

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
GEMİ YAPIMI ALANI

**GEMİ TEMEL
İŞLEMLERİ**

9

DERS KİTABI



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

GEMİ YAPIMI ALANI

GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ

9

DERS KİTABI

YAZARLAR

Bünyamin AKDENİZ

Gökhan AKYER

Halil KARACA

Yasin Buğra YILDIRIM



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI : A. Delta Kervan KAYA
GÖRSEL TASARIM UZMANI : Fatih SELVİ



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,
Medeniyet 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 İlahî, 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 İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

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

Mehmet Âkif ERSOY

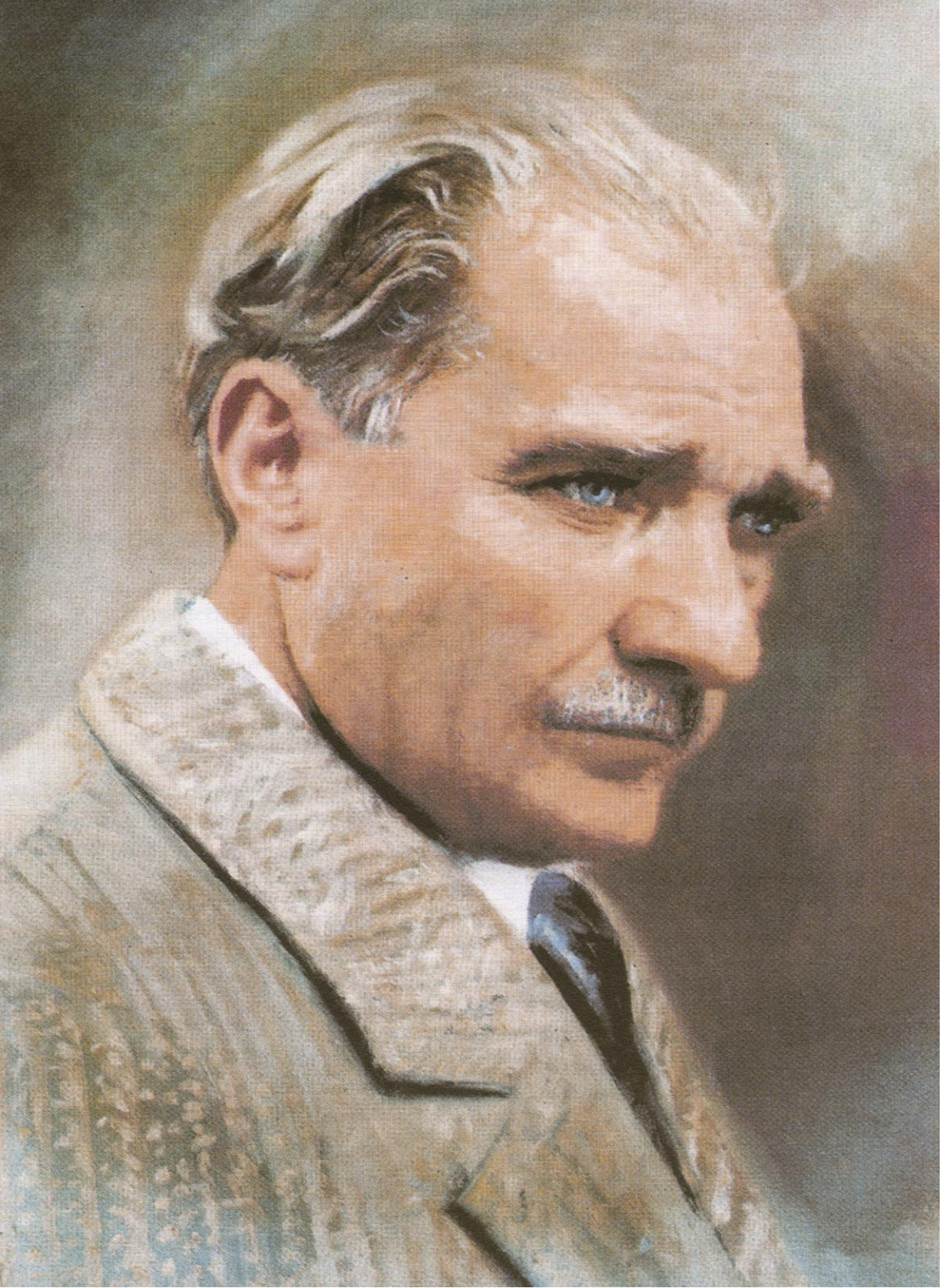
GENÇLİĞE HİTABE

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 isteyen 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 namûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

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

Mustafa Kemal ATATÜRK



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

1. GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI	13
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri ile Kişisel Koruyucu Donanımlar	13
1.1.1. İş Güvenliğinin Amaçları	13
1.1.2. İş Güvenliğinde Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar	13
UYGULAMALAR	17
1.2. Gemi Temel İşlemleri Atölyesindeki Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar	23
1.2.1. Metal Malzemelerin Şekillendirilmesinde Kullanılan Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar	23
1.2.2. Ahşap Malzemelerin Şekillendirilmesinde Kullanılan Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar	32
UYGULAMALAR	36
2. ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ.....	45
2.1. Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri	45
2.1.1. Metal Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri	45
2.1.1.1. Metal Malzeme Yüzeylerini Ölçme, Kontrol ve Markalama Elemanları	45
2.1.1.2. Metal İş Parçasının Yüzeyinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri	46
2.1.2. Ahşap Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama işlemleri.....	49
2.1.2.1. Ahşap Malzeme Yüzeylerini Ölçme, Kontrol ve Markalama Elemanları	49
2.1.2.2. Ahşap İş Parçasının Yüzeyinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri	50
UYGULAMALAR	52
2.2. Kesme İşlemleri	60
2.2.1. Metal Malzemelerde Kesme İşlemleri	60
2.2.1.1. Metal Malzemeleri Kesme Elemanları	60
2.2.1.2. Metal İş Parçasını Kesme İşlemleri	60
2.2.2. Ahşap Malzemelerde Kesme İşlemleri	62
2.2.2.1. Ahşap Malzemeleri Kesme Elemanları	62
2.2.2.2. Ahşap İş Parçasını Kesme İşlemleri	63
UYGULAMALAR	66
3. YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	74
3.1. Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri	74
3.1.1. Metal Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri	74
3.1.1.1. Metal Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme Elemanları	74
3.1.1.2. Metal İş Parçasının Yatayda Yüzeyini Düzeltme İşlemleri	75
3.1.2. Ahşap Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri	78
3.1.2.1. Ahşap Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme Elemanları	78
3.1.2.2. Ahşap İş Parçasının Yatayda Yüzeyini Düzeltme İşlemleri	79
UYGULAMALAR	83
3.2.1. Metal Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri	91
3.2.1.1. Metal Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme Elemanları	91
3.2.1.2. Metal İş Parçasının Alında Yüzeyini Düzeltme İşlemleri	92

3.2.2. Ahşap Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri	96
3.2.2.1. Ahşap Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme Elemanları	96
3.2.2.2. Ahşap İş Parçasının Alında Yüzeyini Düzeltme İşlemleri	97
UYGULAMALAR.....	101
4. DELME İŞLEMLERİ	109
4.1. Delme İşlemi.....	109
4.1.1. Metal Malzemelerde Delme İşlemleri.....	109
4.1.1.1. Metal Malzemeleri Delme Elemanları.....	109
4.1.1.2. Metal İş Parçasına Delik Delme İşlemleri.....	110
4.1.2. Ahşap Malzemelerde Delme İşlemleri	113
4.1.2.1. Ahşap Malzemeleri Delme Elemanları.....	113
4.1.2.2. Ahşap İş Parçasına Delik Delme İşlemleri.....	114
UYGULAMALAR.....	117
4.2. Havşa Açma İşlemleri.....	127
4.2.1. Metal Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri.....	127
4.2.1.1. Metal Malzemelerde Havşa Açma Elemanları	127
4.2.1.2. Metal İş Parçasına Havşa Açma İşlemleri.....	127
4.2.2. Ahşap Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri.....	129
4.2.2.1. Ahşap Malzemelerde Havşa Açma Elemanları	129
4.2.2.2. Ahşap İş Parçasına Havşa Açma İşlemleri.....	129
UYGULAMALAR.....	131
5. MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	139
5.1 . Eğme ve Bükme İşlemleri.....	139
5.1.1. Metal Malzemelere El Takımlarıyla Form Verme	139
5.1.1.1. Metal Malzemeleri Eğme Bükmede Kullanılan Elemanlar.....	139
5.1.1.2. Eğme Bükmenin Tanımı ve Önemi	140
5.1.1.3. Eğme Bükme Bölgesindeki Kristal Değişimlerin ve Nötr (Tarafsız) Eksenin Tanımı	140
5.1.1.4. Eğme Bükmede Açınım Boyu Hesabı	140
5.1.1.5. El ile Eğme Bükme Yöntemleri	142
5.1.1.6. Metal Malzemelere Makine Yardımıyla Form Verme.....	142
5.1.2. Ahşap Malzemeleri Eğme ve Bükme.....	143
5.1.2.1. Laminasyon Yöntemi	143
UYGULAMALAR.....	146
5.2. Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri.....	159
5.2.1. Metal Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri	159
5.2.1.1. Metal Malzemelerde Pah ve Radius Açma Elemanları.....	159
5.2.1.2. Metal İş Parçasında Pah ve Radius Açma İşlemleri	160
5.2.2. Ahşap Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri.....	161
5.2.2.1. Ahşap Malzemelerde Pah ve Radius Açma Elemanları	161

5.2.2.2. Ahşap İş Parçasında Pah ve Radius Açma İşlemleri	162
UYGULAMALAR	165
6. MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME.....	171
6.1. Sökülebilir Birleştirmeler.....	171
6.1.1. Metal Malzemelerde Sökülebilir Birleştirmeler	171
6.1.1.1. Metal Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Elemanları	172
6.1.2. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirmeler	173
6.1.2.1. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Elemanları	173
6.1.2.2. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Teknikleri	174
UYGULAMALAR	181
6.2. Sökülemeyen Birleştirmeler	189
6.2.1. Metal Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler	189
6.2.1.1. Metal Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler İçin Kullanılan Kaynak Elemanları.....	189
6.2.1.2. Elektrik Arkı.....	192
6.2.1.3. Elektrot	193
6.2.1.4. Elektrik Ark Kaynağı ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar	193
6.2.1.5. Sökülemeyen Birleştirme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar.....	193
6.2.1.6. Kaynak Amper Ayarı.....	193
6.2.1.7. Ark Oluşturma Çeşitleri	194
6.2.1.8. Ark Boyu Mesafesi	194
6.2.1.9. Ark Üflemeşi	195
6.2.1.10. Puntalama.....	195
6.2.1.11. Dikiş Çekme.....	197
6.2.1.12. İlerleme Hızı.....	197
6.2.2. Ahşap Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler	199
6.2.2.1. Kavelalı Köşe Birleştirme Tekniği	199
6.2.2.2. Açık Zıvanalı Köşe Birleştirme Tekniği	199
6.2.2.3. Açık Zıvanalı Gönyeburun Köşe Birleştirme Tekniği	200
6.2.2.4. Yabancı Çıtalı Gönyeburun Köşe Birleştirme Tekniği	200
UYGULAMALAR	201
7. ŞABLON VE MODEL İMALATI.....	213
7.1. Şablon Çıkarma	213
7.1.1. Metal Malzemelerden Şablon Çıkarma	213
7.1.1.1. Metal Malzemelerden Şablon Çıkarma Elemanları	213
7.1.1.2. Metal Malzemelerden Şablon Hazırlama	215
7.1.2. Ahşap Malzemelerden Şablon Çıkarma.....	217
7.1.2.1. Ahşap Malzemelerden Şablon Çıkarma Elemanları	217
7.1.2.2. Ahşap Malzemelerden Şablon Hazırlama	218
UYGULAMALAR	218

7.2. Model İmalatı.....	228
7.2.1. Metal Malzemelerden Model İmalatı	228
7.2.1.1. Metal Malzemelerden Model İmalatında Kullanılan Elemanlar.....	228
7.2.1.2. Metal Malzemelerden Model İmalatı Yapma.....	228
7.2.2. Ahşap Malzemelerden Model İmalatı	230
7.2.2.1. Ahşap Malzemelerden Model İmalatında Kullanılan Elemanlar.....	230
7.2.2.2. Ahşap Malzemelerden Model İmalatı Yapma.....	231
UYGULAMALAR.....	236
KAYNAKÇA	241

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ İLE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR	
AMAÇ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kişisel koruyucu donanımları ve atölye ekipmanlarını kullanmaya yönelik uygulamalar yapmak. 1. GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI Gemi yapımı alanı, ülkemizin lokomotif sektörlerinden biridir. Ülkemiz; giderek artan işlem hacmi ile dünya tersaneler sıralamasında her geçen gün daha önemli bir yere gelmekte, deniz araçları ve ulaşımına daha fazla yatırım yapmaktadır. İstatistiklere göre uluslararası taşımacılıkta en önemli payı deniz nakliyesi oluşturmakta, her yıl deniz ulaşımının işlem hacmi ve ulaşımında kullanılan gemilerin tonaj miktarları artmaktadır. Ülkemizde ve dünya çapında ortaya çıkan bu durumun sonucunda gemi ve yat üretimi ile bu araçların bakımını yapan her bir tersanenin nitelikli eleman ihtiyacı da artmaktadır. Birçok tersanemiz, yurt içinden olduğu kadar yurt dışından da siparişler almakta ve uzun ölçekli anlaşmalar ile en yüksek verimlilikte çalışmaktadır. Savunma sanayisi açısından da büyük bir önem teşkil eden gemi inşa sanayisi, bu alandaki ihracatları ile başarılı bir dönem geçirmektedir. Ülkemizde gemi inşa sektörünün ara eleman ihtiyacını karşılamak için Millî Eğitim Bakanlığı onayı ile Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından gemi yapımı alanı kurulmuştur. Alan, 3 dalda eğitim ve öğretim faaliyetlerine ülkemizin birçok noktasındaki mesleki ve teknik anadolu liselerinde devam etmektedir. Gemi yapımı alanının dalları; gemi inşa, yat inşa ve gemi donatımıdır. Alanda birçok atölye ve sınıf bulunmaktadır. 9. sınıfta yürütülecek uygulamalı atölye dersi, gemi temel işlemleri dersidir. Atölyenin adı ise gemi temel işlemleri atölyesidir. 1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri ile Kişisel Koruyucu Donanımlar İşçilerin iş kazalarına uğramalarını engellemek amacıyla güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisine iş güvenliği denir. Ülkemizde ve dünyada sanayileşmenin hızla artması sebebiyle çalışanlara dair bazı hususlara dikkat edilmesi gerekliliği doğmuştur. Bu duruma bağlı olarak çalışanların güvenliği düşünülmeli ve iş yerlerinde çeşitli düzenlemeler yapılmalıdır. 1.1.1. İş Güvenliğinin Amaçları - Çalışanlara en yüksek seviyede sağlıklı ortam sunmak - Çalışanları, çalışma koşullarının olumsuz etkilerinden korumak - İş ve işçi arasında mümkün olan en iyi uyumu sağlamak - İş yerlerindeki riskleri tamamen ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek - Oluşabilecek maddi ve manevi zararların önüne geçmek - Çalışma verimini artırmak 1.1.2. İş Güvenliğinde Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar ➤ Toz Maskesi Metal ve ahşap atölyelerinde çalışırken ortamdaki zararlı gaz ve tozlardan etkilenmemek için kullanılan koruyucu donanımdır (Görsel 1.1).		



