak astar boyayı tek kat hâlinde yüzeye uygulayınız (Görsel 3.4).
5. Yüzeyde astar boyanın kuruması için bekleyiniz.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 3.2: Zımparalanan sıvalı panel

Görsel 3.3: Uygun ekipman seçimi



Görsel 3.4: İlk astar uygulanan sıvalı panel

3.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Sıva yüzeyini zımparalayarak tozunu aldı.		
3. Uygulama astarını ürün bilgisi doğrultusunda uygun incelticiyle seyreltti.		
4. Uygulama alanının büyüklüğüne göre rulo ve fırça seçti.		
5. Rulo ve fırçayı kullanarak astar boyayı tek kat hâlinde yüzeye uyguladı.		
6. Yüzeyde astar boyanın kuruması için bekledi.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

3.1.2. Metal Yüzeylerde Koruma İşlemi

Metal yüzeylerin temizlenmesinden sonra bekletilmeden koruma işlemi yapılır. Bekleme süresi artarsa yüzey üzerinde yeniden kirlenme ve oksitlenme meydana gelir. Metal yüzeyi korumak ve boyanın ömrünü uzatmak için fosfatlama, astarlama ve pasivasyon işlemleri yapılır.

Fosfatlama: En çok otomobil sektöründe kullanılan koruma yöntemidir. Demir veya sac metalinin fosfat kristalleriyle kaplanması işlemidir. Metal, yüzey fosforik asit ve metal fosfatlarının bulunduğu seyreltik çözeltiyle tepkimeye girerek suda çözünmeyen fosfat kristalleri meydana getirir. Bu kristaller yüzeye sıkıca bağlanmış geniş bir yüzey oluşturur.

Fosfatlama aşamaları şunlardır:

Metal Yüzeyin Temizlenmesi: Uygun mekanik ve kimyasal yöntemlerle yüzey üzerinde bulunan oksit, yağ, kir ve çapaklar temizlenir. Bu işlem yapılmaz ise fosfat koruması yeterli olmaz.

Durulama: Metal yüzeyin temizlenmesinde alkali kimyasal malzemeler kullanılır. Durulama işlemi yağ alma malzemesinin yüzeyden yeteri derecede uzaklaştırılmasını sağlar. Kullanılan suyun sertliği ve saflığı önemlidir.

Aktivasyon: Küçük ve sıkı fosfat kristallerinin oluşması için yüzey üzerinde iyileştirme/aktivasyon işlemi uygulanır. Bu amaçla genellikle titanyum tuzunun süspansiyonları kullanılır. Burada kullanılan titanyum bileşimi sac yüzeyini aşındırarak aktif hâle gelmesini ve fosfat kristallerinin daha iyi tutunmasını sağlar. Deiyonize su kullanılır ve ortam sıcaklığı 10 ile 30 °C arasındadır. Ortamın pH değeri 8-9 arasındadır.

Kaplama: Daldırmayla yapılan fosfat kaplama işleminde metal içerikli kimyasal bir çözelti kullanılır. Bu metaller aktivasyondan gelen metali fosfat kristalleri ile kaplar (ortam sıcaklığı 50 °C). Fosfat kristalleri metalin yükseltgenme potansiyelini artırır ve uygulanacak son kat boyanın gövde üzerine daha iyi tutunmasını sağlar ve korozyonu engeller.

Durulama: Fosfat bölgesinden sonra metal yüzeye ikinci durulama yapılır. Ortam sıcaklığında demineralize su kullanılarak püskürtme ve daldırma yöntemi ile metal yüzey durulanır.

Pasivasyon: İkinci durulama işleminden sonra metal yüzey krom içermeyen ve çevre ile uyumlu kimyasal çözeltiye daldırılır. Pasivasyon malzemesi fosfat kristallerinin arasındaki boşlukları doldurur ve artık fosfat kristallerini temizler. Fosfat kristallerin arasındaki boşlukların doldurulması oluşabilecek korozyon ve benzeri problemlere karşı ekstra bir koruma sağlar.

Ticari kullanımda fosfatlama süreçlerinin üç genel tipi vardır:

Demir Fosfat Kaplama: Demir fosfat bileşikleri uygulanarak yapılan kaplama türü, mavi ağırlıklı gök kuşağı renkleri oluşturur ve demir-çelik yüzeylerde korozyona karşı dayanıklılık sağlar. Bu kaplama, boyanın yüzeye yapışmasını ve esnekliğini artırıcı etkiye de sahiptir. Demir fosfat uygulaması silme, daldırma ve püskürtme yöntemleriyle gerçekleştirilir. Diğer yüzey işlem uygulamalarına göre daha ucuz ve banyo kontrolü daha kolaydır. Maliyet korozyona karşı dayanıklılıktan daha önemliyse demir fosfat koruması tercih edilir.

Çinko Fosfat Kaplama: Korozif şartlar altında metal malzeme ömrünün uzun olmasını sağlamak için uygulanır. Boyanın çinko fosfat kaplı bir yüzeye yapışma özelliği fazladır. Çinko fosfat kristalleri, yüzeyde gözenekli bir tabaka meydana getirir; boya film tabakasını emer ve mekanik olarak boyanın tutunmasını artırır. Çinko fosfat sistemlerinde işlem sayısı fazladır ve banyoların kontrolü daha zordur.

Mangan Fosfat Kaplama: Demir-çelik yüzeylerde kullanılan bir kaplama türüdür. Siyah renkli ve pürüzlü yapısı sayesinde kristal yapılı, gözenekli bir tabaka meydana getirir. Bu kaplama, dişli, piston ve silah sanayisinde yaygın olarak kullanılır. Bu kaplama, yağ emme ve bu yağı uzun süre bünyesinde tutma özelliği sayesinde yağlı ortamlarda çalışan hareketli makine parçalarının kaymalarını kolaylaştırır ve metaller arasındaki sürtünmeyi azaltır. Çinko fosfata göre daha fazla basınca ve sıcaklığa dayanıklıdır.

Astarlama: Metal yüzeyler için en büyük problem korozyondur. Metali korozyondan korumak ve son kat boyanın yüzeye daha iyi yapışmasını sağlamak için kullanılan astar boya türleri vardır. Bu ürünlerin içinde korozyon önleyici pigmentler bulunur. Demirden daha aktif metal tozları (çinko, kurşun, alüminyum) pigment olarak kullanılır. Korozyon hızını yavaşlatır veya durdurur.

Metalin bulunduğu ortama göre astar çeşitleri şunlardır:

Hava ile Temas Eden Metal Yüzeyler: Her türlü sanayi tesisleri, enerji nakil hatları, depolar, demirden yapılmış korkuluklar tarım aletleri vb. yüzeyler dış etkilere dayanıklı boya sistemleriyle boyanır. Bu yüzeyler için çinkoca zengin epoksi astar ve poliüretan gibi antikorozif boya astarları kullanılır.

Kapalı Alanda Bulunan Metal Yüzeyler: Metal yüzey fazla aşındırıcı etkilere karşı temasta değilse sentetik esaslı astar ürünler kullanılır.

Yer Altına Yerleştirilmiş Metal Yüzeyler: Toprağa ve betona gömülmüş metal boruları veya yüzeylerde, mikrobiyolojik korozyon ve pastan koruyacak olan antipas astar türleri kullanılır.

Metal yüzeylerde kullanılan astar çeşitleri şunlardır:

Metal Astar: Demir ve çelik yüzeylere yapışma özelliği oldukça fazla ve kuruma süresi çok kısadır. Fırça, rulo ve püskürtme yöntemiyle uygulanabilir. Alkid, akrilik ve lateks ile yüzeyleri kaplanabilir.

Galvanizli Metal Astar: Çok hızlı kuruyabilen ve galvaniz gibi yapışması zor olan yüzeylere dahi mükemmel yapışma sağlayan bir metal astar boyasıdır. Korozyon direncine sahip olması sebebiyle astar ve son kat olarak kullanılabilir. Güçlü güneş ışığı, yüksek nem ve sıcaklık değişimleri gibi zor iklim şartlarına karşı dayanıklıdır. Kaba pası alınmış paslı yüzeyler üzerine doğrudan uygulamaya elverişlidir ve başka bir astar gerektirmez.

Oto astarlar: Boyaya hazır hâle getirilen oto yüzeylerine daldırma veya elektroforetik yöntemlerle uygulanır. Elektroforetik astar kaplamalar korozyona karşı daha dirençlidir. Elektroforetik astar uygulaması daldırma tankı içine boyanacak nesnenin katot ya da anot olarak bağlanması ve devreye akım verilmesiyle yapılır. Daldırma tankında deiyonize su, az miktarda glikol ve pozitif ya da negatif elektrik yükü taşıyan boya emülsiyonları bulunur. Uygulanan elektriksel akımın etkisiyle kaplama yapılır.

Bobin Astarları: Bobin boyamada kullanılan son kat boyalarının metale daha iyi yapışması için antikorozif pigmentler içeren astar çeşididir.

Genel Sanayi Astarları: Kataforetik astarlar dışında sanayide kullanılan astar türleridir.

Bu astar türlerinin başlıca çeşitleri ve uygulama şekilleri şunlardır:

Alkid Esaslı Solvent ve Sulu Astarlar: Püskürtme, daldırma veya akıtma yöntemiyle uygulanır ve hava ile kurutulur.

Alkid ve Amino Reçine Esaslı Solvent Ve Sulu Astarlar: Püskürtme ve eletrostatik püskürtme yöntemiyle uygulanır ve fırınlama yöntemiyle kurutulur.

İki Bileşenli Epoksi-Poliamit Reçine Esaslı Solvent veya Sulu Astarlar: Püskürtme, elektrostatik püskürtme veya daldırma yöntemiyle uygulanır. Hava veya fırınlama yöntemleriyle kurutulur.

Tek Bileşenli Epoksi Ester Reçine Esaslı Solvent veya Sulu Astarlar: Püskürtme, elektrostatik püskürtme veya daldırma yöntemiyle uygulanır ve fırınlama yöntemiyle kurutulur.

Pasivasyon: Bazı metalleri korozyondan korumak için kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde metal üzerinde korozyon ürünlerinden meydana gelen sağlam bir katman oluşturulur. Bu katmanı oluşturmak için metal yüzey korozif ortama maruz bırakılır ya da elektrolit bir çözelti içinde anoda bağlanarak yüzeyinden anodik akımlar oluşana kadar gerilim uygulaması yapılır. Bu işlemler için gerekli süre deneysel olarak tespit edilir. İşlem bitince yüzeydeki oksit tabakası bozulmadan kurutma işlemi yapılır. Böylece metali dış etkilerden koruyan ve bu şekilde pasifleştiren koruyucu bir tabaka oluşur. Bu yöntemin her metale uygulanmama sebebi tabakanın sağlam olmayışıdır.

3.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
METAL YÜZEYLERE İLK ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Metal yüzeylere koruyucu astar uygulamak.

Araç Gereç: Metal yüzey, farklı ölçeklerde zımpara, astar boya, inceltici, boyama kabı, rulo, fırça, temizleme solventleri.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

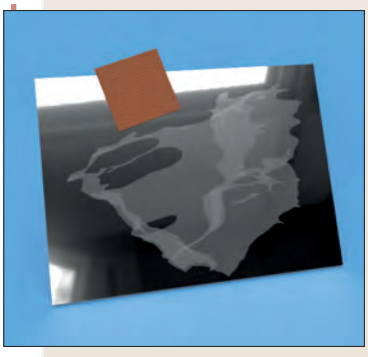
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

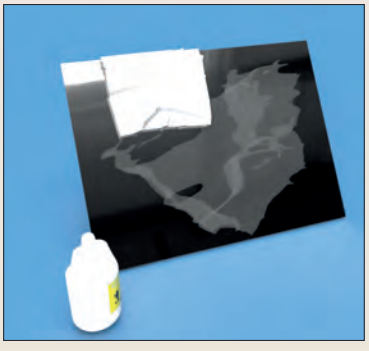
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

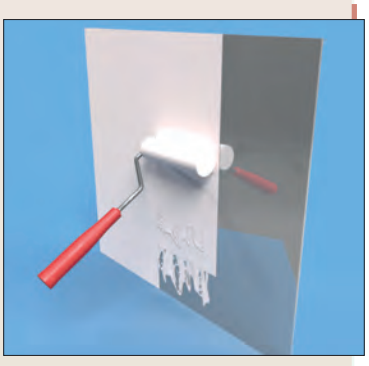
1. Metal yüzeyini kademeli zımparalama yöntemiyle zımparalayınız ve toz gideriniz (Görsel 3.5).
2. Üzerinde bulunan yağ ve kirleri temizleyici solvent ile temizleyiniz (Görsel 3.6).
3. Astar boyayı inceltisiyle hazırlayınız.
4. Rulo ve fırçayı kullanarak astar boyayı yüzeye uygulayınız (Görsel 3.7).
5. Yüzeyde astar boyanın kuruması için bekleyiniz.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 3.5: Zımparalanan metal yüzey



Görsel 3.6: Temizleyici solvent ile temizlenen metal yüzey



Görsel 3.7: Astar uygulanan metal yüzey

3.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Metal yüzeyini kademeli zımparalama yöntemiyle zımparalayarak tozunu giderdi.		
3. Üzerinde bulunan yağ ve kirleri temizleyici solvent ile temizdi.		
4. Astar boyayı inceltisiyle hazırladı.		
5. Rulo ve fırçayı kullanarak astar boyayı yüzeye uyguladı.		
6. Yüzeyde astar boyanın kuruması için bekdi.		
7. Çalışma ortamını temizdi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

3.2. AHŞAP ZEMİNLERDE KORUYUCU

Ahşabın kesilmesi, şekillendirilmesi ve taşınması ahşap malzemeye ekonomik bir değer kazandırır. Hem ülke ekonomisini hem de ormanları korumak için ahşap elemanların ömrünü ve kullanım süresini mümkün olduğu kadar uzatmak gerekir.

Ahşap malzemeye zarar verebilecek etkiler şunlardır:

Mekanik Etkiler: Sürtünme, aşınma, çatlama, kırılma, eskime ve kalıcı deformasyonlar.

Fiziksel Etkiler: Tozlanma, kirlenme, yağlanma ve dış hava şartları (ısı, nem vb.).

Kimyasal Etkiler: Ahşaba zarar verebilen alkoller, asitler, alkaliler, tuzlar vb. kimyasallar.

Işık Etkisi: Güneş ışınları ve UV ışınlar.

Biyolojik Zararlılar: Mantarlar, mikroorganizmalar, böcekler, denizde yaşayan yosun ve midyeler.

Ahşaba yapılan üst yüzey işlemleri boyama, vernikleme, cilalama, emprenye, astar boyama vb. işlemleri kapsar. Bu işlemler ahşabın mekanik, fiziksel, kimyasal, ışık ve biyolojik dış etkenlere karşı dayanıklılığını artırarak kullanım ömrünü uzatır.

Ahşap üst yüzey ve koruma işlemlerinin başarılı olabilmesi için

- kullanım alanlarına göre uygun ahşap malzemenin seçilmesi,
- kullanılan yüzey hazırlama ekipmanının kaliteli olması,
- uygulama yapan kişinin tecrübeli olması,
- uygulama sırasındaki hava koşullarınınuygun olması,
- uygulama süresinin doğru kullanılması gerekir.

3.2.1. Ahşap Yüzeylerde Koruma İşlemi

Ahşap malzemeye uygulanacak koruyucu yöntemin, basit yani daha az ekipmanla uygulanabilir olması, maliyetinin düşük ancak veriminin yüksek olması tercih edilir. Ahşap malzemenin korunmasında farklı yöntemler uygulanır.

Ahşabın koruma yöntemleri şunlardır:

Yüzeyin Hava ve Su Geçirmeyen, Zehirsiz Tabakalarla Örtülmesi Yöntemi: Ahşap malzeme yüzeyinin hava ve su geçirmeyen bezir yağı, mum vb. koruyucu katman oluşturan kimyasal maddeler ile kaplanması işlemidir. Ahşap malzemenin kullanım yeri dikkate alınarak uygun kaplamanın yapılması, ahşabın doğru şekilde kullanılması ve koruyucu tabakaya gerekli bakımın zamanında yapılması zorunluluğu vardır. Bu yöntem sonrası son kat boya uygulaması yapılamaz.

Emprenye Yöntemi: Ahşap yüzeylerin korunmasında sıkça uygulanan yöntemler arasındadır. Özellikle masif ahşap yüzeyler için tercih edilir.

Emprenye uygulama yöntemleri şunlardır:

Fırça veya püskürtme yöntemi: Basınç uygulamayan metotların en basit ve kolay olanı fırça ile sürme ya da püskürtme işlemidir. Bu yöntemle odunsu hücreler ve yüzeye sürülen sıvı arasındaki kapiler etki ile emprenye maddesi ahşap malzemeye nüfuz eder. Ahşap yüzey kirli ya da ıslak olduğunda absorpsiyon miktarı azalır. Emprenye edilen ahşap malzemelerin üzerinde kesme, delme vb. tadilat işlemleri yapılırsa bozulan yüzeye yine fırça ile emprenye işlemi yapılır.

Fırça ile sürme veya püskürtme metotlarında kullanılan en uygun emprenye maddeleri kreozot ve organik çözücülerdir. Fırça ile sürmede kreozot kullanılıyorsa işlem, havanın sıcak olduğu zamanlarda yapılmalıdır. Hava sıcaklığı düşük olursa ve viskozite yüksekse sürülmeden önce kreozot ısıtılmalıdır.

Daldırma Yöntemi: Ahşap malzemenin birkaç saniye ile 60 dakika arasında değişen sürelerde emprenye maddesi içerisine batırılıp çıkartılması ile uygulanır. Fırça ile sürme yönteminden daha etkilidir. Malzeme tamamen emprenye maddesi içerisine daldırıldığından fırça ile sürmeye göre daha fazla standart sağlanmakta ve bütün çatlakların emprenye maddesi ile doldurulması mümkün olmaktır. Bu yöntem kuru yüzeylerde daha iyi sonuç verir.

Daldırma yöntemi özellikle toplu konut inşaatında ve fabrikalarda pencere doğramaları ile mavi renk oluşumuna karşı korunması gereken kerestenin emprenyesinde kullanılır.

Batırma Yöntemi: Bu uygulama şeklinde ahşap malzeme 2 ile 3 gün arası bir sürede emprenye maddesi içerisinde bırakılır. Sürenin uzatılması nüfuz derinliği ve absorpsiyon miktarını artırmakla beraber, absorbsiyonun büyük bir kısmı ilk gün gerçekleşir. Süre uzun olduğundan bu yöntemin kullanımı çok yaygın değildir.

Sıcak ve Soğuk Yöntemi: Basınç uygulamayan yöntemlerin en etkili olanıdır. Yöntemin esası sıcaklık değişimi ile meydana gelen basınç farklılıklarından yararlanarak emprenye maddesinin ahşap malzeme içerisine derin bir şekilde nüfuz etmesini sağlamaktır.

Bu yöntemde hava ile kurutulmuş ahşap malzeme önce sıcak emprenye maddesi içerisine batırılır. Kurumuş hâldeki malzeme içinde hacminin yarısı kadar hava bulunur. Sıcak emprenye maddesi ile malzemenin içindeki hava ısınarak genleşir ve dışarı atılır. Daha sonra ahşap malzeme sıcak emprenye maddesinden soğuk emprenye maddesine alınır. Soğuma nedeniyle ahşap malzeme içerisindeki küçülen hava vakum etkisi yaparak emprenye maddesini malzemenin içine çeker.

Bu işlemde emprenye maddesi sarıçam ve kayın malzeme yüzeyinden 1 ile 5 mm kadar ladin ve köknar malzemelerde ise 1mm'den daha az nüfuz eder.

Difüzyon Yöntemi: Suda çok iyi şekilde çözünen florür ve bor bileşikleriyle yapılır. Bu yöntem, yaş hâldeki ahşap malzemeye emprenye maddelerinin bulamaç hâlde uygulanmasıyla gerçekleştirilir.

Yüksek Basınç Yöntemi: Ahşap malzemenin hücre çeperinde bulunan hava vakum yapılarak boşaltılır. Sonra kazan içerisinde yüksek basınçla emprenye maddesinin boşluklara nüfuz etmesi sağlanır. Her iki işlemde de ahşabın türüne göre belirli bir bekleme süresi vardır.

Bu yöntemin çürüme riski yüksek yerlerde kullanım alanı vardır. Homojen koruma sağlar. Bu yöntemde kreozot ve çinko klorür kimyasalları kullanılır.

Modifikasyon Yöntemi: Ahşap yüzeyler için uygulaması vardır ve detaylı uygulama bilgisi gerektirir. Ahşap yüzeylerin bünyesinde bulunan bitki hücre çeperlerinin kimyasal yapısının değiştirilmesiyle sağlanan koruma yöntemidir. Hücre çeperinin yapısında bulunan –OH grupları modifikasyonla hidrofobik yapıya çevrilir. Böylelikle ahşap yüzeyin boyutsal kararlılığı, su yalıtım özelliği, fungusitlere ve dış hava koşullarına karşı dayanımı artar.

Modifikasyonlar; kimyasal, termal, enzimatik ve emprenye olarak sınıflandırılır. Modifikasyon yöntemlerinde çevreye dost, yıkanma özelliği göstermeyen, kalıcı, dış mekânlarda canlı ve cansız zararlılara karşı dayanıklı, sertliği ve boyutsal kararlılığı iyileştirilmiş, UV dayanımı iyi olan ahşap malzemeler elde edilir.

Kimyasal Modifikasyon İşlemi: Ahşap hücre çeperi polimerlerinde bulunan –OH grupları ile kimyasal madde arasında tepkimeyle gerçekleşen modifiye işlemidir. Bu işlemler asetilleme, furfurilasyon, dimetil dihidroksil etilen üre ve reaktif yağ uygulamalarıyla yapılır.

Termal Modifikasyon İşlemi: Belirli bir sıcaklık aralığında (180 ile 260 °C arasında)Ahşap malzemeye belirli sıcaklık aralığında ısı uygulanır. Böylece hücre çeperindeki polimer bileşiklerin kimyasal yapısı kalıcı olarak değişir. Termal modifikasyon işlemi mantar ve böceklere karşı biyolojik dayanıklılık, düşük nem, boyutsal kararlılık, termal izolasyon kabiliyeti, boya adezyonu, dış hava koşullarına dayanıklılık, dekoratif renk çeşitliliği ve kullanım süresinde artış sağlar.

Enzimatik Modifikasyon İşlemi: Fenol oksidaz, peroksidaz ve lakkaz gibi enzimler ile ahşap bünyesinde bulunan -OH gruplarının pasif olması sağlanır. Enzimatik modifikasyon yöntemi kullanılarak levha ve panellerin sentetik yapıştırılması hem ekonomik hem de çevresel avantajlara sahiptir.

Emprenye Modifikasyon İşlemi: Kimyasal birleşikler (organik silikon bileşikler, reçineler, melamin ve sıcak yağ) ile odun hücre çeperinin emprenye edilmesiyle yapılan modifikasyon işlemidir. Emprenye edilen kimyasal maddeler hücre çeperi içindeki –OH grupları ile tepkimeye girerek uygun form hâline gelmesini sağlar.

Astarlama Yöntemi: Ahşabı vernikle veya boya ile kaplamadan önce yapılan astarlama malzemenin raf ömrünü uzatmaya yardımcı olur. Boyanın ahşap tarafından emiciliğini azaltır ve son kat boyanın yüzeye yapışmasını artırır.

Ahşap yüzeylerde kullanılan astar çeşitleri şunlardır:

Akrilik Esaslı Astar: En çok kullanılan ahşap astarı çeşididir. Ahşabın dış etkilere karşı dayanıklılığını artırır ve iyi yapışma sağlar. Akrilik astar yüzey tarafından çabuk emilir ve birkaç saat sonra kurur. Akrilik astarın kötü bir kokusu yoktur. Beton, tuğla, çimento, sunta ve sunta astarları için de kullanılır.

Alkid Reçineli Astar: Ahşabın boyaya yapışma özelliğini artırır. Kendine özgü bir kokusu vardır ve 10-14 saat içinde kurur. Beton, sıva ve alçı yüzeyler için de kullanılabilir.

Silikon Astar: Ahşabı nemden koruyan astar türüdür.

Ahşabın yüzeyine yapılacak astar uygulaması kaplama boyasının şeffaf ya da renkli olmasına göre değişir. Ahşap yüzeylere son kat boya uygulaması olarak şeffaf boya (vernik) uygulaması yapılacaksa şeffaf görünüme sahip astar uygulanır. Şeffaf astar ve şeffaf boya uygulaması ahşabın doğallığını ön plana çıkarır.

Saydam astarlar ülkemizde **dolgu verniği** olarak bilinmektedir. Dolgu verniklerinin yüksek kalınlıkta olması, dolgun filmler vermesi, ahşap yüzeyi iyi derecede ıslatması, bulanık olmaması, kolay zımparalanması ve son kat çözücülerinden etkilenmemesi gerekir.

Şayet ahşabın renginde ve renk tonunda değişiklik yapılması isteniyorsa renklendiricili astar işlemi uygulanır. Su veya solvent bazlı renkli astar çeşitleri vardır. Her türlü masif ve kaplama yüzeyler, ahşap evler, pencere, balkon, ahşap tavan, lambri, bahçe mobilyaları, iç ve dış cephe kapıları, dekoratif mobilyalar vb. ürünler için kullanılır. Arı kovanları ve saunalardaki ahşap yüzeyler ile ambalajsız gıda maddelerinin konulduğu ahşap malzemeler üzerinde kullanılması uygun değildir.

Masif ahşap yüzeylere şeffaf astar yapılmadan da vernik kaplaması yapılabilir. Yüzeye uygulanan empreye işlemi sonrasında fırça, rulo, püskürtme ya da daldırma işlemiyle vernik kaplanır. Masif parke yüzeylerinde en çok kullanılan yöntemdir. Ancak şeffaf astar kullanılmaması ahşap yüzeyde korumanın azalmasına neden olur.

3.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI

AHŞAP YÜZEYİN KORUYUCU VE RENKLENDİRİCİ İLE DOLGU ÖNCESİ HAZIRLANMASI

Amaç: Ahşap yüzeylere koruyucu ve renklendirici uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Ahşap panel, çeşitli numaralarda zımparalar, ahşap koruyucu, renklendiriciler, inceltici, fırça, temizleme bezi ve bant.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Ahşap panel yüzeyini kademeli zımpara yöntemiyle zımparalayarak tozunu gideriniz.
2. Ahşap panel üzerine bant yapıştırarak paneli bölümlere ayırınız.
3. Renklendiricileri incelticisi ile hazırlayınız.
4. Fırça kullanarak renklendiricileri ve koruyucuyu ayrı bölümlere uygulayınız.
5. Yüzeyde koruyucu ve renklendiricilerin kuruması için bekleyiniz.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 3.8: Zımparalanan panel

Görsel 3.9: Bantlanan panel

Görsel 3.10: Koruyucu ve renklendirici uygulanmış panel

3.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ahşap panel yüzeyini kademeli zımpara yöntemiyle zımparaladı ve tozunu giderdi.		
3. Ahşap panel üzerine bant yapıştırarak paneli bölümlere ayırdı.		
4. Renklendiricileri inceltisiyle hazırladı.		
5. Fırça kullanarak renklendiricileri ve koruyucuyu ayrı bölümlere uyguladı.		
6. Yüzeyde koruyucu ve renklendiricilerin kuruması için bekledi.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Koruyucu kimyasal maddelerin çeşitli yöntemlerle ahşap yüzeye emdirilmesi ……...…... yöntemidir.

2. Konsantrasyon bakımından farklı olan iki çözelti arasında yapılan emprenye yöntemi ile……...…... olayı gerçekleşir.

3. Ahşap yüzeylerin hücre çeperlerinin çeşitli yöntemlerle hidrofobik hâle getirilmesi ……...…... koruma yöntemidir.

4. Bazı metal türleri üzerinde anodik akımlar sayesinde sağlam yapılı oksit tabakası oluşturularak dış etkilere karşı yapılan koruma yöntemine ……...…... denir.

5. Formülünde fungusit bulunan astar türüne ……...…... astar denir.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

6. I. Boyanın yüzeye daha iyi tutunması

II. Yüzeyin dış etkilerden korunması

III. Malzemenin kullanım ömrünün artırılması

Yukarıdakilerden hangileri yüzey koruma işleminin amaçlarındandır?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi yüzey koruma işlemi için doğru değildir?

A) Yüzeyin hareketlerine uymalı

B) Yüzeyi tamamen kapatmalı

C) Yüzeylerin emiciliğini etkilememeli

D) Yüzeyi dış etkenlerden korumalı

E) Metal yüzeylerde korozyonu engellemeli

8. I. Yüzeye iyi yapışması

II. Antikorozif pigmentleri içermesi

III. Üzerine uygulanacak boya sistemine uygun olması

Yukarıdaki özellik kelimesinin tekrar etmemesi için yukarıdakilerden hangileri yazılabilir.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. Aşağıdakilerden hangisi emprenyenin uygulama yöntemlerinden biri değildir?

A) Batırma

B) Daldırma

C) Fırça ve püskürtme

D) Galvanizleme

E) Sıcak-soğuk

10. Fosfatlama işlemi aşağıdaki yöntemlerin hangisi ile yapılır?

A) Daldırma

B) Difüzyon

C) Elektroforetik

D) Fırça

E) Püskürtme

11. Aşağıda verilen metal yüzeylerden hangisi korozyona en az uğrar?

A) Yeraltına yerleştirilmiş

B) Kapalı alanda bulunan

C) Açık alanda hava ile temas eden

D) Su ile temas eden

E) Deniz suyunda bulunan

12. Batırma ile emprenye yönteminde bekleme süresi ne kadardır?

A) 30 dakika

B) 60 dakika

C) 12 saat

D) 24 saat

E) 2-3 gün

13. Aşağıdakilerden hangisi fenol oksidaz, poroksidaz ve lakkaz gibi biyokimyasal yöntemlerle yapılan modifikasyon çeşididir?

A) Emprenye

B) Enzimatik

C) Fiziksel

D) Kimyasal

E) Termal

14. Üst yüzeye uygulanan boya tabakasının zemine daha iyi yapışmasını sağlayan ve uygulandığı zemini dış etkenlere karşı koruyan boya türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Antipas

B) Ara kat

C) Astar

D) Kök

E) Son kat

15. Aşağıdaki etkilerden hangisi ahşap yüzeye zarar vermez?

A) Kapiler etki

B) Fiziksel etki

C) Kimyasal etki

D) Işık etki

E) Biyolojik zararlılar

CEPHE VE AHŞAP YÜZEYLERE DOLGU İŞLEMLERİ

KONULAR

4.1. AKRİLİK MACUNLAR

4.2. PLASTİK MACUNLAR

4.3. AHŞAP DOLGU VERNİKLERİ

4.4. İKİ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ

4.5. ÜÇ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ

4.6. AKRİLİK DOLGU VERNİKLERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Cephe ve ahşap yüzeylerinde kullanılan macunlar, dolgu vernikleri ve komponentleri

TEMEL KAVRAMLAR

- dolgu verniği
- komponent
- macun
- vernik

Hazırlık Çalışmaları

1. Bina iç ya da dış cephelerinde zamanla oluşan çatlakları veya çivi, dübel vb. deliklerini kapatmak için sizce neler yapılabilir? Örnekler vererek açıklayınız.
2. Kimyasal bir reaksiyonun hızı değiştirilebilir mi? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

4.1. AKRİLİK MACUNLAR

Boya uygulaması yapılacak yüzey üzerinde pürüzler ve çukurlar bulunması hâlinde boyanın dekoratif görünümünde kusurlar meydana gelir. Bunu gidermek amacıyla yüzeyde bulunan pürüz ve çukurlara dolgu maddesi uygulanır. Yüksek kaplama özelliğine sahip olan dolgu maddesine **macun (dolgu)** denir (Görsel 4.1).

Farklı yüzeylerin üzerindeki pürüzler ve çukurları gidermek için iç cephe, dış cephe, ahşap yüzey ve metal yüzey macunları üretilmiştir.

Macunun formüle edilmesinde kullanılan bağlayıcı polimerlerini suyla veya solvent ile inceltmek mümkündür. Polivinil alkol, polivinil asetat, poliakrilat gibi bağlayıcı polimer içeren macunlar suyla inceltilir. Yağlı alkid, nitroselüloz, doymamış polyester ve poliüretan gibi bağlayıcı içeren polimerler ise solvent ile inceltilir.

Görsel 4.1: Dolgu yapılan sıva yüzey

Macun uygulamaları bilgi ve tecrübe gerektirir. Doğru yapılmamış macun uygulamalarının sebep olduğu bazı yüzey kusurları şunlardır:

- Macunun spatula veya macun silindiri ile uygulanması için yüksek viskoziteye sahip olması gerekir. Macun düşük viskoziteli olduğunda doldurma gücü azalır. Bu durum boyada yapışma kaybına neden olur.
- Macun uygulamasından sonra yüzeye astar boya uygulaması yapılmalıdır. Macun üzerine astar boya uygulanmadan son kat boya atılması, boya filminde dalgalı görünüme neden olur.
- Dolgu macunu içinde bağlayıcı yüzdesinin düşük olması bölgesel matlık kusuruna neden olur.
- Macunun yüzeye doğrudan veya yanlış uygulanması hâlinde mekanik ve ısıl şoklar nedeniyle dökülmeler gerçekleşir.

Akrilik Macunlar: Yapıların iç cephe yüzeyinde bulunan çatlak, çukur ve gözenekleri örtmek için uygulanan su bazlı, akrilik esaslı, çeşitli mineraller içeren yüzey düzeltme macunlarıdır. Suya ve neme karşı dayanıklı olup yüzeyden hava geçişini engellemez. Emiciliği az olduğu için boya sarfiyatını azaltır.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Sıva yüzey üzerine koruyucu astar ve su ile nemlendirme yapıldıktan sonra akrilik düzeltme macunu uygulanır. Nemlendirme işlemi yapılmazsa su kaybı meydana gelir. Bu durum macunun dökülmesine neden olur.

Çimento ve su karıştırılarak uygun kıvama getirilir ve karışımın içine akrilik cephe macunu eklenerek karıştırma işlemi sürdürülür. Uygun kıvama gelen macun bir saat içerisinde spatula veya esnek mala ile yüzeye uygulanır. Kuruyup sertleştikten sonra gerekirse zımparalama ve ikinci kat uygulama işlemi yapılır. Macun sürme işlemi sırasında ideal çalışma sıcaklığının 5 ile 30 °C arasında olmasına dikkat edilmelidir.

Kullanım Alanları: Beton, gaz beton, brüt beton, eski ve yeni yapılı sıva, alçı ve saten alçı yüzeylerde kullanılır.

4.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SIVA YÜZEYLERE AKRİLİK MACUN UYGULAMASI

Amaç: Akrilik macun kullanarak sıva yüzeyleri düzeltmek.