Görsel 1.1: Toz maskesi

➤ **Gaz Maskesi**

Metal ve ahşap atölyelerinde çalışırken ortamdaki zararlı gazlardan etkilenmemek için kullanılan koruyucu donanımdır (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Gaz maskesi

➤ **İş Önlüğü (İş Tulumu)**

Atölye iş ve işlemlerinin gerçekleştirilmesi esnasında olası tehlikelerden sakınmak için giyilen, ısıya karşı dayanıklı, koruyucu kıyafettir (Görsel 1.3). Üzerindeki cepler sayesinde, çalışanın sıkça kullandığı takımlar taşınabilir.



Görsel 1.3: İş tulumu

➤ **İş Eldiveni**

Atölye iş ve işlemlerinin gerçekleştirilmesi esnasında el ve kolların kesici malzemeler ile yüksek sıcaklıktaki gereçlerden korunması için kullanılan donanımdır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: İş eldiveni

➤ **Baretler**

Çalışma ortamında baş bölgesine gelebilecek darbeler ve yüksekte düşebilecek nesnelerden korunmak için kullanılan donanımlardır (Görsel 1.5). Renklerine göre farklı anlamlar ifade etmektedir.



Görsel 1.5: Baret

➤ **İş Güvenliği Ayakkabısı**

Çalışma alanında ayaklara düşebilecek ağır malzemelerden ve tehlikeli kimyasallardan korunmak için giyilen çelik burunlu ayakkabıdır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: İş güvenliği ayakkabısı

➤ **İş Gözlükleri**

Atölye iş ve işlemlerinin gerçekleştirilmesi esnasında vücudun en hassas yeri olan gözlerin bazı tehlikelerden korunması için kullanılan donanımlardır (Görsel 1.7). Çalışma ortamlarında farklı tehlikeler ve ışık koşulları vardır, bu tehlike ve koşullara göre değişik tiplerde koruyucu gözlükler seçilmelidir.



Görsel 1.7: İş gözlüğü

➤ **Gürültü Önleyici Kulaklıklar**

Çalışma esnasında yüksek gürültü risklerine karşı kulakların korunması amacıyla kullanılan, diğer adı da **iş güvenliği kulaklığı** olan donanımlardır (Görsel 1.8). Kulak koruyucu iş güvenliği ekipmanları; kulak tıkaçları, akustik baretler ve kulaklık çeşitleridir.



Görsel 1.8: Gürültü önleyici kulaklık

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	İŞ GÜVENLİĞİ DONANIMLARININ KULLANIMI	

AMAÇ

Kişisel koruyucu donanımları kullanmak.

1/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Sütunlu matkap ile delik delmek için gerekli olan kişisel koruyucu donanımları kullanınız (Görsel 1.9 ve 1.10).



Görsel 1.9: Atölye ortamı



Görsel 1.10: Kişisel koruyucu donanımlar

1/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- İş tulumu		1 Adet
- İş ayakkabısı		1 Adet
- Baret		1 Adet
- İş eldiveni		1 Adet
- İş gözlüğü		1 Adet
- Kulaklık		1 Adet
- Toz maskesi		1 Adet

1/1.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Yapılacak çalışmaya göre kullanım alanına uygun kişisel koruyucu donanımlar seçilir ve aşağıdaki adımlar izlenir.
 - İş tulumu giyilir.
 - İş ayakkabısı giyilir.
 - Baret takılır ve gerekli ayarlar yapılır.
 - İş eldiveni giyilir.
 - İş gözlüğü takılır ve yüz ayarı yapılır.
 - Kulaklık takılır.
 - Toz maskesi takılır.

1/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

1/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI																		
UYGULAMA ADI	İŞ GÜVENLİĞİ DONANIMLARININ KULLANIMI																			
AMAÇ Kişisel koruyucu donanımları kullanmak. 1/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Elektrik ark kaynağı uygulamaları için gerekli olan koruyucu donanımları kullanınız (Görsel 1.11).  Görsel 1.11: Koruyucu donanımlar 1/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Kaynak gözlüğü</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş eldiveni</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş ayakkabısı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş tulumu</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Baret</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table> 1/1.2.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - Kaynak işlemi yapmaya uygun koruyucu donanımlar seçilir ve aşağıdaki adımlar izlenir. - İş tulumu giyilir. - İş ayakkabısı giyilir. - İş eldiveni giyilir. - Baret takılır. - Kaynak gözlüğü takılır.			Adı	Özelliği	Miktarı	- Kaynak gözlüğü		1 Adet	- İş eldiveni		1 Adet	- İş ayakkabısı		1 Adet	- İş tulumu		1 Adet	- Baret		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																		
- Kaynak gözlüğü		1 Adet																		
- İş eldiveni		1 Adet																		
- İş ayakkabısı		1 Adet																		
- İş tulumu		1 Adet																		
- Baret		1 Adet																		

1/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

1/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNİN DONANIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI																					
UYGULAMA ADI	İŞ GÜVENLİĞİ DONANIMLARININ KULLANIMI																						
AMAÇ Kişisel koruyucu donanımları kullanmak. 1/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Şerit testere ile kesim uygulamaları yapmak için gerekli olan koruyucu donanımları kullanınız (Görsel 1.12).  Görsel 1.12: Koruyucu donanımlar 1/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avcılık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- İş gözlüğü</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş eldiveni</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş ayakkabısı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş tulumu</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Baret</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kulaklık</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- İş gözlüğü		1 Adet	- İş eldiveni		1 Adet	- İş ayakkabısı		1 Adet	- İş tulumu		1 Adet	- Baret		1 Adet	- Kulaklık		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																					
- İş gözlüğü		1 Adet																					
- İş eldiveni		1 Adet																					
- İş ayakkabısı		1 Adet																					
- İş tulumu		1 Adet																					
- Baret		1 Adet																					
- Kulaklık		1 Adet																					

1/1.3.3. İşlem Basamakları

- a) İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- b) Şerit testere ile kesim işlemleri yapmaya uygun koruyucu donanımlar seçilir ve aşağıdaki adımlar izlenir.
 - İş tulumu giyilir.
 - İş ayakkabısı giyilir.
 - Baret takılır.
 - Gözlük takılır.
 - Kulaklık takılır.
 - Eldiven giyilir.

1/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

1/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVADANLIKLARI KULLANMAK	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVANDANLIKLAR	
AMAÇ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak kişisel koruyucu donanımları ve atölye ekipmanlarını kullanmaya yönelik uygulamalar yapmak. 1.2. Gemi Temel İşlemleri Atölyesindeki Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar 1.2.1. Metal Malzemelerin Şekillendirilmesinde Kullanılan Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar ➤ Taşılama Tezgâhı Çeşitli metal parçaları ve makine elemanlarını daha keskin bir hâle getirmek amacıyla bileme veya metal iş parçalarına şekil verme işlemlerinin yapıldığı tezgâhtır (Görsel 1.13).  Görsel 1.13: Taşılama tezgâhı ➤ Bileme Taşı Metal iş parçaları ve makine imalatında kullanılan kesici takımlar zaman içerisinde kesme kabiliyetlerini kaybedebilir. Bu ekipmanları daha keskin bir hâle getirmek amacıyla kullanılan alettir (Görsel 1.14).  Görsel 1.14: Bileme taşı ➤ Boru Anahtarı Metal parçaları ve makine ekipmanlarını sökerken ya da sıkarken insan gücünün yetmediği durumlarda bu işlemleri daha yüksek güçle yapmayı sağlayan araçtır (Görsel 1.15).		



Görsel 1.15: Boru anahtarı

➤ **Çekiçler**

Çivi çakmak, madenleri ve metal malzemeleri dövmek gibi işlemlerde kullanılan, belirli uzunlukta bir sap ile metalden yapılmış bir baş kısmından oluşan aletlerdir (Görsel 1.16).



Görsel 1.16: Çekiç

➤ **Eğeler**

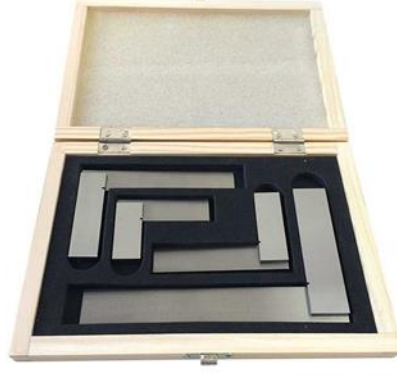
Demir, metal, ahşap ve plastik materyallerin düzleştirilmesi, yontulması veya bu malzemelere şekil verilmesi için kullanılan, ham maddesi çelik olan el aletleridir (Görsel 1.17). Eğelerin kullanım amaçlarına göre lama (düz), yuvarlak, üçgen, kare, balıksırtı, bıçak ve saatçi eğe gibi çeşitleri vardır.



Görsel 1.17: Ege takımı

➤ **Kıl Gönye**

Metal ve ahşap malzemelerde kesişen iki düzlemin oluşturduğu dik açıyı denetlemeye ve açıları ölçmeye yarayan alettir (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Kıl gönye

➤ Kurbağacık Anahtar

Atölyelerde sıklıkla kullanılan somunları gevşetmeye ve sıkıştırmaya yarayan, çeneleri paralel olarak açılıp kapanan, kısıkaç şeklindeki alettir (Görsel 1.19).



Görsel 1.19: Kurbağacık anahtar

➤ Kargaburnu Pense

Metal atölyesinde genellikle telleri ve ince sacları bükme amacıyla kullanılan, metal malzemeden yapılmış, kısıkaç şeklindeki alettir (Görsel 1.20).



Görsel 1.20: Kargaburnu pense

➤ Kerpeten

Metal ve ahşap atölyelerinde bazı nesneleri çekmek için kullanılan, çapraz iki parçadan oluşmuş, kısıkaç şeklindeki alettir (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Kerpeten

➤ Keskiler

Ahşap ve metal malzemeleri yontmaya yarayan, demir ve sac malzemeleri kesmek için üzerine çekiçle vurulan, çelik malzemeden yapılmış kesici aletlerdir (Görsel 1.22). Keskilerin kalkanlı, yassı ve kanatlı keski olmak üzere çeşitleri mevcuttur.



Görsel 1.22: Kalkanlı keski

➤ Tornavidalar

Malzemeleri bir yere vidalamak, gerektiğinde bulunduğu yerden sökmek için kullanılan, vidaların başlarındaki kertiğe uygulanan ve bir sap ile ucu yassı bir yuvarlaktan oluşan aletlerdir (Görsel 1.23). En yaygın kullanılan tornavidalar; düz, yıldız, kare, alyan, torks ve pozidriv tornavidalardır (Görsel 1.24).



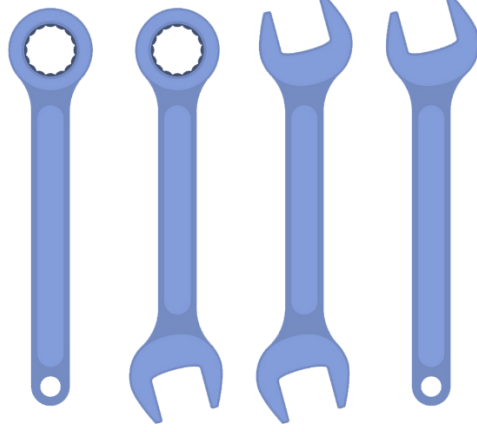
Görsel 1.23: Torna vida seti



Görsel 1.24: Çeşitli torna vida uçları

➤ Anahtarlar

Somun başlarını tutarak çevirmeye yarayan, kullanım amacı ve yerine göre çeşitli ölçü ve tiplerde bulunan aletlerdir (Görsel 1.25). Anahtarların kombine, iki ağızlı, bir ağızlı ve yıldız anahtar olmak üzere birçok çeşidi vardır.



Görsel 1.25: Çeşitli anahtar takımları

➤ Metal İşkence

İki veya daha fazla malzemeyi sıkıştırmak ya da teraziye getirmek amacıyla kullanılan alettir (Görsel 1.26).



Görsel 1.26: Metal işkence

➤ Kaynak Makineleri

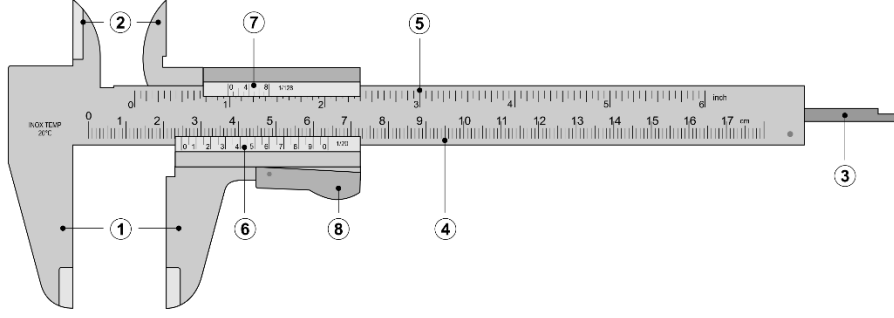
Kaynak, iki metal parçasını ısıl yolla birbirine kaynaştırma ve yapıştırma yöntemidir. Genellikle metal ve termoplastik malzemelerin birleştirilmesinde kullanılır. Kaynak yapılacak malzemenin özelliklerine ve kullanılacak bölgeye göre farklı türlerde yapılabilir. Kaynak yöntemi ile malzemelerin birleştirilmesini gerçekleştiren makinelere **kaynak makinesi** denir (Görsel 1.27). Kaynak makinelerinin **kaynak pensi ve şase** olmak üzere iki adet çıkışı vardır. Piyasada sık kullanılan kaynak çeşitleri; elektrik ark, gazaltı (mig-mag), oksiasetilen, elektrik direnç, tozaltı ve argon (tig) kaynağıdır.



Görsel 1.27: Elektrik ark kaynak makinesi

➤ Kumpaslar

Uzunluk ölçme işleminin yanında iç ve dış çap ile derinlik ölçmede de kullanılan ölçüm aletleridir (Görsel 1.28).