Araç Gereç: Akrilik macun, spatula, macun kabı, 400 numara kâğıt zımpara, macun küreği ve bant.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

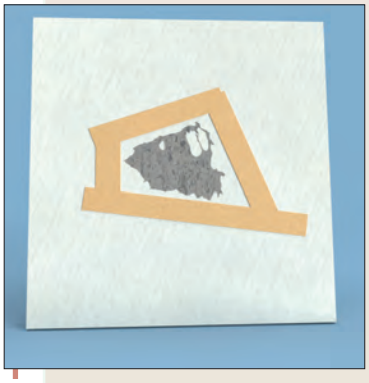
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Sıva yüzeyini inceleyerek gerekli yerleri bant ile maskeleyiniz (Görsel 4.2).
2. Sıva yüzey üzerinde astar yoksa astar uygulayınız ve kuruma süresini bekleyiniz.
3. Akrilik macuna su ekleyerek uygulama kıvamına getiriniz.
4. Bir miktar macunu, macun küreğine aktarınız.
5. Macunu spatula yardımıyla yüzeye uygulayarak kurumasını bekleyiniz (Görsel 4.3).
6. Kuruyan macunu yüzeyle eşit seviyeye gelene kadar 400 numara zımparayla zımparalayınız (Görsel 4.4).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 4.2: Bozuk yüzeyi maskelenmiş sıva panel

Görsel 4.3: Akrilik macun uygulanan sıva panel

Görsel 4.4: Zımparalanan sıva panel

4.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Sıva yüzeyi üzerinde gerekli olan yerleri bant kullanarak maskeledi.		
3. Sıva yüzey üzerinde astar yoksa astar uygulaması yaparak kuruma süresini bekledi.		
4. Akrilik macuna su ekleyerek uygulama kıvamına getirdi.		
5. Bir miktar macunu, macun küreğine aktardı.		
6. Macunu spatula yardımıyla yüzeye uygulayarak kurumasını bekledi.		
7. Kuruyan macunu yüzeyle eşit seviyeye gelene kadar zımparaladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.2. PLASTİK MACUNLAR

Yapıların iç cephesinde uygulanan polivinilasetat (PVA) emülsiyon esaslı düzeltme macunudur. Diğer macunlara göre daha ekonomik, zımparalanması kolay ve tozuma yapmayan macundur.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Yüzey temizleme ve astar uygulaması yapılmadan plastik macun uygulanmaz. Derin çatlak ve yüzey hatalarında dış cephe macunu veya çimento esaslı dolgu malzemeleri kullanılır. Daha sonra üzerine plastik macun ile düzeltme yapılır. Derin çatlak ve yüzey hatalarında spatula veya çelik mala ile iki veya daha fazla kat uygulama yapılır. Soğuk ve rutubetli havalarda uygulama yapılmamalıdır.

Kullanım Alanları: Bina iç cephelerinde bulunan tüm yüzey çeşitlerinde kullanılır.

4.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SIVA YÜZEYLERE PLASTİK MACUN UYGULAMASI

Amaç: Yapılardaki iç yüzeyleri plastik macunla düzeltmek.

Araç Gereç: Plastik macun, spatula, macun kabı, 400 numara kâğıt zımpara, macun küreği, astar ve bant.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

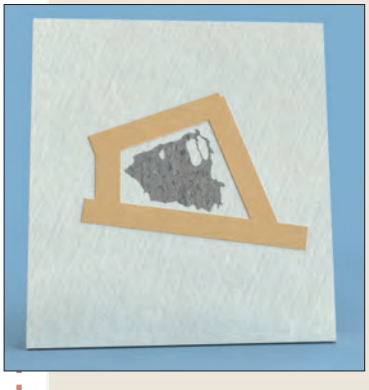
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

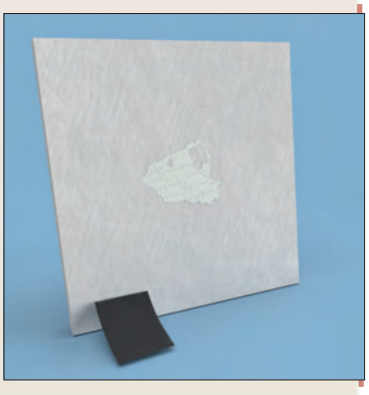
İşlem Basamakları

1. Sıva yüzeyini inceleyerek gerekli yerleri bant ile maskeleyiniz (Görsel 4.5).
2. Sıva yüzey üzerinde astar yoksa astar uygulayınız ve kuruma süresini bekleyiniz.
3. Plastik macuna su ekleyerek uygulama kıvamına getiriniz.
4. Bir miktar macunu, macun küreğine aktarınız.
5. Macunu spatula yardımıyla yüzeye uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 4.6).
6. Kuruyan macunu yüzeyle eşit seviyeye gelene kadar 400 numara zımparayla zımparalayınız (Görsel 4.7).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 4.5: Bozuk yüzeyi maskelenmiş sıva panel

Görsel 4.6: Plastik macun uygulanan sıva panel



Görsel 4.7: Zımparalanan sıva panel

4.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Sıva yüzeyi üzerinde gerekli olan yerleri bant kullanarak maskeledi.		
3. Sıva yüzey üzerinde astar yoksa astar uygulaması yaparak kurutma süresini bekledi.		
4. Plastik macuna su ekleyerek uygulama kıvamına getirdi.		
5. Bir miktar macunu macun küreğine aktardı.		
6. Macunu spatula yardımıyla yüzeye uygulayarak kurumasını bekledi.		
7. Kuruyan macunu yüzeyle eşit seviyeye gelene kadar zımparaladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.3. AHŞAP DOLGU VERNİKLERİ

Pigment içermeyen bağlayıcı, çözücü ve katkı maddelerinden meydana gelen, uygulandığı yüzeyde saydam bir katman oluşturan boya türüne **vernik** adı verilir (Görsel 4.8). Amacı uygulandığı yüzeyi çevre şartlarına göre korumaktır. Parlatıcı, onarıcı ve renklendirici olarak üretilen çeşitleri de vardır.

Görsel 4.8: Uygulamaya hazır vernik

Bazı vernikler inceltilmeden bazıları da inceltilerek uygulanır. İnceltme işleminde su bazlı vernik için su, sentetik vernik için sentetik tiner ve selülozik vernik için de selülozik tiner kullanılır. Vernik uygulanacak yüzeyler toz, kir ve yağdan arındırılmış olmalıdır.

Verniklerin dolgu ve son kat olarak kullanılan çeşitleri vardır. Dolgu vernikleri ahşap yapılarda kullanılır. Son kat vernikler ise saydamdır ve çevre koşullarına dayanıklı olacak şekilde üretilir. Örneğin mobilya verniklerinin ev kimyasallarına, kablo verniklerinin yüksek sıcaklıklara ve oto verniklerinin ise UV ışığa, kuş pisliğine ve çizilmeye dirençli olması gerekir.

Sertleştirici ve Hızlandırıcı Komponet Kullanılarak Film Oluşturan Kaplamalar

Boyanacak maddenin yüksek sıcaklıkta deforme olacağı durumlarda uygulanır. Örneğin ahşap ya da plastik gibi nesnelerin boyama işlemi sonrasında kurutma işlemi için ısıl yöntem uygulanmaz. Burada kimyasal reaksiyon ile boya filmi oluşması sağlanır. Boya filminin kuruması için oda sıcaklığında polimerleşme reaksiyonunu gerçekleştiren sertleştirici ve hızlandırıcı kimyasallara **komponent** denir.

Sertleştirici ve hızlandırıcı kullanılmayan sistemler **tek komponentli** (1K); dolgu maddesi yanında sertleştirici kullanılan sistemler **iki komponentli** (2K); dolgu maddesi, sertleştirici ve hızlandırıcı kullanılan sistemler **üç komponentli** (3K) olarak isimlendirilir. Sertleştirici ve hızlandırıcılar çoğunlukla renksiz ve saydam olur. Çok yüksek viskoziteli macunların karışım homojenliğini gözlemleyebilmek için komponentler renklendirilir.

Selülozik Dolgu Verniği: İç mekânlarda MDF, masif, kaplama, parke ve ahşap yüzeyler üzerine rulo, fırça veya basınçlı püskürtme yöntemiyle uygulanan, düzgün yüzey hazırlamak amacıyla kullanılan dolgu verniğidir. Doldurma ve örtme gücünü artırmak için üretimi sırasında içerisine çinko bileşikleri eklenir. Çinko bileşikleri verniğin daha kolay zımparalanmasını sağlar. Selülozik dolgu vernikleri ve astarlarını inceltmek amacıyla selülozik tiner kullanılır.

Selülozik Dolgu Astarı: Hızlı kuruyan, nitroselüloz esaslı, doldurma ve örtme gücü yüksek astar çeşididir. Son kat boya uygulamalarından önce ahşap yüzeylerde gözenekleri doldurarak düzgün yüzey oluşmasını sağlar.

Selülozik Tiner: Nitroselüloz esaslı tüm boya, astar ve verniklerin inceltilmesinde kullanılır. Uçuculuğu yüksek olduğundan hızlı kurur. Yüzeyden uçarken yağ tabakası bırakmaz ve buğu görünümü oluşturmaz.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Selülozik dolgu verniği uygulanmadan önce yüzey hazırlama işlemi yapılmalıdır. Yüzey üzerinden kir, toz ve nem giderilir. Uygulama talimatına uygun olarak selülozik tiner ile inceltilir. 1 m^2 yüzey için 200 gram ile 250 gram civarında selülozik dolgu verniği kullanılır. 10 dakika ile 20 dakika beklenerek 2 veya 3 kat uygulanması en iyi sonucu verir. Uygulamanın kalın olmaması gerekir aksi hâlde yüzey kalitesi düşer ve hava kabarcıkları oluşur. Her kat arasına aynı oranda zımparalama işlemi yapılır.

4.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
AHŞAP YÜZEYLERE 1K SELÜLOZİK DOLGU UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzey üzerindeki bozuklukları selülozik dolgu ile gidermek.

Araç Gereç: Selülozik dolgu verniği, selülozik tiner, 200 ve 400 numaralı kâğıt zımpara, boya ve püskürtme tabancası.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

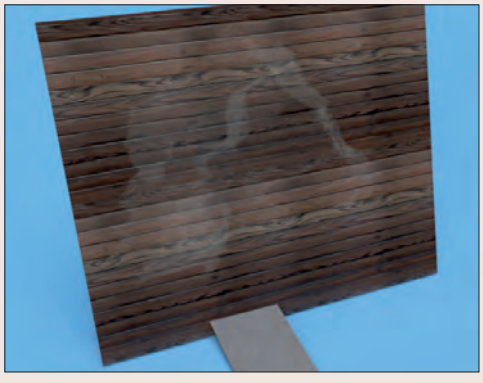
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

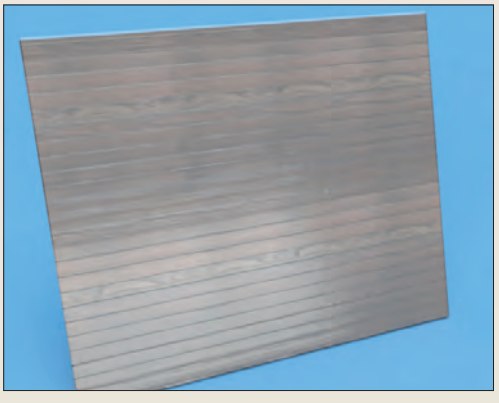
İşlem Basamakları

1. Koruyucu ve renklendirici uygulanmış ahşap paneli, tekniğine uygun 200 numaralı zımpara ile zımparalayınız ve tozunu gideriniz (Görsel 4.9).
2. Selülozik dolgu verniğini ürünün kullanım bilgisine göre selülozik tiner ile inceltiniz (Görsel 4.10).
3. Karışımı boya tabancası haznesine süzerek doldurunuz.
4. Boya tabancasının çıkış basıncını 3 bar olarak ayarlayınız.
5. Dolgu verniğini ahşap yüzeye uygulayınız ve 15 dakika bekleyiniz.
6. Dolgu verniğini ahşap yüzeye ikinci kez uygulayınız ve kuruyana kadar bekleyiniz.
7. Dolgu verniğini ahşap yüzeye üçüncü kez uygulayınız ve kuruyana kadar bekleyiniz (Görsel 4.11).
8. 400 numaralı zımpara ile yüzeyi zımparalayarak son kat boyamasına hazır hâle getiriniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz..



Görsel 4.9: Zımparalanmış ahşap panel

Görsel 4.10: Tiner ile inceltilen dolgu verniği



Görsel 4.11: Dolgu verniği uygulanmış ahşap panel

4.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ahşap paneli, tekniğine uygun zımparalayarak tozunu giderdi.		
3. Selülozik dolgu verniğini ürünün kullanım bilgisine göre selülozik tiner ile inceltti.		
4. Karışımı boya tabancası haznesine süzerek doldurdu.		
5. Boya tabancasının çıkış basıncını 3 bar olarak ayarladı.		
6. Dolgu verniğini ahşap yüzeye uygulayarak 15 dakika bekledi.		
7. Dolgu verniğini ahşap yüzeye ikinci kez uygulayarak kurumasını bekledi.		
8. Dolgu verniğini ahşap yüzeye üçüncü kez uygulayarak kurumasını bekledi.		
9. 400 numaralı zımpara ile yüzeyi zımparalayarak son kat boyamasına hazır hâle getirdi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.4. İKİ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ

İki komponentli dolgu verniklerinde sertleştirici bileşen olarak asit veya izosiyanat bileşikleri kullanılır. Sertleştirici kimyasallar dolgu vernikleriyle uygun oranda karıştırılır ve kimyasal reaksiyonu başlatarak dolgu verniğinin kurumasını sağlar. Çözücülerin buharlaşmasıyla komponentler bağlayıcılar ile tepkime verir. Bu tepkime sonucunda dolgu verniği tabaka hâlinde kurur.

Asit Sertleştiricili (Ac) Vernikler: Asit katalizörlüğünde reaksiyon vererek kuruyan iki komponentli sistemlerdir. Asit sertleştirici boya sisteminde fenol, üre ve melamin-formaldehit reçineleri kullanılır. Bu reçineler asit komponentleriyle tepkimeye girerek sertleşir. Asit sertleştiricili sistemlerin sertlik değerleri diğer dolgu verniklerine göre daha fazla olduğu için çizilmeye ve darbelere karşı dirençli yüksektir. Sertliğine rağmen esnek katman oluşturdukları için çatlama riski azdır.

Asit sertleştiricili boya ve vernikler atmosferik etkilere, kimyasallara ve güçlü asit-bazlara karşı dayanıklıdır. Bu sistemler iç dekorasyon ahşaplarının verniklenmesinde, mobilya ve dekorasyon elemanlarının son kat boya uygulamasından önce kullanılır.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Vernik, reaksiyon vererek sertleştiği için ihtiyaç duyulan miktar kadar hazırlanmalıdır. Sertleştirici karıştırıldığı andan itibaren hızlı bir şekilde kullanılmalıdır. Asit sertleştiricili verniklerin kuruma süresi ortam sıcaklığına ve mevsimsel şartlara göre değişir. Oda sıcaklığında ortalama 24 saat olan kuruma süresi yaz mevsiminde kısalır. Bazı vernik türlerinde bu süre 6 ile 4 saate kadar düşer. Sertleştirici karışım miktarı belirlenirken ortamın özellikleri de

dikkate alınmalı, ve kullanma talimatına uyulmalıdır. İşlem bitiminde sürme araçları verniğin çözücüsü ile temizlenmelidir. Dönüşümsüz kuruma sebebiyle fırça kılları veya püskürtme tabancası ile tabanca deposu kullanılamaz hâle gelir.

Dolgu verniği kuruduktan sonra katman yüzeyi kademeli zımpara yöntemiyle düzeltilir. Zımparalama işlemi kuru olarak yapılır ve işlem bitiminde tozlar temizlenir. Yeterince temizleme işlemi yapılmazsa vernik tozları son kat boya uygulamasında yüzey üzerinde pürüzlenmeye sebep olur. Bu nedenle toz temizleme işlemi fırça ve basınçlı hava kullanılarak yapılır.

Akrilik Dolgu Verniği: Akrilik reçine esaslı, izosiyanat bileşikleriyle sertleşen iki komponentli dolgu verniğidir. Mobilya sanayisinde her türlü masif ve kaplama yüzeyine püskürtme yöntemiyle uygulanır. Ahşabın doğal rengini değiştirmez. Termoset yapıda olması ve reaksiyon ile sertleşen dönüşümsüz bir yüzey oluşturması nedeniyle solvent çözücülere dayanıklıdır. Polyester ve poliüretan verniklere göre daha esnektir. Özellikle ahşabın doğal görüntüsünü korumak için açık gözenekli uygulamalarda kullanılır. Akrilik dolgu vernik yapılmasından sonra üzerine akrilik son kat vernik uygulanır.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Normal gözenekli yüzeyler için iki veya üç kat olarak çapraz şekilde uygulanır. Kuruma süresi yaz aylarında yaklaşık 4 saat, kış aylarında ise yaklaşık 12 saattir. 24 saati geçen beklemelerde üst vernik boyası atılmadan kademeli zımparalama yapılır.

Poliüretan Dolgu Verniği: Kaplama ve masif gibi ahşap yüzeylere püskürtme yöntemiyle uygulanan İki komponentli vernik türüdür. Ağaç, metal, plastik, deri vb. yüzeyler için hazırlanmış poliüretan vernikler de vardır. Poliüretan vernik ve boyalar hazırlandıkları yüzeyler için kullanılmalıdır. Poliüretan vernikler sertleştirici kimyasal komponentiyle birlikte satılır. İnceltici sıvı buharlaştığında verniğin içindeki bağlayıcı ile sertleştirici komponent tepkimeye girerek dış etkilere dayanıklı bir film oluşturur. Yüksek doldurma gücüne ve çabuk zımparalanma özelliğine sahiptir. Üzerine selülozik, poliüretan, polyester ve akrilik son kat vernikler uygulanabilir.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Poliüretan vernikler sertleştirici komponentiyle karıştırıldığında kimyasal tepkime başlar. Özel durum belirtilmemiş ise 1:1 veya 1:2 oranında hazırlanan karışım 10 dakika dinlendirilir ve püskürtme yöntemiyle 2 veya 3 kat çapraz olarak uygulanır. Çok gözenekli yüzeylerde ise bir çapraz kat daha uygulama yapılır. Katlar arasında bekleme süresi 10 ile 15 dakika arasındadır. Yaz aylarında 3 ile 4 saat, kış aylarında ise 24 saat sonra zımparalama yapılır ve son kat uygulamasına beklenmeden geçilmelidir. 10 °C'nun altındaki sıcaklıklarda uygulanmamalıdır.

4.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI

AHŞAP YÜZEYLERE İKİ KOMPONENTLİ POLİÜRETAN DOLGU VERNİĞİ UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeye iki komponentli poliüretan dolgu verniği uygulamak.

Araç Gereç: İki komponentli poliüretan dolgu verniği, poliüretan sertleştirici, renklendirici, ahşap panel (masif veya kaplama), kullanılan dolgu verniğine uygun inceltici, boya tabancası ve 400 numara kâğıt zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

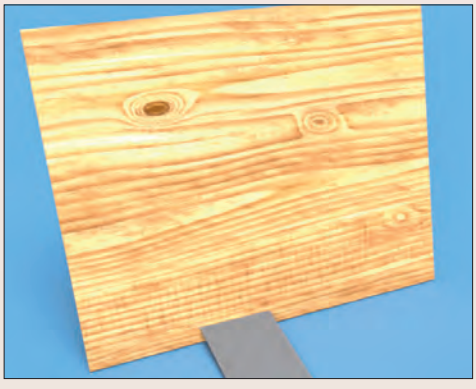
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

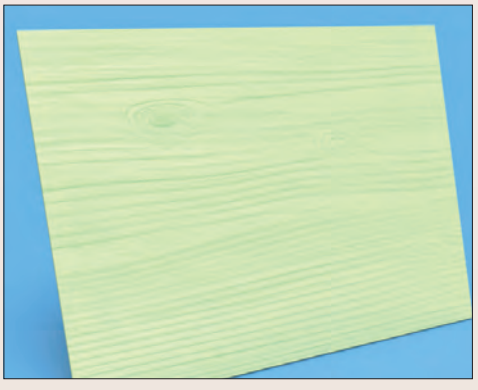
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Ahşap panele temizlik zımparası yapınız ve yüzeyde oluşan tozları gideriniz (Görsel 4.12).
2. Yüzeye uygun yöntemle renklendirme işlemini yapınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 4.13).
3. Paneli 400 numara zımpara ile temizleyerek tozunu gideriniz.
4. Dolgu verniğine talimatına uygun miktarda sertleştirici komponent ilave ederek karıştırınız.
5. Karışıma inceltici ilavesi yapınız.
6. Karışımı süzerek boya tabancası haznesine doldurunuz.
7. İki kat çapraz vernik uygulaması yaparak kuruması için bekleyiniz (Görsel 4.14).
8. Boya uygulama ekipmanını sökerek temizleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 4.12: Zımparalanmış ahşap panel



Görsel 4.13: Renklendirilmiş ahşap panel

Görsel 4.14: Vernik uygulanmış ahşap panel

4.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ahşap panel yüzeyine temizlik zımparası yaparak oluşan tozları giderdi.		
3. Yüzeye uygun renklendirme işlemini yaparak kurumasını bekledi.		
4. Ahşap paneli zımpara ile temizleyerek tozunu giderdi.		
5. Dolgu verniğine sertleştiricisini ilave ederek karıştırdı.		
6. Karışıma inceltici ilavesi yaptı.		
7. Karışımı süzerek boya tabancası haznesine doldurdu.		
8. İki kat çapraz vernik uygulaması yaparak kuruması için bekledi.		
9. Boya uygulama ekipmanını sökerek temizledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.5. ÜÇ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLERİ

Dolgu verniği, sertleştirici ve hızlandırıcı olmak üzere üç bileşenli verniklerdir.

Polyester Dolgu Verniği: Termoset polyester reçine esaslı, sertleştirici ve hızlandırıcıyla birlikte kullanılan üç komponentli dolgu verniğidir. Bu vernik türü kimyasal reaksiyonla sertleşir. Üzerine uygulanan son kat vernikleri için çok düzgün bir yüzey oluşturur. Solvent veya su bazlı dolgu verniklerine göre çok yüksek doldurma gücüne sahiptir. Kaplama ve masif gibi ahşap yüzeylere püskürtme veya fırça ile uygulanır. Üzerine poliüretan ve akrilik son kat vernikler uygulanabilir.

Polyester reçineye sertleştirici maddenin katılmasıyla reaksiyon başlar. Oda sıcaklığında 24 saat civarında kuruma tamamlanır. Bu süreyi kısaltmak amacıyla hızlandırıcı ilavesi yapılır. Hızlandırıcı madde sertleştiricinin yüzey alanını büyüterek hızlı kurumasını sağlar. Hızlandırıcı ve sertleştirici kimyasallar dolgu verniği dışında karıştırılmamalıdır.

Polyester tiner: Polyester reçine esaslı, çözme gücü yüksek tiner çeşididir. Polyester reçine esaslı vernik ve boyanın inceltilmesinde ve uygulamada kullanılan malzemelerin temizlenmesinde kullanılır.

Yüzey Hazırlığı ve Uygulama Şekli: Polyester dolgu verniği içerisine ürünle satılan sertleştirici ve hızlandırıcı ilave edilir. Karışım ürünün kullanımında belirtilen miktarlara göre hazırlanır. Sertleştirici ve hızlandırıcı oranı sıcaklığa göre değiştirilir. Vernik sıvısı ile sertleştirici komponent karıştırıldığı anda tepkime başlar. Karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra 10 dakika ile 30 dakika aralığında püskürtme yöntemiyle vernik uygulaması yapılır. Ahşap malzemenin nemi %12'den fazla olmamalıdır. Uygulama 3 ya da 4 kat çapraz şekilde yapılır. Katlar arası bekleme süresi en fazla 30 dakika olmalıdır. Yaz aylarında yaklaşık 4 saat, kış aylarında ise yaklaşık 12 saat sonra kademeli zımparalama yapılır ve son kat vernik uygulamasına geçilir. Uygulama sonrası meydana gelen atıkların sertleşmesi temizlemeyi zorlaştırır. Bu nedenle işlem bittikten sonra hazırlama kapları ve sürme araçları araçları selülozik veya polyester tiner ile temizlenmelidir.

4.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI

AHŞAP YÜZEYE ÜÇ KOMPONENTLİ POLYESTER DOLGU VERNİĞİ UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeye üç komponentli polyester dolgu verniği uygulamak.

Araç Gereç: Üç komponentli polyester dolgu verniği, polyester dolgu verniği sertleştiricisi ve hızlandırıcısı, renklendirici, ahşap panel (masif veya kaplama), polyester tiner, boya tabancası ve 400 numara kâğıt zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

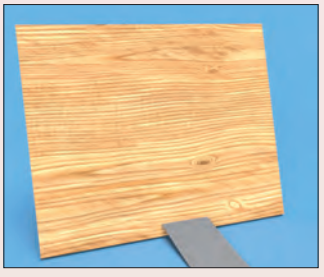
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

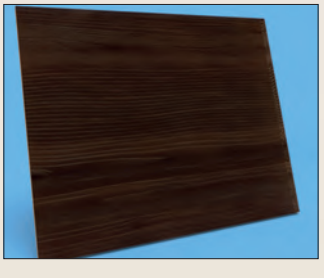
İşlem Basamakları

1. Önceden sadece koruyucu uygulanmış fakat renklendirilmemiş ahşap paneli zımparalayınız (Görsel 4.15).
2. Basınçlı hava kullanarak panelin tozunu gideriniz.
3. Polyester dolgu verniği üzerine talimatına uygun miktarda hızlandırıcı komponent ilave ederek karıştırınız.
4. Karışımın boya tabancasında kullanılacak miktarına yetecek kadar sertleştirici komponent ilave ediniz.
5. Polyester dolgu verniğini uygun miktarda tiner ile inceltiniz (Görsel 4.16).
6. Kuruma gerçekleşmeden 2 çapraz kat uygulama yapınız.
7. Gerekiyorsa 15 dakika sonra tekrar dolgu verniği uygulayarak kurumasını bekleyiniz (Görsel 4.17).
8. Boya uygulama ekipmanlarını sökerek temizleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 4.15: Zımparalanmış ahşap panel

Görsel 4.16: Hazırlanan polyester dolgu verniği



Görsel 4.17: Dolgu verniği uygulanmış ahşap panel

4.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ahşap paneli zımparaladı.		
3. Basınçlı hava tutarak panelin tozunu giderdi.		
4. Polyester dolgu verniği üzerine belirlenen miktarda hızlandırıcı ilave ederek karıştırdı.		
5. Karışımın boya tabancasında kullanılacak miktarına yetecek kadar sertleştirici ilavesi yaptı.		
6. Dolgu verniğini uygun miktarda tiner ile inceltti.		
7. Kuruma gerçekleşmeden 2 çapraz kat uygulama yaptı.		
8. Gerekiyorsa 15 dakika sonra tekrar dolgu verniği uygulayarak kurumasını bekledi.		
9. Boya uygulama ekipmanını sökerek temizledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.6. AKRİLİK DOLGU VERNİKLERİ

Ahşap dokusunun görülebilir olması isteniyorsa astar ve son kat boya uygulamalarının saydam olması gerekir. Saydam olan astarın karşılığı dolgu verniğidir. Dolgu verniklerinin saydam olması, doldurucu olması, hızlı kuruması, kolay zımparalanması yüzeye iyi tutunması, esnek olması vb. özellikleri açısından son kat vernikleriyle uyumlu olması gerekir.

Akrilik dolgu vernikleri tek komponentli ve iki komponentli olmak üzere iki çeşittir. Tek komponentli olanlarının kıvamı iki komponentlilere göre daha fazladır. İki komponentli olanlarda sertleştirici kullanılırken tek komponentliler hava kurumalıdır. Akrilik dolgu verniklerinin ısı değişimlerine ve güneş ışığına karşı dayanımı yüksek olduğundan sararma yapmaz. İki komponentli olanlarının darbe ve çizilme direnci tek komponentli olanlara göre daha fazladır.

Akrilik dolgu verniklerini inceltmek için akrilik tiner ya da poliüretan tiner kullanılır.

Yüzey hazırlığı ve uygulama şekli: Kaplama yapılacak ahşap yüzey pürüzsüz hâle getirilmeli, her türlü kir, toz ve yağdan arındırılmış olmalıdır. Yüzey üzerinde çukur ya da çatlak varsa tek komponentli akrilik dolgu verniği ile doldurulur. Doldurma işlemi kıvamlı olması nedeniyle spatula ile yapılabilir. Kuruması tamamlanan yüzey zımparalanır ve yüzeye boya tabancası ile iki komponentli akrilik dolgu verniği uygulanır.

4.6. UYGULAMA ÇALIŞMASI

AHŞAP (MASİF) YÜZEYE AKRİLİK DOLGU VERNİĞİ UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeye akrilik dolgu verniği uygulamak.

Araç Gereç: Masif ahşap panel, akrilik dolgu verniği, akrilik tiner, farklı numaralı zımparalar, temizleme bezi ve boya tabancası.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

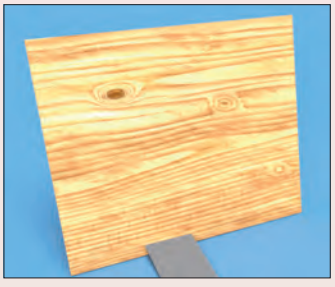
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Masif ahşap yüzeyi 150 numaralı zımpara ile zımparalayınız. (Görsel 4.18).
2. Zımparalanan panelin tozunu gideriniz.
3. Akrilik dolgu verniği üzerine talimatına uygun miktarda akrilik tiner ilave ederek karıştırınız (Görsel 4.19).
4. Karışımı süzerek boya tabancası haznesine doldurunuz.
5. Kuruma gerçekleşmeden 2 çapraz kat uygulama yapınız (Görsel 4.20).
6. Verniğin kurumasını bekleyiniz.
7. Kuruma tamamlandıktan sonra kademeli zımparalama yöntemiyle paneli zımparalayınız.
8. Boya uygulama ekipmanlarını sökerek temizleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 4.18: Zımparalanmış ahşap panel

Görsel 4.19: Hazırlanan akrilik dolgu verniği

Görsel 4.20: Dolgu verniği uygulanmış ahşap panel

4.6. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Masif ahşap yüzeyi 150 numaralı zımpara ile zımparaladı.		
3. Zımparalanan panelin tozunu giderdi.		
4. Akrilik dolgu verniği üzerine talimatına uygun miktarda akrilik tiner ilave ederek karıştırdı.		
5. Karışımı süzerek boya tabancası haznesine doldurdu.		
6. Kuruma gerçekleşmeden 2 çapraz kat uygulama yaptı.		
7. Verniğin kurumasını bekledi.		
8. Kuruma tamamlandıktan sonra kademeli zımparalama yöntemiyle paneli zımparaladı.		
9. Boya uygulama ekipmanını sökerek temizledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Sertleştiricisi ile kullanılan dolgu vernikleri ……...….. sistemlerdir.

2. Ahşap ve sıva yüzeylerde bulunan pürüz ve çukurlara yapılan dolgu malzemesine ……...….. denir.

3. Polyester vernik uygulaması sonrasında oluşan vernik kalıntıları selülozik veya polyester ……...….. ile temizlenir.

4. İki komponentli dolgu verniklerinde ……...….. reaksiyonu başlatan maddedir.

5. Üç komponentli sistemlerde ……...….. komponent hızlı kuruma sağlar.

6. Derin çatlak ve yüzey hatalarında ……...….. cephe macunu uygulandıktan sonra plastik macun uygulanır.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Selülozik bazlı boya, astar ve verniklerin inceltilmesi için kullanılan tiner türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Akrilik

B) Mastik

C) Poliüretan

D) Polyester

E) Selülozik

8. Selülozik dolgu verniğinin doldurma ve örtme gücünü artırmak için vernik içerisine aşağıdakilerden hangisi katılır?

A) Bakır bileşikleri

B) Demir bileşikleri

C) Çinko bileşikleri

D) Brom bileşikleri

E) Krom bileşikleri

9. Aşağıdakilerden hangisi iki veya üç komponentli boya türünden değildir?

A) Akrilik

B) Poliüretan

C) Polyester

D) Selülozik

E) Sentetik

10. Boyanacak maddenin yüksek sıcaklıkta deforme olacağı durumlarda kurutma işlemi sertleştirici kimyasal kullanılarak yapılır.

Bu kimyasal madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) Astar

B) Son kat boya

C) Dolgu maddesi

D) Mastik

E) Komponent

11. Akrilik macun uygulanması sırasında uygun sıcaklık aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) -30 ile 30 °C

B) -25 ile 25 °C

C) 0 ile 50 °C

D) 5 ile 30 °C

E) 30 ile 50 °C

12. Aşağıdakilerden hangisi akrilik dolgu verniğinin özelliklerinden biri değildir?

A) İki komponentlidir.

B) Ahşap sektöründe kullanımı yaygındır.

C) Solventlere dayanıksızdır.

D) Ahşabın görüntüsünü bozmaz.

E) Akrilik reçine kullanılır.

13. Selülozik dolgu verniğinin kalın uygulanması aşağıdaki yüzey kusurlarından hangisine neden olur?

A) Zımparalanması zor olur.

B) Ahşap renginde bozulma olur.

C) Vernik yüzeye yapışamaz.

D) Yüzey şoku meydana gelir.

E) Yüzey üzerinde kabarcık oluşur.

14. İki komponentli akrilik dolgu verniklerinde kullanılan sertleştirici türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Akrilik reçine

B) Asetik asit

C) Bütirik asit

D) İzosiyanat

E) Tiyosülfat

15. Aşağıdakilerden hangisi yüzey üzerine macun uygulama nedenlerinden birisi değildir?

A) Pürüzleri gidermek

B) Homojen görünüm sağlamak

C) Düzey farklılıklarını eşitlemek

D) Boya sarfiyatını azaltmak

E) Kaliteli yüzey elde etmek

16. İnşaat sektöründe malzemelerin birleşme noktalarında yalıtım amaçlı kullanılan ve macunlara göre daha esnek olan yapı malzemesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Asfalt

B) Astar

C) Dolgu astarı

D) Mastik

E) Son kat boya

17. Bazı boya türlerine reaktif polimer katılarak, fırında ısıtma işlemi uygulanarak kurutma işlemi gerçekleştirilir.

Yukarıdaki açıklamada anlatılan boya kurutma yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Nem ile sertleşme

B) Çözücü buharlaşması

C) Kaynaşma

D) Termoset kaplama

E) Komponent ilave etme

METAL YÜZEYLERE DOLGU İŞLEMLERİ

KONULAR

5.1. ÇELİK MACUN

5.2. SENTETİK MACUN

5.3. POLYESTER DOLGU MACUNU

5.4. SELÜLOZİK MACUN

5.5. SELÜLOZİK POLYESTER DOLGU ASTARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Polyester, sentetik, selülozik, epoksi dolgu macunları ve dolgu astarları

TEMEL KAVRAMLAR

- çelik macun
- epoksi dolgu macunu
- selülozik macun
- selülozik dolgu astarı
- sentetik macun

Hazırlık Çalışmaları

1. Araçlarda boyasız göçük düzeltme işleminin avantajları sizce nelerdir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Astar ya da dolgu macunlarının çok çeşitli olmasının sebebi sizce neler olabilir? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13935

5. ÖĞRENME BİRİMİ

5.1. ÇELİK MACUN

Çelik macun olarak da bilinen polyester macunların çok geniş kullanım alanı vardır. Sac, çelik, alüminyum gibi tüm metal ve fiberglas yüzeylerde uygulanabilir.

5.1.1. Polyester Macunlar (Çelik Macun)

Metalik yüzeyler üzerinde meydana gelen yüzey bozukluklarının düzeltilmesi için geliştirilmiş iki komponentli dolgu macunudur (Görsel 5.1).

Görsel 5.1: Çelik macun uygulanmış metal yüzey

Polyester macun, polialkol ve poliasitlerin kondensasyon tepkimesiyle oluşmuş doymamış polyester reçine esaslıdır. Bu macunlar, üretim aşamasında içine eklenen katkı maddeleriyle beraber bazı astarlı yüzeylerde, sert plastiklerde ve eski boyalı yüzeylerde de kullanılmaktadır. Yüzeylerin üzerinde oluşan küçük çizik ve çukurların onarımında astar veya eski boyalı yüzey üzerine de uygulanabilir.

Polyester macunlarda kullanılan sertleştiriciler organik peroksit esaslı malzemedir. Macunun yanında kullanıcıya verilir. Kullanımı esnasında ağzının açık bırakılmaması gerekir. Hava ile temas ettiği sürece kimyasal yapısı ve sertleştirici özelliği kaybolur.

Hazırlama ve Uygulama: Polyester macunlar iki komponentli dolgu maddesi olduğundan sertleştirici maddesiyle karıştırılarak kullanılır. Karıştırılma oranı ortamın hava koşullarına göre hacimce %1-3 arasında değişir. Macun ve sertleştiricilerin miktar oranları için kullanılan aletler vardır (Görsel 5.2). Bu aletler macun ve sertleştiricinin istenen oranda karıştırılmasını sağlar.

Görsel 5.2: Macun ve sertleştiricinin oranlarını ayarlamakta kullanılan alet

Macun hazırlama işlemi alet kullanılmadan yapılıyorsa cam ya da spatula üzerine macun ve sertleştirici temas etmeyecek şekilde dökülür (Görsel 5.3). Sertleştiricinin doğrudan macun üzerine dökülmesi kuruma reaksiyonu başlatır ve uygulama ömrünü kısaltır. Macun ve sertleştirici spatula yardımıyla hızlı bir şekilde karıştırılır (Görsel 5.4).

Görsel 5.3: Macun ve sertleştiricinin hazırlanması

Görsel 5.4: Macun ve sertleştiricinin karıştırılması

Karıştırma işlemiyle birlikte kimyasal tepkime başlar. Bu tepkime oldukça hızlıdır ve aşırı bir ısınma meydana gelir. Bu nedenle yüksek miktarda karıştırma işlemi yapılmamalıdır. Yüksek miktarda karıştırma işlemi yangına neden olabilir. Güvenlik amaçlı olarak sertleştirici ve macun kapları ağzı açık şekilde yan yana getirilmemelidir. Sertleştiriciler insan cildine zarar verdiği için koruyucu eldiven kullanmak gereklidir.

Sertleştirici maddenin az oranda kullanılması yapışma, geç kuruma ve tozlanma gibi problemlere neden olur. Fazla sertleştirici kullanılması hâlinde ise kuruma süresi kısalır ve çözünmeyen sertleştiriciden kaynaklanan boya kusurları meydana gelir.

Karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra polyester macun önceden temizlenmiş olan yüzeye macun uygulama spatulası ile sürülür. Spatula yukarıdan aşağıya doğru 60° açı ile fazla bastırmadan hareket ettirilir. Yüzey şekli değişse bile 60° açı korunmalıdır (Görsel 5.5). Düşük açı ile uygulanması macun sarfiyatını ve zımparalama süresini artırır. Büyük açıyla uygulama yapıldığında uygulanması gereken macunun kat sayısı ve işçilik miktarı artar. Macunun yüzeye homojen dağılmasına, yüzeyin düzgün olmasına ve zımparalama payının az olmasına dikkat edilmelidir.

Görsel 5.5: Yüzeye polyester macun uygulaması

5.1.2. Tehlike ve Uyarı Piktogramları

Kimyasal madde, boya, kozmetik vb. malzemelerin ambalajında ambalaj içeriğinde bulunan kimyasalların özelliklerine göre tehlike ve uyarı işaretleri bulunur. Bu işaretlere **piktogram** adı verilir. Depolama ve kullanım sırasında bu maddelerin özelliklerine uygun önlemler alınmalıdır. Tehlike ve uyarı piktogramları, özellikleri, etkileri ve korunma tedbirleri Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 5.1: Tehlike ve Uyarı Piktogramları, Özellikleri, Etkileri ve Korunma Tedbirleri

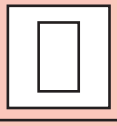
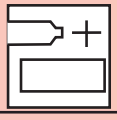
TEHLİKE PİKTOGRAMI	ÖZELLİĞİ	ETKİSİ VE KORUNMA TEDBİRLERİ
	PATLAYICI	Ateş, kıvılcım, darbe ve ısı patlamaya neden olabilir. Ateş, kıvılcım, darbe ve ısıdan uzak tutulmalıdır.
	ALEVLENEBİLİR	Isıtıldığında alev alabilir. Isı ve ateşten uzak tutulmalıdır.
	YAKICI, OKSİTLEYİCİ	Havasız ortamda dâhi yanmaya sebep olabilir. Yanıcı, patlayıcı ve tutuşturucu maddelerden uzak tutulmalıdır.
	KOROZİF (AŞINDIRICI)	Metal ve canlı dokulara zarar verir. Koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
	TAHRİŞ EDİCİ	Alerjik cilt reaksiyonlarına sebep olabilir. Maske, eldiven, koruyucu gözlük ve koruyucu kıyafet kullanılmalıdır.
	TOKSİK (ZEHİRLİ)	Ağız, deri ve solunum yoluyla zehirlenmelere neden olabilir. Maske, eldiven, koruyucu gözlük ve koruyucu kıyafet kullanılmalıdır.

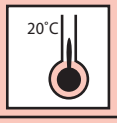
	ÇEVREYE ZARARLI (EKOTOKSİK)	Su ve doğada bulunan canlılara zarar verir. Maske, eldiven, koruyucu gözlük ve koruyucu kıyafet kullanılmalıdır.
	KANSEROJEN	Uzun süreli maruziyet durumunda kansere, eşey hücrelerinde mutasyona neden olabilir. Maske, eldiven, koruyucu gözlük ve koruyucu kıyafet kullanılmalıdır.
	BASINÇ ALTINDA GAZ	Basınç altında gaz içerir. Isıtıldığında patlayabilir. Isı ve ateşten uzak tutulmalıdır.

5.1.3. Uygulama Piktogramları

Boya hazırlama ve uyguma aşamasında dikkat edilmesi gereken bilgileri gösteren görsel sembollerdir. Boya uygulama piktogramları ve anlamları Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2: Boya Uygulama Piktogramları ve Anlamları

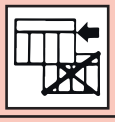
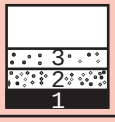
PİKTOGRAMLAR VE ANLAMLARI			
	Teknik bültene bakınız.		Yüzeyi temizleyiniz
	Uygulamaya hazır.		İki bileşenli karışım oranı
	İki bileşenli karışım oranı.		Üç bileşenli karışım oranı
	Ölçü çubuğu kullanınız.		Sertleştirici ilave ediniz
	Uygulama vizkozitesine inceltiniz.		Su ile inceltilebilir
	Karıştırınız.		Makine ile karıştırınız

PİKTOGRAMLAR VE ANLAMLARI			
	Renk kontrolü yapınız,		Temiz hava maskesi takınız
	Üstten hazneli tabanca.		Alttan hazneli tabanca
	Gövde altı koruyucu tabanca.		Havasız tabanca
	Spatula ile uygulama.		Fırça ile uygulama
	Üstten hazneli tabanca ile uygulama.		Alttan hazneli tabanca ile uygulama
	Ön buharlaşma.		Kuruma süresi
	Infrared kuruma süresi.		Sıcaklığı kontrol ediniz
	El ile kuru zımpara.		Dairesel makine ile kuru zımpara
	Titreşimli makine ile kuru zımpara.		El ile yaş zımpara
	Kapağı sıkıca kapatınız.		Serin yerde depolayınız
	Nemden koruyunuz.		Donmaktan koruyunuz

5.1.4. Renk Piktogramları

Renk hazırlama makinesinde renkli boyama uygulamaları ile ilgili bilgi veren sembollerdir. Renk piktogramları ve anlamları Tablo 5.3'te gösterilmiştir.

Tablo 5.3: Boya Uygulama Piktogramları ve Anlamları

PİKTOGRAMLAR VE ANLAMLARI			
	Müşteri servisini arayınız.		Formül çalışması sürüyor
	Başka seriden formül çalışmaktadır		Komple boyamada kullanınız
	Miks formülü yoktur		Miks formülü değiştirilmiş
	Kurşunlu pigment kullanılmıştır		Çok renkli boyama
	Varyantları olan renk formülü		Rötuş tekniklerini uygulayınız
	Örtücülüğü düşük renk astarı kullanınız		Üç aşamalı boyama
	Dahili renk formülü otomobil göğüslüğü		Jant veya jant kapak formülü
	Plastik parça boyamalarda kullanılır		Bagaj içi rengi

5.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI

POLYESTER MACUN (ÇELİK MACUN) UYGULAMASI

Amaç: Metal yapılar üzerindeki yüzey bozukluğunu polyester macunla gidermek.

Araç Gereç: Sac yüzey, polyester macun, spatula, macun kabı, macun küreği, ince zımpara ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği gideriniz.
2. Yüzeye uygun yöntemlerle koruyucu astar uygulaması yapınız.
3. Polyester macunu sertleştirici komponent ile hazırlayınız (Görsel 5.6 ve Görsel 5.7).
4. Macunu 60° açı ile uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 5.8).
5. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi ince zımpara ile zımparalayınız.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 5.6: Polyester macun ve sertleştirici komponent

Görsel 5.7: Karıştırılan macun ve sertleştirici komponent

Görsel 5.8: Metal yüzeye uygulanan polyester macun

5.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği giderdi.		
3. Yüzeye uygun yöntemlerle koruyucu astar uygulaması yaptı.		
4. Polyester macunu sertleştirici komponent ile hazırladı.		
5. Macunu uygun açıyla uygulayarak kurumasını bekledi.		
6. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi zımparaladı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.2. SENTETİK MACUN

Metal yüzeyler için üretilmiş, solvent bazlı, alkid bağlayıcılı, dolgu amaçlı kullanılan tamir ve yüzey düzeltme macunudur.

5.2.1. Sentetik Dolgu Macunları

Dış etkenlere ve deniz suyuna karşı dayanıklıdır. Otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılır. Diğer macunlara göre kuruma süresi uzundur. Bu süre yüksek sıcaklıklarda (60 ile 120 °C aralığında) kısalır. Dayanımı ve elastikiyet özelliği oldukça yüksektir. Kalın katlar hâlinde uygulanabilir.

İç ve dış yapıların ahşap malzemelerinde, endüstriyel makinelerde, tarım makinelerinde, iş makinelerinde ve inşaat sektöründe astar üzerine uygulanır.

Hazırlama ve Uygulama: Uygulama yapılacak yüzey kir, toz, yağ, pas, kabarmış boya kalıntıları vb. gevşek dokulardan arındırılır. Metal yüzey uygun astar ile astarlandıktan 6 ile 8 saat sonra macun uygulamasına geçilir. Macun uygulaması 8 veya 12 saat arayla ince katlar hâlinde çelik mala veya spatula ile yapılır.

5.2.2. Epoksi Dolgu Macunları

Genellikle sertleştirici komponenti ile çelik, polyester, ahşap, alüminyum yüzeylerde ve uygun astarlar üzerinde kullanılan dolgu malzemesidir. Epoksi macunlar; asidik ortama, neme, tuzlu suya, basınca vb. etkilere karşı dayanıklıdır. Kuru ve yaş ortamlarda hızlı kürlenme ve güçlü yapışma özelliğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde deniz araçları, ahşap malzemeler, köprü inşaatları, asidik ortamlarda çalışan araçlar, gıda sektörü vb. yerlerde yüzey düzeltme ve tamir işlemleri için kullanılır. Epoksi macunların dayanımını artırmak amacıyla içerisine toz hâlinde kurşun, çinko, mika vb. katkılar eklenir.

Hazırlama ve Uygulama: Çift komponentli epoksi dolgu macunları üretilme şekillerine göre farklı oranlarla sertleştiricisiyle hazırlanır (Görsel 5.9). Epoksi macun ve sertleştiricisinin homojen karışımını sağlamak için bileşenler farklı renkler ile renklendirilir. Karışım, tamamen farklı renge dönünceye kadar karıştırılarak uygulamaya geçilir. Sertleştirici ilavesiyle birlikte kuruma reaksiyonları başlar. Kullanım süresi içerik oranlarına göre 2 saate kadar uzayabilir. Yüzeye uygulanması bitince kuruma süresi 3 ile 24 saat arasında değişir. Tam sertleşme süresi 7 gündür.

Görsel 5.9: Epoksi macun ve sertleştirici komponentin hazırlanması

5.2.3. Sertleştirici Komponentler

Reçineleri sertleştirmek için kullanılan komponentler diizosiyanat, asit anhidrit, amid ve amin bileşikleridir. Bu bileşikler epoksilerin hidroksil grubuyla tepkime verir ve oda sıcaklığında kuruma gerçekleşir. Sertleştirici ve epoksilerde tepkime veren grupların eş değer oranda olması gerekir (Görsel 5.10). Sertleştiricinin az ya da çok konulması uygulama kusurlarına neden olur. Az konulduğunda kurumama, çok konulduğunda ise sertleştiricinin tamamının çözünmemesi problemleri yaşanır. Sertleştirici komponentlerin içerisine köpükleşmeyi önleyici, kuruma süresini ayarlayıcı vb. kimyasal maddeler de eklenebilir.

İzosiyanat bileşikleri göz mukoza zarına ve solunum yollarına zarar verir. Deri yoluyla teması hâlinde iltihaplanmaya yol açabilir. İzosiyanatlara aşırı maruz kalan kişilerde ileride astım hastalığına yakalanma riski yüksektir.

Asit anhidrit sertleştiriciler kullanıldığında epoksi reçinede bulunan hidroksil grubu ile kuruma tepkimesi verir. Ortamda su veya alkol bulunması sertleşme tepkimesini hızlandırır. Sertleşme düşük sıcaklıklarda gerçekleşir.

Amidlerin sertleştirme tepkimeleri sahip olduğu (-NH-) veya ($-NH_2$) grupları ile gerçekleşir. Sertleşme için sıcaklığın artırılması ve NaOH veya KOH gibi kimyasalların kullanılması gerekir. Amidlerin zehir etkisi az olduğu için çalışmak daha kolaydır.

Görsel 5.10: Sertleştirici komponent kullanılan epoksi dolgu macunu

5.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SENTETİK MACUN UYGULAMASI

Amaç: Metal yapılar üzerindeki yüzey bozukluğunu sentetik macunla gidermek.

Araç Gereç: Metal yüzey, sentetik macun, spatula, macun kabı, macun küreği, ince zımpara ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

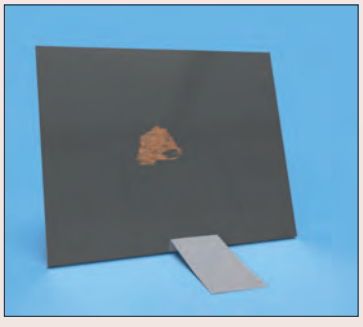
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

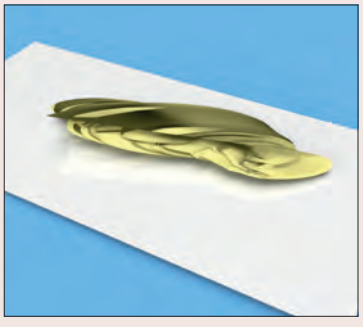
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

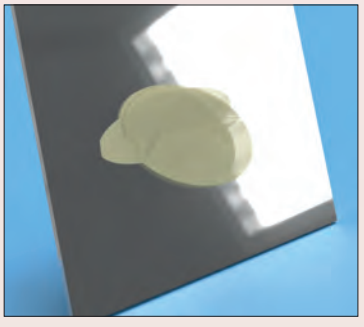
1. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği gideriniz (Görsel 5.11).
2. Yüzeye uygun yöntemle koruyucu astar uygulaması yapınız.
3. Sentetik macunu kullanma talimatına göre hazırlayınız (Görsel 5.12).
4. Macunu 60° açı ile uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 5.13).
5. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi zımparalayınız.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 5.11: Yüzeyinde bozukluk bulunan metal



Görsel 5.12: Hazırlanmış sentetik macun



Görsel 5.13: Sentetik macun uygulanmış metal yüzey

5.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği giderdi.		
3. Yüzeye uygun yöntemle koruyucu astar uygulaması yaptı.		
4. Sentetik macunu kullanma talimatına göre hazırladı.		
5. Macunu uygun açıyla uygulayarak kurumasını bekledi.		
6. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi zımparaladı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.3. POLYESTER DOLGU MACUNU

Yüzey üzerine yapılan macun dolgu işlemlerinden sonra astar işlemi uygulanır. Bu astar türüne **dolgu astarı** denir.

Epoksi dolgu astarları: Epoksi reçinelere çeşitli özellikte katkı maddeleri katılarak üstün özelliklere sahip olan dolgu astarı elde edilir. Epoksi dolgu astarı iyi yapışma özelliğine sahiptir. Kimyasal maddelere ve korozyona karşı yüksek direnci vardır. Kimyasal reaksiyon vererek kurur. Bu amaçla sertleştirici (amin bileşikleri) ve hızlandırıcı komponentler kullanılır. Amin bileşikleriyle yapılan kürleme işlemi yüzeyin alkali bileşiklere karşı daha dayanıklı olmasını sağlar.

Epoksi dolgu macunu uygulaması yapılmış yüzeylere son kat boya atılmadan önce epoksi dolgu astarı uygulanır. Üzerine atılan son kat boyanın yüzeye daha iyi tutunmasını sağlar. Epoksi dolgu astarının uygulama maliyeti diğer astar uygulamalarına göre daha yüksektir. Uygulama ve sertleşme süresinin fazla olması nedeniyle otomotiv sektöründe tercih edilmez. Endüstriyel kirliliğe ve deniz suyuna karşı dayanımı yüksek olduğu için petrokimya, gemi sanayisi, ağır sanayi vb. alanlarda kullanılır.

Hazırlama ve uygulama: Epoksi reçine bazlı ürünlerin çalışma ve sertleşme süreleri, ortam ve zemin sıcaklığına bağlıdır. Düşük sıcaklıklarda, viskozite artar ve dolayısıyla tüketim miktarı da artar. Kimyasal reaksiyon yavaşladığı için kap ömrü ve çalışma süresi uzar. Ancak yüksek sıcaklıklarda tam tersi bir durum söz konusudur, kimyasal reaksiyon hızlanır ve kap ömrü azalır.

Malzemeler en az 24 saat önce ortam şartlarına uyum sağlaması için uygulama alanına getirilir. Uygulama alanında ısıtma gerekliyse ılık hava üfleyen elektrikli sistemler kullanılır. Epoksi dolgu astarı kullanma talimatında belirtilen oranda sertleştirici komponent ile karıştırılır. Gerekirse epoksi boya tineriyle inceltme işlemi yapılır. Elde edilen karışım 2 saat ile 4 saat arasında fırça, rulo veya basınçlı püskürtme yöntemleriyle yüzeye uygulanır.

5.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
POLYESTER DOLGU MACUNU UYGULAMASI

Amaç: Metal yapılar üzerindeki yüzey bozukluğunu polyester dolgu macunu ile gidermek.

Araç Gereç: Metal yüzey, polyester dolgu macunu, sertleştirici, spatula, temizleme bezi, temizleme tineri ve ince zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

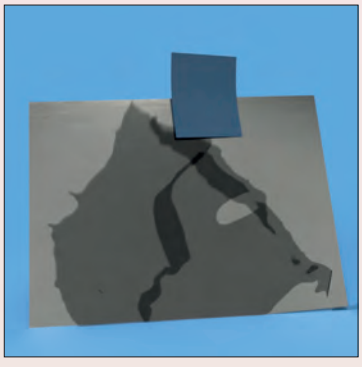
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

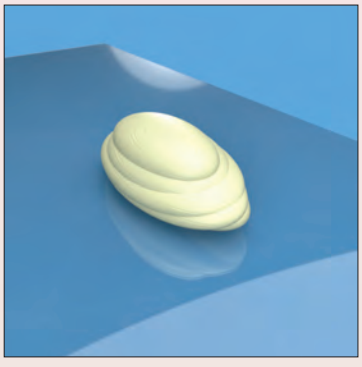
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

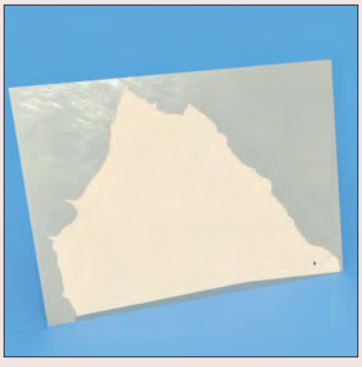
1. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği gideriniz (Görsel 5.14).
2. Metal yüzeyi uygun numaralı zımpara ile zımparalayınız.
3. Metal yüzeyini temizleme tineri ile temizleyiniz.
4. Polyester dolgu macununu kullanma talimatına göre hazırlayınız (Görsel 5.15).
5. Macunu 60° açı ile uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 5.16).
6. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi kademeli zımparalama yöntemiyle zımparalayınız.
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 5.14: Yüzeyinde bozukluk bulunan metal



Görsel 5.15: Hazırlanmış polyester dolgu macunu



Görsel 5.16: Polyester dolgu macunu uygulanmış metal yüzey

5.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Mekanik yöntemleri kullanarak metal yüzeyindeki kirliliği giderdi.		
3. Metal yüzeyi uygun numaralı zımpara ile zımparaladı.		
4. Metal yüzeyini temizleme tineri ile temizledi.		
5. Polyester dolgu macununu kullanma talimatına göre hazırladı.		
6. Macunu 60° açı ile uyguladı.		
7. Dolgu ve metal düzeylerini eşitleyene kadar yüzeyi kademeli zımparalama yöntemiyle zımparaladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.4. SELÜLOZİK MACUN

Metal ve ahşap sanayileri için geliştirilmiş, selüloz ve nitroselüloz esaslı bağlayıcıların kullanıldığı, tek bileşenli ve hava kurumalı dolgu astarıdır.

Selülozik Dolgu Astarları: Metal ve ahşap sanayileri için geliştirilmiş, selüloz ve nitroselüloz esaslı bağlayıcıların kullanıldığı, tek bileşenli ve hava kurumalı dolgu astarıdır. Hızlı kuruyan, astarlama gücü yüksek, kolay zımparalanabilen kaplama çeşididir. Metal yüzeylere yapışma ve pas önleme özellikleri zayıftır. Diğer boyaların ve boya malzemelerinin yapışma gücünü artırmak için kullanılır. Kurumuş, eski boyalı veya astarlı yüzeyler üzerine doğrudan uygulanır.

Üst kat boyanın yüzey tarafından emilmesini engeller. Selülozik dolgu astarı genellikle beyaz, gri, kahverengi ve kırmızı renklerde üretilir. Selülozik dolgu astarı sürüldüğü yüzeyde mat bir görüntü oluşturur. 1 litre dolgu astarı ile yaklaşık 8 ile 10 m^2 arasında yüzey kaplanabilir. 20 °C sıcaklıkta 1,5 ile 2 saat arasında kurur ve zımparalanacak hâle gelir. Ancak kalın katman hâlinde uygulandığında kuruma süresi uzar.

Otomotiv sektörü, zirai aletler, çamaşır makinesi, torna tezgâhı, sanayi makineleri, gemi, bina, ahşap, mobilyalarda vb. ahşap ve metal yüzeylerde kullanılır. Sac, alüminyum, galvaniz, termoplastik akrilik (TPA), kurumuş sentetik boyalı yüzeylere de uygulanabilir.

Hazırlama ve Uygulama: Dolgu astarı, kullanılacağı zaman 1:1 oranında selülozik tinerle incelti-lebilir. Tiner eklenmeden önce dolgu astarının iyice karıştırılması gerekir. En başarılı sonuç basınçlı püskürtme yöntemiyle gerçekleşir. Selülozik dolgu astarının sürüleceği yüzey kuru olmalı, yüzey üzerinde yağ vb. kirlilik bulunmamalıdır. Selülozik dolgu astar üzerine, selülozik boya ve macun uygulanabilir.

5.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SELÜLOZİK MACUN UYGULAMASI

Amaç: Metal yapılar üzerindeki yüzey bozukluğunu polyester dolgu macunu ile gidermek.

Araç Gereç: Selülozik dolgu macunu, sertleştirici komponent, spatula, boya sökücü solvent, mumlu bez, kum zımpara, zımpara makinesi ve temizleme tineri.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

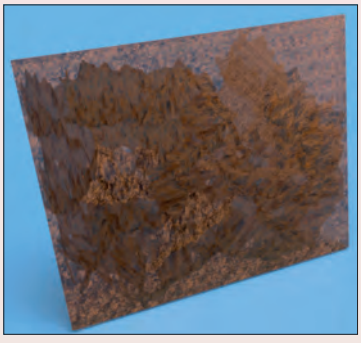
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

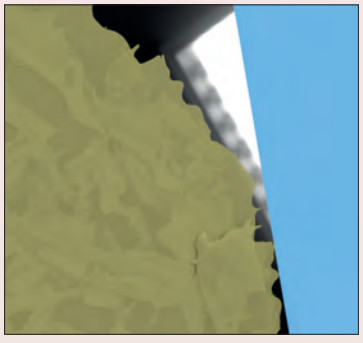
İşlem Basamakları

1. Eski boyalı yüzeyi zımpara makinesi ile zımparalayınız ve bezle siliniz.
2. Boya kalıntısını boya sökücüyle temizleyiniz (Görsel 5.17).
3. Yüzeyi temizleme tineriyle siliniz.
4. Macun ve sertleştirici komponenti uygun oranda karıştırınız (Görsel 5.18).
5. Çelik spatula ile selülozik macunu uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz (Görsel 5.19).
6. Uygun zımpara ile yüzeyi temizleyiniz.
7. Mumlu bez ile yüzeyi siliniz.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 5.17: Boya sökücü uygulanmış metal plaka

Görsel 5.18: Macun ve sertleştirici komponent



Görsel 5.19: Selülozik macun uygulanmış metal plaka

5.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Eski boyalı yüzeyi zımpara makinesi ile zımparalayarak bezle temizledi.		
3. Boya kalıntısını boya sökücüyle temizledi.		
4. Yüzeyi temizleme tineriyle sildi.		
5. Macun ve sertleştirici komponenti uygun oranda karıştırdı.		
6. Çelik spatula ile selülozik macunu uygulayarak kurumasını bekledi.		
7. Uygun zımpara ile yüzeyi temizledi.		
8. Mumlu bez ile yüzeyi sildi.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.5. SELÜLOZİK POLYESTER DOLGU ASTARI

Polyester reçineli kaplamalar ahşap yapılarda, metal yüzeylerde, macun uygulamalarında ve macun üzeri astar uygulamalarında sertleştirici komponent ile kullanılan iki komponentli astardır.

Polyester Dolgu Astarı: Sertleştirici komponent ilavesiyle sertleşme reaksiyonu başlar ve yüksek miktarda sıcaklık oluşur. Bu sıcaklık plastik ve yeni boyalı yüzeylere zarar verir. Yüksek emiciliği olması nedeniyle son kat boya astarı olarak kullanılmaz. Metallerin korozyona karşı direncini artırmak için kullanılır.

Görsel 5.20: Polyester dolgu astarı uygulanan yüzey

Hazırlama ve Uygulama: Polyester dolgu astara sertleştirici komponent eklenerek hazırlanır. Sertleştirici komponent ile astar doğrudan birbirine temas ettirilmemelidir. Komponent ilavesi yapılan karışım, HVLP tipi püskürtme boya tabancası haznesine konularak uygulanır (Görsel 5.20). Uygulama basıncı 2,5 ile 3,5 bar arasında olmalıdır. Karışımın uygulanma ömrü 20 °C ta 30 dakikadır. Uygulama süresi aşıldığında astar, boya tabancasının içinde sertleşerek boya tabancasını kullanılmaz hâle getirir. Katlar arasında bekleme süresi hava sıcaklığına göre 15 dakika ile 1 saat arasıdır. Tam kurumasını yapmış polyester dolgu astarı, uygun numaralı kum zımparasıyla kuru zımparalama yöntemiyle zımparalanır.

5.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SELÜLOZİK MACUN UYGULAMASI

Amaç: Metal yapılar üzerindeki yüzey bozukluğunu polyester dolgu macunu ile gidermek.

Araç Gereç: Selülozik dolgu macunu, sertleştirici komponent, spatula, boya sökücü solvent, mumlu bez, kum zımpara, zımpara makinesi ve temizleme tineri.

Sağlık, çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Hasar gören boya üzerine yeterli miktarda boya sökücü uygulayınız.
2. Yüzeyi ince zımpara ile zımparalayınız ve yüzeydeki tozları temizleyiniz.
3. Yüzeyi temizleme tineri kullanarak mumlu bez ile siliniz.
4. Polyester dolgu macununu hazırlayarak uygulayınız (Görsel 5.21 ve Görsel 5.22).
5. Kurumasını bekleyerek yüzeyi zımparalayınız ve temizleme tineriyle siliniz.
6. Polyester dolgu astarına sertleştirici komponent ilave ederek hazırlayınız.
7. Polyester dolgu astarını HVLP hava tabancasıyla yüzeye uygulayınız (Görsel 5.23).
8. Yüzeyin kurumasını bekleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 5.21: Hazırlanan polyester dolgu macunu

Görsel 5.22: Yüzeye uygulanan polyester dolgu macunu

Görsel 5.23: Yüzeye uygulanan polyester dolgu astarı

5.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Hasar gören boya üzerine yeterli miktarda boya sökücü uyguladı.		
3. Yüzeyi ince zımpara ile zımparalayarak tozları temizledi.		
4. Yüzeyi temizleme tineri kullanarak mumlu bez ile sildi.		
5. Polyester dolgu macununu hazırlayarak uyguladı.		
6. Kuruması gerçekleşen yüzeyi zımparalayarak temizleme tineriyle sildi.		
7. Polyester dolgu astarına sertleştirici komponent ilave ederek hazırladı.		
8. Polyester dolgu astarını HVLP hava tabancasıyla yüzeye uyguladı.		
9. Yüzeyin kurumasını bekledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Epoksi macunlar ……...….. komponentli macunlardır.

2. Polyester macunlara eklenen sertleştiricinin oran hacimce %……...….. arasındadır.

3. Polyester dolgu macunlarında sertleştirici kimyasal olarak ……...….. bileşikleri kullanılır.

4. Selülozik dolgu astarlarında bağlayıcı olarak……...….. esaslı maddeler kullanılır.

5. Polialkollerin poliasitler ile tepkimesi sonucu……...….. reçineler oluşur.

6. Polyester dolgu astarlarının kurumaları sırasında ……...….. açığa çıkar.

7. Metal yüzey üzerindeki bozukluklar ……...….. maddeler sayesinde giderilir.

8. Yüzey üzerine yapılan macun dolgu işlemlerinden sonra ……...….. uygulanır.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

9. Aşağıda verilen dolgu macunlarından hangisinin ıslak yüzeylerde ve su altında uygulaması vardır?

A) Epoksi
B) Peroksit
C) Polyester
D) Selülozik
E) Sentetik

10. Aşağıdakilerden hangisi polyester macunun özelliklerinden biri değildir?

A) Metal yüzeylerde kullanılır.
B) Çift komponentli macundur.
C) Hava kurumalı olarak sertleşir.
D) Astar veya eski yüzeylere uygulanabilir.
E) Peroksit sertleştirici kullanılır.

11. Aşağıdakilerden hangisi metal yüzeylere dolgu macunu uygulamasının amaçlarından biri değildir?

A) Homojen görünüm sağlamak.
B) Yüzey üzerindeki düzey farklılıklarını gidermek.
C) Yüzey üzerinde bulunan bozuklukları gidermek.
D) Pürüzlü yüzeyleri dolgulamak.
E) Boya sarfiyatını azaltmak.

12. Aşağıdakilerden hangisi sentetik dolgu macunlarının uygulama sıcaklık aralığıdır?

A) 20 ile 40 °C
B) 40 ile 80 °C
C) 60 ile 120 °C
D) 80 ile 140 °C
E) 120 ile 180 °C

13. Aşağıdakilerden hangisi sertleştirici komponent bileşiklerinden biri değildir?

A) Amidler
B) Aminler
C) Asitler
D) İzosiyanatlar
E) Sülfatlar

14. Aşağıdakilerden hangisi epoksi dolgu astarının özelliklerinden biri değildir?

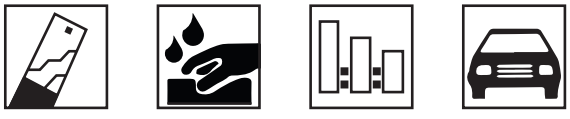
A) Korozyona karşı direnci yüksektir.
B) Kimyasal reaksiyon ile kurur.
C) Hızlandırıcı komponent ile kullanılır.
D) Son kat boyanın iyi tutunmasını sağlar.
E) Nemli ortamlarda kullanılmaz.

15.

Aşağıdakilerden hangisi verilen tehlike piktogramının anlamıdır?

A) Çevreye zararlı
B) Korozi
C) Oksitleyici
D) Tahriş edici
E) Yanıcı

16.



Yukarıda verilen piktogramların anlamları seçeneklerle eşleştirildiğinde hangi seçenek açıkta kalır?

A) Komple boyamada kullanınız
B) Yüzeyi temizleyiniz
C) El ile yaş zımpara
D) Ölçü çubuğu kullanınız
E) Üç bileşenli karışım oranı

YAPI VE AHŞAP YÜZEYLERİ ASTARLAMA

KONULAR

6.1. İÇ CEPHE ASTARLARI

6.2. DIŞ CEPHE ASTARLARI

6.3. AHŞAP YÜZEY ASTARLARI

6.4. AHŞAP (MDF / MASİF) YÜZEYE SELÜLOZİK ASTARLARI

6.5. AHŞAP (MDF) YÜZEYE LAKE ASTARLARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Astar boya, astar boya çeşitleri ve uygulama yöntemleri

TEMEL KAVRAMLAR

- poliüretan lake astar
- selülozik astar
- sentetik astar

Hazırlık Çalışmaları

1. Astar boyayı son kat boya olarak kullanmanın dezavantajları neler olabilir? Arkadaşlarınızla değerlendiriniz.
2. Sizce astar boyayı son kat boya olarak kullanabilir miyiz? Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13936

6. ÖĞRENME BİRİMİ

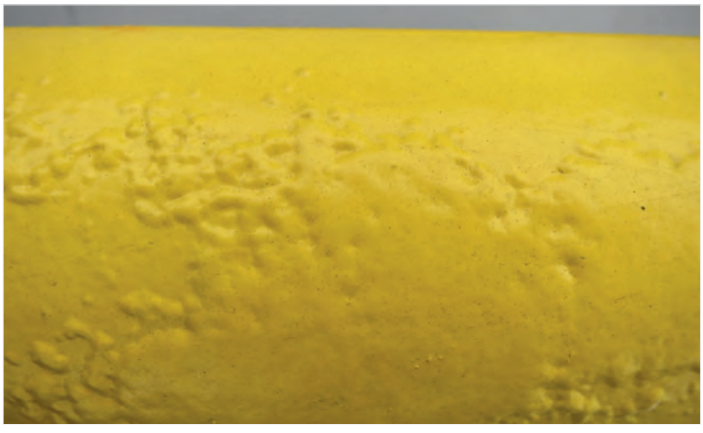
6.1. İÇ CEPHE ASTARLARI

Yapı yüzey astarları, sıva kaplı, beton, prefabrike beton, gaz beton, saten alçı ile düzgünleştirilmiş yeni yüzeyler ile eski yüzeylerde kullanılır. Kullanılan yüzeyin ve uygulanması gereken astarın boya elemanı tarafından iyi bilinmesi gerekir.

Sıvalı Yüzey: Sıva yapımında kullanılan malzemeler bazik oksit özelliktedir. Bu malzemeler su ile karıştırıldığında yüksek pH değerine sahip ortam meydana gelir. Sıvanın kurumasından sonra yüzey üzerinde gevşek bir bazik tabaka oluşur. Bu nedenle astar boya uygulaması yapılmadan önce yüzey üzerinde bulunan gevşek tabakanın yüzeyden uzaklaştırılması gerekir. Ayrıca alkid esaslı boya uygulaması yapılacaksa yüzey nötrleştirilmeli ve akrilik bağlayıcı ile yüzey yalıtımı yapılmalıdır.