Görsel 1.28: Kumpas

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Sabit ve hareketli dış çap çenesi | 5. İnç ya da parmak taksimatı |
| 2. Sabit ve hareketli iç çap çenesi | 6. Milimetrik verniyer taksimatı |
| 3. Kılıç, derinlik çubuğu | 7. İnç verniyer taksimatı |
| 4. Milimetre taksimatı | 8. Sıkma ya da ayar mandalı |

➤ Sütunlu Matkap Tezgâhı

Delik delme işleminde kullanılan makinelere **matkap** denir. Matkap, imalatta sıkça kullanılan bir makine olup üretimin önemli parçalarındandır. Sütunlu matkap tezgâhlarında (Görsel 1.29) matkap milinin bulunduğu kısım ve iş tablası, sütun eksenine döndürülerek istenilen konuma getirilir ve üretim gerçekleştirilir.



Görsel 1.29: Sütunlu matkap tezgâhı

➤ El Matkabı

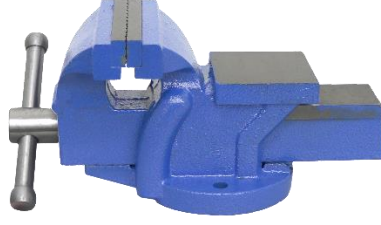
Her türlü çalışma ortamında kolaylıkla kullanılabilen, devir sayılarının kademesiz olarak ayarlanması gibi önemli bir avantajı bünyesinde bulunduran, taşınması kolay bir alettir (Görsel 1.30). Metalleri, ahşapları, plastikleri ve yapı malzemelerini delmede kullanılır. Delme işlemi için matkap uçlarına ihtiyaç vardır. Matkap uçları, delinecek yüzeyin çeşidine göre farklı tür ve çaplardadır. Bazı matkap modellerinin çalışabilmesi için şebeke gerilimine ihtiyaç duyulurken bazı modellerde pil kullanımı ile bu ihtiyaç ortadan kalkar.



Görsel 1.30: El matkabı

➤ Mengener

Üzerinde sabit ve hareketli özellikte iki çene bulunan, bir vida ve kol yardımı ile bu iki çenenin istenilen ölçülerde yakınlaştırılabildiği aletlerdir (Görsel 1.31). Çeneleri arasına çalışılacak veya işlenecek malzemenin sıkıştırılmasıyla uygulama yapılan bu aletler, metal ve ahşap atölyelerinde sıkça kullanılır.



Görsel 1.31: Mengene

➤ Mihengirler

Yükseklik ölçüsü alınırken sabit kumpası olan, mm (milimetre) cinsinden hassas ölçümlere olanak sağlayan ve parçalara markalama yapabilen ölçüm aletleridir (Görsel 1.32).



Görsel 1.32: Mihengir

➤ Pense

Metal atölyesinde çeşitli nesneleri tutmak, germek, sıkmak, kıvrırmak, kesmek ve bükmek gibi amaçlar için kullanılan, çeşitli biçim ve büyüklükte, maşa ya da kısıkaç benzeri el aletidir (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Pense

➤ Su Terazisi

Üretilcek malzemenin ya da çalışma yapılacak yüzeyin pürüzsüzlük durumunu ve yüzeyin yere paralel olup olmadığını gösteren alettir (Görsel 1.34). Su terazisindeki cam tüplerin içinde eterli veya ispirtolu su bulunur. Suyun merkez çizgilerin arasına sabitlenmesi, ölçülmek istenen yüzeyin yere paralel olduğu anlamına gelir.



Görsel 1.34: Su terazisi

➤ **El Testeresi**

Metal, ahşap ve plastik malzemelerin kesilmesinde kullanılan, metalden yapılmış el aletleridir (Görsel 1.35). Kesici kısım olan testere laması dişleri, ileriye bakacak şekilde takılmalıdır.



Görsel 1.35: El testeresi

➤ **Örs**

Demir veya çelik malzemeden yapılmış sert bir yüzeyi bulunan ve üzerinde metal dövülen alettir (Görsel 1.36).



Görsel 1.36: Örs

➤ **Markalama Pleyti**

Markalamanın yapıldığı düzlem yüzeyleri olan, dökme demirden yapılmış masa veya tablalardır (Görsel 1.37). Markalama yapılırken yüzeyin düzgün olması gerektiğinden markalama pleyti üzerinde delme, kesme, nokta veya çekiç ile vurma işlemleri yapılmaz. Markalama pleytine zarar verecek hareketlerden kaçınılır.



Görsel 1.37: Markalama pleyti

➤ Mikrometreler

Kumpaslara göre daha hassas ölçme yapmayı sağlayan kontrol aletleridir (Görsel 1.38). Metrik ya da inç ölçü sistemine göre üretilmektedir. Mikrometrelerin ölçülmek istenen malzemenin büyüklüğüne göre farklı ebatları vardır. Dijital ve analog türleri mevcuttur.



Görsel 1.38: Mikrometre seti

➤ Metal Çizecek

Metal malzemelerin markalanması sırasında ölçü çizgilerini koymak için yapılmış, karbür uçlu alettir (Görsel 1.39).



Görsel 1.39: Metal çizecek

➤ Markalama Boyaları

Yüksek atmosferik nemde veya düşük sıcaklıklarda bile çok kısa sürede kuruyan ve metal ile bütünleşen boyalardır (Görsel 1.40). Bazı sert metaller, karbür uçlu metal çizecekler ile zor çizilir. Dolayısıyla markalama yapmak da zorlaşır. Bu durumda markalanacak yüzey, markalama boyası ile boyanır ve çizilir. Böylece ölçü çizgileri çok net çıkmış olur.



Görsel 1.40: Markalama boyaları

➤ Nokta Zımbalar

Marka çizgilerinin kaybolmaması, delinecek delik merkezlerinin belirlenmesi ve matkap ucuna kılavuzluk (rehberlik) edilmesi için iz açmaya yarayan aletlerdir (Görsel 1.41). Krom veya vanadyumlu çelikten yapılır. Noktalar iki çeşittir: Biri, uç açısı 90° olan ve deliklere kılavuzluk etmesi amacıyla hazırlanan nokta; diğeri ise uç açısı 60° olan, markalama çizgilerinin çalışma sırasında kaybolmaması ve kenar çizgilerinin belirlenmesi için kullanılan noktadır.



Görsel 1.41: Nokta zımbalar

➤ **Kollu Makaslar**

Et kalınlığı 2 mm'ye kadar olan metallerin düzgün ve uzun şekilde kesilmesi için kullanılan ve kolla çalışan giyotin makaslardır (Görsel 1.42). Sanayide yaygın olarak kullanılan bu makasların masa üzerine monte edilen tipinin yanı sıra yere monte edilen tipleri de vardır.

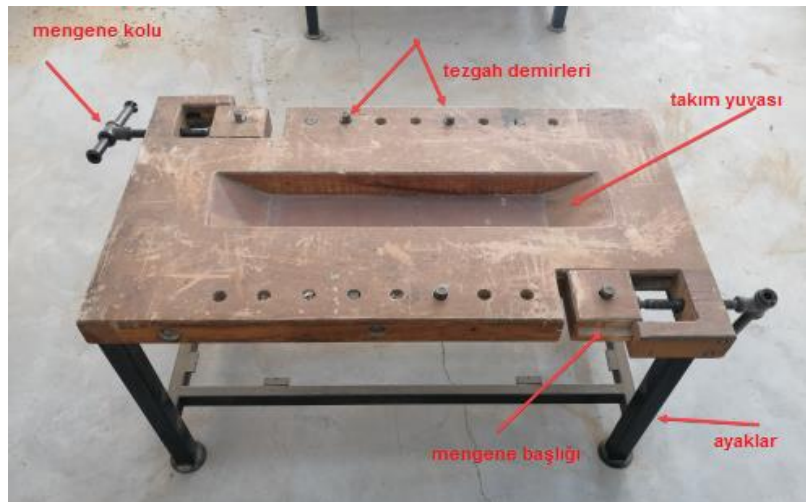


Görsel 1.42: Kollu makas

1.2.2. Ahşap Malzemelerin Şekillendirilmesinde Kullanılan Tezgâh, Alet ve Avadanlıklar

➤ **Marangoz Tezgâhı**

Rendeleme, kesme, yontma ve oyma gibi işlemleri yapabilmek için ahşap iş parçalarını sabit bir şekilde tutmaya yarayan donanımdır (Görsel 1.43). Marangoz tezgâhları genellikle masa biçimindedir. İş parçalarını sıkmak için marangoz tezgâhlarında m mengeneler ve tezgâh demirleri mevcuttur. Her bir tezgâhta iki öğrenci çalışabilir.



Görsel 1.43: Marangoz tezgâhı ve kısımları

➤ Rendeler

Ahşap malzemenin üzerinden talaş kaldırmak suretiyle yontma yapmak için kullanılan marangoz aletleridir (Görsel 1.44). Rendelerin ahşap ve metal çeşitleri bulunur. Günümüzde en çok metal rendeler tercih edilmektedir. Metal rendelerin üzerinde taban, arka tutamak, ön tutamak, rende tığı, kapak ve ayar vidası yer alır.



Görsel 1.44: Rende

➤ Testereler

Kesici dişleri yardımıyla iş parçasından talaş kopararak kesim yapmak için kullanılan marangoz aletleridir (Görsel 1.45). Sap kısımları genellikle ahşaptan yapılır. Kesici kısımları, **testere laması** denilen yay çeliğinden yapılmış esnek metalin üzerindeki dişlerdir. Testerelerin diş yapıları, özelliklerine göre değişir. Ahşabın işlenmesinde sıklıkla kullanılan bu aletlerin birçok çeşidi bulunur. Testereler; kesme yönlerine, diş yapılarına, şekillerine ve yaptığı işlere göre adlandırılır.



Görsel 1.45: Çekme testere

➤ Kıl Testere

İnce laması ve dişleri sayesinde oldukça hassas ve kavisli kesimler yapabilmek için kullanılan testere türüdür (Görsel 1.46). Yapısı, kol ve kesiciden meydana gelir. “U” biçiminde esnek metalden yapılmış gövdesinin üzerinde sap kısmı ve kelebek somunlu ayar vidaları bulunur. Ayar vidaları, kıl testereyi testere koluna geçici olarak sıkıştırmaya yarar. Kıl testere ile kesim yapabilmek için kıl testere sehпасına ihtiyaç vardır (Görsel 1.47).



Görsel 1.46: Kıl testere



Görsel 1.47: Kıl testere sehпасı

Kıl testere sehпасı iş tezgâhına tutturulur ve üzerine iş parçası yerleştirilir. Kesimi oldukça kolaylaştıran bir donanımdır.

➤ **Kesici Kalemler (İskarpela)**

Ahşap işlerinde zıvana, diş açma, kertik, lamba, oyma gibi işlemlerin yapılmasında kullanılan aletlerdir (Görsel 1.48). Yapıları genel olarak gövde ve saptan meydana gelir. Sap kısımlarına tokmakla vurularak ya da bu kısımlar el yardımıyla itilerek ağız kısımlarının kesim yapması sağlanır. Kesici kalemlerin sapları genellikle ahşap veya plastikten yapılır. Gövdeleri, kaliteli takım çeliğinden imal edilir. Ağız genişlikleri, 2 ila 40 mm arasında değişir.



Görsel 1.48: Kesici düz kalemler (iskarpela)

➤ **Törpü**

Ahşabın rendelenmesi mümkün olmayan yüzeylerinde yontma yöntemiyle düzeltme yapmak için kullanılan alettir (Görsel 1.49). Yapısı genellikle sap ve gövdeden oluşur. Gövdesinin üzerinde sivri dişler bulunur. Bu dişler, ahşabın üzerinden küçük talaşlar yontarak düzeltme yapmaya yarar. Çalışma sırasında törpünün sapından sağlam bir şekilde tutularak alet, iş parçası üzerinde ileri ve geri hareket ettirilir. Kaba yontma işlemlerinde kullanılır.



Görsel 1.49: Törpü

➤ Tokmaklar

İş parçalarının işlenmesi sırasında el aletlerine ve ahşap zıvana gibi birleştirme parçalarına vurmak için kullanılan aletlerdir (Görsel 1.50). Yapıları, sap ve baş olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar genellikle sert ağaçlardan yapılır. Tokmaklar, güçlü bir şekilde vurma gerektirmeyen işlerde kullanılır. Ahşap malzemeye vurulduğunda çökme ve ezilme olmaması için iş parçasının üzerine yardımcı bir parça konulmalıdır.



Görsel 1.50: Tokmak

➤ Şerit Metre

Hassas ölçme gerektirmeyen ölçü alma işlemlerinde kullanılan, milimetrik bölüntüsü esnek çelik üzerine yapılmış basit ölçü aletidir (Görsel 1.51). Metal ya da plastik gövdesinin içerisinde sarmal yay düzeneği bulunur. Çekildiğinde uzayan, bırakıldığında geri sarılan bir sisteme sahiptir. Şerit metrelerin uzunlukları, 1 ila 10 metre arasında değişir.



Görsel 1.51: Şerit metre

➤ İşkence

İş parçalarını sıkıştırmak veya bir yüzeye geçici olarak tutturmak için kullanılan sıkıştırma aletleridir (Görsel 1.52). İşkencenin üzerinde vidalı sıkma düzeni bulunur. Gövdesinde bulunan baş kısmı, sabit ve vidalı; pabuç kısmı, oynar başlıklıdır. İşkencelerin uzunlukları, 10 ila 200 cm arasında değişir. İşkence ile iş parçaları sıkılırken baş ile pabuç kısımları düzgün bir hizada tutulmalıdır.



Görsel 1.52: İşkence

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVADANLIKLARI KULLANMAK	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	TEZGÂH, ALET VE AVANDANLIKLARI KULLANMAK	

AMAÇ

Gemi temel işlemleri atölyesindeki tezgâh, alet ve avadanlıkları kullanmak.

1/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Metal iş parçasının geniş yüzeyini eğeleme işlemlerini yapınız (Görsel 1.53).



Görsel 1.53: Eğeleme işlemleri

1/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Eğe		1 Adet

1/2.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, tezgâh mengenesine bağlanır.
- İş parçası, iş resminde verilen ölçülere uygun şekilde eğelenir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

1/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**1/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

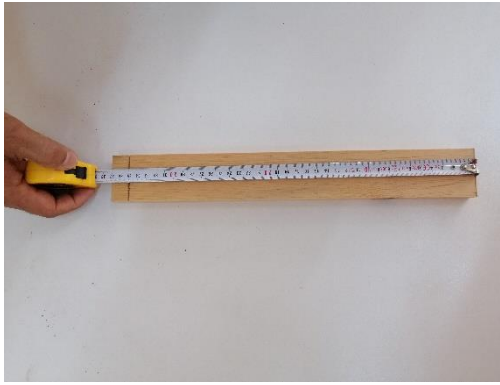
ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVADANLIKLARI KULLANMAK	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	TEZGÂH, ALET VE AVANDANLIKLARI KULLANMAK	

AMAÇ

Gemi temel işlemleri atölyesindeki tezgâh, alet ve avadanlıkları kullanmak.

1/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Çeşitli malzemeleri şerit metre, kumpas ve mikrometre ile en, boy ve derinlik yönünden ölçüp sonuçları not ediniz [Görsel 1.54 (a, b, c)].



(a)



(b)



(c)

Görsel 1.54 (a, b, c): Metre ve kumpas ile ölçme işlemleri

1/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

<u>Adı</u>	<u>Özelliği</u>	<u>Miktarı</u>
- Şerit metre		1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Mikrometre		1 Adet

1/2.2.3. İşlem Basamakları

- a) İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- b) İş parçasının şerit metre ile ölçümü yapıp sonuç kaydedilir.
- c) İş parçasının kumpas ile ölçümü yapıp sonuç kaydedilir.
- ç) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

1/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**1/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVADANLIKLARI KULLANMAK	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	TEZGÂH, ALET VE AVANDANLIKLARI KULLANMAK	

AMAÇ
Gemi temel işlemleri atölyesindeki tezgâh, alet ve avadanlıkları kullanmak.

1/2.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
Rendenin kısımlarını söküp tanıyınız ve montajını yapınız (Görsel 1.55 ve 1.56).



Görsel 1.55: Rende



Görsel 1.56: Rendenin parçaları

1/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Rende		1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet

1/2.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Rende baskı vidası gevşetilir.
- Rende kapak mandalı açılır.
- Rende kapağı çıkarılır.
- Rende bıçağı ve kılavuz yerinden çıkarılır.
- Rende bıçağını ve kılavuzu tutan vida gevşetilip ayrılır.
- Rende kasasında biriken toz ve talaş temizlenir.
- Rende tıgı gerekirse bilenir.
- Rende bıçağı ve kılavuz birleştirilir, ortadaki vida sıkılarak yuvasına yerleştirilir.
- Rende kapağı yerine yerleştirilir ve kapak mandalı kapatılır.
- Baskı vidası sıkıştırılır.
- Rende bıçağının açma ayarı yapılır.
- Rende bıçağının uzunluk ayarı yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

1/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

1/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	GEMİ TEMEL İŞLEMLERİ ATÖLYESİNDEKİ TEZGÂH, ALET VE AVADANLIKLARI KULLANMAK	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	TEZGÂH, ALET VE AVANDANLIKLARI KULLANMAK	

AMAÇ

Gemi temel işlemleri atölyesindeki tezgâh, alet ve avadanlıkları kullanmak.

1/2.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Metal işkencenin kısımlarını tanıyıp iki iş parçasını işkence ile sıkma işlemlerini yapınız [Görsel 1.57 (a, b)]



(a)



(b)

Görsel 1.57 (a, b): İşkence ve kısımları

1/2.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Metal işkence		1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet

1/2.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçaları tezgâh üzerinde düzenlenir.
- İşkence, iş parçası üzerinde istenilen yere yerleştirilir.
- İş parçasının ezilmemesi için işkencenin sıkıştırma pabuçlarının altına ahşap parçalar konur.
- İşkence yavaşça sıkıştırılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

1/2.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

1/2.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	ÖLÇME, KONTROL VE MARKALAMA İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre ölçme, kontrol ve markalama işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde ölçme, kontrol ve markalama işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 2. ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ Sanayide seri üretimin belli kalıplar içerisinde devam etmesi için birtakım işlemlere gerek duyulur. Ölçme, kontrol, markalama ve kesme işlemleri seri üretim için vazgeçilmez uygulamalardır. 2.1. Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri İş parçasının uygun ölçü aletleri ile ölçülmesi işlemine ölçme, iş resminde verilen ölçü ve işaretlerin iş parçasının üzerine çizilmesi veya işaretlenmesine markalama, yapılan çizimin doğruluğunun ölçülmesi işlemine ise kontrol denir. Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemelerin yüzeylerinde ölçme, kontrol ve markalama işlemleri yapmak için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 2.1.1. Metal Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri Metal malzemelerde ölçme, kontrol ve markalama işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 2.1.1.1. Metal Malzeme Yüzeylerini Ölçme, Kontrol ve Markalama Elemanları  Görsel 2.1: Şerit metre  Görsel 2.2: Kıl gönye		



Görsel 2.3: Kumpas



Görsel 2.4: Tesviye tezgâhı



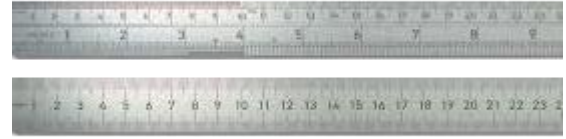
Görsel 2.5: Markalama pleyti



Görsel 2.6: Mihengir



Görsel 2.7: Markalama çizceği



Görsel 2.8: Çelik cetvel



Görsel 2.9: Nokta



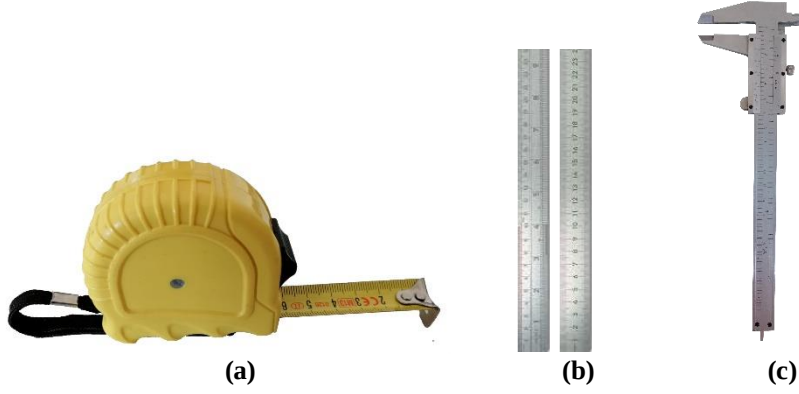
Görsel 2.10: V yatakları

2.1.1.2. Metal İş Parçasının Yüzeyinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri

Ölçme, kontrol ve markalama işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Ölçme

Verilen iş resmine göre iş parçasının fire payları düşülür ve kalan ölçüleri kontrol edilir. Kullanılacak metal iş parçasının yapılacak işlere uygunluğuna karar verilir. Bu işlemlerde metre, çelik cetvel veya kumpas kullanılır [Görsel 2.11 (a, b, c)].



Görsel 2.11 (a, b, c): Ölçü aletleri (metre, çelik cetvel ve kumpas)

➤ Düz Yüzeyle İş Parçasını Markalama

Düz yüzeyle metal iş parçasının yüzeylerini verilen ölçüye göre markalamak için markalama pleyti ve mihengir kullanılır. Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilir (Görsel 2.12). İş resmi dikkatlice incelenerek verilen kalınlıklar mihengir üzerinde ayarlanır (Görsel 2.13) ve parçaya, pleyt üzerinde gönyeli bir şekilde markalama çizgileri çizilir [Görsel 2.15, 2.16 (a, b)]. Markalama çizgilerinin daha belirgin olması için iş parçasının yüzeyine tebeşir sürülebilir (Görsel 2.14).



Görsel 2.12: Mihengirin pleyt üzerine yerleştirilmesi



Görsel 2.13: Mihengir ölçü ayarı



Görsel 2.14: İş parçasının tebeşir ile boyanması



Görsel 2.15: İş parçasının mihengir ile çizilmesi



(a)



(b)

Görsel 2.16 (a, b): Markalanmış iş parçası

➤ Yuvarlak Yüzeyle İş Parçasının Merkezini Markalama

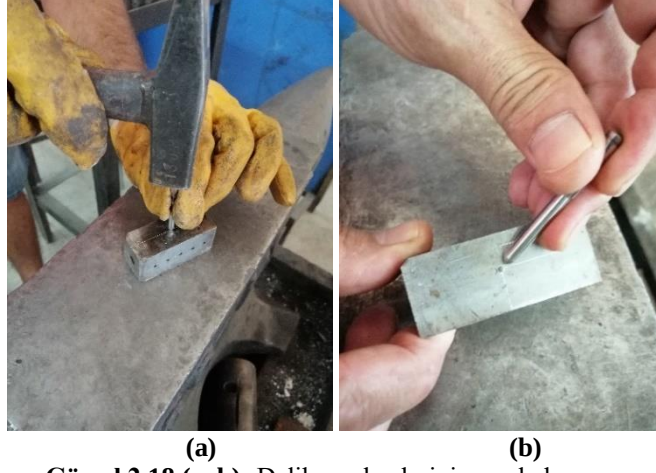
Yuvarlak yüzeyle metal iş parçasının merkezini markalamak için birçok yöntem vardır. Markalama pleyti ve mihengir ile yapılan “V” kalıbı, atölyelerde en çok kullanılan markalama yöntemidir. İş parçasının çapı kumpas ile ölçüldükten sonra pleyt üzerine V kalıbının içinde iş parçası ve mihengir yerleştirilir. Mihengirin elmas ucu, iş parçasının tepe noktasına ayarlanır ve ölçü, yarıçap kadar aşağı çekilerek sabitlenir. İş parçası döndürülerek mihengir ile parçanın yüzeyine markalama çizgileri çizilir (Görsel 2.17).



Görsel 2.17: Yuvarlak iş parçasının markalanması

➤ Delik Merkezlerini Markalama

Mihengir ile çizilerek markalanan iş parçasının merkezlerine nokta zımba ile işaretleme yapılır [Görsel 2.18 (a, b)]. Bu işaretleme, delme işleminde matkap merkezini belirler.



Görsel 2.18 (a, b): Delik merkezlerinin markalanması

➤ İş Parçasını Kontrol Etme

Verilen iş resmine göre markalanan iş parçası, ölçü aletleri ile kontrol edilir.

➤ Metal Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kıl gönye ve kumpas kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

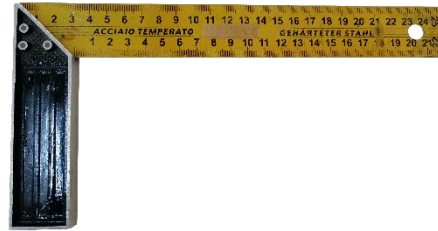
2.1.2. Ahşap Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri

Ahşap malzemelerde ölçme, kontrol ve markalama işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

2.1.2.1. Ahşap Malzeme Yüzeylerini Ölçme, Kontrol ve Markalama Elemanları



Görsel 2.19: Şerit metre



Görsel 2.20: Gönye



Görsel 2.21: Marangoz tezgâhı

2.1.2.2. Ahşap İş Parçasının Yüzeyinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri

Ölçme, kontrol ve markalama işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Ölçme

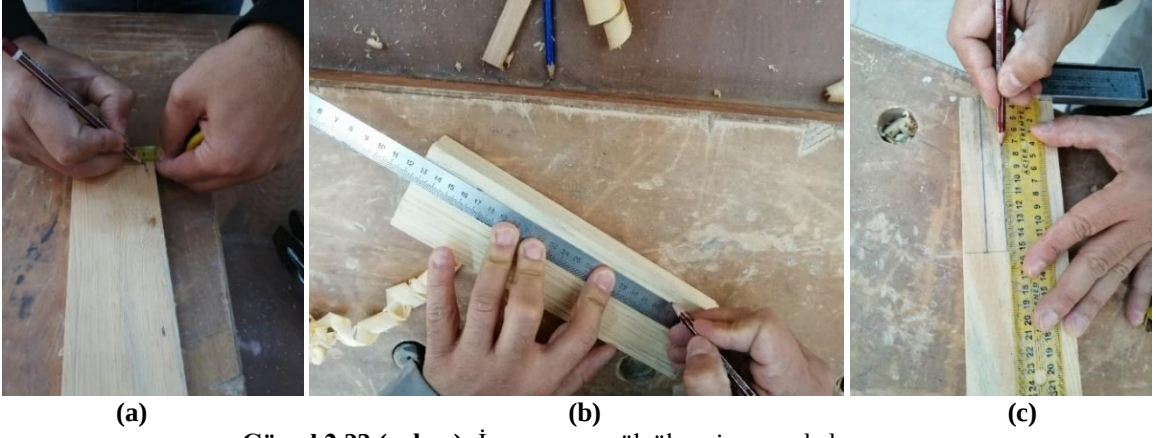
Verilen iş resmine göre iş parçasının fire payları düşülür ve kalan ölçüleri kontrol edilir (Görsel 2.22). Kullanılacak ahşap iş parçasının yapılacak işlere uygunluğuna karar verilir.



Görsel 2.22: İş parçasının ölçülmesi

➤ İş Parçasını İşaretleyip Markalama

Ahşap iş parçası, verilen iş resmine göre işaretlenir ve markalanır. İşaretleme ve markalama işlemlerinde çelik cetvel, metre ve gönye kullanılır [Görsel 2.23 (a, b, c)].



Görsel 2.23 (a, b, c): İş parçasının ölçülmesi ve markalanması

➤ **İş Parçasını Kontrol Etme**

Verilen iş resmine göre markalanan ahşap iş parçası, ölçü aletleri ile kontrol edilir.

➤ **Ahşap Malzeme Yüzeylerinde Ölçme, Kontrol ve Markalama İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Ölçme, kontrol ve markalama yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ÖLÇME, KONTROL VE MARKALAMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ham iş parçasını ölçme, kontrol ve markalama işlemlerini yapmak.

2/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
26 x 26 x 60 mm ölçülerinde verilen ham metal iş parçasının üzerine iş resmine göre markalama yapınız (Şekil 2.1).