Beton Yüzey: Bünyesinde belirli oranlarda çimento, su ve değişen tane iriliklerinde kum ve çakıl dolgudan oluşan karışımlara **beton yüzey** denir. Beton yapımında kullanılan malzemeler bazik oksit özellikte olması nedeniyle kurumadan sonra yüksek pH değerine sahip alkali yüzey meydana getirir. Astar kaplama uygulanmadan önce yüzey üzerinde gevşek tabaka olup olmadığı yüzey kazınarak kontrol edilir. Gevşek tabaka varsa bu tabakanın uygun yöntemlerle uzaklaştırılması gerekir.

Yüzeyin pürüzsüz, dekoratif ve sağlam olması için yüzey hazırlama ve boyama işlemleri yapılır. Yüzeye uygulanan boyanın uzun ömürlü olması için yüzeyin doğru hazırlanması gerekir. Aksi takdirde işçilik ve maliyette artış meydana gelir (Görsel 6.1).



Görsel 6.1: Astar uygulaması yapılmamış yüzeyde meydana gelen boya kusuru

Düzgün bir yüzey elde etmek için sırasıyla uygulanması gereken işlemler şunlardır:

Yüzey Hazırlama: Mekanik ve kimyasal yöntemler kullanılarak yüzey temizlenir ve boyama işlemine hazır hâle getirilir.

Yüzey Koruma: Yüzeyin emiciliğini azaltmak, yüzeyi kapatmak, dış etkilerden korumak ve sonraki uygulamaların yüzeye daha iyi yapışmasını sağlamak için ilk kat koruma astarı yapılır.

Dolgu İşlemi: Yüzey üzerinde bulunan bozuklukların giderilmesi, düzey farklılıklarının eşitlenmesi ve yüzeyin homojen görünmesi için macun uygulaması yapılır.

Astarlama İşlemi: Son kat boya çözücüsünün dolgu macunu tarafından emilimini azaltmak ve son kat boyanın yüzeye daha iyi yapışmasını sağlamak için astarlama işlemi yapılır.

Son Kat Boya: Kendinden önce kullanılan malzemelere uygun olarak seçilen, dış etkenlere dayanıklı ve dekoratif görünüm sağlamak amacıyla yapılır.

Dolgu macunundan sonra ve son kat boya uygulamalarından önce kullanılan kaplama maddelerine **astar boya** denir. Yüzeye kullanılan ilk astar, yüzeyin üzerine yapılacak uygulamanın daha iyi yapışmasını sağlar boya maliyetini düşürür ve yüzeyi dış etkilerden korur (Görsel 6.2). Ara ve son kat astar boyalar katların birbirine daha iyi yapışmasını sağlar, son kat boya çözücüsünün macun tarafından emilimini önler ve boya uygulaması için düzgün bir yüzey oluşturur. Astar boya seçimi uygulama yüzeyinin türüne, yüzeyin bulunduğu atmosferik ortama ve son kat uygulamasına göre yapılır. Doğru olarak yapılmış yüzey hazırlama, astar uygulama ve dolgu işlemi son kat boya uygulamasının verimliliğini artırır.

Görsel 6.2: Doğru astar uygulanmış su geçirmeyen ahşap yüzey

Yüzeye astar uygulaması yapıldıktan sonra kuruması için yeterince beklenir ve kademeli zımparalama işlemi yapılarak yüzey son kat boya uygulamasına hazır hâle getirilir.

6.1.1. Yapı Yüzey Astar Çeşitleri

Yapı yüzeyini oluşturan malzemenin cinsine ve kullanılma amacına göre astar çeşitleri vardır.

Pigmentli Astar: Solvent veya su bazlı çeşitleri vardır. İçeriğindeki dolgu oranı yüksek tutularak hava geçişinin yüksek olması sağlanır. İçerdiği pigment madde, boyanın örtme gücünü artırır.

Alçı Astarı (Şeffaf Astar): Pigment içermeyen, bina yüzeylerine uygulanan astar çeşididir. Alçı veya saten atılmış olan yüzeylerde kullanılır. Son kat boya uygulama verimliliğini artırır. Kalın atılması hâlinde boya uygulamasında hataya neden olur.

Pigmentli Dolgu Astar: Sıvası yeni atılmış olan yüzeylerde pürüzleri gidermek için kullanılır. İçerdiği pigment, boyanın örtme gücünü artırır. İçeriğindeki dolgu oranı yüksek tutularak hava geçişinin yüksek olması sağlanır.

Reçineli Astar: Hem iç hem de dış cephelerin yüzeylerinde yıpranmış eski boyaların üzerine uygulanır. Beton yüzeyin gözeneklerini doldurarak boyanın yüzeye yapışma gücünü artırır. Eski boyaların üzerine bu astar uygulaması yapılmadan son kat boya yapılırsa yeni boya yüzeyden kalkar. Reçineli astarların belirli çeşitleri neme karşı dayanıklıdır.

Silikonlu veya Akrilik Pigmentli Astar: Yeni boyanmış dış cephelerde uygulanan astar türüdür. Bu uygulama yapılmaz ise son kat boyanın dayanımı zayıflar ve örtme gücü azalır.

Pürüzsüz (Parlak) Astar: Su geçirmeyen ve kuruduğunda pürüzsüz bir yüzey oluşturan astar çeşididir. İçeriğinde düşük kaynama noktasına sahip solvent vardır. Genellikle iç cephe yüzeylerinde tercih edilir.

Ziftli Astar: Suya batırılmış veya toprağa gömülmüş demir vb. metallerin korunmasında ve çatı işlerinde su geçirmez madde olarak kullanılır. Rutubeti ve paslanmayı engellediği için kullanımı yaygındır.

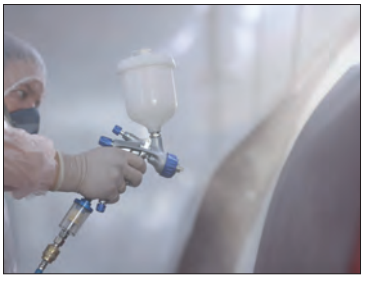
Doyurma Astarları: İç ve dış cephelerin tümünde (gaz betonlar da dahil) yüzeye emprenye yöntemiyle nüfuz ederek yüzeyi doyuran astar türüdür. Sulu ve solvent bazlı çeşitleri vardır. Yüzeye su itici özellik kazandırması amacıyla solvent bazlı silikon reçineli astar kullanılır.

6.1.2. Astar Boya Uygulamaları

Astar boya uygulaması yapmak için fırça, rulo veya basınçlı püskürtme sistemleri kullanılır (Görsel 6.3, 6.4 ve 6.5). Küçük alanlar, köşe ve kesişim noktalarında fırça kullanılır. Geniş yüzeylerde ise rulo veya basınçlı püskürtme sistemleri kullanılır.

Görsel 6.3: Fırça ile astar uygulaması

Görsel 6.4: Rulo ile astar uygulaması



Görsel 6.5: Püskürtme ile astar uygulaması

Astar uygulaması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Yüzey veya uygulama aracı tozlu ve kirli olmamalıdır.
- Yüzey hazırlama işlemleri tamamlanmış olmalıdır.
- Astar ve son kat boya rengi farklı olmamalıdır.
- Astar boya sıcak bölgelere sürülmemelidir.
- Astar boya uygun viskozite değerinde olmalıdır.
- Parlak zeminler zımparalanmadan astar sürülmemelidir.
- Tek seferde kalın uygulama yapmak yerine çok seferde ince kaplamalar yapılmalıdır.

Fırça ile Uygulama: Yeni bir fırçanın tozunun giderilmesi ve uçlarının alıştırılması gerekir. Ancak kopuk veya zayıf tutunmuş kılları temizlemek için yıkama, bükme ve silme yapılmaz. Fırça kılları yarısına kadar astar boya içerisine batırılır. Boyanın fazlası kutunun kenarına sürülerek sıyrılır. Fırça yüzeye bastırılmadan sürülür. Fırçanın tuttuğu boya yüzeye aktarılır. Fırça kullanıldıktan sonra mutlaka temizlenmelidir.

Rulo ile Uygulama: Rulo kullanırken mutlaka temiz olmasına dikkat edilir. Temiz rulo astar boya içerisine batırılır ve boyanın fazlası rulo tablası kullanılarak alınır. Rulo aşağı yukarı yönde hareket ettirilir. Rulonun hareketi esnasında boyanan kısmın yarısından geçecek şekilde sürülür. Dar köşeler ve kesişim noktalarında rulo yerine kestirme fırçası kullanılır. Uygulama sonrası mutlaka temizleme işlemi yapılmalıdır.

Basınçlı Püskürtme Sistemleri ile Uygulama: Uygun uygulama basıncı (4 ile 5 bar arası) ile yüzeye 20 - 30 cm uzaklıktan dik tutularak püskürtme işlemi yapılır. Uygun olmayan basınç ve uygulama uzaklığı yüzey hatalarına neden olur.

6.1.3. Güvenlik Önlemleri

Astar uygulaması esnasında alınması gereken güvenlik önlemleri şunlardır:

- Maske takılarak solunum sistemi korunmalıdır.
- Nitril, neopren veya lateks eldiven kullanılmalıdır.
- Cildin kimyasala maruz kalabilecek kısmına bariyer kremler sürülmelidir (Kimyasala maruz kalındıktan sonra sürülmemelidir.).
- Güvenlik gözlükleri kullanılmalıdır.
- Antistatik giysi giyilmelidir (Görsel 6.6).
- Uygulama esnasında gıda tüketilmemelidir.

Görsel 6.6: Koruyucu kıyafet ve donanım kullanan boya elemanı

6.1.4. İç Cephe Astar Türleri

Yüzeyin emiciliğini düşürmek, boya sarfiyatını azaltmak, uygulandığı yüzeyi korumak ve yüzeyi homojen hâle getirmek amacıyla iç cephelerde şeffaf astar, akrilik astar, alçı astar ve geçiş astarları kullanılır. Bazı iç cephelerde antibakteriyel astarlar da kullanılır.

Şeffaf Astar: İçinde pigment bulundurmayan, emiciliği fazla olan sıvalı yüzeyleri doyurmak için kullanılan ve üst kaplamaların yüzeye daha iyi yapışmasını sağlayan astar boya türüdür (Görsel 6.7). İnceltmeden direkt kullanıma hazırdır. Tek katman hâlinde uygulanır.

Görsel 6.7: Sıva yüzeye uygulamaya hazır şeffaf astar

Şeffaf astar uygulamasının doğru olması için öncelikle yüzeyin kirden arındırılması ve temizlenmiş olması gerekir. Astar rulo ve fırça yardımıyla yüzeye aktarılır. Şeffaf astar 2 saat içinde kurur ve 8 saat içinde sertleşerek son kat boya için uygun zemin oluşturur.

Akrilik Astar: Sıva, brüt beton, gaz beton, alçı, saten alçı ve macunlu iç yüzeylerde kullanılan akrilik kopolimer emülsiyon esaslı su bazlı astar boyalardır (Görsel 6.8). Yüzey emiciliğini azalttığından son kat boya sarfiyatını azaltır ve maliyeti düşürür. Son kat boyanın yüzeye daha iyi yapışmasını ve uzun ömürlü olmasını sağlar.

Görsel 6.8: Sıva yüzeye uygulamaya hazır akrilik astar

Akrilik astarlar belirlenen oranda inceltilerek homojen hâle getirilir. Fırça, rulo veya püskürtme yapılarak tek kat hâlinde uygulanır. Uygulama sıcaklığının 5 ile 35 °C aralığında olmasına dikkat edilir. Düşük sıcaklık ve yüksek rutubetli havalarda uygulamadan kaçınılmalı eğer uygulama yapılmış ise yüzeyler sertleşene kadar sudan korunmalıdır. Yüzey, akrilik astar uygulandıktan 6 saat sonra son kat boya uygulamasına hazır hâle gelir.

Alçı Astar: Yüzey emiciliğinin fazla olması nedeniyle alçı yüzeylerine kopolimer emülsiyon esaslı şeffaf astar uygulaması yapılır. Bu uygulama son kat boya sarfiyatını azaltır. Alçı astarları saten alçı ve alçıpan panel yüzeylerinin astarlanmasında da kullanılır (Görsel 6.9).

Görsel 6.9: Alçı yüzey üzerine astar uygulaması

5 °C'un üzerinde yüzeye uygulama yapılır. Düşük sıcaklık ve yüksek rutubetli havalarda uygulama yapılmaz. Yüzeye fırça, rulo veya püskürtme ile yüzeyin emiciliğine bağlı olarak tek kat hâlinde uygulanır. Astar uygulamasından en az 6 saat sonra son kat boya uygulaması yapılır.

Geçiş Astarı: Genellikle solvent bazlı boyadan su bazlı boyaya geçişte kullanılan, iyi yapışma ve kapatma özelliğine sahip akrilik emülsiyon esaslı astar boya türüdür (Görsel 6.10). Duvar rengi değiştirilmek istendiğinde eski boyanın rengini tamamen kapatır ve yeni boya renginin ön plana çıkmasını sağlar. Gaz beton, briket, tuğla, alçı vb. mineralli iç cephe yüzeylerde son kat boyalardan önce kullanılır.

Görsel 6.10: Geçiş astarı ile eski yüzey renginin kapatılması

Geçiş astarı, üretici firmanın boya üzerinde belirttiği ürün bilgisine göre uygun oranda su ile inceltilir. Yüzeye fırça veya rulo yardımıyla tek kat uygulanır ve 2 ile 4 saat sonra son kat boya uygulamasına geçilir. Uygulama sırasında yüzey sıcaklığı en az 5 °C üzerinde olmalıdır.

6.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
SIVALI İÇ CEPHE YÜZEYİNE ARA ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Binaların iç cephelerinde sıvalı yüzeylere ara astar uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Akrilik kopolimer astar, plastik macun, 180 ve 200 numara zımpara, spatula, bez, süpürge, merdiven, sırık, rulo, fırça, kestirme fırçası, kova ve maskeleme bandı.

Sağlık, çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipmanlar kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Yüzeyi inceleyerek gerekli yerleri maskeleyiniz.
2. Sıvalı yüzeyde bulunan gevşek tabakayı raspalama yöntemiyle temizleyiniz (Görsel 6.11).
3. Plastik macunu tekniğine uygun şekilde spatula yardımıyla uygulayınız.
4. Yüzeyin kurumasını bekleyiniz ve 180 numaralı zımpara ile zımparalayınız (Görsel 6.12).
5. İkinci defa düzeltme yapılması gerekiyorsa aynı işlemleri tekrarlayınız.
6. Astar boyayı rulo ile yüzeye uygulayınız ve kurumasını bekleyiniz. Gereken yerlerde kestirme fırçası kullanınız (Görsel 6.13).
7. Kuruyan astar boyayı 200 numaralı zımpara ile zımparalayınız.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 6.11: Raspalanan sıva yüzey

Görsel 6.12: Zımparalanan sıva yüzey

Görsel 6.13: Astar boya uygulanan sıva yüzey

6.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzeyi inceleyerek gerekli yerlere maskeleme yaptı.		
3. Sıvalı yüzeyde bulunan gevşek tabakayı raspalama yöntemiyle temizledi.		
4. Plastik macunu tekniğine uygun şekilde spatula yardımıyla uyguladı.		
5. Kuruyan yüzeyi uygun numaralı zımpara ile zımparaladı.		
6. İkinci defa düzeltme yapılması gerekiyorsa aynı işlemleri tekrarladı.		
7. Astar boyayı rulo ile yüzeye uygulayarak kurumasını bekledi.		
8. Kuruyan astar boyayı uygun numaralı zımpara ile zımparaladı.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

6.2. DIŞ CEPHE ASTARLARI

Brüt beton, sıva ve mineral esaslı dış cephe yüzeylerine uygulanır. Rengini kaybetmiş eski boyalı yüzeylerde dekoratif ve koruyucu olarak kullanılır.

Dış cephelerde kullanılan astar kaplamaların sahip olması gereken özellikler şunlardır:

- Sıvanın su emiciliğini azaltmalıdır.
- Yüzeyi alkali etkilerden korumalıdır.
- Boya kusurlarını en aza indirmelidir.
- Küf ve mantar oluşumuna karşı koruma sağlamalıdır.
- Uygulamadan sonra kolay zımparalanarak temizlenebilmelidir.
- Son kat boyanın örtücülüğüne katkı sağlamalıdır.
- Su iticiliği yüksek olmalı ve nem geçişine izin vermelidir.
- Son kat boyası ile yüzey arasında sağlam bir köprü kurmalıdır.
- Nem, tuzlu su, sıcak, soğuk vb. atmosferik şartlara dayanıklı olmalıdır.
- Çimento içinde bulunan eriyik tuzların boyaya zarar vermesini engellemelidir.

Bu özelliklere sahip olan su bazlı silikonlu astarlar en yaygın kullanılan dış cephe astarlarıdır.

6.2.1. Dış Cephe Astarlarının Uygulanması

Dış cephelere astar boya uygulanmadan önce yüzey hazırlama işlemleri yapılır. Yüzey hazırlığı yapılarak yüzey kirden arındırılır ve iyice temizlenir. Yüzey hazırlama işlemleri tamamlandıktan sonra astar boya uygun çözücüyle istenen kıvamda inceltilir. Uygun sıcaklık aralığında (5 ile 30 °C arası) fırça, rulo veya basınçlı püskürtme ekipmanlarıyla yüzeye uygulanır. Astar boyanın uygulanmasından sonra yüzey üzerinde ince zımpara kâğıdıyla zımparalama işlemi yapılır. Yüzey üzerindeki bozukluklar dolgu macunuyla düzeltilir ve kuruması için beklenir. Kurumasını tamamlamış macun tekrar zımparalanır. Eğer yüzeydeki bozukluk giderilmemiş ise tekrar macun uygulaması yapılır.

Macunlama işlemi bittikten sonra son kat boyanın atılmasından önce son kez astar uygulaması yapılır. Son kat astarın kuruması esnasında fiziksel ve kimyasal etkilerden korunması gerekir. Kuruma tamamlandıktan sonra son kat boya atılır.

Yeni Yüzeylerin Hazırlık İşlemleri: Yüzey mekanik yöntemler kullanılarak temizlenir. Yüzey üzerinde bulunan gevşek toz tabakası, iri sıva tozları ve çapaklar uzaklaştırılır. Sıva yüzeyinde kireç bileşeni yoksa bir veya iki kat astar uygulaması yapılır. Eğer kireç bileşeni varsa asit ile nötrleştirme ve ardından durulama işlemi yapılır. Böylece yüzey, astar uygulamasına hazır hâle getirilir. Yeni yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası Görsel 6.14'te gösterilmiştir.

Görsel 6.14: Yeni yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası

Eski Yüzeylerin Hazırlık İşlemleri: Yüzey üzerindeki eski boya kalıntısı mekanik yöntemler ile temizlenir. Yüzey bozuklukları dolgu macunuyla tamir edilir ve zımparalama işlemiyle düzey farklılıkları eşitlenir. Son kat astarı atılmadan önce gerekirse geçiş astarı kullanılır. Eski yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası Görsel 6.15'te gösterilmiştir.

Görsel 6.15: Eski yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası

Parlak Yüzeylerin Hazırlık İşlemleri: Parlak yüzeylere doğrudan astar boyası yapılamadığı için yüzey zımpara yapılarak matlaştırılır. Parlak yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası Görsel 6.16'da gösterilmiştir.

Görsel 6.16: Parlak yüzeyler için uygulanması gereken işlem sırası

6.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI

MACUN UYGULANMIŞ DIŞ CEPHE YÜZEYLERE DOLGULU ARA ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Dış cephelerde macunlanmış sıvalı yüzeylere astar uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Macunlanmış dış cephe yüzeyi veya paneli, dolgulu ara astar, su, rulo, fırça, kestirme fırçası, boya kabı, iskele, sırık, merdiven ve ince zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Macun uygulaması yapılmış olan yüzeyi temizleyiniz.
2. Astar boyayı uygun çözücüyle kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 6.17).
3. Astar boyayı karıştırarak homojen hâle getiriniz.
4. Seçilen uygulama araçlarıyla tekniğine uygun olarak astar boyayı uygulayınız (Görsel 6.18).
5. Rulo girmeyen kısımları uygun tip ve boyuttaki kestirme fırçası kullanarak astarlayınız.
6. Astar boyanın kuruması için bekleyiniz.
7. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayınız ve tozunu siliniz (Görsel 6.19).
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 6.17: İnceltilen astar boya

Görsel 6.18: Rulo ile uygulanan astar boya

Görsel 6.19: Zımparalanan astar boyalı yüzey

6.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Macun uygulaması yapılmış olan yüzeyi temizledi.		
3. Astar boyayı uygun çözücüyle uygun oranda inceltti.		
4. Astar boyayı karıştırarak homojen hâle getirdi.		
5. Seçilen uygulama araçlarıyla tekniğine uygun olarak astar boyayı uyguladı.		
6. Rulo girmeyen kısımlara uygun tip ve boyuttaki kestirme fırçası ile astarlama yaptı.		
7. Astar boyanın kurumasını bekledi.		
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayarak tozunu sildi.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

6.3. AHŞAP YÜZEY ASTARLARI

Ahşap malzemelerde kullanılan astar boyalar, ahşaba zarar veren küf oluşumunu engeller; ahşap malzemenin emiciliğini azaltır ve koruyucu bir tabaka oluşturur. Ahşap astarları; ahşap malzeme içine emprenye olabilme, yüzey üzerindeki hasarlı bölgeleri doldurabilme ve aşırı neme karşı ahşabın dayanıklılığını artırma özelliğine sahiptir. Astar uygulaması son kat boya sarfiyatını azaltır ve yapışma özelliğini artırır. Ahşabın doğal güzelliğini ön plana çıkarabilen astar boya çeşitleri vardır.

Ahşap astarı kullanılmadığı takdirde şunlar gerçekleşir:

- Boyanın ömrü yarı yarıya kısalır.
- Boya veya vernik tüketimi artar.
- Yüzeyde (özellikle koyu boyalar kullanılırken) pürüzlenme olur.
- Boya iyi yapışmaz ve çabuk dökülür.

Boyanacak ahşap yüzeyin türüne göre ve bir sonraki boya katmanın bileşimine göre astar boya seçilir. Bazı astar çeşitleri ahşabın yapısına derinlemesine nüfuz ederek kuruduğunda ağaç liflerini bir arada tutar. Son kat boyası yapılmadan 1 yıla kadar dayanabilir ve özelliklerini kaybetmez.

6.3.1. Sentetik Astarlar

Doğal reçinelerin koruma ve uygulama özelliklerinin yetersiz kalması nedeniyle sentetik reçineler üretilmiştir. İlk olarak plastik sanayisi, otomotiv endüstrisi ve ahşap lamine yüzeylerde sentetik reçineler ile üretilen boya ve vernikler kullanılmaya başlanmıştır. İçeriklerinde yağ veya yağ alkidi, vinil tipi polimerler polivinil alkol (PVA), polivinil asetat (PVAc), vb, üretan alkidler, epoksi esterleri ve strenal alkidler bulunur.

Günümüzde akrilik, epoksi, üretan vb. reçineler sayesinde sentetik boyaların çeşitliliği ve kullanımı artmıştır.

Sentetik astarlar şu özelliklere sahiptir:

- Son kat boya uygulamasının örtme gücünü artırır.
- Uygulandığı yüzeye yapışma özelliği fazladır.
- Düzgün, pürüzsüz ve sağlam bir üst yüzey oluşturur.
- Yüzeye dolgu yapma özelliği fazladır.
- Sentetik tiner ile inceltilir.
- Düşük nem geçirgenliğine sahiptir.

Sentetik boya veya verniklerin kuruma ve sertleşme mekanizması yağ ve yağ alkidlerinin oksidasyon reaksiyonuyla gerçekleşir. Kuruma ve sertleşme aşamasında oksidasyon reaksiyonuyla çözücünün de buharlaşması gerekir. Sentetik sistemde kuruma/sertleşme süresi diğer solvent çözücülü sistemlere göre daha uzundur.

Sentetik boya ve vernikler mobilya ve dekorasyon elemanlarında, deniz araçlarının su ile temas eden kısımlarında, mobilya yüzeylerinin (ahşap, sunta, MDF vb.) ve atmosferik etkilere maruz kalan ahşapların astarlanmasında kullanılır. Aynı zamanda iç ve dış mekânlardaki metal (demir ve çelik sac), beton, brüt beton, alçıpan ve sıva yüzeylerin astarlanmasında da kullanılır.

Sentetik boyaların uygulanması esnasında ortamının sıcaklığı 5 ile 35 °C arasında olmalıdır. Ortam sıcaklığının artırılması çözücü buharlaşmasını hızlandırarak kuruma süresini kısaltır. Toz kuruması yaklaşık 4 saat, dokunma kuruması 24 saat, tam kuruma ise 3 ile 4 gün civarında tamamlanır.

6.3.2. Sentetik Astarların Uygulaması

Yüzey üzerinde bulunan kirlilikler giderilmeli, budak ve reçineli kısımlar ahşap dokusu bozulmadan yakılmalı ve selülozik tiner ile temizlenmelidir. Mekanik yöntemlerden zımparalama işlemi uygulanmalıdır. Zımparalama işlemi ahşap liflerin yönünde yapılmalı ve ahşap doku bozulmamalıdır. Ahşap dokunun içine küf ve mantar oluşumunu engellemek, sentetik astarın yüzeye yapışmasını artırmak ve ahşap lif yapısını güçlendirmek amacıyla emprenye yöntemiyle koruyucu ve doyurucu kimyasallar uygulanmalıdır. Emprenye yönteminde genellikle bezir yağı kullanımı yaygın olsa da biyosit oluşumuna neden olduğundan kullanılmamalıdır.

Sentetik boya uygulamalarında astarlama şu işlemler ile yapılır:

Birinci Astarlama İşlemi: Dolgu macunu yapılmadan önce yüzeye bir kat astar uygulaması yapılır. Astar boya, ahşap yüzeyinin macun içerisindeki maddeleri emerek macunun özelliğini kaybetmesini engeller. Yüzey temizliği yapıldıktan sonra birinci astar uygulaması yüzeye uygulanır. Kuruması beklenir ve yüzey ince zımpara ile zımparalanır.

Macun Çekme İşlemi: Dolgu macunu uygulanacak kısımlar tespit edilir. Bu kısımlardaki kabarıklık ve çatlaklar kazınarak temizlenir. Macun, kullanılmadan önce karıştırılarak homojen hâle getirilir. Yüzeyde seviye farkı yaratan çukurlara ve çatlaklara spatula yardımıyla macun uygulanır. Yüzey üzerinden taşan veya artan macunlar spatula yardımıyla toplanır. Oda sıcaklığında kuruma için öngörülen süre 4 ile 8 saat arasındadır. Macun kuruduktan sonra yüzey zımparalanır. İkinci kat macunlama işlemi gerekiyorsa aynı işlemler tekrarlanır.

Sentetik Astar Uygulama: Dar ve kesişen yüzeyler için fırça, geniş yüzeyler için rulo veya basınçlı püskürtme sistemleri kullanılır. Uygulama için ideal sıcaklık 5 ile 35 °C aralığıdır. Uygulama sonrası rulo ve fırça sentetik tiner ile temizlenir. Astar uygulaması yapılan yüzey 12 saat boyunca fiziksel ve kimyasal etkilerden korunmalıdır.

6.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
YAPILARDAKİ AHŞAP YÜZEYLERE SENTETİK ARA ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeylere sentetik ara astar uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Yapı ahşap aksamları (ahşap kapı), sentetik astar, macun, tiner, zımpara, rulo, fırça, bez, toz maskesi ve tornavida.

Sağlık, çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipmanlar kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Ahşap yüzeyine gerekli ise dolgu macunu işlemini uygulayınız (Görsel 6.20).
2. Yüzeyin tozunu temizleyiniz.
3. Sentetik astar boyayı sentetik tiner ile kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 6.21).
4. Astar boyayı karıştırarak homojen hâle getiriniz.
5. Seçilen araçların kullanma teknikleriyle astar boyayı uygulayınız (Görsel 6.22).
6. Rulo girmeyen kısımları uygun tip ve boyuttaki fırça ile astarlayınız.
7. Kuruması için bekleyiniz.
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayınız ve tozunu gideriniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 6.20: Dolgu macunu uygulanan ahşap kapı

Görsel 6.21: İnceltilen astar boya

Görsel 6.22: Astar boya uygulanan ahşap kapı

6.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Ahşap yüzeyine gerekli ise dolgu macunu uyguladı.		
3. Yüzeyin tozunu temizledi.		
4. Sentetik astar boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Astar boyayı karıştırarak homojen hâle getirdi.		
6. Seçilen araçların kullanma teknikleriyle astar boyayı uyguladı.		
7. Rulo girmeyen kısımları uygun tip ve boyuttaki fırça ile astarladı.		
8. Kuruması için bekledi.		
9. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayarak tozunu giderdi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

6.4. AHŞAP (MDF / MASİF) YÜZEYE SELÜLOZİK ASTARLARI

Selülozik astar boyalar; nitroselüloz esaslı, hava kurumalı, tek bileşenli ve yüksek örtücülük gücüne sahip boyalardır. Selülozik tiner ile inceltilir. Ahşap, sac ve polyester yüzeylere yapışan elastiki bir yüzey oluşturur. Yapışma ve dolgu gücü yüksektir. Hızlı kurur, kolay zımparalanır. Genel metal sanayisinde selülozik boyaların altına uygulanarak boyanın dayanıklılığını artırmak ve son katın daha parlak olmasını sağlamak için kullanılır. Selülozik astar boyalarda talk, barit ve alüminyum stearat gibi katkı maddeleri kullanılarak astarın özelliklerinde iyileşme sağlanır. Barit, astar boyaya baskı özelliği kazandırır ve kimyasal maddelere karşı direncini artırır. Alüminyum stearat ise astar boyaya kolay zımparalanabilme özelliği kazandırır ve boyanın suya karşı direncini yükseltir. Pigment çökmesini minimuma indirir veya çöken kısmın kolay bir şekilde tekrar dispers edilmesine yardımcı olur. Talk ise astar boyanın dolgulama etkisini artırır.

Selülozik astarların difüzyon olma kabiliyeti fazla olduğu için son kat boyanın yüzeye yapışmasını artırır. Ahşap yüzeyin emiciliğini ve son kat boya sarfiyatını azaltır. Uygulandığı yüzeyin homojen olmasını sağlayarak boya kusurlarının oluşmasını engeller.

Sunta yüzeylerde macun uygulama işleminden sonra selülozik astar boya uygulanır. Genel olarak sunta yüzeylerde su bazlı macun kullanılır. MDF yüzeylere ise direkt olarak selülozik astar boya uygulaması yapılabilir.

6.4.1. Selülozik Astar Uygulaması

Ahşap yüzey, mekanik yöntemler kullanılarak temizlenir ve kademeli zımparalama işlemiyle zımparalanır. Dış ortamda kullanılacak masif ahşap malzemelerin mantar, bakteri ve böcek tahribatını önlemek amacıyla ahşaba koruyucu kimyasal maddeler emprenye yöntemiyle emdirilir. Ahşap yüzeye uygulanan diğer bir işlem ise ağartmadır. Kuvvetli yükseltgenlerin sulu çözeltileri yüzeye püskürtülerek ahşabın rengi açılır.

Selülozik astar işlemi üç basamakta uygulanır:

Birinci Astarlama İşlemi: Dolgu macunu uygulanmadan önce yüzeye astar uygulaması yapılır. Ahşap yüzeyinin macun içerisindeki maddeleri emerek macunun özelliğini kaybetmesini engeller. Yüzeyin düzgün olmasını ve dış etkilere karşı korunmasını da sağlar. Birinci astar uygulamasının kuruması beklenir ve yüzey kademeli zımparalama işlemi ile düzeltilir.

Macun Çekme İşlemi: Dolgu macunu uygulanacak kısımlar toz ve yağdan arındırılarak temizlenir. Dolgu macunu uygun oranda (genellikle %10) selülozik tiner ile karıştırılır ve homojen hâle getirilir. Kullanıma hazır hâle getirilen dolgu macunu çukurlara ve çatlaklara spatula yardımıyla uygulanır. Geniş yüzeylerde çelik mala kullanılır. Yüzey üzerinden taşan veya artan macunlar spatula yardımıyla toplanır. Oda sıcaklığında kuruma için öngörülen süre 3 ile 5 saat arasındadır. Macun kuruduktan sonra yüzey zımparalanır. İkinci kat macunlama işlemi gerekiyorsa aynı işlemler tekrarlanır.

Selülozik Astar Uygulama: Astar boyalar selülozik tiner ile %20-25 oranında inceltilir. Selülozik astar boyalarla tek kat uygulaması yapılarak 1 kg boya ve 50 mikron kalınlık ile yaklaşık 10 m^2 alan boyanabilir. 23 °C'ta ve %50 bağıl nem oranında dokunma kurumasını 10 dakikada, sert kurumasını 2 saatte yapar. Tam kurumasını 24 saatte tamamlar. Uygulamadan 3 saat sonra zımparalanabilir.

Dar ve kesişen yüzeyler için fırça, geniş yüzeyler için rulo veya basınçlı püskürtme sistemleri kullanılır. Fırça ve rulo kullanımına uygun biçimde astar uygulaması yapılır. Uygulama için ideal sıcaklık 5 ile 35 °C aralığıdır. Uygulama sonrası rulo ve fırça selülozik tiner ile temizlenir.

Basınçlı püskürtme uygulamalarında uygulama sıcaklığı 5 ile 35 °C, uygulama basıncı 4 ile 5 atm. ve uygulama mesafesi 20 ile 25 cm civarında olmalıdır.

6.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI
AHŞAP YÜZEYLERE SELÜLOZİK ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeylere selülozik astar uygulamak.

Araç Gereç: Selülozik tiner, selülozik astar, MDF panel, boya tabancası, zımpara ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

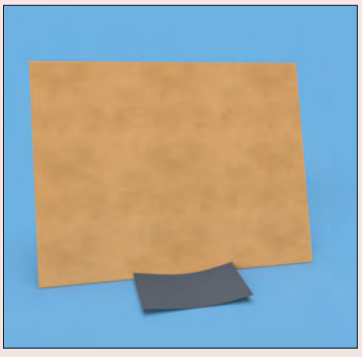
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

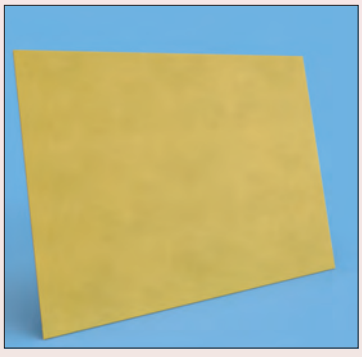
1. MDF yüzeye hazırlık zımparası yaparak tozunu gideriniz (Görsel 6.23).
2. Boya tabancasını astar boya uygulamasına hazır hâle getiriniz.
3. Selülozik astarı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 6.24).