Şekil 2.1: Markalama işlemleri

2/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Kumpas		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet

2/1.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilerek iş resmine göre mihengir ölçüsü ayarlanır.
- İş parçasının üzerine mihengir ile markalama çizgileri çizilir.
- İş parçasının üzerine çizilen markalamanın gönye ve kumpas ile son kontrolleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

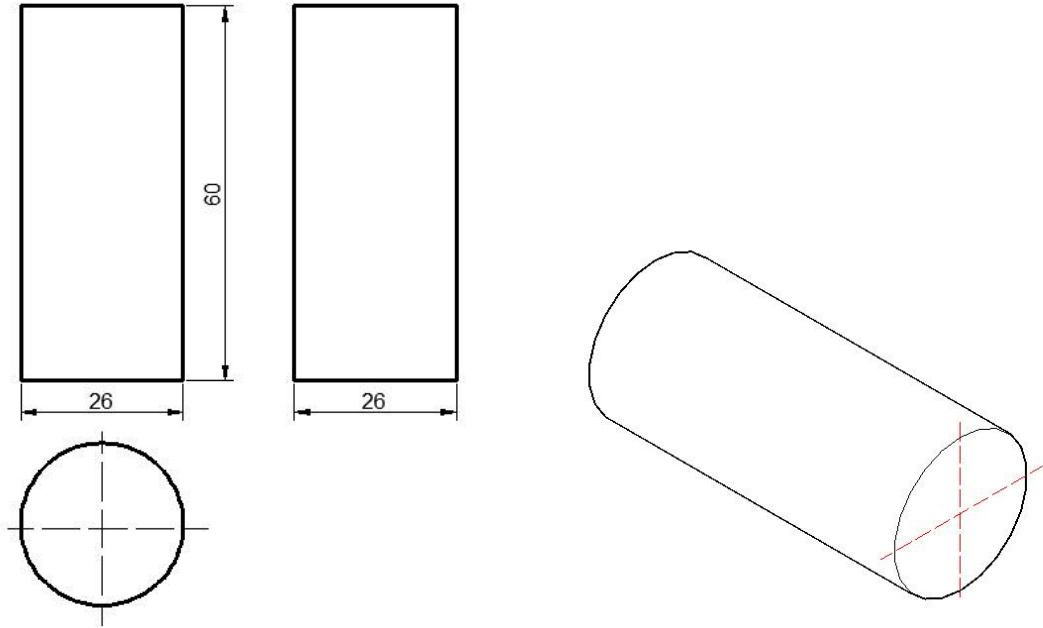
2/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ÖLÇME, KONTROL VE MARKALAMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ham iş parçasını ölçme, kontrol ve markalama işlemlerini yapmak.

2/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
60 x 26 x 26 mm ölçülerinde verilen iş parçasının alın kısmına merkez markalama çizgileri çizip alın merkezini nokta zımba ile işaretleyiniz (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Markalama işlemleri

2/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Nokta zımba		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- V kalıbı		1 Adet
- Çekiç		1 Adet

2/1.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Markalama pleytinin üzerine V kalıbı ve mihengir yerleştirilir.
- İş parçası V kalıbına sabitlenerek parça ve kalıbın merkezlerine mihengir ile çizgi çizilir.
- İş parçası, tesviye tezgâhına bağlanır ve markalanan merkez, nokta zımba ile işaretlenir.
- Mengeneden çıkarılan iş parçasının kumpas ile son kontrolleri yapılır.

- e) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

2/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

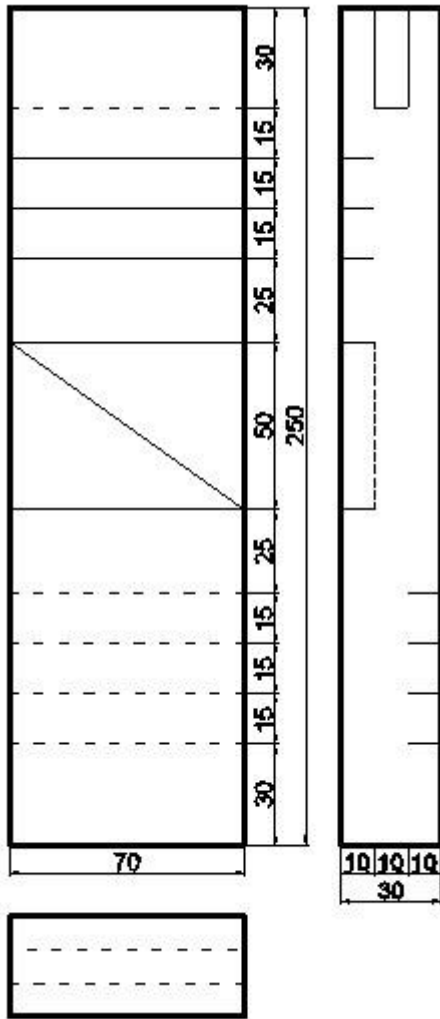
2/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ÖLÇME, KONTROL VE MARKALAMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ham iş parçasını ölçme, kontrol ve markalama işlemlerini yapmak.

2/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
Ahşap iş parçasının üzerine iş resmine göre markalama çizgileri çiziniz (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Markalama işlemleri

2/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Çelik cetvel		1 Adet
- Gönye	90°	1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet
- Şerit metre		1 Adet

2/1.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- İş resmine göre parçanın üzerinde ölçme ve markalama işlemleri yapılır.
- Markalanmış bütün yüzeylerin gönye ile son kontrolü yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

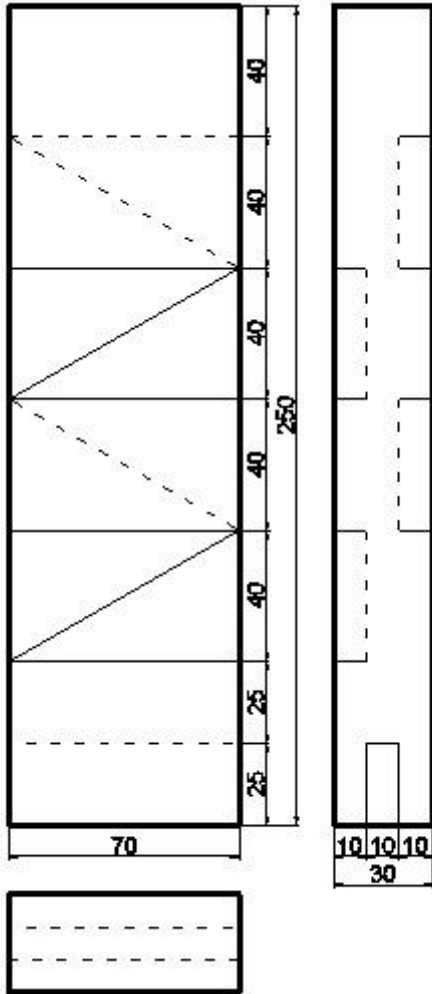
2/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ÖLÇME, KONTROL VE MARKALAMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ham iş parçasını ölçme, kontrol ve markalama işlemlerini yapmak.

2/1.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
Ahşap iş parçasının üzerine iş resmine göre markalama çizgileri çiziniz (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Markalama işlemleri

2/1.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Çelik cetvel		1 Adet
- Gönye	90°	1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet
- Şerit metre		1 Adet

2/1.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- İş resmine göre parçanın üzerinde ölçme ve markalama işlemleri yapılır.
- Markalanmış bütün yüzeylerin gönye ile son kontrolü yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

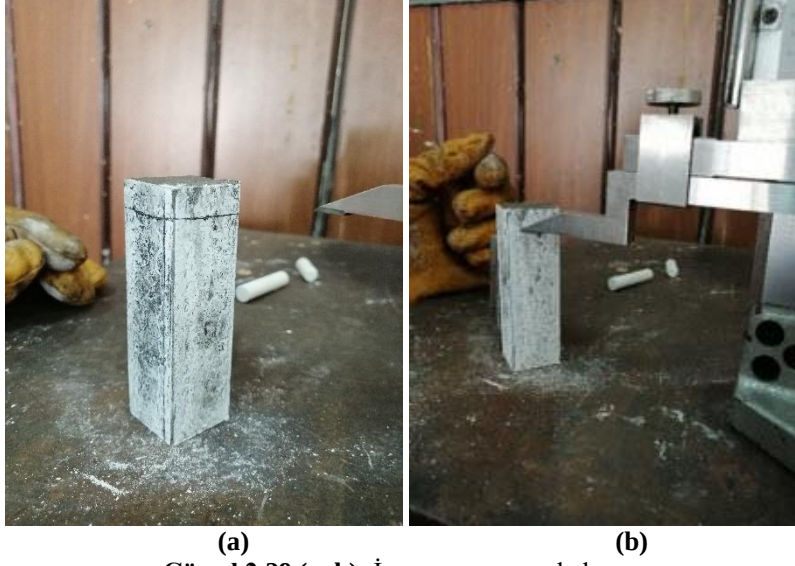
2/1.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/1.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	KESME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre kesme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde kesme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 2.2. Kesme İşlemleri Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemeleri kesmek için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 2.2.1. Metal Malzemelerde Kesme İşlemleri Metal malzemelerde kesme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 2.2.1.1. Metal Malzemeleri Kesme Elemanları  Görsel 2.24: Kumpas  Görsel 2.25: Tesviye tezgâhı  Görsel 2.26: Markalama pleyti  Görsel 2.27: Mihengir  Görsel 2.28: Demir testeresi 2.2.1.2. Metal İş Parçasını Kesme İşlemleri Kesme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.		

➤ **İş Parçasını Markalama**

İş parçası, iş resminde verilen ölçülere göre mihengir ile markalanır [Görsel 2.29 (a, b)].



Görsel 2.29 (a, b): İş parçasının markalanması

➤ **İş Parçasını Mengeneye Bağlama**

Markalanan iş parçası, markalama çizgileri görünecek şekilde tezgâh mengenesine bağlanır (Görsel 2.30).



Görsel 2.30: İş parçasının mengeneye bağlanması

➤ **İş Parçasının Fazla Kısımlarını Kesme**

Ölçüye göre markalanan iş parçasının fazla kısmı, çizgiye yakın yerden demir testeresi ile düzgün bir şekilde kesilir [Görsel 2.31 (a, b, c)].



(a)



(b)



(c)

Görsel 2.31 (a, b, c): Metal iş parçasının kesilmesi

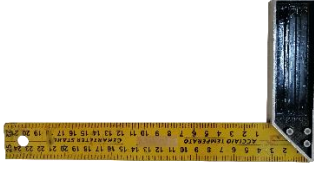
➤ **Metal Malzemelerde Kesme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kumpas kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

2.2.2. Ahşap Malzemelerde Kesme İşlemleri

Ahşap malzemelerde kesme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

2.2.2.1. Ahşap Malzemeleri Kesme Elemanları



Görsel 2.32: Gönye



Görsel 2.33: Şerit metre



Görsel 2.34: Marangoz tezgâhı



Görsel 2.35: Çekme testere



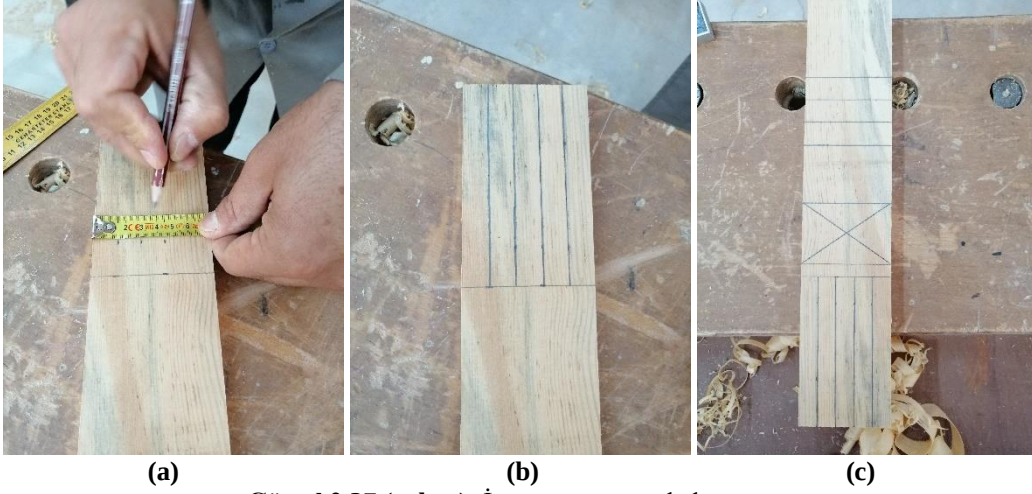
Görsel 2.36: Sırtlı testere

2.2.2.2. Ahşap İş Parçasını Kesme İşlemleri

Kesme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Markalama

İş parçası; iş resminde verilen ölçülere göre metre ile işaretlenip, gönye ile düz bir şekilde çizilerek markalanır [Görsel 2.37 (a, b, c)].



Görsel 2.37 (a, b, c): İş parçasının markalanması

➤ İş Parçasını Tezgâha Bağlama

İş parçası, kesim yönü dikkate alınarak tezgâh mengenesine bağlanır [Görsel 2.38 (a, b)].



(a)



(b)

Görsel 2.38 (a, b): İş parçasının tezgâh mengenesine bağlanması

➤ **İş Parçasın Kesme**

Ölçüye göre markalanan iş parçasının fazla olan kısmına çizgiye yakın yerden sırtlı testere ile iz yapılır ve parça, çekme testere ile düzgün bir şekilde kesilir [Görsel 2.39 (a, b, c, ç, d, e)].



(a)



(b)



(c)



(ç)



(d)

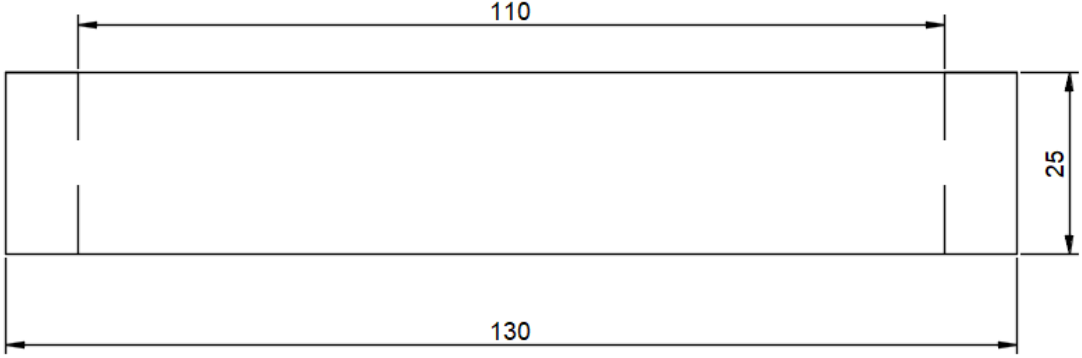


(e)

Görsel 2.39 (a, b, c, d, e): İş parçasının kesilmesi

➤ **Ahşap Malzemelerde Kesme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Kesme işlemi yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI																								
UYGULAMA ADI	KESME İŞLEMLERİ YAPMAK																									
AMAÇ İş parçası üzerinde kesme işlemleri yapmak. 2/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Metal iş parçasını iş resmine göre markalayıp kesme işlemlerini yapınız (Şekil 2.5).  Şekil 2.5: Kesme işlemleri 2/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Çelik cetvel</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kumpas</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Tesviye tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Markalama pleyti</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Mihengir</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Demir testeresi</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kare dolu demir</td><td>25 x 25 mm</td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table> 2/2.1.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - İş parçası, iş resmine göre markalanır. - İş parçası mengeneye bağlanır. - İş parçası, israftan kaçınmak için markalama çizgilerinin üzerinden demir testeresi ile tam ölçüsünde kesilir. - Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.			Adı	Özelliği	Miktarı	- Çelik cetvel		1 Adet	- Kumpas		1 Adet	- Tesviye tezgâhı		1 Adet	- Markalama pleyti		1 Adet	- Mihengir		1 Adet	- Demir testeresi		1 Adet	- Kare dolu demir	25 x 25 mm	1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																								
- Çelik cetvel		1 Adet																								
- Kumpas		1 Adet																								
- Tesviye tezgâhı		1 Adet																								
- Markalama pleyti		1 Adet																								
- Mihengir		1 Adet																								
- Demir testeresi		1 Adet																								
- Kare dolu demir	25 x 25 mm	1 Adet																								

2/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

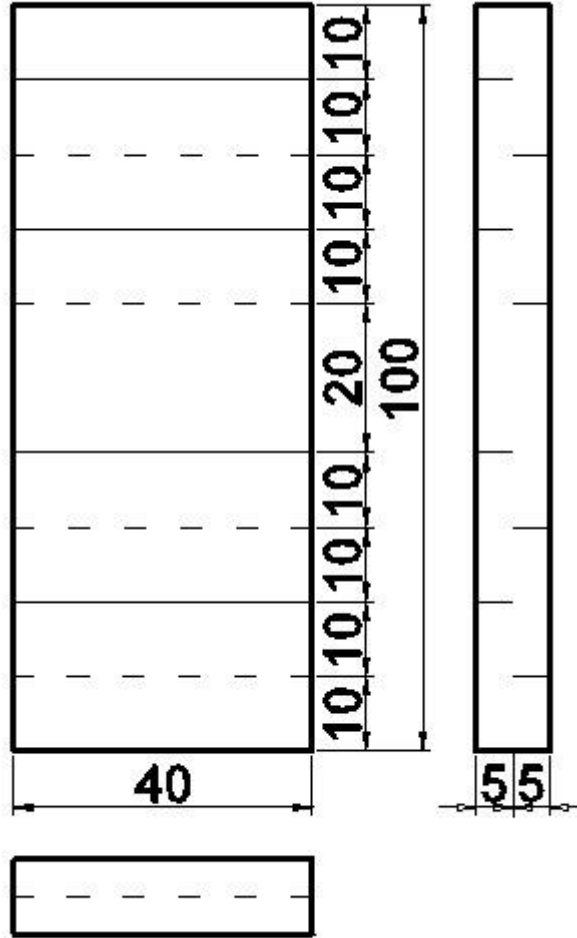
ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	KESME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İş parçası üzerinde kesme işlemleri yapmak.

2/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Metal iş parçasını iş resmine göre markalayıp kesme işlemlerini yapınız (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Kesme işlemleri

2/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özellği	Miktarı
- Çelik cetvel		1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet
- Demir testeresi		1 Adet

2/2.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, iş resmine göre markalanır.
- İş parçası mengeneyle bağlanır.
- İş parçası, israftan kaçınmak için markalama çizgilerinin üzerinden demir testeresi ile tam ölçüsünde kesilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

2/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

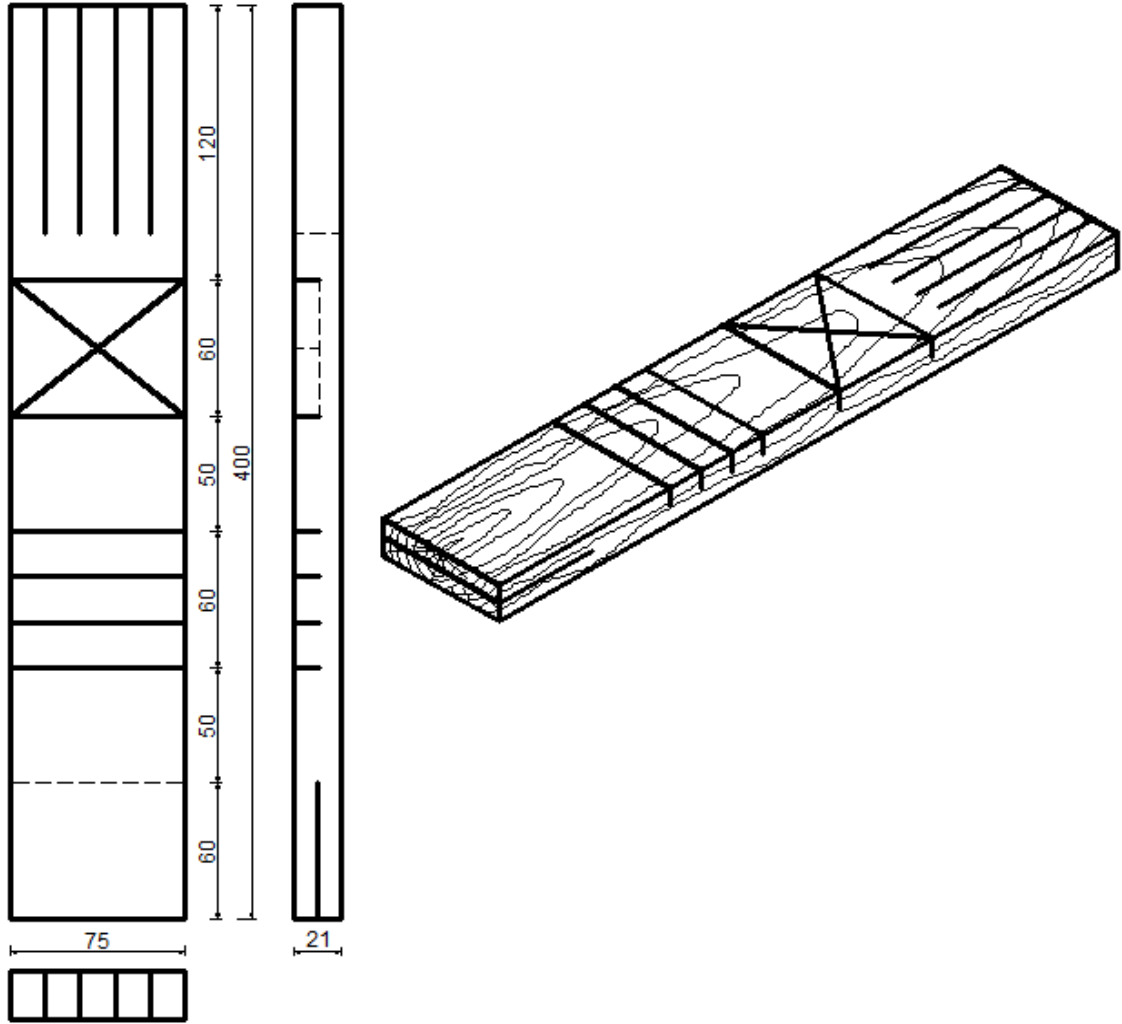
ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	KESME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İş parçası üzerinde kesme işlemleri yapmak.

2/2.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Ahşap iş parçasını iş resmine göre markalayıp kesme işlemlerini yapınız (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Kesme işlemleri

2/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

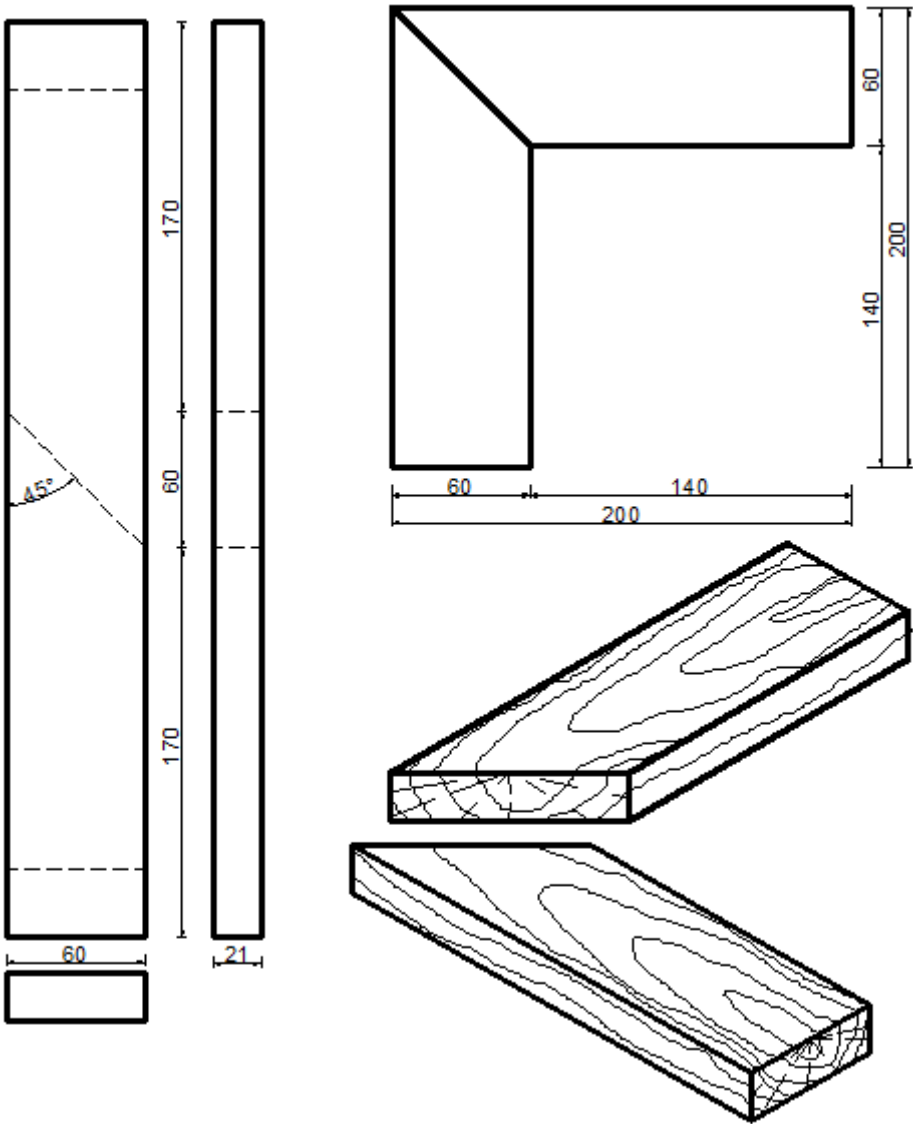
Adı	Özelliği	Miktarı
- Gönye	90°	1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet
- Şerit metre		1 Adet
- Çekme testere		1 Adet
- Sırtlı testere		1 Adet

2/2.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, iş resmine göre markalanır.
- İş parçası, tezgâh mengenesine bağlanır ve parça üzerine markalama çizgilerinden sırtlı testere ile iz yapılır.
- İsraftan kaçınmak için iş parçası, sırtlı testere ile iz yapılan kısımlardan çekme testere ile tam ölçüsünde kesilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

2/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**2/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ÖLÇME, MARKALAMA VE KESME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI												
UYGULAMA ADI	KESME İŞLEMLERİ YAPMAK													
AMAÇ İş parçası üzerinde kesme işlemleri yapmak. 2/2.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Ahşap iş parçasını iş resmine göre markalayıp kesme işlemlerini yapınız (Şekil 2.8). 														
Şekil 2.8: Kesme işlemleri 2/2.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Gönye</td><td>90°</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Marangoz tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Şerit metre</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- Gönye	90°	1 Adet	- Marangoz tezgâhı		1 Adet	- Şerit metre		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı												
- Gönye	90°	1 Adet												
- Marangoz tezgâhı		1 Adet												
- Şerit metre		1 Adet												

- Çekme testere
- Sırtlı testere

1 Adet
1 Adet

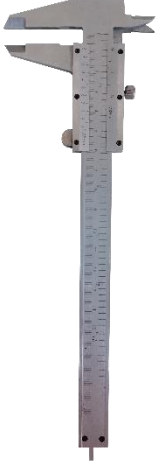
2/2.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, iş resmine göre markalanır.
- İş parçası, tezgâh mengenesine bağlanır ve parça üzerine markalama çizgilerinden sırtlı testere ile iz yapılır.
- İsraftan kaçınmak için iş parçası, sırtlı testere ile iz yapılan kısımlardan çekme testere ile tam ölçüsünde kesilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

2/2.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

2/2.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	YATAYDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre yatayda yüzey düzeltme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerin yatayda yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 3. YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ Yüzey düzeltme işlemleri, imal edilen ürüne pürüzsüzlük kazandırarak ürünün daha güzel görünmesini sağlamaktadır. 3.1. Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemelerin yatayda yüzeyini düzeltmek için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 3.1.1. Metal Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri Metal malzemelerin yatayda yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 3.1.1.1. Metal Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme Elemanları  Görsel 3.1: Eğre takımı  Görsel 3.2: Kıl gönye  Görsel 3.3: Kumpas		



Görsel 3.4: Markalama tezgâhı



Görsel 3.5: Markalama pleyti



Görsel 3.6: Mihengir



Görsel 3.7: Markalama çizceği

3.1.1.2. Metal İş Parçasının Yatayda Yüzeyini Düzeltme İşlemleri

Yatayda yüzey düzeltme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Mengeneye Bağlama

İş parçası, ilk işlenecek yüzeyi yukarı gelecek şekilde mengeneye bağlanır ve mutlaka mengene kenarlarından yukarıda tutturulur (Görsel 3.8).



Görsel 3.8: İş parçasının mengeneye bağlanması

➤ İş Parçasının İlk Yüzeyini Düzeltme

Mengeneyle bağlanan iş parçasının ilk yüzeyi lama eğe ile eğelenip, düzeltilerek referans yüzeyi oluşturulur (Görsel 3.9) ve eğelenen yüzeyin kıl gönye ile boyuna ve enine olmak üzere açısal kontrolü yapılır (Görsel 3.10 ve 3.11).



Görsel 3.9: İş parçasının eğelenmesi



Görsel 3.10: İş parçasının kıl gönye ile boyuna yüzey kontrolü



Görsel 3.11: İş parçasının kıl gönye ile enine yüzey kontrolü

➤ İş Parçasının İkinci Yüzeyini Düzeltme

İş parçasının ikinci yüzeyi de lama eğe ile eğelenerek düzeltilir. Eğelenen yüzey, ilk düzeltilen yüzey referans alınarak kıl gönye ile kontrol edilir (Görsel 3.12).



Görsel 3.12: İş parçasının kıl gönye ile yüzey kontrolü

➤ İş Parçasını Markalama

İş parçasının yüzeylerini verilen ölçüye göre markalamak için markalama pleyti ve mihengir kullanılır. Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilir (Görsel 3.13). İş resmi dikkatlice incelenerek verilen kalınlıklar mihengir üzerinde ayarlanır (Görsel 3.14) ve parçaya, pleyt üzerinde gönyeli bir şekilde markalama

çizgileri çizilir (Görsel 3.16 ve 3.17). Markalama çizgilerinin daha belirgin olması için iş parçasının yüzeyine tebeşir sürülebilir (Görsel 3.15).