4. Astar boyayı, boya tabancası haznesine doldurunuz.
5. Çapraz atım yaparak boyayı yüzeye uygulayınız (Görsel 6.25).
6. 15 dakika sonra ikinci çapraz kat atımını yapınız.
7. Kuruması için bekleyiniz.
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayınız ve tozunu gideriniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 6.23: MDF panel ve zımpara

Görsel 6.24: İnceltilen astar boya



Görsel 6.25: Astar boya uygulanmış MDF panel

6.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

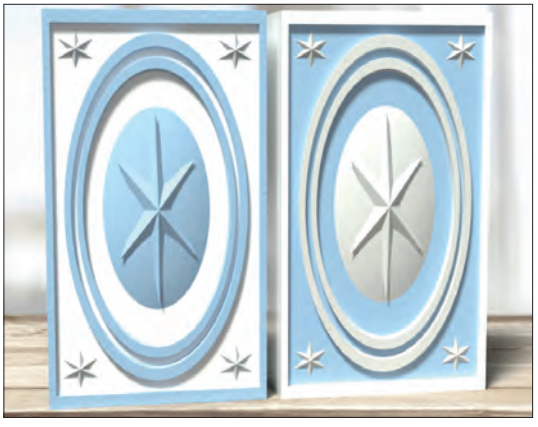
PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. MDF yüzeye hazırlık zımparası yaparak tozunu giderdi.		
3. Boya tabancasını astar boya uygulamasına hazır hâle getirdi.		
4. Selülozik astarı kullanma talimatına uygun olarak inceltti.		
5. Astar boyayı, boya tabancası haznesine doldurdu.		
6. Çapraz atım yaparak boyayı yüzeye uyguladı.		
7. İkinci çapraz kat atımını yaparak kurumasını bekledi.		
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayarak tozunu giderdi.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

6.5. AHŞAP (MDF) YÜZEYE POLİÜRETAN LAKE ASTARLARI

Ağacın doğal renk ve dokusunu kapatarak yüzeye kendi rengini veren pigment içerikli boyalara **örtücü boya** denir. Örtücü boyalar, ahşabı dış etkenlere karşı korur ve yüzeyi istenen renk ile boyar. Örtücü boyalarla yapılan ahşap boyama işlemleri **lake boya** olarak adlandırılır (Görsel 6.26).

Poliüretan astar; MDF, masif, kaplama ve ahşap yüzeylere püskürtme yöntemiyle ile uygulanır. Yüksek doldurma özelliğine sahip, ahşap yüzeylere çok iyi yapışan, kolay zımparalanabilen ve yanıcı kimyasal maddedir. Poliüretan astarlar sertleştirici kimyasal komponentiyle kullanılır. İnceltici sıvısı buharlaştığında bağlayıcı ve sertleştirici kimyasallar tepkimeye girerek film oluşturur. Üzerine selülozik, poliüretan ve akrilik esaslı son kat boya uygulamaları sorunsuz şekilde yapılır.

Beyaz lake boya kullanımında poliüretan astarlar çok önemlidir. Poliüretan dolgu macun kullanımı beyaz lake boyanın sararmasına neden olur. Bunu önlemek için poliüretan dolgu macunu üzerine poliüretan astar boyası kullanılır.



Görsel 6.26: Lake boya ile renklendirilmiş ahşap yüzey

6.5.1. Poliüretan Lake Astar Uygulaması

Ahşap yüzeye mekanik temizleme yöntemlerinden biri olan zımparalama işlemi uygulanır. Poliüretan astar, homojen olması için mekanik karıştırıcıyla karıştırılır. Daha sonra astar boya içine uygun oranda sertleştirici komponent ilavesi yapılır. Uygun viskozite ayarını yapmak için %15- 20 oranında selülozik veya poliüretan tiner ile inceltilir. Sertleştirici ilavesiyle kurumayı sağlayan kimyasal tepkimeler başlar. Bu nedenle poliüretan astarların uygulama ömrü çok kısadır.

Püskürtme yöntemiyle MDF yüzeyler için 2 veya 3 kat, meşe veya derin yarıklı ahşap yüzeyler için 5 veya 6 kat çapraz olarak uygulanır. Çok gözenekli yüzeylerde ise bir çapraz kat daha uygulama yapılması gerekir. Katlar arasında bekleme süresi yaklaşık 15 dakikadır. Yaz aylarında kuruma süresi yaklaşık 4 saat, kış aylarında ise 24 saattir. Kuruma süresinden sonra zımparalama yapılır ve son kat uygulamasına geçilir. Çok düşük sıcaklıklarda (10 °C'un altındaki sıcaklıklarda) astar boya uygulaması yapılmamalıdır.

6.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI
AHŞAP YÜZEYLERE POLİÜRETAN LAKE ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Ahşap yüzeylere poliüretan lake astar uygulamak.

Araç Gereç: Masif veya kaplama panel, ahşap renklendiriciler, ince zımpara, su, fırça, bez, boya tabancası ve maskeleme bandı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

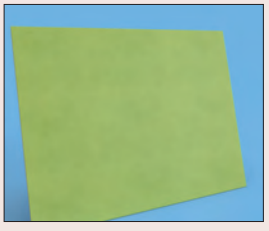
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Görsel 6.27: MDF panel ve zımpara

İşlem Basamakları

1. MDF yüzeye hazırlık zımparası yapınız ve tozunu gideriniz (Görsel 6.27).
2. Boya tabancasını astar boya uygulamasına hazır hâle getiriniz.
3. Lake astarına ürün kullanma talimatına göre komponent ilavesi yapınız (Görsel 6.28).
4. Uygun tiner ile viskozite ayarı yapınız.
5. Astarı çapraz kat olarak uygulayınız (Görsel 6.29).
6. 30 dakika sonra çapraz kat atımını tekrarlayınız.
7. Kuruması için bekleyiniz.
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayınız ve tozunu gideriniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 6.28: İnceltilen lake astar



Görsel 6.29: Lake astar uygulanmış MDF plaka

6.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. MDF yüzeye hazırlık zımparası yaparak tozunu giderdi.		
3. Boya tabancasını astar boya uygulamasına hazır hâle getirdi.		
4. Lake astarına uygun oranlar ile komponent ilavesi yaptı.		
5. Uygun tiner ile viskozite ayarı yaptı.		
6. Çapraz atım yaparak astar boyayı yüzeye uyguladı.		
7. 30 dakika sonra çapraz kat atımını tekrarlayarak kurumasını bekledi.		
8. İnce zımpara ile yüzeyi zımparalayarak tozunu giderdi.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

6.5.2. Diğer Astarlar

Ahşap yüzeylerin astarlanması ve boyanmasında kullanılan farklı boya sistemleri şunlardır:

Su Bazlı Sistemler: Su çözücülü boya / astar sistemlerinde katman yapıcı olarak poliüretan, polyester, akrilik ve bazı alkid reçineler tek başlarına veya birlikte kullanılır. Çözücüsü su olan bu sistemler ahşabın kendine özgü desenini bozmadan ahşabı dış etkenlere karşı korur. Ahşabın kabarmasını engelleyen, hava ile kuruyan ve UV ışınlarına karşı dayanıklı olan boya sistemleridir. Küf ve mantar oluşumunu engeller.

Uygulamanın yapıldığı ortamın sıcaklığı ve nemi uygun aralıklarda olmalıdır. Yüksek sıcaklık kuruma süresini kısaltır. Ortamda bulunan nem oranının yüksek olması kuruma süresini artırır. Su çözücülü boya ve astarların kuruma süresi çok kısa olduğu için tozsuz ortamlarda uygulanmalıdır.

UV Sistemler: Su veya solvent içermeyen, poliakrilik reçineli ve UV ışın ile kuruyan sistemlerdir. Ahşabın doğal görüntüsünü gösterme özelliğine sahiptir. UV kürlenmesine sahip olan dolgu, astar, boya ve vernikler, seri üretim yapan mobilya fabrikaları için geliştirilmiştir. UV kurutması uygulayan mobilya fabrikalarında 1 dakika içinde 5 m ile 20 m kurutma hızıyla çalışan sistemler vardır.

Uygulama öncesi ahşap yüzeylerin kuru, tozsuz ve tamamen temizlenmiş olması gerekir. Doğal ahşap görüntüsü elde etmek; su bazlı astar, renk ve desen görünümü vermek için renkli vernik uygulaması yapılır. Yüzeyin son katına UV vernik uygulaması yapılarak işlem sonlandırılır. UV sistem uygulanmış yüzeylerde tamir veya düzeltme gerektiğinde zımparalama ve poliüretan vernik ile rötuş işlemi yapılır.

Polyester Astar Sistemi: Sertleştirici ve hızlandırıcıyla kullanılan üç komponentli, doymamış polyester reçine esaslı ve parafin içermeyen bir astar türüdür. Her cins ahşap yüzeye kolayca uygulanabilen, çok yüksek doldurma gücüne sahip, kolay zımparalanabilen ve kullanılacak son kat boyaların çok düzgün bir yüzey oluşturmasını sağlayan astardır.

Polyester reçineye sertleştirici maddenin katılmasıyla kuruma reaksiyonu başlar. Oda sıcaklığında 24 saate varan sürede kuruma tamamlanır. Bu süreyi kısaltmak amacıyla hızlandırıcı ilavesi yapılır. Hızlandırıcı ve sertleştirici kimyasallar dolgu verniği dışında karıştırılmamalıdır.

Polyester astar uygulanmadan önce ahşap yüzeyin kuru ve temiz olması gerekir. Polyester astar içerisine sertleştirici ve hızlandırıcı ilavesi yapılır. Karışım, ürünün kullanma talimatında belirtilen oranlara göre hazırlanır. Sıcaklığa göre sertleştirici ve hızlandırıcı oranı değişkenlik gösterir. Vernik sıvısı sertleştiricisi ile karıştırıldığı anda tepkime başlar. Karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra 10 ile 30 dakika aralığında astar uygulaması yapılmalıdır. Uygulama püskürtme ya da boya tabancasıyla yapılır. Ahşap malzemenin nemi %12'den fazla olmamalıdır. Yaz aylarında yaklaşık 4 saat, kış aylarında ise yaklaşık 12 saat sonra kademeli zımparalama yapılır.

Uygulama sonrası meydana gelen atıkların sertleşmesi temizlenmeyi imkânsız hâle getirir. Bu nedenle işlem bittikten sonra hazırlama kapları ve sürme araçları selülozik tiner veya polyester tiner ile temizlenmelidir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Son kat boya uygulamalarından önce kullanılan kaplama türüne ……...….. boya denir.

2. Astar boyalar son kat çözücüsünün ……...….. tarafından emilmesini önler.

3. Solvent bazlı boya üzerine su bazlı boya uygulamalarında ……...….. astarı kullanılır.

4. Belirli oranlarda çimento, su, kum ve çakıl dolgudan oluşan karışımlara ……...….. denir.

5. Kireçli yüzeylere boya uygulaması yapılmadan önce ……...….. işlemi uygulanır.

6. Selülozik astarlarda ……...….. esaslı reçine kullanılır.

7. Örtücü boyalarla yapılan ahşap boyama işlemleri ……...….. boya olarak adlandırılır.

8. Doğal reçinelerin korumada yetersiz kalması nedeniyle ……...….. reçineli astar boya kullanılır.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

9. Aşağıdakilerden hangisi yüzey boyama aşamasının ilk adımıdır?

A) Astarlama B) Dolgulama C) Koruma
D) Macunlama E) Temizleme

10. Aşağıdakilerden hangisi içinde pigment bulundurmayan astar boya türüdür?

A) Alçı B) Akrilik C) Geçiş
D) Macun E) Şeffaf

11. Aşağıdakilerden hangisi astar boya uygulamasında dikkat edilmesi gereken hususlardan biridir?

A) Yüzey hazırlama işlemlerinin tamamlanmış olması
B) Astar boyanın sıcak olarak uygulanması
C) Astar boyanın düşük viskozite değerinde olması
D) Yüzeyin tozlu veya kirli olması
E) Parlak zeminlere doğrudan uygulanabilmesi

12. Aşağıdakilerden hangisi astar boya kullanılmasının nedenlerinden biri değildir?

A) Son kat boyanın yapışmasını artırması
B) Son kat boya sarfiyatını azaltması
C) Çözücünün macun tarafından emilmesini önlemesi
D) Yüzeyin estetik görünmesini sağlaması
E) Boya için düzgün zemin oluşturması

13. Aşağıdakilerden hangisi dış cephe astarlarının özelliklerinden birisi değildir?

A) Sıvanın su emiciliğini azaltması
B) Yüzeyi alkali etkilerden koruması
C) Son kat boyanın örtücülüğünü azaltması
D) Boya kusurlarını en aza indirmesi
E) Biyosit canlılara karşı koruma sağlaması

METAL VE PLASTİK YÜZEYLERİ ASTARLAMA

KONULAR

7.1. METAL YÜZEY ASTARLARI

7.2. 2K AKRİLİK ASTARLAR

7.3. 1K AKRİLİK ASTARLAR

7.4. PLASTİK YÜZEY ASTARLARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Metal ve plastik yüzeylerde kullanılan astarlar ve uygulama yöntemleri

TEMEL KAVRAMLAR

- akrilik astar
- metal astarı
- poliüretan astar
- plastik astarı
- sentetik astar

Hazırlık Çalışmaları

1. Metal yüzeyin boyanmadan önce astarlanmasının sizce ne gibi faydaları olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizde gördüğünüz renkli plastik malzemelere örnekler vererek boyanma nedenlerini sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13936

7. ÖĞRENME BİRİMİ

7.1. METAL YÜZEY ASTARLARI

Metal yüzeylerin boyanma aşamalarında iki temel amaç vardır. Metal üzerine yapılan yüzey hazırlama ve ilk astar uygulamasının temel amacı metal yüzeyi korumaktır. Yüzeye yapılan dolgulama ve son kat boya uygulamasının amacı ise metale dekoratif görünüm kazandırmaktır.

Metal yüzeyi korozyondan koruyan, gerektiğinde dolgu ve son kat boyanın yüzeye yapışmasını sağlayan boya kaplamasına **metal astarı** denir. Astar boya genellikle yüzey ile üst katman boyası arasına uygulanmak üzere formüle edilmiş boya türüdür. Son kat boyası atılmadan önce yapılan astar uygulaması boya filminin dayanıklılığını artırır. Bu koruyucu özellikleri metal yüzeyler için büyük önem taşır (Görsel 7.1).

Görsel 7.1: Koruyucu özelliğini kaybetmiş boyadan kaynaklanan paslanma

Metal astarları; kuruma mekanizmalarına, üretildikleri reçineye, özelliklerine ve kullanım amaçlarına göre dört gruba ayrılır .

METAL ASTARLARI

Kuruma mekanizmalarına göre : Tek ve iki komponentli

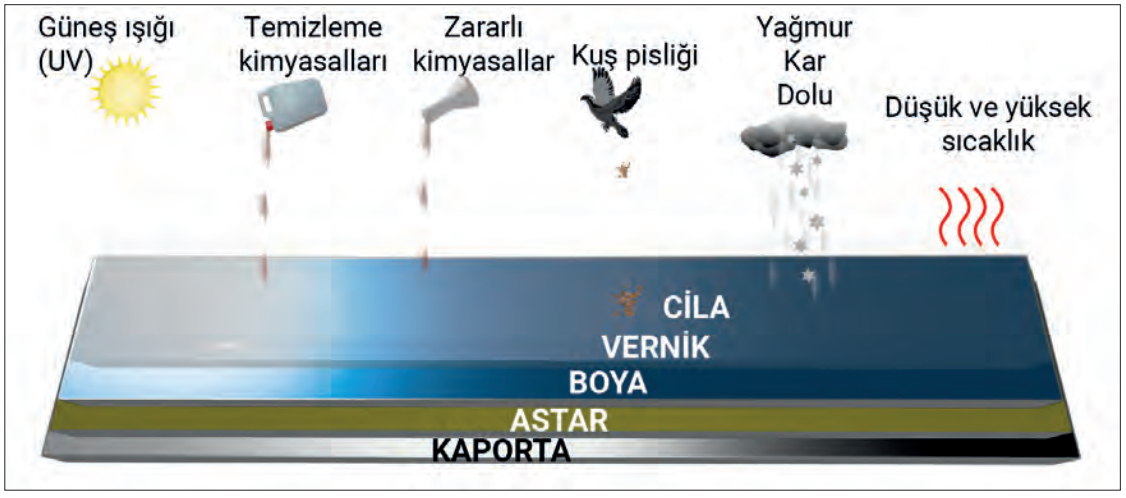
Üretimlerinde kullanılan reçine türüne göre: Sentetik, nitroselüloz, akrilik ve epoksi esaslı

Özelliklerine göre: Koruma amaçlı, koruma ve dolgu amaçlı

Kullanım amaçlarına göre: Antipas, fırın, çinko esaslı, punta kaynak, elektrik akımını geçiren

Metal yüzey üzerine püskürtme, daldırma ve galvanik yöntemler ile astarlama işlemi yapılır. Bu üç yöntemle yapılan astarlama işlemlerinin uygulanışları arasında büyük fark vardır. Astarlama işlemlerinden sonra uygulanan diğer işlemler hemen hemen aynıdır.
Astar boyalar aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- Metale güzel görünüm kazandırma ve parlaklık sağlama
- Boya filmine dayanıklılık sağlama (Görsel 7.2)
- Boyanın mekanik özelliklerini artırma (taş, talaş vb. direnç)
- Yüzey üzerinde yapışma, solventlere ve kimyasallara karşı direnç, onarım kolaylığı sağlama



Görsel 7.2: Boya katmanları ve maruz kaldığı dış etkenler

Metal yüzeylerinin hazırlanmasında ve boya uygulamasında işlem sırası son derece önemlidir. Bu işlemin sıralaması; yüzey hazırlama, ilk astarlama, macunlama, ikinci astarlama ve son kat boya uygulamasıdır.

7.1.1. Metal Astar Uygulaması

Yüzey üzerinde boya tabakası ile yüzey arasında oksit, pas, yağ ve kir bulunmamalıdır. Metal yüzeyler; mekanik yöntemler, solvent çözücüler, alkali kimyasallar, asit kimyasallar, yakma vb. yöntemlerden biri veya birkaçıyla temizlenir. Boyanın uygulanacağı yüzey temiz ve pürüzsüz olmazsa iyi sonuç elde edilemez.

Astar boyalar metal yüzeyin özelliklerine göre fırça, rulo veya basınçlı püskürtme sistemleriyle uygulanır. Uygulama kolaylığı ve ekonomik olması açısından genellikle küçük işletmelerde fırça ve rulo ile uygulama tercih edilir.

Astarın özelliğine ve yüzey çeşidine göre uygun sertleştirici komponent ilavesi ve inceltme seçimi yapılır. Astar üzerine uygun oranda sertleştirici ve inceltici eklenir. Homojen hâle gelene kadar karıştırma işlemi yapılır, karışım süzülerek boya tabancasına konur. Hava tabancasının basınç ve pistole (tarak) ayarı yapıldıktan sonra istenen kalınlığa kadar astar uygulaması yapılır. Her kat için uygulamadan sonra en az 15 dakika beklenmesi gerekir.

Astar boya uygulaması yapılırken yüzeyin toz ve yabancı maddelerden arındırılmasına, yüzeydeki derin iz ve pürüzlerin macun çekilerek giderilmesine, kuruma süresince fiziksel ve kimyasal etkilerden korunmasına dikkat edilir. Astar uygulanmasından sonra yüzeye kademeli zımparalama işlemi yapılır.

7.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI
METAL YÜZEYLERE SAC ASTARI UYGULAMASI

Amaç: Metal yüzeye sac astarı uygulamak.

Araç Gereç: Metal sac plaka, sac astarı, sertleştirici, zımpara, tiner ve kurutma fırını.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

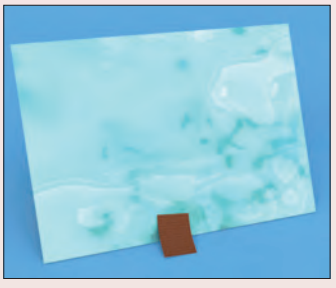
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

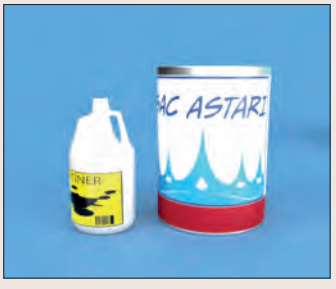
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

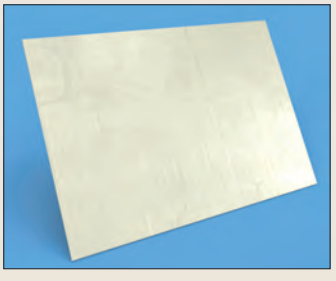
1. Metal yüzeyi mekanik yöntemlerle temizleyiniz (Görsel 7.3).
2. Zımparalanan metal yüzeyi temizleme tineri ile siliniz.
3. Boya tabancasının püskürtme ayarını yaparak kullanıma hazır hâle getiriniz.
4. Astar boyayı kullanma talimatına uygun viskozite değerine kadar inceltiniz (Görsel 7.4).
5. Tabancanın boya haznesine astar karışımını süzerek aktarınız.
6. Astar boyayı çapraz yöntemle yüzeye uygulayınız (Görsel 7.5).
7. Astarlanmış metal plakayı kurutma fırınında kurutunuz.
8. Yüzeyi zımparalayarak temizleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 7.3: Zımparalanan metal plaka



Görsel 7.4: Sac astarı ve tiner



Görsel 7.5: Astarlanmış metal plaka

7.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Metal yüzeyi mekanik yöntemlerle temizledi.		
3. Zımparalanan metal yüzeyi temizleme tineri ile sildi.		
4. Boya tabancasının püskürtme ayarını yaparak kullanıma hazır hâle getirdi.		
5. Astar boyayı uygun viskozite değerine inceltti.		
6. Tabancanın boya haznesine astar karışımını süzerek aktardı.		
7. Astar boyayı çapraz yöntemle yüzeye uyguladı.		
8. Astarlanmış metal plakayı kurutma fırınında kuruttu.		
9. Yüzeyi zımparalayarak temizledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

7.2. 2K AKRİLİK ASTARLAR

Akrilik emülsiyon esaslı astar boyalar reaksiyon kurumalıdır. İki komponentli akrilik astarlar dolgu amaçlı kullanılır. Renklendirilebilen ve izolasyon amaçlı kullanılan çeşitleri de vardır. Kullanım ömrü, renk kalitesi, parlaklık ve dolgulama bakımından diğer astarlara göre üstün özellikleri vardır. Yüksek katı madde oranına sahip olması, hızlı kuruması, kolay uygulanması, yüzeye homojen dağılması ve korozyona dayanıklı olması gibi avantajlara sahiptir. Sert dokuya sahip olması nedeniyle zımparalama özelliği iyi değildir.

Hazırlık ve Uygulama: Astar boya, sertleştirici komponent eklendikten sonra homojen hâle gelmesi için yaklaşık 10 dakika karıştırılır. Karıştırma işleminden sonra akrilik tiner ile inceltme işlemi yapılır. Kullanıma hazır hâle getirilen astar boya püskürtme tabancasına konulur. Astar boya yüzeye 2 veya 3 kat çapraz olarak uygulanır. Hazırlanan karışım 5 saat içinde uygulanmalıdır. Uygulama sıcaklığı 5 ile 35 °C arasıdır. Uygulama sonrası 20 °C'ta kuruma süresi 30 dakika olup kuruma sonunda zımparalama işlemi uygulanır.

7.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI
METAL YÜZEYE 2K AKRİLİK DOLGU ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Metal yüzeye çift komponentli dolgu astar uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Metal sac plaka, sac astarı, boya tabancası, sertleştirici, kum zımparası, tiner, fırın ve zımpara makinesi.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

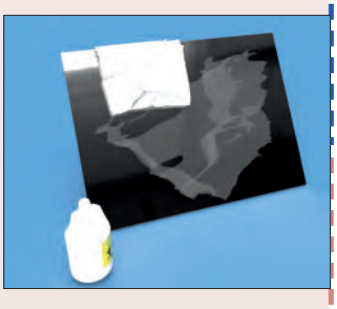
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

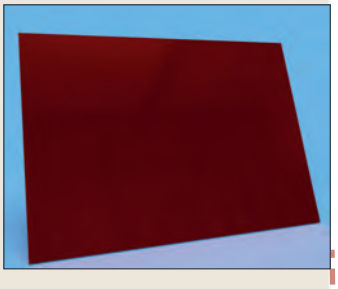
İşlem Basamakları

1. Metali yüzey temizleme tineri ile temizleyiniz.
2. Metal yüzeyi kum zımparası ile zımparalayınız.
3. Zımparalanan metal yüzeyi temizleme tineriyle temizleyiniz (Görsel 7.6).
4. Astar boyaya kullanma talimatında belirtilen oranda sertleştirici ve inceltici ekleyerek uygun viskozite değerine kadar inceltiniz (Görsel 7.7).
5. Boya tabancasının haznesine astar karışımını süzerek aktarınız.
6. Boya tabancasının uygulama ayarını yapınız.
7. Astar boyayı çapraz yöntemle yüzeye uygulayınız (Görsel 7.8).
8. Metal sacı fırında kurutunuz.
9. Kuruyan astar yüzeyi zımparalayınız.
10. Zımparalanan yüzeyi temizleme tineriyle temizleyiniz
11. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
12. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 7.6: Temizlenen metal plaka

Görsel 7.7: Astar boyanın hazırlanması



Görsel 7.8: Astar uygulanmış metal plaka

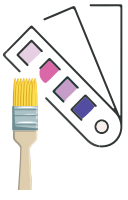
7.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Metali yüzey temizleme tineri ile temizledi.		
3. Metal yüzeyi kum zımparası ile zımparaladı.		
4. Zımparalanan metal yüzeyi temizleme tineriyle temizledi.		
5. Astar boyaya sertleştirici ve inceltici ekledi.		
6. Boya tabancanın haznesine astar karışımını süzerek aktardı.		
7. Boya tabancasının uygulama ayarını yaptı.		
8. Astar boyayı çapraz yöntemle uyguladı.		
9. Metal sacı fırında kuruttu.		
10. Yüzeyi zımparaladı.		
11. Yüzeyi tiner ile temizledi.		
12. Çalışma ortamını temizledi.		
13. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

7.3. 1K AKRİLİK ASTARLAR

Alüminyum ve galvanizlenmiş sac gibi zor yapışan yüzeylere modifiye alkid ve nitroselüloz reçineleri içeren tek komponentli sentetik astar uygulanır. Dolgu gücü fazla, kolay zımparalanma özelliğine sahip ve hızlı kuruyan astar türüdür.

Astar boya, homojenliğini sağlamak için yaklaşık 10 dakika yüksek devirde karıştırılır ve sentetik tiner ile inceltilerek hava basıncı ayarlanmış boya tabancasına konur. Boya tabancasıyla yüzeye uygulama yapılır. Yüzeyin kuruması için beklenir.



7.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
METAL YÜZEYLERE 1K AKRİLİK ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Metal yüzeye 1K astar uygulamak.

Araç Gereç: Metal sac plaka, 1K sac astarı, sertleştirici, zımpara, tiner ve kurutma fırını.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

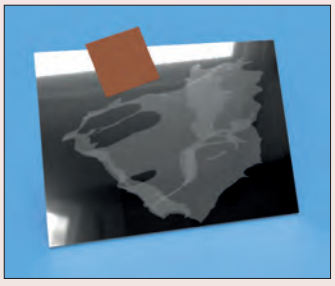
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

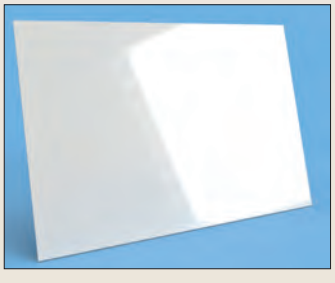
İşlem Basamakları

1. Metal yüzeyi zımparayla temizleyiniz (Görsel 7.9).
2. Zımparalanan metal plakayı tiner ile temizleyiniz.
3. Boya tabancasının püskürtme ayarını yaparak kullanıma hazır hâle getiriniz.
4. Astar boyayı kullanma talimatında belirtilen oranda sertleştirici ve inceltici ile uygun viskozite değerine kadar inceltiniz (Görsel 7.10).
5. Tabancanın boya haznesine astar karışımını süzerek aktarınız.
6. Astar boyayı çapraz yöntemle yüzeye uygulayınız (Görsel 7.11).
7. Astarlanan metal plakayı kurutma fırınında kurutunuz.
8. Yüzeyi zımparalayarak temizleyiniz.
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 7.9: Zımparalanan metal plaka

Görsel 7.10: İnceltilen astar boya



Görsel 7.11: Astar uygulanmış metal plaka

7.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Metal plakayı zımparaladı.		
3. Zımparalanan metal plakayı tiner ile temizledi.		
4. Boya tabancasının püskürtme ayarını yaparak kullanıma hazır hâle getirdi.		
5. Astar boyaya sertleştirici ve inceltici ekledi.		
6. Tabancanın boya haznesine astar karışımını süzerek aktardı.		
7. Astar boyayı çapraz yöntemle yüzeye uyguladı.		
8. Astarlanmış metal plakayı kurutma fırınında kuruttu.		
9. Yüzeyi zımparalayarak temizledi.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

7.4. PLASTİK YÜZEY ASTARLARI

Plastik yüzeyler; kalıp hatalarını kapatmak, yüzeyi pürüzsüzleştirmek, UV ışınlarına karşı dayanımı artırmak, fiziksel etkilere karşı direnci artırmak, dekoratif görünüm vermek ve homojen yüzey görünümü sağlamak için boyanır. Ayrıca plastik yüzeyler üzerinde hafif ve orta şiddetli darbeler sonucu oluşan sıyrık, çatlak, deformasyon vb. hasarlar plastik parçaların boyanması ile düzeltilebilir. Polipropilen (PP), polietilen (PE) ve yumuşak polivinilstiren (PVS) gibi plastik çeşitleri boyanamaz.

Plastik yüzeyi ıslatabilen boyalar plastiği boyayabilir. Boyanın plastik yüzeyi ıslatabilmesi için boyanın yüzey geriliminin plastiğin yüzey gerilimin daha düşük olması gerekir.

Boyanabilen plastiklerin sert ve yumuşak olmak üzere çeşitleri vardır. Plastik yüzey üzerine son kat boya uygulamasının yapışması için bu amaca uygun olarak geliştirilmiş astar boya kullanılır (Görsel 7.12). Plastik boyamada kullanılan astar boya plastik boyanın yüzeyini pürüzsüzleştirir, yüzey kusurlarını kapatır, son kat boyanın zemine daha iyi yapışmasını sağlar, plastik zeminin rengini maskeler ve plastik zemini dış etkenlere karşı korur.

Görsel 7.12: Plastik tampon üzerine plastik astar uygulaması

Yüzeyleri astar boya ile kaplanabilen plastik yüzeyler; poliüretan köpükler, polipropilen, akril bütadien stiren, fiberglas takviyeli plastik, PVC, polikarbonat, poliamid, polifenilenoksit, polibütilentereftalat ve polipropilendir.

Plastik yüzeylere uygulanan astarların esneklik gibi özellikleri reçine ve komponent seçimleriyle ayarlanır. Plastik yüzeylerin boyanmasında yüzeye uygun boya ve yüzey hazırlama işlemi önemlidir. Plastik üretimi esnasında kullanılan yağ, silikon veya vaks esaslı kalıp ayırıcı lekeler, elle dokunmalardan kaynaklanan lekeler, toz vb. kirlilikler ile prosesten kaynaklanan mikroskobik çatlaklar oluşur. Ayrıca plastik malzemelerin kalıplanması esnasında yüzeyde oluşan kristalimsi ve kalınlığı değişken tabaka meydana gelir. Bütün bu olumsuzluklar boyanın plastik yüzeye yapışmasını zorlaştırır.

Hazırlık ve Uygulama: Plastik yüzeylerin astarlanmasından önce yağ ve kir alma işlemleri yapılır. Bu amaçla yüzey üzerine mekanik temizleme, solvent uygulama, ısıl ve kimyasal temizleme işlemleri uygulanır. Solvent olarak temizleme tineri kullanılır. Bazı plastik yüzeylerde aktivasyon işlemi yapılmalıdır. Bunun için plastik yüzeye fırınlama işlemi uygulanır. Fırınlama işlemi yüzeyi düzgün görünmeyen plastikler için de uygulanır. Fırınlama 30 dakika ile 1 saat arasında 60 °C'ta yapılır. Bazı plastik yüzeyler metan, propan ve bütan gibi gazlar kullanılarak alevle dağlanır. Böylece yüzey 1 saniyeden daha kısa süreyle termal oksidasyona maruz bırakılır.

Plastik yüzey astarları kullanıma hazır katkı gerektirmeyen astarlardır. Hava basıncı yaklaşık 4 bara ayarlanmış boya tabancası ile ince olarak 1 veya 2 kat uygulanır.

7.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI
PLASTİK YÜZEYE ASTAR UYGULAMASI

Amaç: Plastik yüzeye astar uygulamak.

Araç Gereç: Plastik yüzey, plastik yüzey temizleme tineri, sert bulaşık süngeri, plastik yüzey astarı, kum zımparası ve IR ısıtıcı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

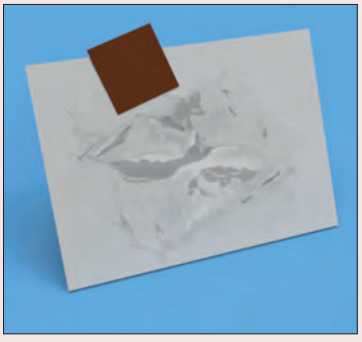
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

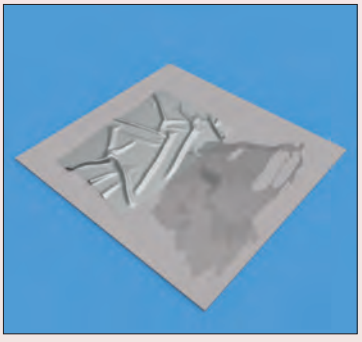
İşlem Basamakları

1. Plastik yüzeyi kum zımparası veya sert sünger ile temizleyiniz (Görsel 7.13).
2. Plastik yüzeyi temizleme tineri ile siliniz (Görsel 7.14).

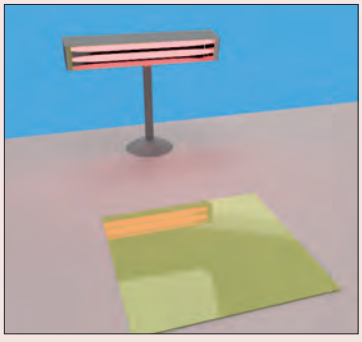
3. Yüzeyi IR ısıtıcı ile 60 °C sıcaklıkta 1 saat ısıtınız (Görsel 7.15).
4. Yüzeyi temizleme tineri ile temizleyip kurutunuz.
5. Plastik yüzey astarını hazırlayınız.
6. Plastik yüzey astarını boya tabancasıyla uygulayınız.
7. Yüzeyin kurumasını bekleyiniz.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 7.13: Zımparalanan plastik yüzey



Görsel 7.14: Temizleme tineri ile silinen plastik yüzey



Görsel 7.15: IR ısıtıcı ile ısıtılan plastik yüzey

7.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Plastik yüzeyi kum zımparası veya sert sünger ile temizledi.		
3. Plastik yüzeyi temizleme tineri ile sildi.		
4. Yüzeyi IR ısıtıcı ile aktifleştirdi.		
5. Temizleme tineri ile yüzeyi temizleyerek kuruttu.		
6. Plastik yüzey astarını hazırladı.		
7. Plastik yüzey astarını boya tabancasıyla uyguladı.		
8. Yüzeyin kurumasını bekledi.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Son kat boyanın yüzeye daha iyi yapışması için kullanılan ara kat malzemeye ……...….. denir.