Görsel 3.13: Mihengirin pleyt üzerine yerleştirilmesi



Görsel 3.14: Mihengir ölçü ayarı



Görsel 3.15: İş parçasının tebeşirle boyanması



Görsel 3.16: İş parçasının mihengir ile çizilmesi



Görsel 3.17: İş parçasının mihengir ile kontrolü



Görsel 3.18: Markalanmış iş parçası

➤ İş Parçasını Ölçülendirme

Markalanan iş parçası, mengeneye bağlanarak lama eğe ile markalama çizgilerine kadar eğelenir ve eğelenen yüzeyin kıl gönye ile son kontrolleri yapılır (Görsel 3.19 ve 3.20).



Görsel 3.19: İş parçasının kıl gönye ile son kontrolü



Görsel 3.20: İş parçasının kumpas ile son kontrolü

➤ **Metal Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kıl gönye, kumpas ve lama eğe kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

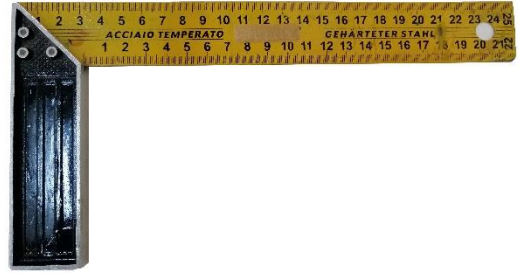
3.1.2. Ahşap Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri

Ahşap malzemelerin yatayda yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

3.1.2.1. Ahşap Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme Elemanları



Görsel 3.21: Rende



Görsel 3.22: Gönye



Görsel 3.23: Şerit metre



Görsel 3.24: Marangoz tezgâhı

3.1.2.2. Ahşap İş Parçasının Yatayda Yüzeyini Düzeltme İşlemleri

Yatayda yüzey düzeltme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır

➤ İş Parçasını Tezgâha Bağlama

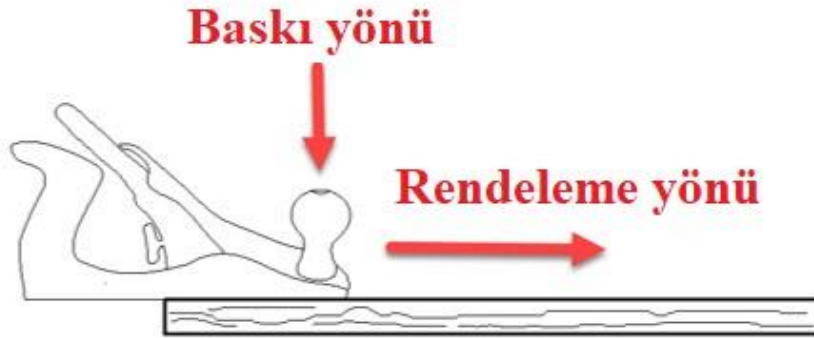
İş parçası tezgâha bağlanırken tezgâh demirlerinin parça seviyesinden aşağıda olmasına ve iş parçasının mengeneye fazla sıkıştırılmamasına dikkat edilir (Görsel 3.25).



Görsel 3.25: İş parçasının tezgâha bağlanması

➤ İş Parçasını Rendeleme

- Rende iş parçasına ilk kez değdiğinde, rendenin sadece ön kısmına baskı yapılarak parçaya paralel itme kuvveti uygulanır [Şekil 3.1 ve Görsel 3.26 (a)].



Şekil 3.1: Rende kullanımı (ön baskılama)

- Rende ilerlediğinde, iş parçasına iki taraflı baskı yapılarak paralel itme kuvveti uygulanır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Rende kullanımı (çift yönlü baskılama)

- Rende iş parçasının sonuna geldiğinde, rendenin sadece arka kısmına baskı yapılarak parçaya paralel itme kuvveti uygulanır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Rende kullanımı (arka baskılama)

- Boyuna rendeleme tamamlandığında, rende hafifçe yana yatırılarak geri çekilir [Şekil 3.4 ve Görsel 3.26 (b)].



Şekil 3.4: Rende kullanımı (geri çekme)



Görsel 3.26 (a, b): İş parçasının rendelenmesi

➤ İş Parçasının Yüzey Gönyesini Kontrol Etme

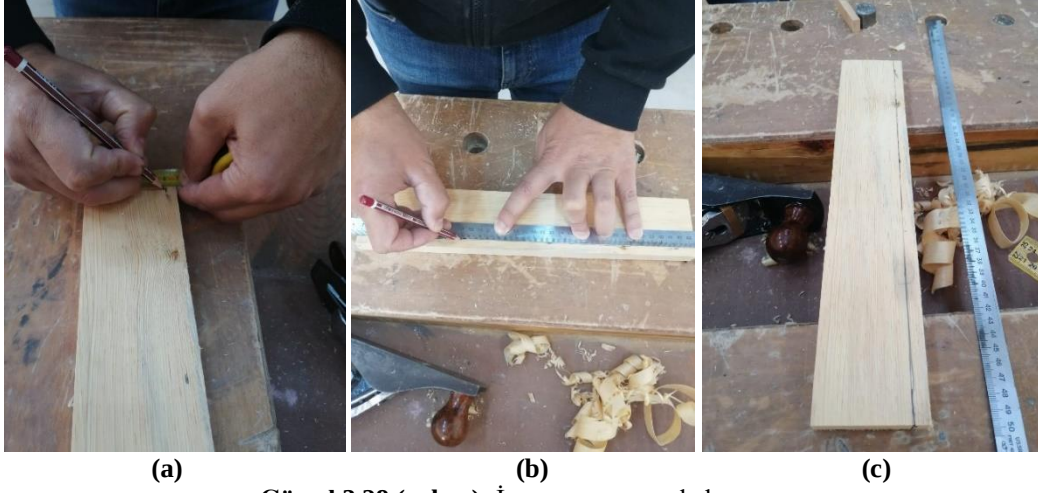
- Rendelenen iş parçasının yüzeyi gönye ile kontrol edilir [Görsel 3.27 (a, b)].



(a) (b)
Görsel 3.27 (a, b): İş parçasının yüzey kontrolü

➤ İş Parçasını İşaretleyip Markalama

Yüz ve cumba kısmı rendelenip gönyelenen iş parçası, iş resminde verilen ölçüye göre şerit metre ile işaretlenir ve markalanır [Görsel 3.28 (a, b, c)].



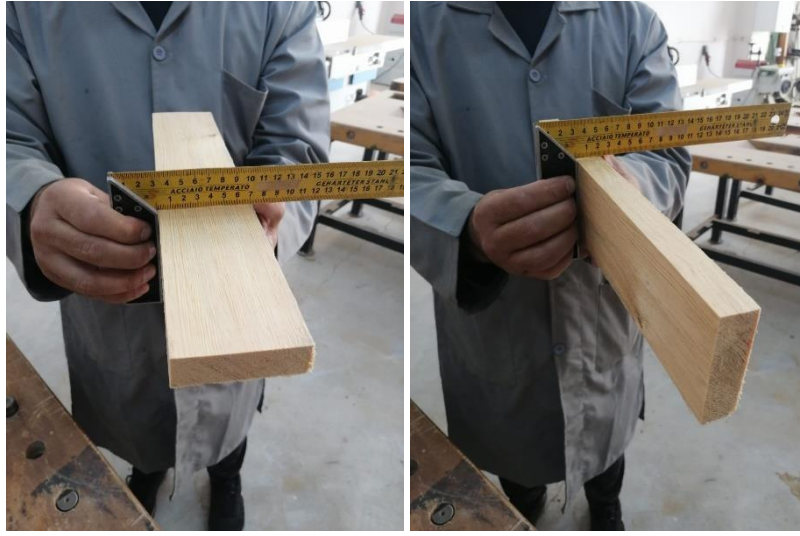
(a) (b) (c)
Görsel 3.28 (a, b, c): İş parçasının markalanması

➤ İş Parçasını Ölçülendirme

Markalanan iş parçası, tezgâha bağlanır ve belirlenen ölçülere göre rendelenir (Görsel 3.29). Rendelenen iş parçasının gönye ile son kontrolleri yapılır [Görsel 3.30 (a, b)].



Görsel 3.29: İş parçasının rendelenmesi



(a) (b)
Görsel 3.30 (a, b): İş parçasının gönye ile son kontrolü

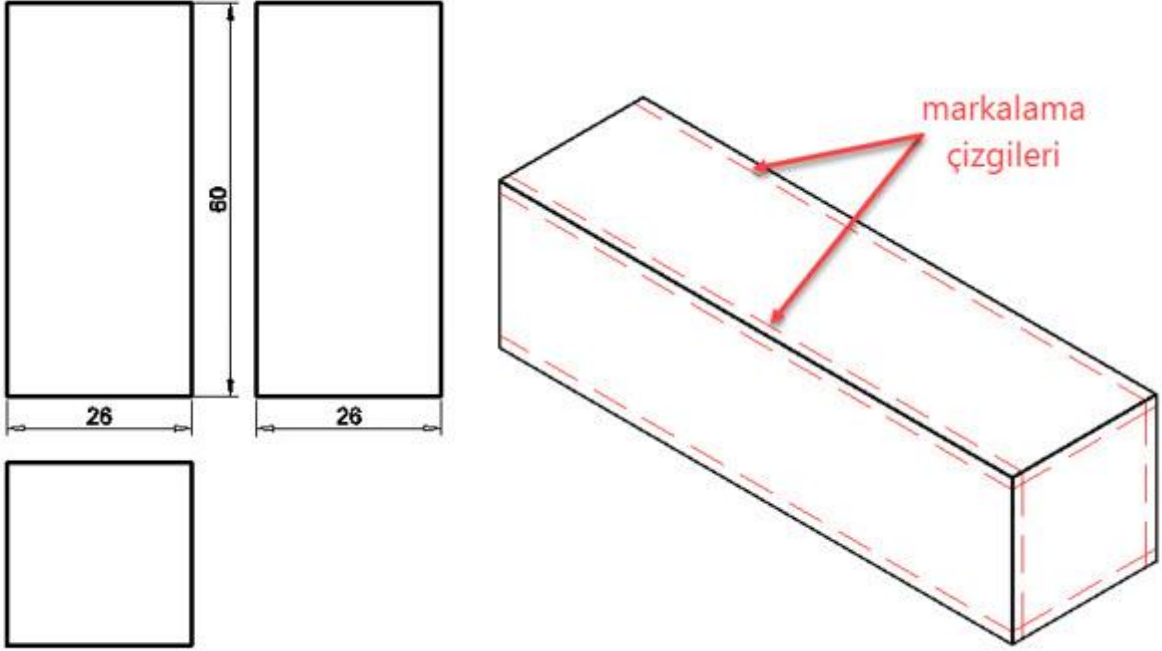
➤ **Ahşap Malzemelerin Yatayda Yüzey Düzeltme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Yüzey düzeltmesi yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- İş parçası sıkıştırılırken, aralara ahşap parçalar konularak iş parçasının zarar görmesi engellenmelidir.

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	YATAYDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ham şekilde verilen iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltmek.

3/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
İş resmine göre metal iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltip ölçülendiriniz (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Metal parça

3/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lama eğe		1 Adet
- Kıl gönye	90°	1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet

3/1.1.3. İşlem Basamakları

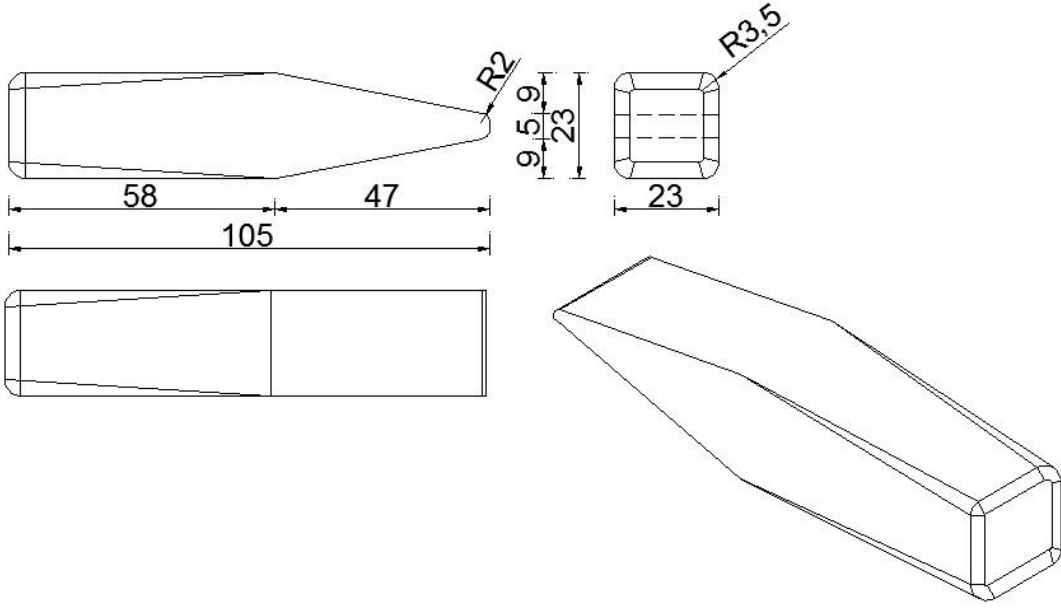
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır
- İş parçası mengeneyle bağlanarak, ilk ve ikinci yüzeyler lama eğe ile düzeltilip kıl gönye ile kontrol edilir.
- Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilerek iş resmine göre mihengir ölçüsü ayarlanır.
- İş parçasının üzerine mihengir ile markalama çizgileri çizilir.
- İş parçası tekrar mengeneyle bağlanır, markalanan yüzeyler eğelenerek verilen ölçüye göre düzeltilir ve eğelenen yüzeyin kıl gönye ile kontrolleri yapılır.