2. Metal yüzeylerde kullanılan ilk kat astarlar uygulandığı yüzeyi ……...….. karşı korur.

3. Kullanımdan önce astar boyanın inceltici ile ……...….. değerinin ayarlanması gerekir.

4. Astar uygulamasında her kat arası bekleme süresi yaklaşık ……...….. dakikadır.

5. Dolgu astarları ……...….. üzerine direkt uygulanmaz.

6. Plastik yüzeylerin boyanabilmesi için boya tarafından ……...….. gerekir.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Daha parlak yüzeyler elde etmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

A) Akrilik astar

B) İlk kat astar

C) Pigment

D) Selülozik astar

E) Şeffaf astar

8. Metal astarları aşağıdaki yüzeylerden hangisine uygulanamaz?

A) Alüminyum

B) Çelik sac

C) Çinko

D) Galvaniz sac

E) Polietilen

9. Aşağıdakilerden hangisi astar boyaların dezavantajlarından biridir?

A) Sert bir yüzey oluşturması

B) Yüzeye iyi tutunması

C) Kolay zımparalanabilmesi

D) Parlak görünüm sağlaması

E) Uygulandığı yüzeyi koruması

10. Aşağıdakilerden hangisi akrilik astarların diğer astarlara göre daha çok tercih edilme nedenidir?

A) Kolay zımparalanması

B) Yumuşak dokuya sahip olması

C) Kolayca uygulanabilir olması

D) Parlak yüzey oluşturması

E) Düşük maliyetle yüksek performans sağlaması

11. Aşağıdakilerden hangisi metal astarlarının özelliklerinden biri değildir?

A) Yüzeye iyi yapışma özelliğine sahip olması

B) Alt ve üst katındaki boya ile uyumlu olması

C) Üzerine boya uygulaması yapılmaması

D) Kolay zımparalanabilmesi.

E) Uygulandığı yüzeyi koruması

12. Aşağıdakilerden hangisi plastik yüzeylerin boyanma amaçlarından biri değildir?

A) Kalıp hatalarını kapatmak

B) Homojen yüzey görünümü sağlamak

C) UV ışınlarına karşı dayanımı artırmak

D) Esnekliğini artırmak

E) Dekoratif görünüm vermek

YAPI YÜZEYLERİ BOYAMA

KONULAR

8.1. DIŞ CEPHE BOYALARI

8.2. ALÇILI İÇ CEPHE BOYALARI

8.3. ALKİD ESASLI SENTETİK METAL BOYALAR

8.4. ALKİD ESASLI SENTETİK AHŞAP BOYALAR

8.5. İÇ CEPHE SATEN BOYALAR

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

İç ve dış cephelerde kullanılan boyalar ve boyanabilen alan hesaplaması

TEMEL KAVRAMLAR

- boyanabilen alan hesabı
- dış cephe boyaları
- iç cephe boyaları

Hazırlık Çalışmaları

1. Bir yüzeyi boyamak istediğinizde kullanacağınız boya türüne nasıl karar verirsiniz? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Kendi odanızı boyamak istediğinizde gerekli boya miktarına nasıl karar verirsiniz? Açıklayınız..

KOD=13936

8. ÖĞRENME BİRİMİ

8.1. DIŞ CEPHE BOYALARI

Son kat boya, boya uygulamalarının en üst tabakasını oluşturur. Son kat boya tabakası, yüzeye dekoratif görünüm sağlar ve boyanın performansını artırır. Yüzeye istenen rengi, parlaklığı, aşınma direncini ve hava koşullarına dayanıklılığı sağlar. Ancak son kat boyanın korozyon direnci diğer kat boya uygulamalarına göre düşüktür. Son kat boyalarda kullanılan pigment, bağlayıcı ve katkı maddelerinin boyaya estetik özellikler katması ve bu özellikleri uzun kullanım süresi boyunca koruması gerekir.

Boyanın parlaklığı kullanıcı beklentilerine göre ayarlanır. Parlaklığın baştan ayarlandığı düzeyde kalacak şekilde korunması dış etkilere dayanımı yüksek bağlayıcı seçimiyle sağlanır. Sertlik ve esneklik özellikleri de bağlayıcı seçimiyle belirlenir. Aşınma direnci ise kısmen bağlayıcı seçimine, kısmen de yüzey sürtünme kat sayısını düşüren katkıların kullanımına bağlı olarak iyileştirilebilir. Ayrıca katların altlarında kalan astar veya ara katlar üzerine kolayca uygulanabilir olmaları ve yapışmaları da önemlidir.

Son kat boyaların uygulama yüzeyine uygun olarak geliştirilmiş farklı bağlayıcılar içeren çeşitleri vardır. Son kat boya seçimi yapılırken özellikler arasında tercih gerektiren durumlar olabilir. Örneğin otomotiv endüstrisinde istenen parlaklığı elde etmek için darbe direnci düşük boyalar kullanılabilir (Görsel 8.1).

Görsel 8.1: Yüksek parlaklık hedeflenen otomobil boyası

Direnç değerlerine göre farklı reçineye sahip son kat boyaların bazı özellikleri Tablo 8.1'de verilmiştir.

Tablo 8.1: Direnç Değerlerine Göre Reçinesi Farklı Son Kat Boyalar

Reçine	Rutubet Direnci	Malzeme Direnci	Sıcaklık Direnci	Işık Direnci	Maliyet
Akrilik	Orta	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Alkid	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Epoksit	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Üretan	Orta	Yüksek	Değişken	Orta	Yüksek
Polyester	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta

Boya sektöründeki gelişmeler sayesinde yeni reçinelerin üretimi, özel etki pigmentlerinin geliştirilmesi, çevre duyarlılığının artırılması, kuruma yöntemlerinin geliştirilmesi ve maliyet fiyatlarının aşağıya çekilmesi sağlanmaktadır. Son kat boyalarda aranan özellikler şunlardır:

- Uzun ömürlü olması
- Kir tutmaması

- Su itici olması
- Su buharını geçirmesi
- Işığa dayanıklı olması
- Çevre dostu olması
- Kolay uygulanabilir olması
- Yüzey geriliminin az olması
- Katı madde oranının yüksek olması
- Yüzeye ve astara uyumlu olması
- Ulusal ve uluslararası standartları sağlaması

Son kat boya sisteminin seçilmesinde nem, sıcaklık, UV, kimyasal etki, mekanik şiddet vb. etkenler önemlidir. Boya sisteminin kalınlığı, yüzeyin hazırlanması, kuruma süreleri seçilen boya sistemine bağlıdır. Katlar arası bekleme süresine tam olarak uyulması gerekir.

Son kat boyalar, uygun yöntemler kullanılarak tek veya birden çok ince kat hâlinde uygulanabilir. Çoklu kat uygulamalarında her katın tamamen kurutulması her zaman gerekli olmayabilir. Kuruması bitmeden yapılan çoklu kat uygulamaları **ıslak üzerine ıslak uygulama** olarak tanımlanır.

Son kat boya uygulamalarında kullanılan boyanın iyi muhafaza edilebilmesi için şunlara dikkat edilmelidir:

- Oda sıcaklığında veya üstündeki sıcaklıklarda içeriğinde reaksiyon verecek maddeler bulunmamalıdır.
- Herhangi bir tortu bulunmamalı ve kararlı olmamalıdır.
- Homojen bir görünüşe sahip olmalıdır.
- Korozyondan koruyucu maddeler içermeli ve koruyuculuğu yüksek olmalıdır.

Su bazlı boyalarda boyayı uzun süre koruyabilmek zordur. Mikroorganizmaların saldırısına maruz kalan boya kısa zamanda kötü bir görünüm kazanabilir. Boyaların en uygun saklanabileceği sıcaklık oda sıcaklığıdır. 40 °C'un üzerine çıkıldığında boyanın stabil yapısı bozulur ve beş gün içinde bozulmaya başlar. Boya yirmi gün içinde kullanılmaz hâle gelir.

8.1.1. Boyanabilen Alan Hesaplaması

Boya uygulamasına başlamadan önce boyanacak yüzey alanı ve bu yüzey için gerekli boya miktarı uygulama sırasında oluşacak zayiat da düşünülerek hesaplanmalıdır. Böyle bir hesabın yapılması eksik veya fazla boya alınmasını ve israfı önler.

Her boya uygulamasında; yüzeyden, kullanılan boyadan, uygulama yönteminden, uygulama elemanından, rüzgârdan, sıcaklıktan vb. etkilerden kaynaklanan az ya da çok zayiat oluşur.

Boyanabilen alan hesabı yapılırken kullanılacak boyanın öz kütlesi ve hacimsel katı yüzdesi bilinmelidir. Bu bilgiler boya üreticisinden alınabileceği gibi deneysel olarak da hesaplanabilir.

1 L veya 1 kg boya ile kaç m^2 alanın boyanabileceğini gösteren değere **boyanabilen alan** denir. Hesaplamaya öncelikle yaş boya kalınlığı bulunarak başlanır. Yaş boya kalınlığı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

Yaş boya kalınlığı = (Kuru boya kalınlığı / Hacimsel katı yüzdesi) x 100

Formülde kalınlık birimi olarak mikron kullanılır.

Örnek 8.1: Hacimsel katı yüzdesi 44 olan bir boya ile 55 mikron kalınlığında kuru film elde etmek için uygulanması gereken yaş boya filminin kalınlığı kaç mikron olmalıdır?

Çözüm:

Yaş boya kalınlığı = (55 / 44) x 100 = 125 mikron

Yaş boya kalınlığı hesaplandıktan sonra 1 m^2 alan için gerekli boya miktarı L, mL, kg veya g cinsinden bulunur.

mL cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi mikron cinsinden yaş boya kalınlığına eşittir. Bulunan değer 1.000'e bölünerek L cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi bulunur.

Örnek 8.1'de bulunan 125 mikron yaş boya kalınlığı 1 m^2 alan boyamak için 125 mL boya gerektiğini gösterir.

Boyanın öz kütle değeri kullanılarak 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi aşağıdaki formülle bulunur:

1 m^2 alan için gerekli teorik boya kütlesi = d x (1 m^2 alan için gerekli teorik boya hacmi)

Örnek 8.1'de kullanılan boyanın öz kütlesi 1,2 g/mL olsun. Bu durumda 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi:

1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi = 1,2 x 125 = 150 g bulunur. Sonuç 1.000'e bölünerek kg cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya kütlesi bulunur.

Yapılan hesaplardan bulunan sonuçlar hiç zayiat olmadığı durumdaki değerlerdir. Bu değerlere teorik tüketim miktarı denir. Zayiat oranı da hesaba katılarak bulunan değere ise **pratik tüketim** miktarı denir. Pratik tüketim miktarı her zaman **teorik tüketim** miktarından büyüktür. Pratik tüketim miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

Pratik tüketim miktarı = (Teorik tüketim miktarı) / (1 – zayiat yüzdesi)

Örnek 8.1'de %30 zayiat olduğunu düşünerek g ve mL cinsinden pratik tüketim miktarı; g cinsinden pratik tüketim miktarı = 150 / (1-0,30) = 150 / 0,70 = 214,8 g

mL cinsinden pratik tüketim miktarı = 125 / (1-0,30) = 125 / 0,70 = 178,6 mL bulunur.

Bulunan sonuçlar 1.000'e bölünerek kg veya L birimine çevrilir ve sipariş edilmesi gereken boya miktarı pratik tüketim miktarının m^2 cinsinden boyanacak toplam yüzey alanı ile çarpılmasıyla bulunur.

Örnek 8.2:

80 m^2 yüzey alanına sahip bir oda, öz kütlesi 1,4 g/mL, hacimsel katı yüzdesi 48 olan boya ile 60 mikron kuru film kalınlığında boyanacaktır.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Yaş boya film kalınlığı kaç mikron olmalıdır?

b. 1 m^2 alan için gerekli teorik boya hacmi kaç mL'dir?

c. 80 m^2 için gerekli teorik boya hacmi kaç L'dir?

ç. 1 m^2 alan için gerekli teorik boya kütlesi kaç g'dır?

d. 80 m^2 için gerekli teorik boya kütlesi kaç kg'dır?

e. %30 zayiat olduğunu düşünerek 80 m^2 için gerekli pratik boya hacmi kaç L'dir?

f. %30 zayiat olduğunu düşünerek 80 m^2 için gerekli pratik boya kütlesi kaç kg'dır?

Çözüm:

a. Yaş boya kalınlığı = (Kuru boya kalınlığı / Hacimsel katı yüzdesi) x 100
Yaş boya kalınlığı = (60 / 48) x 100 = 125 mikron

b. mL cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi = mikron cinsinden yaş boya kalınlığı mL cinsinden 1 m^2 alan için gerekli boya hacmi = 125 mL

c. 80 m^2için gerekli teorik boya hacmi = 80 x 125 = 10.000 mL = 10 L

ç. 1 m^2 alan için gerekli teorik boya kütlesi = d x (1 m^2 alan için gerekli teorik boya hacmi) 1 m^2 alan için gerekli teorik boya kütlesi = 1,4 x 125 = 175 g

d. 80 m^2 için gerekli teorik boya kütlesi = 80 x 175 = 14.000 g = 14 kg

e. Pratik tüketim miktarı = (Teorik tüketim miktarı) / (1 – zayiat yüzdesi)
Formülde 80 m^2 için bulunan değerler kullanılırsa

80 m^2 için pratik tüketim miktarı = (80 m^2 için teorik tüketim miktarı) / (1 – zayiat yüzdesi) 80 m^2için pratik tüketim miktarı = 10 / (1 – 0,30) = 10 / 0,70 = 14,29 L

f. 80 m^2 için pratik tüketim miktarı = (80 m^2 için teorik tüketim miktarı) / (1 – zayiat yüzdesi) 80 m^2 için pratik tüketim miktarı = 14 / (1 – 0,30) = 14 / 0,70 = 20 kg

8.1.2. Dış Cephe Kaplama ve Boyaları

Güzel görünüm sağlamak ve yapı yüzeyini dış etkilere karşı daha dayanıklı hâle getirmek için yapılan yüzey kaplamalarıdır.

Astar Boyalar: Boya öncesinde uygulan astar boyalar, boya ile yüzey arasında bağlayıcı köprü kurar ve boya sarfiyatını azaltır. Ayrıca astar boya, sıva üzerindeki boşlukları doldurur ve son kat boyanın yüzey tarafından emilmesini engeller. Su itme özelliği olan astarlar, suyu yapının bünyesine almadığı gibi yüksek nefes alma özelliği sayesinde yapı içindeki nemin dışarı çıkmasını sağlar.

Son Kat Boya: Dış cephe kaplamaları binaların korunmasında alınacak en önemli tedbirlerden biridir. Dış etkiler binaların kullanım ömrünü azaltır. Kirlenme, nem, UV, çatlama, kabarma, küf veya yosun tutma binaların yapı maddesine zarar verir. Son kat boya uygulaması astar uygulaması tamamlandıktan sonra yapılır. Kullanılan astar ve son kat boya hem yüzey ile hem de birbiriyle uyumlu olmalıdır.

Dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde son kat boya olarak solvent içerikli boyaların kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü solvent içerikli boyalar dış cephe ısı yalıtım sıvası bağlayıcılarının yapısını bozarak sıvanın dayanıklılığını kaybetmesine neden olabilir.

Dış cephe yüzeylerinde koyu renkli son kat boya kullanılması güneşin direkt geldiği yüzeylerde aşırı sıcaklık yükselmesine neden olur. Yüzey, ortamdan daha yüksek sıcaklığa ulaşır. Dış duvarda depolanan ısı enerjisi dış ortama ve iletim yolu ile binanın iç kısmına doğru ilerler. Bu durum ısı yalıtım levhalarında mikro düzeyde şekil değişikliğine, ısı yalıtım plakalarının birleşim noktalarında ve sıva yüzeyinde çatlaklara neden olur.

Yapı yüzeylerine boyaların uygulanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Boya uygulama kıvamının uygun olması
- İnce fırça, rulo, fırça veya püskürtme cihazı ile uygulanabilmesi
- Üretici tarafından belirtildiği şekilde inceltilmesi
- Belirtilen kuruma süresine uyulması
- Güvenlik tedbirlerine uyulması
- Uygulama ve kuruma sıcaklığının uygun aralıkta olması

İnşaat ve dış cephe boyaları içerdiği bağlayıcının tipine göre silikonlu ve akrilik olmak üzere ikiye ayrılır.

Silikonlu Dış Cephe Boyaları

Dış cephe boyacılığında silikonlu boya kullanımı oldukça yaygındır (Görsel 8.2). Özellikle çok fazla nemli olmayan ortamlarda bu boyaların kullanım ömrü daha uzundur. Bu tür boyalar silikon reçinelerinin emülsiyonlarıyla veya bu emülsiyonların akrilik lateksleriyle kullanılır.

Görsel 8.2: Dış cephelerde silikonlu boya uygulaması

Silikon reçineli, boyaların en önemli özellikleri, su iticiliği ve su buharı geçirgenliğidir. Bunun dışında silikon reçine boyanın kirlenme eğilimini azaltır, farklı özellikte zeminlerin üzerindeki ıslatma özelliğini ve boyaların pigment yedirme kapasitesini artırır. Su ile seyreltilebilen, hava ve ışığa karşı dayanıklı ve kendiliğinden temizlenme özelliğine sahip silikon reçineli dış cephe boyaları üretilmektedir.

Silikon reçine boyasının bileşenleri; silikon reçine emülsiyonları, organik dispersiyonlar, pigmentler, dolgu maddeleri ve yardımcı maddelerdir. Kendinden astarlı silikon boyalar da vardır. Bu boyalar neredeyse tüm zeminlerde, yeni binaların ilk boyanmasında ve restore edilen eski binalarda kullanılır.

Akrilik Dış Cephe Boyaları

Akrilik dış cephe boyaları, su ile inceltilebilen, tüm binaların dış cephelerinde kullanılabilen ve akrilik esaslı boyaların üzerine uygulanabilen boya türüdür (Görsel 8.3). Her türlü atmosferik koşullara, hava kirliliğine ve darbelere karşı dayanıklıdır. Yüksek örtücülüğü sayesinde UV ışınlarına ve alkali kimyasallara direnci yüksektir. Akrilik boyalara silikon katkısı yapılması hâlinde suya karşı direnç kazanır ve su buharı geçirgenliği sağlanır.

Görsel 8.3: Sıva üzerine akrilik boya uygulama

Yeni boyanacak yüzeylerin her türlü yağ, kir ve kabarmış tabakalardan temizlenmesi gerekir. Mekanik yöntemler uygulanarak yüzey temizlenir ve boyanın tutunabileceği bir yüzey oluşturulur. Yüzey hazırlığı yapıldıktan sonra dış cephe astarı kullanılarak yüzey astarlanır. Astarlama işlemi hem yüzeyi korur hem de son kat boya sarfiyatını azaltır. Sıva yüzey üzerindeki bozuklukları gidermek için dış cephe macunu uygulanır. Macun sıva yüzeyin yapışmasını, esnekliğini ve su yalıtımını artırır.

Akrilik esaslı dış cephe boyası suyla uygun oranda inceltilerek fırça, rulo veya püskürtme yöntemiyle uygulanır. Yeni sıvalı yüzeylerde kuruması için dört hafta beklenmelidir. Son kat boya uygulaması astar atılması işleminden en az 24 saat sonra uygun oranda inceltme yapılarak iki kat olarak uygulanır. Her kat boya arasında 12 saat beklenmelidir. Uygulama sırasında yüzey sıcaklığı 5 ile 35°C arasında olmalı, uygulama sonrası kullanılan araç ve gereç su ile temizlenmelidir.

8.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI

DIŞ CEPHE YÜZEYLERE AKRİLİK SİLİKONLU BOYA UYGULAMASI

Amaç: Yapıların dış cephe yüzeylerine akrilik silikonlu boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: İncelticiler, boya kovası, akrilik silikonlu dış cephe boyaları, rulo veya basınçlı püskürtme makinesi, maskeleme bandı, fırça ve kestirme fırçası.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol ediniz (Görsel 8.4).
2. Gerekli kısımlara maskeleme bandı ile maskeleme yapınız (Görsel 8.5).
3. Dış cephe boyasını kullanma talimatına uygun şekilde inceltiniz.
4. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uygulayınız.
5. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyayınız.
6. Gerekli kuruma süresini bekledikten sonra ikinci kat boyamayı aynı yöntemle uygulayınız (Görsel 8.6).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 8.4: Silikon boya uygulanacak dış cephe

Görsel 8.5: Maskeleme uygulanmış pencere

Görsel 8.6: Boya uygulanmış dış cephe yüzeyi

8.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol etti.		
3. Gerekli kısımlara maskeleme işlemini yaptı.		
4. Boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uyguladı.		
6. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyadı.		
7. Gerekli kuruma süresini bekledikten sonra ikinci kat boyamayı aynı yöntemle uyguladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

8.2. ALÇILI İÇ CEPHE BOYALARI

Alçı, duvar, zemin ve tavan yüzeyine uygulanan boya türüdür. İç cephe boyaları yüzey hazırlama, astarlama ve macunlama işlemlerinin ardından yapılır. Bu boya türünde dış hava koşullarına dayanıklılıktan ziyade mekanik dayanım ve temizlenebilirlik ön planda tutulur. Nemli alan ve yüzeylerde mantar oluşumunu engelleyen katkı maddeleri kullanılır. Viskozitesi değiştirilerek veya lifli katkı maddeleri eklenerek dekoratif görünüm sağlanabilir. Poliüretan veya epoksi reçinelerin iki komponentli sistemleri kullanılarak üstün kaliteli duvar kaplamaları elde edilir. Beton zeminlerde akrilik veya epoksi reçine içeren kaplamalar yapılır. Zemin üzerine yapılan kaplamalar aşınmaya ve kaymaya karşı dayanıklıdır.

Günümüzde yaygın olarak tercih edilen boya sistemleri şunlardır:

- Macunlu ve macunsuz iç cephelerde plastik boya sistemi
- Sentetik esaslı zemin üzerine su bazlı saten boya sistemi
- Macunlu / saten alçılı iç cephelerde su bazlı saten boya sistemi
- Saten alçılı iç cephelerde plastik boya sistemi

Akrilik Esaslı İç Cephe Boyaları

Akrilik kopolimer esaslı ve silikon katkılı boyalar; sıva, beton, alçı, alçıpan vb. her türlü iç ve dış cephelerde son kat boyası olarak kullanılır. Özellikle yapıların nemli ve kuzey cephelerinde tercih edilir. İçeriğinde kullanılan silikon katkısı sayesinde silinebilme, toz tutmama, yağ iticilik, yüzeye iyi yapışma vb. özelliklere sahiptir. Formülasyonunda yer alan kimyasallar, uygulama sonrası duvar yüzeyinde

mantar, küf ve bakteri oluşumunu engeller. Yüksek emicilik gösteren yüzeyler, boyanmadan önce astarlanır. Kullanma talimatında belirtilen oranda su ile inceltilerek fırça, rulo veya püskürtme sistemi ile uygulanır.

Uygulama yapılacak iç yüzeyin her türlü kir, yağ, gevşek ve kabarmış tabakalardan temizlenmesi gerekir. Uygulama fırça, rulo veya püskürtme sistemi ile 5 ile 30 °C aralığında yapılır. Sarfiyat miktarı yüzey, hava sıcaklığı, uygulama koşulları, inceltme oranı ve uygulama kalınlığına göre değişkenlik gösterir. Tam kuruma süresi ortalama 24 saattir.

Akrilik Tavan Boyası

Yüksek örtme gücüne, mat ve pürüzsüz görünüşe sahip, su ile seyreltilebilen akrilik emülsiyon esaslı plastik boya türüdür. Yapıların iç cephesinde mineral içeren yüzeylere son kat uygulaması olarak kullanılır (Görsel 8.7). Temiz ve kuru yüzeylere doğru uygulandığında kabarma ve dökülme yapmaz. Eski boyalı ve yeni yüzeylerde, çok kirli yüzeylerde astar üzerine uygulanması boyanın performansını artırır. Uygulama fırça, rulo veya basınçlı püskürtme sistemi ile yapılır. Uygulamada yüzey ve ortam sıcaklığı 5 °C'un üzerinde olmalıdır.

Görsel 8.7: Akrilik tavan boya uygulaması

Silikonlu İç Cephe Boyaları

Silikon boyalar ısıl kararlılıkları ve su itme özellikleri nedeniyle iç ve dış cephe boyalarının yapımında kullanılır. Havanın nemini geçirme özeliğine sahiptir. Silikon reçinelerinin çoğu %40 - 50 oranında aromatik çözücü içerir. Bu çözücüler daha reçine üretimi aşamasında hidrolizlenme derecesini denetim altına almak ve pelteleşmeyi önlemek için eklenir.

Silikon reçinelerden yapılan boyalar diğer boyalara göre daha yumuşak olur ve pek çok yüzeye yapışır. Silikon boyaların aşınma direnci zayıftır bu nedenle aşınma direncinin artması için başka boyalarla karışım yapılarak kullanılır. UV ışını kolayca geçirdiği için bu ışınlardan etkilenmez. Bu boyalar parlaklığını kaybetmeden, renk değişimi olmadan ve tebeşirlenme etkisi oluşturmadan uzun kullanım süresine sahiptir.

Boyanacak yüzeylere yüzey hazırlama işlemi uygulanır. Eski boyalı ve çok kirli yüzeylerde astar, yeni boyanacak yüzeylerde ise saten alçı astarı kullanılır. Astar uygulamasının kurumasından sonra yüzey üzerine rulo, fırça veya basınçlı püskürtme sistemi ile boya uygulaması yapılır.

8.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI

ALÇILI İÇ YÜZEYLERDE SU BAZLI PLASTİK BOYA UYGULAMASI

Amaç: Alçılı iç cephe yüzeylerine plastik boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: İç cephe yüzeyleri veya panelleri, su bazlı plastik iç cephe boyaları ve incelticiler, fırça ve kestirme fırçası, rulo veya basınçlı püskürtme sistemi ve maskeleme bandı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

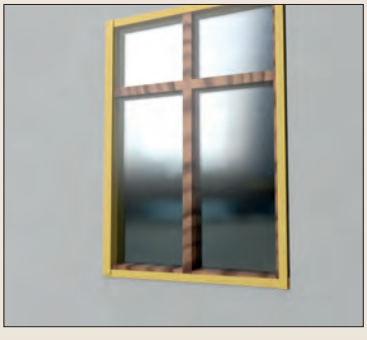
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

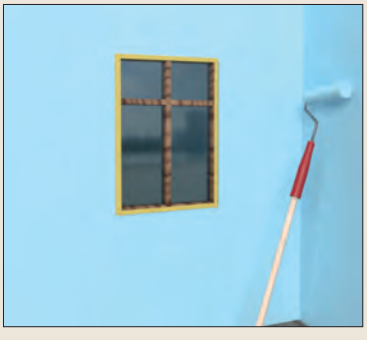
İşlem Basamakları

1. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol ediniz (Görsel 8.8).
2. Gerekli kısımlara maskeleme bandı ile maskeleme yapınız (Görsel 8.9).
3. Plastik boyayı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz.
4. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uygulayınız.
5. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyayınız.
6. Gerekli kuruma süresini bekledikten sonra ikinci kat boyayı aynı yöntemle uygulayınız (Görsel 8.10).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 8.8: Boya uygulanacak iç cephe



Görsel 8.9: Maskelenmiş pencere



Görsel 8.10: Boya uygulanmış iç cephe yüzeyi

8.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol etti.		
3. Gerekli kısımlara maskeleme işlemini yaptı.		
4. Boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uyguladı.		
6. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyadı.		
7. Gerekli kuruma süresini bekleyerek ikinci kat boyayı aynı yöntemle uyguladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

8.3. ALKİD ESASLI SENTETİK METAL BOYALAR

Alkid boyalar, ahşap ve metal eşyalarda dekoratif ve kaplama amaçlı kullanılan boya türüdür (Görsel 8.11). Alkid reçinesinin içindeki bileşenlerden yağ ve yağ asidi esneklik, pigment ıslatma, yapışma ve solventlerle çözünebilme özelliği sağlarken polyester sertliğini artırır. Alkid reçine; film oluşumunu güçlendirmesi, fiziksel ve kimyasal direnç sağlaması, ısıya ve suya dayanımı, silinebilme, parlaklık ve renk dayanımı, elastikiyet, sertlik ve yapışma vb. özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılır. Alkid boyalar dayanıklılığı ve yüksek örtme gücü sayesinde iç ve dış ortamlarda bulunan metal yüzeylerde uygun astar ile kullanılır. Yüksek örtme gücü sayesinde işçilikten tasarruf sağlar, düzgün ve pürüzsüz bir üst yüzey oluşturur.

Uygulama yapılacak zemine yüzey hazırlama işlemleri yapılarak yağ, pas ve kalıntı gibi kirlilikler giderilir. Metal yüzeylere antipas işlemi yapıldıktan sonra uygulanır. Kuruma işleminin tamamlanmasından sonra zımparalama yapılır ve 2. kat uygulamasına geçilir. 2 kat uygulamalarda katlar arasında bekleme süresi 1 gündür.

Boya ürünü kullanım bilgileri doğrultusunda sentetik tiner ile seyreltilir. Boya uygulama işlemi 5 °C'un üzerinde rulo, fırça veya basınçlı püskürtme sistemi ile yapılır. Uygulama sonrasında kullanılan aletler sentetik tiner ile temizlenir. Dokunma sertlik süresi yaklaşık 4 saat, sertleşme süresi ise yaklaşık 12 saattir.

Görsel 8.11: Metal üzerine alkid boya uygulaması

8.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI

YAPILARIN METAL AKSAMLARINDA ALKİD ESASLI SENTETİK BOYA UYGULAMASI

Amaç: Yapıların metal aksamlarına alkid esaslı sentetik boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Yapılarda bulunan metal aksam veya panel, alkid esaslı sentetik iç cephe boyası ve incelticisi, fırça, kestirme fırçası, rulo veya basınçlı püskürtme sistemi ve maskeleme bandı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

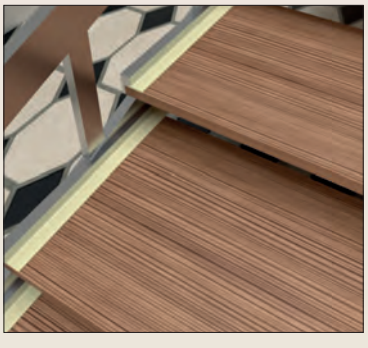
Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol ediniz (Görsel 8.12)
2. Gerekli kısımları maskeleme bandı ile maskeleyiniz (Görsel 8.13).
3. Boyayı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz.
4. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uygulayınız (Görsel 8.14).
5. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyayınız.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 8.12: Boya uygulanacak merdivenin metal aksamı



Görsel 8.13: Maskelenmiş merdiven

Görsel 8.14: Boya uygulanmış metal aksam

8.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol etti.		
3. Gerekli kısımların maskeleme işlemini yaptı.		
4. Boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uyguladı.		
6. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyadı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

8.4. ALKİD ESASLI SENTETİK AHŞAP BOYALAR

Yapıların iç ve dış ahşap yüzeylerini, ahşap tekne ve gemileri, mobilya ve yer döşemelerini dış etkilerden korumak ve dekoratif görünüm kazandırmak amacıyla alkid esaslı sentetik boyalar kullanılır (Görsel 8.15). Boyanın koruyuculuğu ahşap malzemenin özelliklerine, boyanın kendi özelliklerine, boyama şekline ve atmosferik etkenlerin şiddetine bağlıdır. Dış etkenler, boyanmamış ahşap malzemeyi en çok beş yılda kullanılamaz hâle getirir. Sentetik boya uygulaması ahşabı uzun süre dış etkenlerden korur ve dekoratif görünüm sağlar.

Görsel 8.15: Ahşap zemin üzerine sentetik reçine uygulaması

Uygulama yapılacak yüzeyin her türlü kir, pas ve yağdan arındırılmış, kuru ve tozsuz olması gerekir. Yeni metal yüzeyler önce antipas kullanılarak bir kat astarlanır. Antipasın kurumasından sonra son kat boya bir gün bekletilerek iki kat uygulanır. Uygulama sırasında ortam ve yüzey sıcaklığının 5 ile 30 °C arasında olmasına dikkat edilir.

8.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI

YAPILARIN AHŞAP KISIMLARINA ALKİD ESASLI SENTETİK BOYA UYGULAMASI

Amaç: Yapıların ahşap kısımlarına alkid esaslı sentetik boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Yapılarda bulunan ahşap yüzey, alkid esaslı sentetik iç cephe boyası ve incelticisi, fırça, kestirme fırçası, rulo veya basınçlı püskürtme sistemi ve maskeleme bandı.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

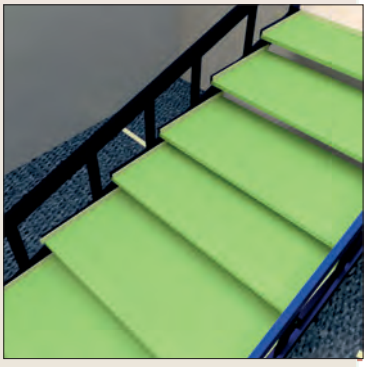
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol ediniz (Görsel 8.16).
2. Gerekli kısımları maskeleme bandı ile maskeleyiniz (Görsel 8.17).
3. Boyayı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz.
4. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uygulayınız (Görsel 8.18).
5. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyayınız.
6. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
7. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 8.16: Boya uygulanacak ahşap basamaklar

Görsel 8.17: Maskelenmiş metal aksam



Görsel 8.18: Boya uygulanmış ahşap basamaklar

8.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol etti.		
3. Gerekli kısımların maskeleme işlemini yaptı.		
4. Boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uyguladı.		
6. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyadı.		
7. Çalışma ortamını temizledi.		
8. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

8.5. İÇ CEPHE SATEN BOYALAR

Macun ve astar işlemi yapılmış her türlü iç yüzeylerde, duvar kaplamalarında, iç cephelerin metal aksamlarında ve radyatörlerde kullanılabilen su bazlı, sentetik reçine esaslı, saten dokulu, silinebilir nitelikte, yarı mat son kat iç cephe boyasıdır (Görsel 8.19). Yüksek örtücülüğe sahip olan saten boyalar su ile inceltilmesi ve kokusuz olması sayesinde çevre ve insan sağlığı için uygundur. Su bazlı reçine içermesi nedeniyle sararma yapmaz, uygulanırken sıçramaz. Çok hızlı kuruma süresine sahip olduğundan zamandan tasarruf sağlar.

Görsel 8.19: Saten boya uygulaması

Yüzey hazırlama işlemlerinden sonra macunlama işlemi yapılarak yüzeyin homojen bir görünüme ulaşması sağlanır. Astar uygulama yapılarak yüzey son kat boya için hazır hâle getirilir. Uygulama astarlama işleminden 6 saat sonra uzun tüylü rulo, fırça veya püskürtme sistemiyle 2 kat yapılır. Düzgün yüzey elde etmek için boya yüzeye eşit olarak yayılır. Rulo ile boyama işlemi, rulonun sadece yukarıdan aşağıya doğru bir kez ve boyanan kısmın %50'sinden geçecek şekilde gerçekleştirilir

8.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI

YAPILARIN İÇ CEPHE YÜZEYLERİNE SATEN BOYA UYGULAMASI

Amaç: Yapıların iç cephe yüzeylerine saten boya uygulaması yapmak.

Araç Gereç: İç cephe duvarı, macun, macun küreği, fırça, kestirme fırçası, rulo veya basınçlı püskürtme sistemi, astar, merdiven veya iskele, maskeleme bandı, pratik örtü, sırık ve boya kovası.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Yüzeyi inceleyerek varsa problemli kısımları raspalayınız ve tozunu gideriniz (Görsel 8.20).
2. Gereken yerleri maskeleme bandı ile maskeleyiniz.
3. Plastik macunu hazırlayarak yüzey kusurlarını gideriniz.
4. Plastik macunun kurumasını bekleyiniz.
5. Kademeli zımparalama işlemiyle yüzeyi zımparalayınız (Görsel 8.21).
6. Yüzeye uygun yöntem ve teknikle astarlama işlemini yapınız (Görsel 8.22).
7. Kademeli zımparalama işlemiyle yüzeyi zımparalayınız.
8. Su bazlı saten boyayı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz.
9. Boyayı fırça veya rulo ile uygulayınız.
10. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyayınız.
11. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
12. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 8.20: Raspalanan yüzey

Görsel 8.21: Zımparalanan yüzey

Görsel 8.22: Astarlanan yüzey

8.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Yüzey hazırlama ve boya hazırlık işlemlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol etti.		
3. Gerekli kısımların maskeleme işlemini yaptı.		
4. Plastik macunu uygulayarak kusurlu kısımları düzeltti.		
5. Kademeli zımparalama ile yüzeyi zımparaladı.		
6. Yüzeye uygun yöntem ve teknikle astarlama işlemini yaptı.		
7. Kademeli zımparalama ile yüzeyi zımparaladı.		
8. Son kat boyayı uygun oranda inceltti.		
9. Boyayı metoduna ve kullanılan araçların tekniğine göre yüzeye uyguladı.		
10. Köşe kısımlarını kestirme fırçası ile boyadı.		
11. Çalışma ortamını temizledi.		
12. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Bir birim alanın boyanması için tüketilen boyanın miktarı ……..….. alanı olarak tanımlanır.

2. Isıl kararlılıkları ve su itme özellikleri sayesinde ……..….. boya kullanılır.

3. Kuruması bitmeden yapılan çoklu kat uygulamaları ……..….. olarak tanımlanır.

4. Son kat boya tabakası yüzeye ……..….. görünüm sağlar.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

5. Bir kg boyanın, istenen kuru film kalınlığında uygulanması durumunda kaç m^2 yüzey kaplayabileceğinin ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Boyanabilen alan

B) Teorik tüketim değeri

C) Hacimsel katı yüzdesi

D) Kuru film kalınlığı

E) Yaş film kalınlığı

6. Aşağıdakilerden hangisi boya ürünlerinden biri değildir?

A) İlk astarlar

B) Macunlar

C) İncelticiler

D) Toz boyalar

E) Son kat boyalar

7. İç cephe boyaları hangi sıcaklık aralığında uygulanır?

A) -5 ile 20 °C

B) 5 ile 30 °C

C) 35 ile 45 °C

D) 45 ile 65 °C

E) 65 ile 85 °C

8. Yeni sıvalı beton yüzeylere boya uygulaması yapılabilmesi için uygun bekleme süresi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 hafta

B) 2 hafta

C) 4 hafta

D) 2 ay

E) 3 ay

9. Aşağıdakilerden hangisi boyanın özelliklerindenbiri değildir?

A) Dekoratif olması

B) Kaplayıcı olması

C) Dış etkilerden koruması

D) Seçici geçirgen olması

E) Yüzeyi düzeltmesi

10. Aşağıdakilerden hangisi astarların özelliklerindenbiri değildir?

A) Yüzey emiciliğini azaltma

B) Son kat boya sarfiyatını azaltma

C) Yüzey kusurlarını giderme

D) Boya filminin örtücülüğüne yardımcı olma

E) Boya maliyetini düşürme

11. Aşağıdaki kaplama çeşitlerinden hangisinin su itme özelliği diğerlerine göre daha yüksektir?

A) Akrilik

B) Badana

C) Sentetik

D) Silikon

E) Vernik

AHŞAP YÜZEYLERİ BOYAMA

KONULAR

9.1. AHŞAP (MDF) YÜZEY BOYALARI
9.2. SELÜLOZİK SİSTEM VERNİKLER
9.3. AKRİLİK DOLGU VE SON KAT VERNİKLER
9.4. İKİ KOMPONENTLİ POLİÜRETAN DOLGU VE SON KAT VERNİKLERİ
9.5. ÜÇ KOMPONENTLİ VE POLYESTER PARLAK VERNİKLER
9.6. POLİÜRETAN LAKE ASTARLI AHŞAP BOYALAR
9.7. LAKE BOYALI YÜZEYİ ESKİTME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

Ahşap yüzeylerde kullanılan boya ve vernik çeşitleri ile uygulama teknikleri

TEMEL KAVRAMLAR

- ahşap boyası
- gofrato
- lake
- patina
- vernik

Hazırlık Çalışmaları

1. Çevrenizde gördüğünüz ahşap yüzeylerin boyalı ya da boyasız olmasının nedeni sizce neler olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizdeki boyalı ahşap yüzeyleri gözlemleyerek yüzeylerindeki fiziksel farklılıkları sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

KOD=13936

9. ÖĞRENME BİRİMİ

9.1. AHŞAP (MDF) YÜZEY BOYALARI

Ahşap; çalışma kolaylığı, dayanıklılığı, sert olması ve görselliği nedeniyle binaların çatılarında, kapı ve pencerelerde, çerçeve ve kirişlerde, kaplamalarda ve çitlerde yaygın olarak kullanılır (Görsel 9.1). Ancak ahşap malzemeler ışık, nem ve haşerelere karşı savunmasızdır. Ahşap yüzeyin boyanması bu etkilerin sonuçlarının önlenmesinde veya azaltılmasında etkili bir yöntemdir.

Ahşap yüzeylere boya, vernik ve lake kaplamalar uygulanabilir. Bu kaplamalar kullanıcı için görünüm seçeneği sunar.

Görsel 9.1: Yer döşemelerinde kullanılan ahşap yüzey

Boya: Astar ve son kat boyadan oluşan yağ veya alkid esaslı kaplamadır. Yüzeyin parlak olması isteniyorsa tercih edilir.

Vernik: Solvent bazlı şeffaf kaplama türüdür. Son kat vernikler, kaplama sisteminin maruz kalacağı çevre koşullarına dayanıklı olacak şekilde tasarlanıp üretilir. Dayanıklılık gerektiren koşullar, vernik uygulanacak nesnenin kullanılacağı ortama göre değişir. Örneğin mobilya verniklerinin içecek ve ev kimyasallarına, kablo verniklerinin yüksek sıcaklıklara, otomotiv verniklerinin ise UV ışınlarına ve çizilmelere karşı dirençli olması istenir.

Lake: Mantar ilacı içeren, çoğunlukla ahşap ya da laminat yüzeylere uygulanan, parlak olma özelliği ile bilinen, renkli veya renksiz boyama işlemidir. Ahşabı doğal deseni kalmayacak şekilde örten boya türüne **lake boya** denir.

Ahşap üzerine doğru uygulanmış boya kaplamaları doğru kullanıldığında 5 ile 7 yıl arasında dayanım gösterir. Kullanım performansını boya kaplamasının formülü ve ortam koşulları etkiler. Uzun süreli dayanıklılık ve dekoratif özellikleri arasında dengeyi sağlamak zordur.

Boyada kullanılan alkidler, yağ veya yağ asitleri ve polyesterler boyanın mekanik özellik, geçirgenlik, yüzeye tutunma, dayanıklık vb. özelliklere sahip olabilmesi açısından modifiye edilir. Dış cephe ahşap yüzeyleri için su bazlı akrilik boya kullanımı yaygındır.

Ahşap yüzeyleri korumak için boyalara biyosidal katkı maddeleri eklenir. Biyosidal katkı maddeleri boya içinde uzun süre bekletildiğinde topaklanma veya renk değişimi meydana getirir. Boyaya eklenen biyosidal katkı maddelerinin uzun süreli dayanıma sahip olması gerekir.

Selülozik Ahşap Boyaları

Pamuk ve odunun yapısında bulunan selüloz, asitler ve alkoller ile tepkimeye sokularak nitroselüloz reçineler elde edilir. Nitroselüloz reçine kullanılarak selülozik boya ve vernik üretilir. Selülozik boyaların içinde bol miktarda, örtücü nitelikte renk ve dolgu pigmenti vardır. Selülozik boya, içindeki yüksek pigment oranı nedeniyle koyu kıvamlı ve renkli bir sıvı hâlindedir. Ahşap yüzeye sürüldüğünde tamamen örtücü ve parlak katman oluşturur (Görsel 9.2). Nitroselüloz reçineler tek başına kullanıldığında katı madde oranı düşük olduğu için ince film verir. Katman yapma oranını yükseltmek için üretim aşamasında vernik

Görsel 9.2: Selülozik boya uygulaması yapılmış ahşap yüzey

bileşimine modifiye elemanları katılır. Kullanılan modifiye elemanları boya verniğine sertlik ve parlaklık verir. Boyanın yapışma gücünü, ısı, ışık, su ve kimyasal dayanımını, örtücülüğünü artırarak, maliyeti azaltıcı etkide bulunur.

Selülozik boyalar solventlerin buharlaşmasıyla sertleşir ve her tür ahşap malzeme üzerine uygulanır. Ahşap malzemenin nem oranı %12'yi geçmemelidir. Selülozik boyaların en büyük avantajları uygulama kolaylığı ve rötuş yapılabilmesidir ancak dış hava şartlarına dayanıklı olmadığından yaygın olarak iç mekân yüzeylerinde kullanılır.

Selülozik boyaların yüzeylerde katman yapma oranı %20 - 35 arasında değişir. Yaklaşık olarak 1L selülozik boya ile ortalama 6 ile 8 m^2 yüzey boyanabilir. Selülozik boyanın kuruma süresi 20 °C sıcaklıkta 20 dakikadır. 2 saatte zımparalanma sertliğine ulaşır. Kimyasal etkilere dayanımı yaklaşık olarak 20 saat kurutulduktan sonra başlar.

Selülozik boyayı inceltmek için selülozik tiner kullanılır. En düzgün ve dengeli dağılım püskürtme yöntemiyle sağlanır.

9.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI

SELÜLOZİK ASTARLI AHŞAP (MDF) YÜZEYE SELÜLOZİK BOYA UYGULAMASI

Amaç: Selülozik astar uygulaması yapılmış MDF yüzeye selülozik boya uygulamak.

Araç Gereç: Selülozik astar uygulanmış MDF panel, selülozik boya, selülozik tiner, karıştırma kabı ve çubuğu, boya tabancası ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Selülozik astar uygulanmış MDF panelin tozunu gideriniz (Görsel 9.3).
2. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yapınız.

Görsel 9.3: Astarlanmış MDF panel ve zımpara

3. Selülozik son kat boyayı kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 9.4).
4. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
5. Boyayı çapraz kat hâlinde yüzeye uygulayınız (Görsel 9.5).
6. Yirmişer dakika ara ile boyama işlemini üç kez tekrar ediniz.
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 9.4: İnceltilen selülozik boya

Görsel 9.5: Boya uygulanmış MDF plaka

9.1. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Selülozik astar uygulanmış MDF panelin tozunu giderdi.		
3. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yaptı.		
4. Selülozik son kat boyayı uygun oranda inceltti.		
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
6. Boyayı çapraz kat hâlinde yüzeye uyguladı.		
7. Yirmişer dakika ara ile boyama işlemini üç kez tekrar etti.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.2. SELÜLOZİK SİSTEM VERNİKLER

Nitroselüloz reçine içerikli, hava kurumalı ve tek bileşenli vernik türüdür. Selülozik verniğin yaklaşık %25 - 30'luk bölümü nitroselüloz (selüloz nitrat) reçine, dolgu maddeleri ve yumuşatıcılardan oluşur. Yüksek oranda yumuşatıcı katılması vernik katmanının dayanımını azaltır. Geriye kalan %70- 75'lik bölümü ahşap malzemeye sürüldükten sonra buharlaşarak ayrılan inceltici kısımdır.

Nitroselüloz, saf selülozun nitrik asit ve sülfürik asitle esterleşmesinden elde edilir. Elde edilen reçine yanıcı-patlayıcı özelliğe sahip, kristalize, kırılgan ve yanma derecesi düşük polimerdir. Tek başına kullanıldığında katı madde oranı düşük olduğu için ince film oluşturur. Katman yapma oranını artırmak için üretim aşamasında vernik bileşimine modifiye madde eklenir. Modifiye maddeler; verniğin sertlik, parlaklık ve yapışma gücü yanında ısı, asit ve alkalilere karşı direncini ve katman yapıcılığını artırıcı, maliyeti azaltıcı etkide bulunur.

Selülozik verniklerde dolgu maddesi olarak kullanılan alüminyum, magnezyum ve çinko gibi metallerin tuzları verniğin katman yapma özelliğini artırır. Ahşap malzemedeki boşlukların ve gözeneklerin kolayca doldurulmasını sağlayarak dolgulama özelliği verir.

Selülozik vernik sıvı hâlde ahşap malzeme yüzeyine sürülür ve çözücülerinin buharlaşması ile katı film hâline gelerek fiziksel kuruma oluşur. Selülozik verniğin birkaç dakikada kuruyan türleri olduğu gibi birkaç saatte kuruyan türleri de vardır. Verniğin kalınlığı arttıkça kuruma süresi de artar. Ahşap malzemeye sürülen vernik miktarı iki katına çıkarıldığında, kuruma süresi dört katına çıkmaktadır. Kalın vernik sürülerek yapılan işin çabuk bitirilmesi mümkün değildir. Sıcaklığın azalması ile de kuruma süresi uzar.

Eski kurumuş selülozik vernik katmanı üzerine yeniden selülozik vernik uygulanırsa eskisini yumuşatır. Üst üste sürülen vernik katmanları arasında tam bir bütünleşme olur.

Selülozik vernikler formül içeriğindeki maddeler nedeniyle sert ve esnek katmanlar oluşturur. Modifiye katkı maddeleri bu sertliği daha da artırıcı etki yapar. Bu nedenle selülozik vernikler mekanik aşındırıcı etkilere maruz kalan ahşaplarda yaygın olarak kullanılır.

Nitroselüloz ve diğer reçinelerin su itici özelliği olmadığı için suya dayanım özellikleri sınırlıdır. Özellikle kuruma aşamasında katman üzerinde oluşan ve gözle görülemeyen çok küçük gözeneklerden ahşap yüzeyine doğru su ulaşabilir. Bu durumda verniklerin su ve nem etkisindeki yerlerde kullanılması uygun değildir.

Vernikler satın alınırken sadece akışkanlığına bakıp koyu olanını seçmek doğru bir tercih değildir. Yüzeye sürüldükten sonra verniklerden hangisinin daha kalın katman oluşturduğunu tespit etmek gerekir. Selülozik vernikler 20 °C ve %65 bağıl nemli havada verniğin sürülüş kalınlığına göre yaklaşık olarak 30 dakikada kurur. Bu kuruluktaki vernik filmi zımparalanabilir ve üzerine bir kat daha vernik sürülebilir. Selülozik verniklerin çeşit ve kullanım amaçları Tablo 9.1'de verilmiştir.

Tablo 9.1: Selülozik Vernik Çeşitleri ve Özellikleri

Selülozik Vernikler	Özellikleri
Dolgu verniği	Ahşap yüzey üzerinde gözenek ve boşlukları doldurmada kullanılan alt kat vernik türüdür. Son kat kaplamaları için düzgün bir yüzey oluşturur. Son kat verniğin ahşap tarafından emilmesini engelleyerek vernik sarfiyatını azaltır. Selülozik dolgu verniğinin üzerine selülozik olmak şartıyla son kat boya uygulaması mutlaka yapılır. Dolgu verniğine UV absorblayıcısı ve kurşun asetat eklenerek ahşabın asidik özelliği nötrleştirilir, ahşabın ve dolgu verniğinin sararması önlenir.
Mat vernik	Ahşap yüzeyin rengini yansıtmayan, dış etkenlere karşı dayanıklı olan vernik türüdür.
Parlak vernik	Ahşap yüzeyin rengini yansıtarak daha parlak görünmesini sağlayan ve dekoratif özelliği fazla olan vernik türüdür. Verniğin parlaklığı kullanılan bağlayıcının yapısına, kullanılan ham maddelerin cinsine ve oranına bağlıdır. Nitroselüloz miktarı arttıkça oluşan filmin sertliği artmasına rağmen parlaklığı azalır.

9.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI

SELÜLOZİK DOLGU VERNİKLİ AHŞAP YÜZEYE SELÜLOZİK VERNİK BOYA UYGULAMASI

Amaç: Selülozik dolgu vernikli ahşap yüzeye selülozik vernik uygulamak.

Araç Gereç: Selülozik dolgu vernik uygulanmış ahşap panel, selülozik tiner, karıştırma kabı ve çubuğu, boya tabancası, bez ve ince zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

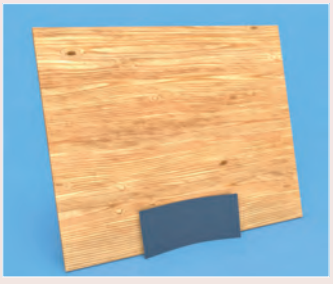
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Selülozik dolgu vernik uygulanmış ahşap paneli ince zımpara ile zımparalayınız ve yüzeyi temizleyiniz (Görsel 9.6).
2. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yapınız.
3. Selülozik son kat verniğini ürün kullanım talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 9.7).
4. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
5. Son kat verniği iki kez çapraz kat hâlinde yüzeye uygulayınız (Görsel 9.8).
6. Yaş üstü yaş olarak bir kez daha çaprazlama vernik uygulayınız.
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 9.6: Dolgu verniği uygulanmış ahşap panel

Görsel 9.7: İnceltilen selülozik vernik

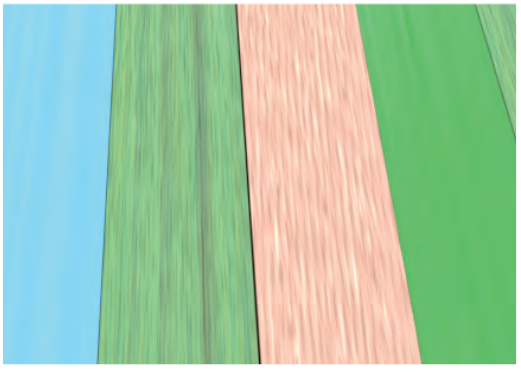
Görsel 9.8: Vernik uygulanmış ahşap panel

9.2. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Selülozik dolgu vernik uygulanmış ahşap paneli zımparalayarak temizledi.		
3. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yaptı.		
4. Selülozik son kat verniğini uygun oranda inceltti.		
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
6. Son kat verniği iki kez çapraz kat hâlinde yüzeye uyguladı.		
7. Yaş üstü yaş olarak bir kez daha çaprazlama yöntemiyle vernik uyguladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.3. AKRİLİK DOLGU VE SON KAT VERNİKLER

Renkli vernikler, ahşap malzemenin doğal dokusunu örtmeden renklendiren, pigment ya da boyar madde bulunduran vernik türüdür (Görsel 9.9). Böylece ucuz ahşap yüzeye pahalı bir ağacın rengini vermek mümkündür. Renklendirici vernikler ahşap yüzeyin dokusuna nüfuz ederek yüzeyin doğal rengini değiştirir. Geliştirilmiş renkli vernikler; dış ve kimyasal etkenlere dayanıklı, ahşap yüzeyine homojen biçimde nüfuz eden, insan sağlığına zarar vermeyen kaplamalardır.



Görsel 9.9: Renkli vernik uygulaması yapılmış ahşap doku

Ahşap yüzeyler üzerine renkli vernik uygulamalarında akrilik reçineye sahip olan akrilik vernik kullanılır. Akrilik reçine, akrilik ve metakrillik asitlerin alkoller ile reaksiyonu sonucunda elde edilen bir polimerdir. Akrilik verniklerin en önemli özelliği sararmaması, şeffaf ve saydam katmanlar oluşturmasıdır.

Tek bileşenli akrilik verniklerde çözücü olarak ester, keton, toluol, ksilol vb. aromatik hidrokarbonlar kullanılır Vernik katmanı termoplastik yapıda olduğu için kuruma reaksiyonlarında katalizör kullanılmaz. Kuruma şekli fiziksel olup çözücü buharlaşması ile gerçekleşir. Tek bileşenli akrilik vernikler çözücü buharlaşması ile kurudukları için moleküller dönüşümsüz, kuruyan katman ise dönüşümlü özellik gösterir. Bu sebeple solvent etkilerine karşı dayanıklı değildir. Kuruma süresini solventlerin buharlaşma hızı belirler. Sıcak havalarda ve çok sıcak ortam uygulamalarında geciktirici solvent ilavesi yapılır.

İki komponentli akrilik verniklerin birinci komponenti termoset yapılı akrilik reçinedir. Bu reçine türü tek bileşenli verniklerde kullanılan akrilik reçine türünden farklıdır. Sahip olduğu kimyasal gruplar sayesinde çapraz bağlar kurarak üç boyutlu yapı oluşturur. Tek komponentli termoplastik özellikli akrilik verniklere göre katmanlarının sertlik ve katılık değerleri daha yüksektir. Sıcaklık ve çözücü etkilerine karşı dayanıklıdır. Ayrıca hafif ve küçük molekül bağları oluşturduğu için düşük viskozite ile uygulanmasına rağmen uygulama sonrasında yüzeyde yeterli kalınlıkta katman oluşturur.

İki bileşenli akrilik vernikler termoset yapıda ve dönüşümsüz katmana sahip olduğu için solventlere karşı dirençlidir. Sert ve esnek katmanlar oluşturur. İki komponentli olanların sertlik ve esneklik değerleri polyester ve poliüretanlardan daha fazladır. Bu sebeple katmanda çatlama, kırılma vb. kusur oluşumu daha azdır. İki komponentli vernik uygulamalarında kuruma reaksiyonları sertleştirici komponent ilavesiyle başlar. Kurumanın ilk evreleri çözücü buharlaşması ile gerçekleşirken ileri aşamaları polimerizasyon reaksiyonu ile devam eder. Akrilik verniklerde ilk kuruma aşamaları yavaş olur. Örneğin; 20 °C'ta toz tutmazlık kuruması yaklaşık 2 saat, dokunma kuruması yaklaşık 4 saat, zımparalanabilirlik kuruması ise 24 saattir. Tam kuruma ise 2 ile 3 hafta arasında tamamlanır. Ortam sıcaklığı artırılarak kuruma süresi kısaltılabilir. Sertleştirici olarak izosiyanat komponent kullanılır.

Su çözücülü akrilik vernikler fırça, rulo, sünger vb. araçlar ile uygulanabilir. Püskürtme tabancası kullanıldığında uygulama hızı ve kalitesi artar. Ortam sıcaklığı ve nemi uygulama kalitesini ve verimini etkiler. Su çözücülü boya ve verniklerin kuruma süreleri kısa olduğu için ortamdaki tozdan olumsuz etkilenir. Bu yüzden su çözücülü boya ve vernikler tozsuz ortamlarda uygulanmalıdır.

9.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI
AKRİLİK DOLGU VERNİKLİ AHŞABA RENKLENDİRİCİ VE SON KAT AKRİLİK VERNİK UYGULAMASI

Amaç: Akrilik dolgu vernikli ahşap yüzeye renklendirici ve son kat akrilik vernik uygulamak.

Araç Gereç: Akrilik dolgu verniği, ahşap renklendirici ve tineri, kaplama panel, boya tabancası, zımpara, karıştırma kabı ve çubuğu, akrilik son kat vernik ve sertleştiricisi, ince zımpara.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Akrilik dolgu verniği uygulanmış paneli uygun doğrultuda ince zımpara ile zımparalayınız (Görsel 9.10).
2. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yapınız.

Görsel 9.10: Dolgu verniği uygulanmış kaplama panel

3. Ahşap renklendiriciyi kullanma talimatına uygun olarak inceltiniz (Görsel 9.11).
4. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
5. Karışımı püskürtme ile iki çapraz kat şeklinde uygulayınız.
6. Kuruması için yeterli süre bekleyiniz ve zımparalama işlemini yapınız.
7. Akrilik verniği komponentiyle karıştırınız ve uygun tinerle uygun oranda inceltiniz.
8. Vernik karışımını boya tabancasıyla 15 dakika ile 20 dakika arasında iki çapraz kat uygulayınız (Görsel 9.12).
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 9.11: İncelti-len akrilik vernik

Görsel 9.12: Akrilik vernik uygulanmış kaplama panel

9.3. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Akrilik dolgu verniği atılmış panele zımparalama işlemini yaptı.		
3. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yaptı.		
4. Ahşap renklendiriciyi uygun oranda inceltti.		
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
6. Karışımı püskürtme ile iki çapraz kat şeklinde uyguladı.		
7. Kuruması için yeterli süre bekleyerek zımparalama işlemini yaptı.		
8. Akrilik verniği komponentiyle karıştırarak tinerle uygun oranda inceltti.		
9. Vernik karışımını boya tabancasıyla iki çapraz kat uyguladı.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.4. İKİ KOMPONENTLİ POLİÜRETAN DOLGU VE SON KAT VERNİKLERİ

Ahşap, mobilya ve doğrama endüstrilerinde en fazla uygulama alanı bulan vernik türüdür. 1950'li yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmış ve bilimsel çalışmalarla sürekli olarak geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen sistemlerin birçoğunda (akrilik gibi) poliüretanların teknolojisinden yararlanılmıştır.

Poliüretan sistemde ana bağlayıcı olarak üretan reçineler kullanılır. Üretan reçinelerin farklı kimyasallar ile üretim teknikleri olduğu için elde edilen ürünlerde yapısal farklılıklar bulunur. Bu da üretilen verniğin kuruma, katman yapma ve uygulama özelliklerine etki eder. Üretim aşamasında kullanılan Hint yağı türevleri, yağ alkidleri, polieterler, polyesterler vb. maddeler reçinenin özelliğini etkiler.

Poliüretan reçine özelliğinin değişmesi kuruma reaksiyonlarını ve katman özelliklerini de etkiler. Poliüretan verniklerin endüstride en fazla uygulama bulan türü iki komponentli (katalizör kullanılan) türüdür. Sistemde çözücü olarak keton, ester, aromatik hidrokarbon vb. solventler kullanılır. Poliüretan reçineler için üretilen su bazlı vernik çeşitleri de vardır. Su bazlı çeşitlerinde çözücü olarak su kullanılır ve solventli sistemlerden farklı şekilde üretilir.

Poliüretan verniklerde ilk kuruma çözücü buharlamasıyla gerçekleşir. Üretiminde kullanılan çözücüler hızlı buharlaştığı için toz tutmazlık kuruması yaklaşık 10 dakika, dokunma kuruması yaklaşık 30 dakika, zımparalama kuruması ise yaklaşık 3 saattir. Tam kuruma, polimerizasyon tepkimesinin yavaş gerçekleşmesi sonucu 2 ile 3 hafta civarında sağlanır. Poliüretan verniklerin diğer türlerinde bu süreler değişir ancak tam kuruma süresi çok fazla değişmez.

Ortam sıcaklığının artırılması ve hava sirkülasyonunun hızlandırılması, kurumanın ilk aşamalarını hızlandırır ancak polimerizasyon tepkimelerini ve tepkime hızlarını etkilemez. Ortam nem oranının %65'i aşması verniğin sertleşmesini engeller. Kurutma ortamı iyi havalandırılmalı, açık alev ve yüksek sıcaklıktan kaçınılmalıdır.

Poliüretan verniklerin sert, esnek, sağlam, aşınma direnci yüksek, suya, deterjana ve kimyasallara dirençli katmanlar vermesi yaygın kullanılmasında etkilidir. Bu özellikleri ahşap malzemeyle çalışılmasına uyumludur. Moleküler kohezyonu yüksek olduğu için çatlamaz. Oluşumunu ahşap malzeme yüzeyinde tamamladığı için adezyonu yüksektir. Molekül dönüşümlü ve katman dönüşümsüz olduğu için (kimyasal olarak kuruduğu için) solvent etkilerine karşı dayanıklıdır.

Yağ alkidi ile üretilen poliüretan vernikler açık renkli ahşap yüzeylere uygulandığında sararmaya sebep olur. Bu renk değişimi zaman içerisinde yaşlanma sonucu sarı-turuncu renge dönüşür. Alifatik izosiyanat kullanılanlar güneş ışığına karşı dirençli olup renklerinde değişme olmaz. Suya dayanıklı olmasına rağmen yüksek nem oranı olan kullanım yerlerinde ahşap malzeme yüzeyinin vernikleyerek su ve nem girişinin engellenmesi gerekir. Su izolasyonu yeterli olarak yapılmamış işlerde ahşap malzemeye giren su, geçirgen olmayan katmanla ahşap yüzey arasında kalarak boya katmanını yüzeyden ayırır.

Poliüretan boya ve verniklerin boya tabancası ile uygulanması verimi artırır. Selülozik, akrilik ve doymuş polyester bazlı dolgu üzerine uygulandığında en iyi sonuç elde edilir. Uygulama sırasında poliüretan karışımın ve ortam sıcaklığının uygun aralıkta olması sağlanmalıdır. Ham masif veya kaplamalı yüzeylerde istenen film kalınlığına bağlı olarak çoklu katlar hâlinde uygulanabilir. Katlar arasında en az 15 dakika beklenmelidir. Poliüretan vernik ve sertleştirici komponenti uygun sıcaklıkta muhafaza edilmeli ve kabı açıldıktan sonra iki gün içinde kullanılmalıdır. Poliüretan boya ve vernikler yanıcı ve parlayıcı olduğu için alev ve ateşten uzak tutulmalıdır. Uygulama esnasında güvenlik tedbirlerine uyulmalıdır. Uygulama araçları uygulamadan hemen sonra selülozik tinerle yıkanmalıdır.

9.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI

İKİ KOMPONENTLİ POLİÜRETAN DOLGU VERNİKLİ AHŞAP YÜZEYE SON KAT VERNİK UYGULAMASI

Amaç: Dolgu vernikli ahşap yüzeye iki komponentli poliüretan son kat vernik uygulamak.

Araç Gereç: Poliüretan dolgu vernik yapılmış ahşap panel, poliüretan vernik, sertleştirici komponent, inceltici tiner, ince zımpara, bez, karıştırma kabı ve karıştırma çubuğu.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

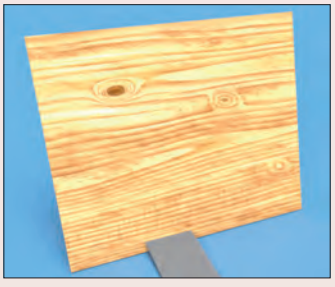
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Poliüretan dolgu verniği uygulanmış paneli ince zımpara ile zımparalayınız (Görsel 9.13).
2. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yapınız.
3. Poliüretan son kat verniğini sertleştirici komponent ile karıştırınız (Görsel 9.14).
4. Karışımı inceltici tiner kullanarak uygun oranda inceltiniz.
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
6. Karışımı çapraz püskürtme yaparak uygulayınız (Görsel 9.15).
7. Yaş üstü yaş olarak ikinci kat çapraz püskürtme yapınız.
8. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
9. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 9.13: Poliüretan dolgu vernik yapılmış ahşap panel

Görsel 9.14: İnceltilen vernik

Görsel 9.15: Poliüretan son kat vernik uygulanmış ahşap panel

9.4. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Poliüretan dolgu verniği uygulanmış paneli zımparaladı.		
3. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yaptı.		
4. Poliüretan son kat verniği sertleştirici komponent ile karıştırdı.		
5. Karışımı inceltici tiner kullanarak uygun oranda inceltti.		
6. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
7. Karışımı çapraz püskürtme yaparak uyguladı.		
8. Yaş üstü yaş olarak ikinci kat çapraz püskürtme yaptı.		
9. Çalışma ortamını temizledi.		
10. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.5. ÜÇ KOMPONENTLİ VE POLYESTER PARLAK VERNİKLER

Doymamış polyester reçine esaslı, parafin içermeyen, yüksek dolgulama gücüne sahip her türden ahşap yüzeye uygulanabilen ve kolay zımparalanabilen çift komponentli vernik türüdür. Bu reçineler dikarboksilik asitler ile diollerin tepkimesiyle elde edilir. Doymamış polyester reçinenin sertleşmesi yüksek sıcaklık veya katalizör ile gerçekleşir. Katalizör (sertleştirici komponent) olarak organik peroksitler kullanılır.

Sertleştirici komponent katılması ile başlayan reaksiyon 20 °C'ta yaklaşık 24 saatte tamamlanır. Bu nedenle sertleştirici komponenti parçalayarak aktivitesini artıran hızlandırıcı komponent eklenir. Polyester sistemde hızlandırıcı komponent olarak kobalt bileşikleri kullanılır. Hızlandırıcı, sertleştirici üzerinde aktivitesi olan ve onu parçalayarak reaksiyon etkinliğini arttıran bir bileşen olduğu için hızlandırıcı ile sertleştirici vernik dışında birbirine karıştırılmamalıdır. Aksi hâlde iki komponentin karışması sonucu meydana gelen ani reaksiyon ciddi yaralanmalara neden olur. Bu sebeple çalışma esnasında gerekli güvenlik tedbirleri alınmalıdır.

Polyester verniğin kuruma mekanizması polimerleşme reaksiyonuna göre ayarlanmıştır. Alkid reçine ve stiren bileşimine sertleştirici karıştırıldığı andan itibaren kuruma reaksiyonu başlar. Kuruma 20 ˚C'ta yaklaşık 12 saatte tamamlanır. Ancak bileşime hızlandırıcı komponent katılır ise reaksiyon 30 dakikada tamamlanır. Polyester vernik komponentlerinin karıştırılma şekli ile kuruma süreleri arasındaki ilişki Tablo 9.2'de verilmiştir.

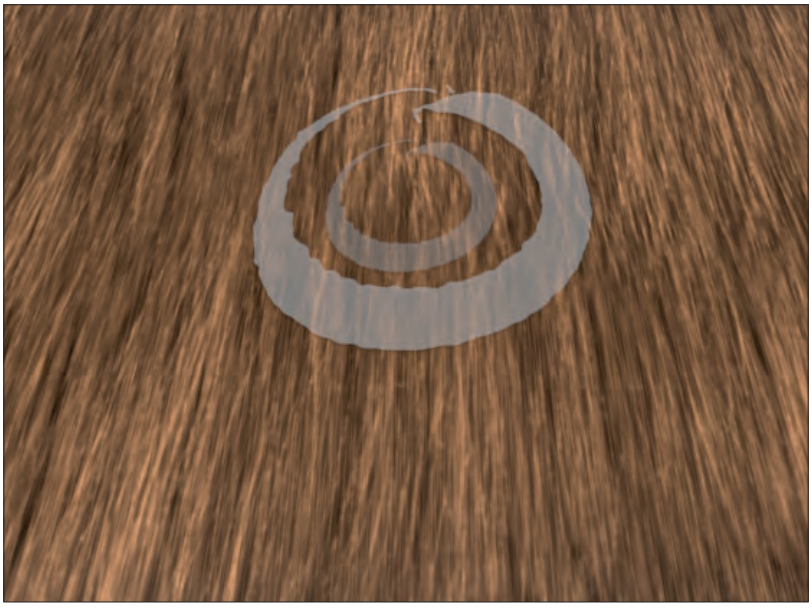
Tablo 9.2: Polyester Vernik Komponentlerinin Karıştırılma Şekli ile Kuruma Süreleri

Bileşim	Kuruma Süresi
Polyester reçine + sertleştirici	10-12 saat (20 ˚C'ta)
Polyester reçine + hızlandırıcı	Sınırsız
Polyester reçine + sertleştirici + hızlandırıcı	30 dakika (20 ˚C'ta)

Uygulama ve kurutma ortamında havadaki bağıl nem miktarının %65'ten fazla olmaması gerekir. Aksi hâlde vernik katmanı yüzeyden kolay ayrılır.

Polyester vernik molekül dönüşümlü, katman dönüşümsüz olduğu için kuvvetli çözücü etkilerine dayanıklıdır. Katmanın sertliği fazla, esnekliği azdır. Bu sebeple mekanik etkilere karşı dirençli ancak hareketli ahşap malzemenin çalışmasına uyumsuzdur.

Polyester vernik katmanları genellikle kuru sıcaklık etkisine dayanıklı değildir. Bu vernik ile işlem görmüş masa ve sehpa tablası gibi işlerin üzerine konulan sıcak çaydanlık, yemek tenceresi vb. bırakıldığı yerde katmanda beyazlaşmaya sebep olur (Görsel 9.16).