- e) Mengeneden çıkarılan iş parçasının gönye ve kumpas ile son kontrolleri yapılır.
- f) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI																								
UYGULAMA ADI	YATAYDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK																									
AMAÇ Ham şekilde verilen iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltmek. 3/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi 110 x 25 x 25 mm'lik dolu demirden, iş resmindeki ölçülere ve tekniğe uygun olarak çekiç imal ediniz (Şekil 3.6).  Şekil 3.6: Çekiç parçası 3/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Lama eğe</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kıl gönye</td><td>90°</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Çelik cetvel</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Tesviye tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Markalama çizceği</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Markalama pleyti</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kumpas</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table> 3/1.2.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - İş parçası mengeneye bağlanarak, ilk ve ikinci yüzeyler lama eğe ile düzeltilip kıl gönye ve kumpas ile kontrol edilir. - İş parçasına markalama pleytinin üzerinde çelik cetvel ve markalama çizceği ile iş resmine göre markalama çizgileri çizilir. - İş parçası tekrar mengeneye bağlanır, markalanan yüzeyler markalama çizgilerine kadar lama eğe ile eğelenir ve markalanan yüzeyin kıl gönye ve kumpas ile kontrolleri yapılır.			Adı	Özelliği	Miktarı	- Lama eğe		1 Adet	- Kıl gönye	90°	1 Adet	- Çelik cetvel		1 Adet	- Tesviye tezgâhı		1 Adet	- Markalama çizceği		1 Adet	- Markalama pleyti		1 Adet	- Kumpas		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																								
- Lama eğe		1 Adet																								
- Kıl gönye	90°	1 Adet																								
- Çelik cetvel		1 Adet																								
- Tesviye tezgâhı		1 Adet																								
- Markalama çizceği		1 Adet																								
- Markalama pleyti		1 Adet																								
- Kumpas		1 Adet																								

- d) Mengeneden çıkarılan iş parçasının kıl gönye ve kumpas ile son kontrolleri yapılır.
- e) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

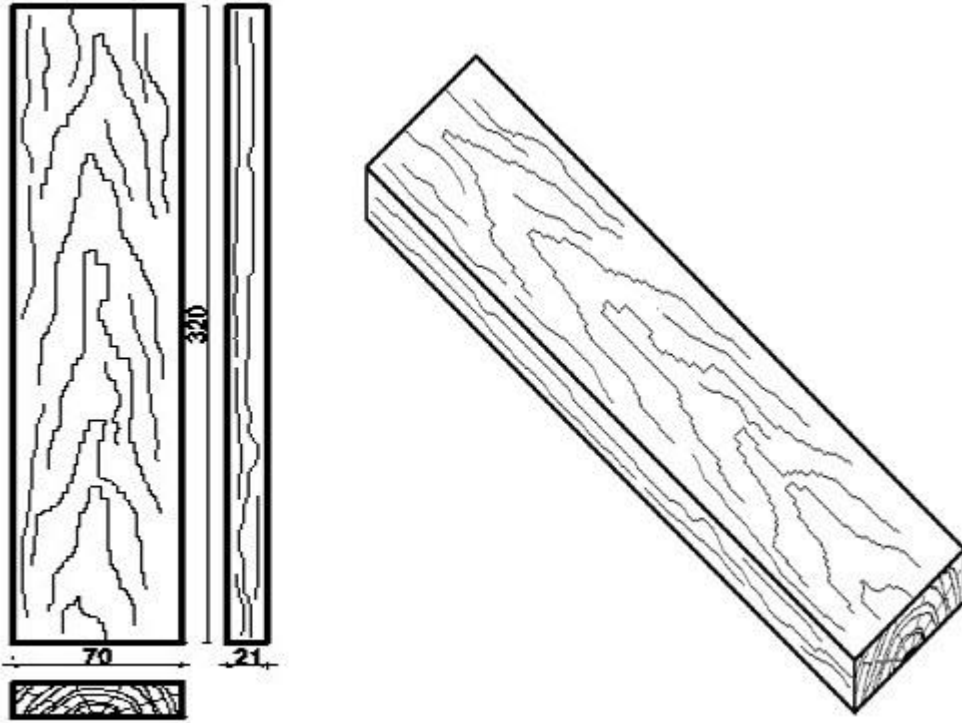
ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	YATAYDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

Ham şekilde verilen iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltmek.

3/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre ahşap iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltip ölçülendiriniz (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Ahşap parça

3/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine, Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Rende	Demir	1 Adet
- Gönye	90°	1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet
- Şerit metre		1 Adet

3/1.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının yüzeyleri numaralandırılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- İş parçasının ilk yüzü rendelenerek düzeltilir.
- Düzeltilen ilk yüzey gönye ile kontrol edilir.
- İş parçasının cumba (yan yüzey) kısmı tezgâha bağlanıp, rendelenerek düzeltilir.

- f) Düzeltilen ikinci yüzey gönye ile kontrol edilir.
- g) İş resmine göre parça üzerinde ölçme ve markalama işlemleri yapılır.
- ğ) Markalama işleminden sonra üçüncü yüzey, ölçüye göre rendelenerek düzeltilir.
- h) Düzeltilen üçüncü yüzeyin gönye ile kontrolü yapılır.
- ı) Markalanan dördüncü yüzey rendelenerek düzeltilir.
- i) Bütün yüzeylerin gönye ile son kontrolü yapılır.
- j) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

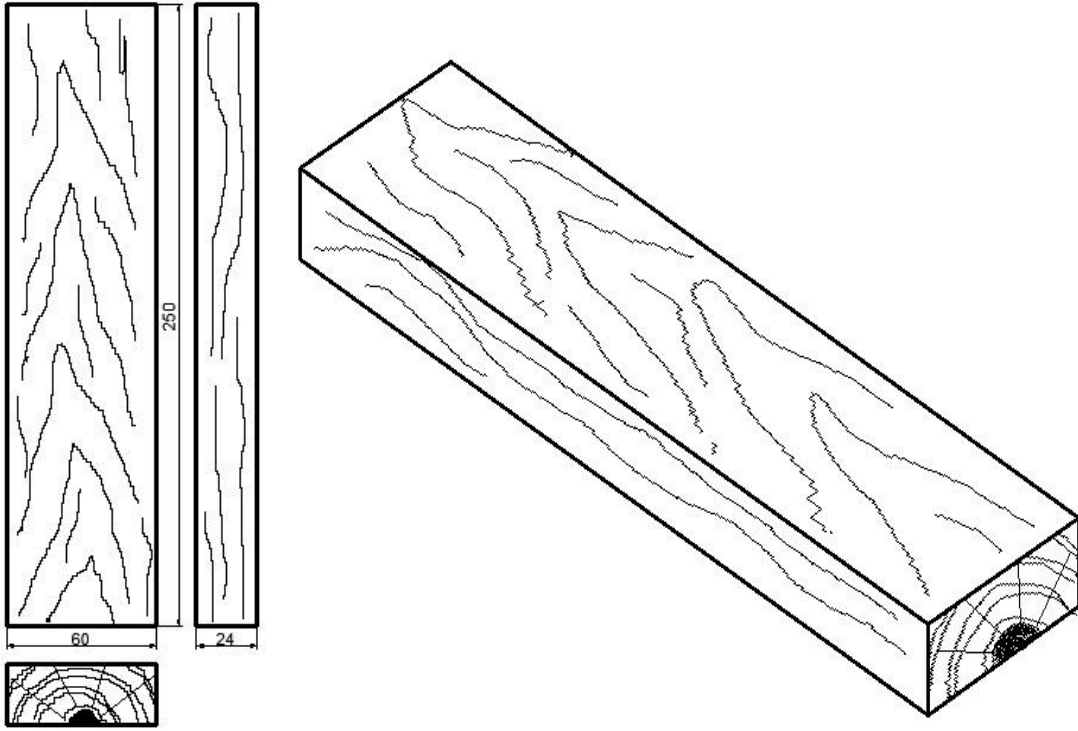
ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	YATAYDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

Ham şekilde verilen iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltmek.

3/1.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre ahşap iş parçasının yatayda yüzeyini düzeltip ölçülendiriniz (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Ahşap parça

3/1.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Rende	Demir	1 Adet
- Gönne	90°	1 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet
- Şerit metre		1 Adet

3/1.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının yüzeyleri numaralandırılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- İş parçasının ilk yüzü rendelenerek düzeltilir.
- Düzeltilen ilk yüzey gönne ile kontrol edilir.
- İş parçasının cumba (yan yüzey) kısmı tezgâha bağlanıp, rendelenerek düzeltilir.
- Düzeltilen ikinci yüzey gönne ile kontrol edilir.

- g) İş resmine göre parça üzerinde ölçme ve markalama işlemleri yapılır.
- ğ) Markalama işleminden sonra üçüncü yüzey, ölçüye göre rendelenerek düzeltilir.
- h) Düzeltilen üçüncü yüzeyin gönye ile kontrolü yapılır.
- ı) Markalanan dördüncü yüzey rendelenerek düzeltilir.
- i) Bütün yüzeylerin gönye ile son kontrolü yapılır.
- j) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/1.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/1.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	ALINDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre alında yüzey düzeltme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerin alında yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 3.2. Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemelerin alında yüzeyini düzeltmek için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 3.2.1. Metal Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri Metal malzemelerin alında yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 3.2.1.1. Metal Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme Elemanları  Görsel 3.31: Eğe takımı  Görsel 3.32: Kıl gönye  Görsel 3.33: Kumpas  Görsel 3.34: Tesviye tezgâhı  Görsel 3.35: Markalama pleyti		



Görsel 3.36: Mihengir



Görsel 3.37: Demir testeresi

3.2.1.2. Metal İş Parçasının Alında Yüzeyini Düzeltme İşlemleri

Alında yüzey düzeltme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasının İlk Alın Kısmını Markalama

İş parçasının ilk alın kısmı; iş resminde verilen uzunluk dikkate alınmadan, markalama pleyti üzerine gönyeli şekilde yerleştirilerek mihengir ile markalanır (Görsel 3.38).



Görsel 3.38: İş parçasının markalanması

➤ İş Parçasını Mengeneye Bağlama

Markalanan iş parçası, çalışma yönü ve eği ile çalışılacak uzunluk dikkate alınarak mengeneye bağlanır (Görsel 3.39).



Görsel 3.39: İş parçasının mengeneyle bağlanması

➤ **İş Parçasının İlk Alın Kısımını Eğeleme ve Gönye ile Kontrol Etme**

Mengeneyle bağlanan iş parçası, markalama çizgisine kadar lama eğe ile eğelenecek (Görsel 3.40) kıl gönye ile kontrol edilir (Görsel 3.41).



Görsel 3.40: İş parçasının eğelenmesi



Görsel 3.41: İş parçasının gönye ile kontrolü

➤ **İş Parçasının İkinci Alın Kısımını Markalama**

İş resminde verilen ölçülere göre mihengir ölçüsü ayarlanır ve iş parçası, markalama pleytinin üzerinde mihengir ile çizilerek markalanır [Görsel 3.42 (a, b)].



(a)



(b)

Görsel 3.42 (a, b): İş parçasının markalanması

➤ **İş Parçasının Fazla Kısımlarını Kesme**

Ölçüye göre markalanan iş parçasının fazla kısmı, çizgiye yakın yerden demir testeresi ile düzgün bir şekilde kesilir [Görsel 3.43, 3.44, 3.45 (a, b)].



Görsel 3.43: İş parçasının mengeneye bağlanması



Görsel 3.44: İş parçasının kesilmesi



(a)



(b)

Görsel 3.45 (a, b): İş parçasının kesilmesi

➤ **İş Parçasının İkinci Alın Kısımını Düzeltme**

Kesilen alın kısmı, mengeneye bağlanıp eğe ile markalama çizgisine kadar eğelenir (Görsel 3.46) ve kıl gönye ile kontrol edilir (Görsel 3.47).



Görsel 3.46: İş parçasının alın kısmının eğelenmesi



Görsel 3.47: İş parçasının gönye ile kontrolü

➤ **İş Parçasının Gönye ve Kumpas ile Son Kontrollerini Yapma**

Düzeltilen iş parçası, mengeneden sökülerek kıl gönye ve kumpas ile kontrol edilir [Görsel 3.48 (a, b)].



(a)



(b)

Görsel 3.48 (a, b): İş parçasının kıl gönye ve kumpas ile son kontrolleri

➤ **Metal Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına göre düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kıl gönye, lama eğe ve kumpas kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

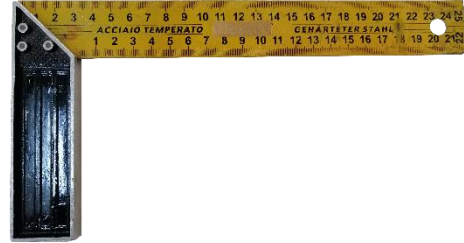
3.2.2. Ahşap Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri

Ahşap malzemelerin alında yüzey düzeltme ve gönyeleme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

3.2.2.1. Ahşap Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme Elemanları



Görsel 3.49: Rende



Görsel 3.50: Gönye



Görsel 3.51: Şerit metre



Görsel 3.52: Marangoz tezgâhı



Görsel 3.53: Çekme testere



Görsel 3.54: Sırtlı testere

3.2.2.2. Ahşap İş Parçasının Alında Yüzeyini Düzeltme İşlemleri

Alında yüzey düzeltme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasının İlk Alın Kısmını Markalama

İş parçası, iş resminde verilen ölçüye getirilmeden önce parçanın ilk alın kısmı gönye ile işaretlenir [Görsel 3.55 (a, b)].



(a)



(b)

Görsel 3.55 (a, b): İş parçasının ilk alın kısmının markalanması

➤ İş Parçasını Tezgâha Bağlama

İş parçası tezgâha bağlanırken rendenin hareket yönüne doğru ek parça sıkıştırılır ve parçanın altında kırılmalar olmaması için dikkatli bir şekilde rendeleme yapılır (Görsel 3.56).



Görsel 3.56: İş parçasının tezgâha bağlanması

➤ **İş Parçasının İlk Alın Kısımını Rendeleme**

İş parçasının ilk alın kısmı rendelenir (Görsel 3.57) ve parça, gönye ile kontrol edilerek ölçülendirmeye hazır hâle getirilir (Görsel 3.58).



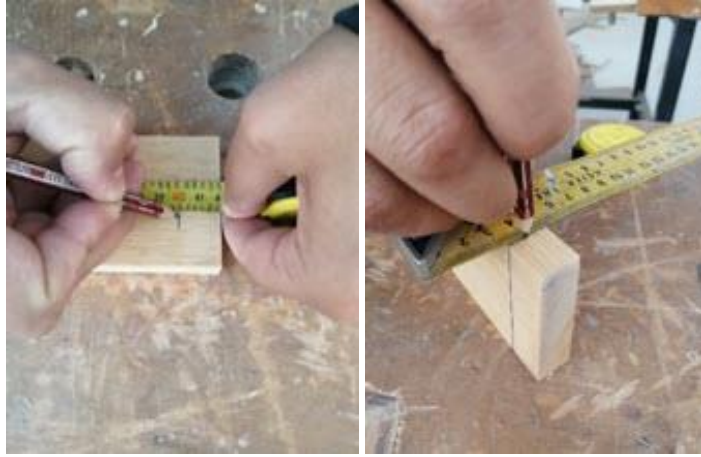
Görsel 3.57: İş parçasının ilk alın kısmının rendelenmesi



Görsel 3.58: İş parçasının gönye ile kontrolü

➤ **İş Parçasını Markalama**

İş parçasının alında düzeltilecek kısımları; metre ile işaretlenip, gönye ile düz bir şekilde çizilerek markalanır [Görsel 3.59 (a, b)].



(a) (b)
Görsel 3.59 (a, b): İş parçasının markalanması

➤ **İş Parçasının Fazla Kısımlarını Testere ile Kesip Düzeltme**