Görsel 9.16: Polyester vernik üzerinde ısıdan meydana gelen bozulma

Polyester vernik ahşap malzeme yüzeyine değişik teknik ve yöntemler ile uygulanır. Sürme araçları da uygulama yöntemine göre değişir. Dökme ile uygulama yönteminde ağaç spatula kullanılırken basınçlı uygulamalarda püskürtme tabancası kullanılır. Püskürtme uygulamasında hava basıncı 2 ile 2,5 bar arasında olmalıdır.

Polyester vernik geri dönüşümsüz katmanlar oluşturduğu için sürme araçlarındaki artıkların sertleştikten sonra temizlenmesi imkânsız hâle gelir. Bu sebeple işlem bitiminde hazırlama kapları ve sürme araçları selülozik tinerle temizlenmelidir.

9.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI

ÜÇ KOMPONENTLİ DOLGU VERNİKLİ AHŞAP PANELE POLYESTER PARLAK VERNİK UYGULAMASI

Amaç: Dolgu vernikli ahşap panele üç komponentli polyester parlak vernik uygulamak.

Araç Gereç: Polyester dolgu vernikli ahşap panel, polyester vernik, hızlandırıcı, sertleştirici, inceltici tiner, karıştırma kabı ve çubuğu, boya tabancası, ince zımpara ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

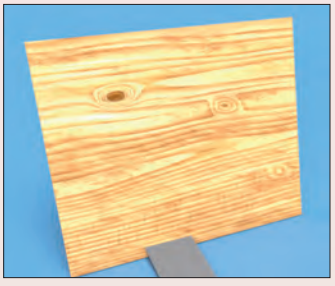
- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Polyester dolgu vernikli masif panelin üzerini ince zımpara ile zımparalayınız ve tozunu gideriniz (Görsel 9.17).
2. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yapınız.
3. Tek seferde kullanılacak polyester vernik içine uygun oranda hızlandırıcısını ilave ederek karıştırınız (Görsel 9.18).
4. Tek seferde kullanılacak karışıma uygun miktarda sertleştirici ekleyiniz.
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
6. Karışımı ahşap panel üzerine tek kat çapraz uygulayınız (Görsel 9.19).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.



Görsel 9.17: Polyester dolgu vernikli ahşap panel

Görsel 9.18: İnceltilen polyester parlak vernik

Görsel 9.19: Polyester parlak vernik uygulanmış ahşap panel

9.5. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Polyester dolgu vernikli masif panelin üzerini zımparalayarak tozunu giderdi.		
3. Boya tabancasının püskürtme ayarlarını yaptı.		
4. Tek seferde kullanılacak polyester vernik içine uygun oranda hızlandırıcısını ilave ederek karıştırdı.		
5. Tek seferde kullanılacak karışıma uygu miktarda sertleştirici ekledi.		
6. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
7. Karışımı ahşap panel üzerine tek kat çapraz uyguladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.6. POLİÜRETAN LAKE ASTARLI AHŞAP BOYALAR

Ahşap malzeme yüzeyinin renkli ve örtücü boya ile kapatılmasına **lake işlemi** denir. Bu amaçla kullanılan örtücü boyalara **lake boya** denir. Lake işlemiyle doğal yapısı görünmeyen levhalar hem bozucu etkilerden korunmuş hem de istenen renge boyanmış olur. Ucuz ahşap ve kaplama ile hazırlanan ürünlere lake boyaması yapılabilir. Lake boya alttaki ahşap dokusunun görünmesini engellediğinden ahşabın kalitesini anlamak zordur.

Selülozik lake boya, selülozik vernikle eş değer bir katman oluşturur. Ahşabın çalışmasına uyumluluk sağlar ve yapışır. Dış etkilere karşı dayanımı yüksektir. İstenen renklerde mobilya üretme olanağı sağlar. Renk seçenekleri fazladır. Selülozik boyalarla bütün renkler hazırlanabilir. Parlak veya mat görünümlü mobilya üretilebilir.

Lake boya işlemleri için kullanılan boya tabancasının astar için uygulama basıncı 4 ile 5 bar. arasında, son kat için 2 ile 3 bar arasında olmalıdır. Daha yüksek değerler yüzey hatalarına ve sarfiyatın fazla olmasına neden olur. Astar ve dolgu uygulamasında 1,8 ile 2,2 mm çapında, son kat uygulamalarında 1,5 ile 1,7 mm çapında püskürtme başlığı kullanılmalıdır. Astar ya da son kat uygulaması, boya tabancası yaklaşık 30 cm uzaklıktan yüzeye dik tutularak yapılmalıdır.

Astar uygulamaları yüzeyin durumuna göre 2 veya 3 kat olarak yapılır. Her kat arasında ortam sıcaklığına göre 15 ile 30 dakika arasında kuruması için beklenir. Astar a işlemi bitirilen parçalar dinlenmeye bırakılarak 1 gün sonra zımparalanır.

Selülozik Lake Sistemi

Masif, kaplamalı yüzey, yonga levha, lif levha üzerine lake boya uygulaması yapılabilir. Yüzeye önce selülozik astar sürülür veya püskürtülür. Selülozik astar 1,5 ile 2 saat süre zarfında kurur ve sonra zımparalanır. Daha sonra yüzeyin üzerine selülozik macun uygulanır. Macun çekme işlemi

gölgede yapılmalı ve hızlı uygulanmalıdır. Macun ince katmanlar hâlinde yapılır ve her kat arasında en az 1 saat beklenir. Yüzeyin durumuna göre 4 veya 6 kat macun çekmek gerekebilir. Soğuk ve nemli günlerde bekleme süresi fazladır. Macunun kurumasından sonra zımparalanacak sertliğe ulaşılır.

Lake boya yapılırken doğru zımparalama işlemi oldukça önemlidir. Kusursuz bir sonuç için kaba zımparalama 220 numaralı su zımparası ile yapılmalı ve gaz yağı ya da 1:1 oranında gazyağı-benzin karışımı kullanılmalıdır. Daha sonra spatula ile sürülen macun, zımparalanır ve yüzeye bir kat selülozik astar boya püskürtülerek kurumaya bırakılır. Eğer kusurlu yerler varsa yoklama macunu ile onarılır ve tekrar kurumaya bırakılır. Macunlama ve astarlama işlemi tamamlandıktan sonra yüzey 360 numaralı ıslak su zımparası ile zımparalanır. Böylece kusursuz bir görüntü elde edilir.

Zımparalanan yüzey temizlenir ve son defa astar boya sürülür. Astar, boya tabancası ile 4 bar basınçla çapraz olarak püskürtülür. Daha yüksek basınçla püskürtülen astar boyada tozlaşma ve portakal kabuğu pütürlenmesi oluşur. Gerekirse yarım saat sonra bir kat daha püskürtülebilir. Selülozik astar boya sürülen yüzey, yazın 2, kışın 4 saatte kurur. Sertleşen astar boyaya ıslak zımparalama uygulanır.

Bu aşamada son kat boya uygulaması yapılır. Son kat olarak selülozik boyalar kullanılır. Her kat arası yarım saat beklenerek 2 veya 3 defa selülozik boya püskürtülür. Püskürtme basıncı 4 bar olarak ayarlanır. Püskürtme sırasında boya tabancasının basıncı değişmemelidir. Alçalıp yükselen basınçla püskürtme yapılırsa yüzeyde boya kusurları meydana gelir.

Polyester Lake (Renkli Polyester) Sistemi

Mobilya ve ahşap işlerinde kullanılan normal polyester verniğin lake sistemler için üretilen renk pastalarıyla renklendirilmesi işlemidir. Renk pastalarının polyester vernikle karışım oranları %8 - 20 arasında değişir.

Ahşap üzerinde lake görüntü oluşturan renklendirilmiş polyester vernik kaplamalar, oldukça yoğun kıvamlı boya pastaları kullanılarak elde edilir. Bu pastaların vernik içinde homojen bir şekilde dağılması için iyice karıştırılmaları ve bir süre dinlendirilmeleri gerekir. Uygulama aşamasında, renkli polyester vernik içerisine uygun oranlarda hızlandırıcı ve sertleştirici bileşenler eklenerek kimyasal reaksiyon başlatılır.

Renkli polyester verniğin yüzeye uygulanması, normal polyester vernikte olduğu gibidir. Renkli polyester lake uygulamasından sonra üzerine ince bir katman hâlinde saydam polyester vernik uygulanır. Lake üzerine uygulanan polyester vernik, renkli lake katmanını dış etkilerden korur.

AC (Asit Sertleştirici) Lake Boyalar

Kuruma ve sertleşmesi asit katalizörlüğünde gerçekleşen lake kaplama sistemleridir. Bu sistemler asit kürlenmeli olarak da bilinir. Asit katalizörlü sistemlerin üretiminde reçine olarak fenol, üre ve melamin formaldehit kullanılır. Boya katmanının karakteristik özelliklerini bu reçineler belirler. Sistemde solvent olarak bütanol, ksilol vb. maddeler kullanılır. Bu boya uygulaması iki komponentli sistemdir.

Birinci bileşeni yağ alkidleri ile modifiye edilmiş fenol formaldehit ve amino grup reçinelerdir. İkinci bileşeni ise kuruma reaksiyonunu başlatan ve ileri seviyelere taşıyan asitlerdir. Asit sertleştiricili sistemlerin mekanik etkilere özellikle çizilme ve darbelere karşı direnci yüksektir. Sertliğine rağmen esnek katman oluşturdukları için çatlama riski azdır. Suya, neme ve kimyasallara karşı dayanıklıdır. Asit sertleştiricili sistemlerin bazı ağaç türleri üzerinde renk değiştirici etkisi vardır.

Su Bazlı (Çözücülü) Sistemler

Su çözücülü sistemlerin ağaç malzemede liflerin kabarmasına ve metalde korozyona sebep olması nedeniyle gelişmesi yavaş olmuştur. Su içeren sistemler ışığa, biyositlere, ateşe, kimyasallara ve tuzlu suya dayanıklıdır. Belirli sıcaklık aralığındaki termal şoklara ve UV ışınlarına dayanıklıdır.

UV Sistemler

Dolgu, astar veya son kat olarak kullanılan poliakrilik reçine esaslı, UV ışın ile kuruyan sistemlerdir. Fiziksel ve kimyasal dayanımları çok yüksektir. Özel ekipman gerektiren ve seri üretim yapan ahşap fabrikaları için geliştirilmiştir.

9.6. UYGULAMA ÇALIŞMASI

POLİÜRETAN LAKE ASTARLI AHŞAP PANELE LAKE UYGULAMASI

Amaç: Poliüretan lake astarlı ahşap panele lake uygulaması yapmak.

Araç Gereç: Poliüretan lake astarlı ahşap panel, poliüretan lake boya, sertleştirici ve inceltici, boya tabancası, karıştırma çubuğu, boya kabı ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Uygulanacak panelin boya öncesi hazırlıklarının tamamlanmış olduğunu kontrol ediniz (Görsel 9.20).
2. Boya tabancasının ayarlarını yapınız.
3. Lake boyayı sertleştiricisi ile uygun oranda komponent ekleyerek karıştırınız.
4. Lake boyayı uygun oranda inceltiniz (Görsel 9.21).
5. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurunuz.
6. Karışımı ahşap panel üzerine iki kat çapraz olarak uygulayınız (Görsel 9.22).
7. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
8. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 9.20: Poliüretan lake astarlı ahşap panel

Görsel 9.21: İnceltilen lake boya

Görsel 9.22: Lake boya uygulanmış ahşap panel

9.6. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

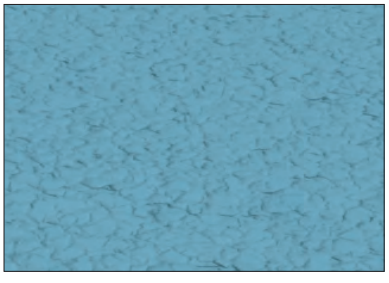
PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Lake uygulanacak panelin boya öncesi hazırlıklarını tamamlanmış olduğunu kontrol etti.		
3. Boya tabancasının ayarlarını yaptı.		
4. Lake boyayı sertleştiricisi ile uygun oranda komponent ekleyerek karıştırdı.		
5. Lake boyayı uygun oranda inceltti.		
6. Karışımı boya tabancasının haznesine doldurdu.		
7. Karışımı ahşap panel üzerine iki kat çapraz olarak uyguladı.		
8. Çalışma ortamını temizledi.		
9. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

9.7. LAKE BOYALI YÜZEYİ ESKİTME

Yüzeylerde eskimiş boya görüntüsü oluşturmak için kullanılan yöntemlere eskitme adı verilir. Bu amaçla gofrato pasta ve patina boyası kullanılmaktadır.

Gofrato Pasta

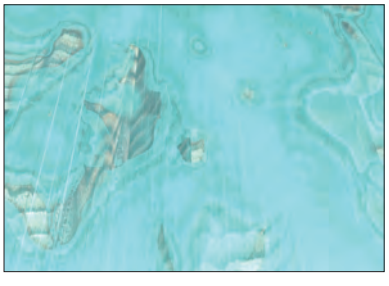
Yüzeye farklı bir görünüm kazandırmak için son kat boya sistemlerine ilave edilen bir üründür. Belirlenen oranlarda karışıma eklenerek uygulanır (Görsel 9.23). Gofrato pasta ilavesi yapılan son katlar iki komponentli ise sertleştirici ve inceltici eklenerek hazırlanan karışım uygulanır. Tek komponentli son katlar ise tiner ile inceltilerek uygulanır.



Görsel 9.23: Gofrato uygulaması yapılmış yüzey

Patina Boyası

Sentetik esaslı, hava kurumalı özel bir uygulama boyası olan patina boyası, mobilya ve ahşap yüzeylerde eskitme ve gölgelendirme yapmak amacıyla kullanılır (Görsel 9.24). Patina boyası, selülozik veya poliüretan lake son katların uygulandığı yüzeylere fırça, bez veya püskürtme ile uygulanır ve uygulamadan sonra çeşitli yöntemler ile istenen ahşap deseni oluşturulur. Patina uygulamasından en az 24 saat sonra, akrilik son kat vernik ile vernik uygulaması yapılır.



Görsel 9.24: Patina uygulaması yapılarak eskitme görseli verilmiş yüzey

9.7. UYGULAMA ÇALIŞMASI

LAKE BOYA UYGULANMIŞ YÜZEYE ESKİTME UYGULAMASI

Amaç: Lake boya uygulanmış yüzeye eskitme yapmak.

Araç Gereç: Selülozik lake uygulanmış MDF panel, patina boyası, sertleştirici komponent, inceltici tiner, karıştırma çubuğu, boya tabancası, bulaşık teli ve bez.

Sağlık, Çevre ve Güvenlik Önlemleri

Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucu ekipman kullanınız. Ortaya çıkan kontamine atıkları ilgili yönetmeliklere uygun şekilde ortamdan uzaklaştırınız.

- Laboratuvar çalışmaları süresince işlem basamaklarına, güvenliğe ve temizliğe dikkat ediniz.

Görev

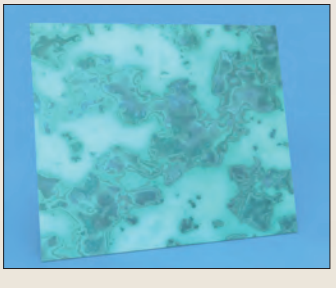
Bu çalışmada sizden aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak uygulma çalışmasını yapmanız beklenmektedir. Çalışmanız uygulama sonunda verilen kontrol listesine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

İşlem Basamakları

1. Selülozik lake uygulanmış MDF panelin yüzeyini bezle temizleyiniz (Görsel 9.25).
2. Patina boyasını uygun oranda sentetik tinerle inceltiniz (Görsel 9.26).
3. Fırça veya bez ile yüzeye sürünüz.
4. Kurumasını bekleyiniz ve bulaşık telini yüzeye sürünüz.
5. Gerekli kuruma süresini bekleyiniz.
6. Akrilik verniğe hızlandırıcı komponenti ekleyerek tiner ile inceltiniz.
7. Karışımı boya tabancasının haznesine aktarınız.
8. Tek çapraz kat hâlinde uygulayınız (Görsel 9.27).
9. Çalışma ortamını ve malzemeleri temizleyip teslim ediniz.
10. İşlem basamaklarında elde ettiğiniz bulguları ve gözlemlerinizi neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde rapor hâline getiriniz.

Görsel 9.25: Selülozik lake uygulanmış ve temizlenmiş MDF panel

Görsel 9.26: İnceltilen patina boyası



Görsel 9.27: Patina boyası uygulanmış MDF panel

9.7. UYGULAMA ÇALIŞMASI KONTROL LİSTESİ

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Laboratuvar güvenlik kurallarına uygun koruyucu kıyafetler giydi.		
2. Selülozik lake uygulanmış MDF panelin yüzeyini bezle temizledi.		
3. Patina boyasını uygun oranda sentetik tinerle inceltti.		
4. Fırça veya bez ile yüzeye sürdü.		
5. Kurumasını bekleyerek bulaşık telini yüzeye sürdü.		
6. Gerekli kuruma süresini bekledi.		
7. Akrilik verniğe hızlandırıcı komponenti ekleyerek tiner ile inceltti.		
8. Karışımı boya tabancasının haznesine aktardı.		
9. Tek çapraz kat hâlinde uyguladı.		
10. Çalışma ortamını temizledi.		
11. Yaptığı çalışmaları rapor hâline getirdi.		
ÖĞRETMEN GÖRÜŞÜ: "Hayır" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde bırakılan boşluklara uygun kelimeleri yazarak cümleleri tamamlayınız.

1. Ahşabı doğal deseni kalmayacak şekilde örten boya türüne……...….. boya denir.

2. Ahşap yüzeyleri korumak için kullanılan boyalara ……...….. katkı maddeleri eklenir.

3. Mobilya ve ahşap yüzeylere eskitme ve gölgelendirme yapmak amacıyla……...….. boyası kullanılır.

4. Sertleştirici ve hızlandırıcı komponentler ……...….. verniklerde kullanılır.

B) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

5. Aşağıdakilerden hangisi nitroselüloz reçine içeren ahşap boya kaplama sistemidir?

A) Alkid B) Guaj C) Patina
D) Poliüretan E) Selülozik

6. Aşağıdakilerden hangisi ahşabın yapı malzemesi olarak kullanılma sebeplerinden biri <u>değildir</u>?

A) Çalışma kolaylığı B) Dekoratif olması C) Kolayca elde edilmesi
D) Biyosidal dayanıklılık E) Çeşitli olması

7. Selülozik macun uygulaması yapılmadan önce aşağıdakilerden hangisinin uygulanması daha iyi sonuç verir?

A) Polyester macun B) Selülozik astar C) Poliüretan astar
D) Akrilik dolgu E) Patina astar

8. Yüzeye boya ve vernik uygulanmadan önce aşağıdakilerden hangisi mutlaka yapılmalıdır?

A) Yüzey zımparalanmalıdır.
B) Astar sürülmelidir.
C) Yüzeyin tozu alınmalıdır.
D) Dolgu vernik uygulanmalıdır.
E) Yüzey ısıtılmalıdır.

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

-A-

absorbsiyon : Dışarıdan gelen enerji ya da maddeyi bünyesine alma.

aderans : Kuru film tabakasının yüzey üzerinde etkilere karşı dayanıklılığı.

alkali : 1A ve 2A grubu metallerinin hidroksitli bileşikleri.

astar : Son kat boya uygulaması yapılmadan önce uygulanan boya türü.

-B-

bağlayıcı : Pigment parçacıklarının düzgün boya filmi oluşturmasını ve yüzeye yapışmasını sağlayan madde.

-D-

dispersiyon : Çok ince katı yapıdaki partiküllerin bir sıvı madde içinde homojen şekilde dağılması.

dolgu macunu: Boya uygulaması yapılacak yüzey üzerinde bozuklukları gideren madde.

-E-

emprenye : Çok düşük viskoziteli bir sıvının, katı bir yüzeyin tarafından emilmesi.

ex-proof : Patlama tehlikesi bulunan bölgelerde kullanılan özel ekipman.

-G-

galvaniz yüzey: Çinko veya çinko alaşımıyla kaplanmış çelik yüzey.

-K-

katalizör : Kimyasal reaksiyonun hızını artırıcı madde.

komponent : Boyanın kuruması için eklenen bileşen.

-M-

mikron : Bir milimetrenin 1/1000 değerindeki ölçü birimidir. Soğuyunca sertleşen tekrar ısıtıldığında yumuşayan.

-O-

oksidasyon : Metallerin oksijenle reaksiyon vermesi sonucu metal oksitlerinin meydana gelmesi.

-Ö-

örtücülük : Boyanın yüzeydeki lekeleri kapatma veya örtme kabiliyeti.

-P-

pas : Metallerin korozyon ürünü. Malzeme demir-çelik ise korozyon ürünleri esas olarak hidratize demir oksit.

pigment : Boyaya renk vermenin yanında, opaklık, katılık, dayanıklılık ve korozyona dayanıklılık gibi özelliklerini geliştiren artırıcı boya bileşeni.

plastikleştirici : Kırılgan boyaları daha elastik hale getirmek için ilave edilen ve film kürlenmesine rağmen kurumadan kalan madde.

polimerizasyon: Çift veya üçlü bağ içeren aynı veya farklı monomerlerin birleşme reaksiyon tepkime.

-R-

reçine : Boya içinde kullanılan ve boyaya özelliklerini veren polimerik madde.

-T-

termoplastik : Isıtıldığında yumuşayan ve soğutulduğunda sertleşen polimer reçinelerinden üretilen bir plastik türü.

-V-

viskozite : Sıvıların akmaya karşı gösterdiği direnç.

1. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	oksijen
2	ex-proof
3	toz
4	koruyucu maske
5	yanık
6	kum püskürtme
7	boya tabancası
8	fırça
9	perdahlama
10	raspalama
11	D
12	C
13	E
14	C
15	A
16	B
17	C
18	D

2. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	mekanik
2	kum püskürtme
3	hidrofobik
4	alkol
5	yüzey hazırlama
6	yağ
7	ultrasonik
8	B
9	E
10	D
11	E
12	E
13	C
14	B
15	D
16	B
17	C
18	D

3. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	emprenye
2	difüzyon
3	modifikasyon
4	pasivasyon
5	antibakteriyel
6	E
7	C
8	E
9	D
10	A
11	B
12	E
13	B
14	C
15	A

4. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	iki komponentli
2	macun
3	tiner
4	sertleştirici
5	hızlandırıcı
6	dış
7	E
8	C
9	D
10	E
11	D
12	C
13	E
14	C
15	D
16	D
	D

CEVAP ANAHTARI

5. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	iki
2	1-3
3	peroksit
4	nitroselüloz
5	polyester
6	ısı
7	dolgulayıcı
8	dolgu astarı
9	A
10	C
11	E
12	C
13	E
14	E
15	B
16	B

6. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	astar
2	macun
3	geçiş
4	beton
5	nötrleştirme
6	nitroselüloz
7	lake
8	sentetik
9	E
10	E
11	A
12	D
13	C

7. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	astar
2	korozyon
3	viskozite
4	15
5	metal
6	ıslatılabilmesi
7	A
8	E
9	A
10	D
11	C
12	D

8. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	boyanabilen yüzey
2	silikon
3	ıslak üzerine ıslak
4	uygulama
5	dekoratif
6	B
7	C
8	B
9	C
10	E
11	C
12	D

9. ÖĞRENME BİRİMİ	
1	lake
2	biyosidal
3	patina
4	polyester
5	E
6	D
7	B
8	C

1. Adıyaman, O. (2015). Geliştirilen İkincil Dönel Eksenli Taşlama Mekanizması İle Düzlem Yüzey Taşlama İşleminde Kesme Parametrelerinin Araştırılması. (Tez No. 392327) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=WBc656i315e2eV6-EZV1okRmdTylB733jEN5KiKMbfG8LqUVYPf323DtRC3l2Yit

2. Akanlar, T. (2010). Gemi İnşaatında Atık Ürünlerin Geri Dönüşümünün İncelenmesi. (Tez No. 295811) [Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=zqI_ZOq-b18GC2rT9c2JGuHqJAHDwE3lKnVHsrx2GPz5Z3DEGhpebYKY24SpqgT4

3. Akgün, N. (2016). Atık PET'İN 1,3-Propandiol Glikoliz Ürünlerinden Su Bazlı Akrilik Modifiye Alkid Reçinelerin Üretimi. (Tez No. 184643) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=cbOXH84ZayrLjc0tI-QXKINCGPPARJj4uxDBVlHgt1ArugBqlQE1ZpBKoawJ3fk7

4. Altınay, G. (2011). Beton Esaslı Prekast Cephe Panellerinin Üretimi, Uygulaması, Yapısal Performansının Değerlendirilmesi ve Bir Alan Araştırması İle İncelenmesi. (Tez No. 295364) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=zqI_ZOq-b18GC2rT9c2JGvUlwc9l5EuKQK02M4dySN_y3nugd8E6DermRoHEb8BE

5. Altun, O. (2011). Alev Sprey Yöntemiyle Etilen-Vinil-Asetat Kaplamaların Üretilmesi ve Karakterizasyonu. (Tez No. 283285) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=zD1B0cW7zVr3VcnZjitVXtRYuvlXk-nCJ3WQCpCT8-Jg2ptyXeGyOsh0lBDGKX0y

6. Arıcan, F. (2019). Tanen Katkılı Üst Yüzey İşlem Maddesinin Ahşabın Dış Ortam Koşullarına Karşı Dayanıklılığına Etkisi. (Tez No. 561086) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=FgmkGchPKo23qQqBeqzVZpEYBsYfEwUWiFhg4XQxeFrVlE40uwtJF2rCHmELIcMm

7. Aşkar, R. (2010). Dış Cephe Isı Yalıtım Sistemlerindeki Yüzey Sıcaklığının Yalıtım Levhaları Birleşim Düzleminde Meydana Gelen Sıva Çatlakları Oluşumuna Etkisi. (Tez No. 259400) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=NtBAevXNhYaNqJFoAcdBdmbtCr7bhZ1bWIc4PAZx66_IeH67ATQkBa8ifruIvA77

8. Aykaç, S. (2016). Çeşitli Üst Yüzey İşlem Malzemelerinin Bambuda Kullanım Performansının İncelenmesi. (Tez No. 430165) [Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=cbOXH84ZayrLjc0tI-QXKo762-pRctvSTjauZ0wVNp_VcOOQEROqW0ds4ffJzbhd

9. Aykan, R (2012). Mobilya Endüstrisinde Lake Üst Yüzey Uygulamalarında Parça Kenarlarında Oluşan Çatlakların Nedenleri Ve İyileştirme Olanaklarının Araştırılması. (Tez No. 316301) [Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=RYan9_S-Z7Eir3xdWGXBilMZMyRqWXdp_tNPfSjTvFLz-VwrlQiMye4VY-XO4ubC

10. Bağcı, M (2017). İnşaat Sektöründe Kullanılabilecek Boyalarda Hidrofobiklik, Yanmazlık Ve Mekanik Özelliklerin İncelenmesi. (Tez No. 467741) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=q3-d9QtLoVA2OMExHSkJpeRHjgo5oSBbyGkIm-BAQsTk094cLrtuB2lN-0T-JN63

11. Bakır, K. (2008). Türkiye Emprenye Endüstrisi, Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. (Tez No. 233861) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=UPP_Zu9isEmWGFXFCBYasclq2glcAbzG98uRg-c1Q_vilLqBOd0HsyhFXhK4jjuB

12. Baydur, A. (2015). Metal İş Koluna Bağlı " Metal Yüzey Temizleme İşleminin " İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından İncelenmesi. (Tez No. 394030) [Yüksek Lisans Tezi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=WBc656i315e2eV6-EZV1orzR5OwcRkOkkO-pAfoeby0I8zjceOL5JYrDEmWaJ-am7

13. Bozkaya, T. (2019). Lake Kaplamaların Bitki Boyaları ile Renklendirilmesi ve Bazı Direnç Değerlerinin Belirlenmesi. (Tez No. 581442) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV0HebcjFEvDfw-DoY8Z6pKY113StDzRNSaCDG0WT31gOC8FFfBJsSxIwM

14. Bozkurt, Y. ERDİN, N. (2011). Ağaç Teknolojisi

15. Budakçı, M. (2003). Pnömatik Adezyon Deney Cihaz Tasarımı, Üretimi ve Ahşap Verniklerinde Denenmesi. (Tez No. 595166) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=p911s0iMPy2wtZbYYckXOZ7S-9PROQLMjDbKxphrU9VO-parbwGKGe_22FJS-KmUT

16. Cengiz, T. (2013). Potasyum Tetrafloroborat (KBF4) Bileşiğinin Zımpara Üretiminde Katkı Maddesi Olarak Kullanılması ve Ürün Performansına Olan Etkilerinin İncelenmesi. (Tez No. 334515) [Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vVNzTGHHhjH-u3WMToxQ-pzUJLq1qQ0NPkbcPHulthWtwPT87J-qK2nNrcxxLGyI

17. Çakıcıer, N. (2007). Ağaç Malzeme Yüzey İşlemi Katmanlarında Yaşlanma Sonucu Belirlenen Değişiklikler. (Tez No. 216877) [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=wBmNpkQC9Nhi90NLW7E7-ZNBSuMQsFG0cM4O9lu1dU-7D5Sr-OA5RAHos-XIjtyYN

18. Dizman, E. (2005). Kimyasal Modifikasyonun Kızılağaç ve Ladin Yonga Levhalarında Fiziksel, Mekanik ve Biyolojik Özelliklere Etkisi. (Tez No. 171000) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=FgmkGchPKo23qQq-BeqzVZpEYBsYfEwUWiFhg4XQxeFrVlE40uwtJF2rCHmELIcMm

19. Erdem, G. (2017). Su Bazlı Boyaların Hazırlanması, Kolloidal ve Film Özelliklerinin İncelenmesi. (Tez No. 431952) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=RrI-Krk3A-RkF4YfHofuk1-vSDICwxwuyA6cptmGyF83R3IAXfrI1f-N1XSWaA3jI

20. Eren, M. (2019). Dış Cephe Boyalarında UV Dayanımının Arttırılması İçin Yeni Nesil Çinko Oksit Bazlı Nano Katkıların ve Hibrid Bağlayıcıların Geliştirilmesi. (Tez No. 587435) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV-0HebcjFEvDfwDDRBlTCxQQ_GaMo9qzAcvXb5Qehs-piRAu3qcuVFs3J

21. Furtana, Z. (2006). Silikon Esaslı Dış Cephe Boyalarının Deneysel Olarak İncelenmesi. Gazi Üniversitesi. (Tez No. 184643) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=-L8ilcwn9ZRRc_YMKxXW1nU7aacgPfFa49-O5kSzbK6yY_cK_MlHEOoVLEDsv2Zc

22. Gündüz, G. (2007). Boya bilgisi. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası.

23. Günsoy, C. (2018). Mekanik ve Kimyasal Yüzey İşlemlerin Poliakrilik Kauçuk ve Çeliğe Etkilerinin İncelenmesi. (Tez No. 537361) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=as2oTjW5jfr9IKSvmCdJYnAm6WTuffsspe7_27lRkRmcd-Ra4coKk5oYIpA3Kd_7Q

24. Kesik, İ. (2009). Değişik Kimyasallar ile Ön İşlem Görmüş Ağaç Malzeme Yüzeylerinde Su Bazlı Verniklerin Katman Performansı. (Tez No. 245524) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=CwVIqqBuz1VkysVpueogAX1BzZoNCbdY-FQ5PqU92jJyLkCJNJ49OVI1xX7u-A1uy

25. Kurtoğlu, A. (1989). Orman Fakültesi Dergisi. İstanbul Üniversitesi.

26. Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Anadolu Teknik Programı Kimya Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı. (2020).

27. Muğla, K. (2010). Farklı Yüzey Kaplama Malzemelerinin Mdf Levhaların Yüzey Özellikleri Üzerine Etkileri. (Tez No. 268067) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=ZeTyprYuef2HkaF3xt4wYtkAs9laSk-UtdFeMAkLgt-pXSGvoS4UJcgj7GYMYIy7J

28. Muratoğlu, A. (2011). Restorasyonda Ahşap Yapı Elemanlarının Karbon Fiber Takviyeli Polimerler (CFRP) İle Güçlendirilmesi. (Tez No. 284270) [Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=zD1B0cW7zVr3VcnZjitVXtQRs-m677Xy2QzOSWMpZIIa03-7o_vjVtvjSbdDChhsv

29. Özçanak, T. (2008). Kataforez Kaplama Öncesinde Yüzey Hazırlama, Kurutma ve Kaplama Proseslerinin İncelenmesi. (Tez No. 238965) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=UPP_Zu9isEmWGFXFCBYasVs-sS1WVsSaQ7_ 0BFSNyY-ccqu6Be8J3JsPAdOTnlFhU

30. Özdemir, T. (2003). Türkiye'de Yetişen Ağaç Türlerinde Verniklerin Özelliklerinin Araştırılması. (Tez No. 668792) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=p911s0iMPy2wtZbYYckXOd6WrWYT5uYzYySXwYj0r-55zFPuPRiTuJVGoE8WRrxT8

31. PAKSOY, A. (1999). Boya el kitabı. Kimya Mühendisleri Odası.

32. Sevikoğlu, K. (2021). Polyester Temelli Kaplamalarda Kullanılan Farklı Alev Geciktiricilerin Kaplamaların Özelliklerine Etkileri. (Tez No. 668792) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=9MiDp3x86xrwj-pi5-14w-Q4ZFH8D9Ce2Z4xLCngi7u03eryTzOWNhZpEz2jAyODe

33. Soncu, S. (2019). Plastik Parçalarda Boya Öncesi Yüzey Hazırlık Prosesinin Geliştirilmesi. (Tez No. 133457) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=npGs9H39x7G6401x51yqpMJ9EeqZ3MzWZpYwi8hpB5V-V6uINIVpErZO9Hd8AocPB

34. Stoye, D. Freitag, W. (ed.). (1998). Paints Coatings and Solvents. [2. Completely Revised Edition]. Wiley-VCH. Germany

35. Şener, N. (2006). Mobilyada Kullanılan Ahşap Malzeme, Yüzey, Üst Yüzey İşlemler ve Koruma. (Tez No. 184177) [Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=-L8ilcwn9ZRRc_YMKxXW1tY_JYVvm-B685iPvByKZ3ObBLP7R5OaBqpQS4S55k6OE

36. Talbert, R. (2008). Paint Technology Handbook, Tylor&Francis Group

37. TDK Yazım Klavuzu

38. Tunçgenç, M. (2004). Boya teknolojisine giriş. Akzo Nobel

39. Tutgun, R. (2013). Ağaç Malzemede Yüzey Pürüzlülüğünün Vernik Katmanı Tutunma Direncine Etkisi. (Tez No. 354228) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=1zw6GvYMe-q3Hf6HR-3USxrDH9uf_6hjA4qjel5EOk-SE3rdhkeDsRFEYElQfARgr

40. Uluata, A. R. (1987). Ağaç Malzemenin Mekanik Özelliklerine Etki Eden Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

41. Vural, M. (1997). Kargir Yapı Dış Yüzeylerinde Boya Uygulamalarına Yönelik Sorunların Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri. (Tez No. 67803) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. Ulusal Tez Merkezi | Anasayfa (yok.gov.tr)

42. Yazıcı, N. (2020). Reçine Temizleme İşlemlerinin Sarıçam Ağaç Malzemeye Uygulanan Su Bazlı Vernikte Bazı Yüzey Özelliklerine Etkisi. (Tez No. 651627) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=wf-FPgY-5qjHE-zEoOgvMs7O_UgfeH1cjFp84yuHmEr-X2Q8iJx80ClWEviFtQtX3

Not: Kaynakça APA 7 kaynakça yazım kurallarına göre düzenlenmiştir.

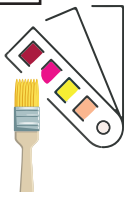
GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Materyalin genel ağ kaynakçası ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır.

Karekodu ulaşılmaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2660

NOT:



NOT: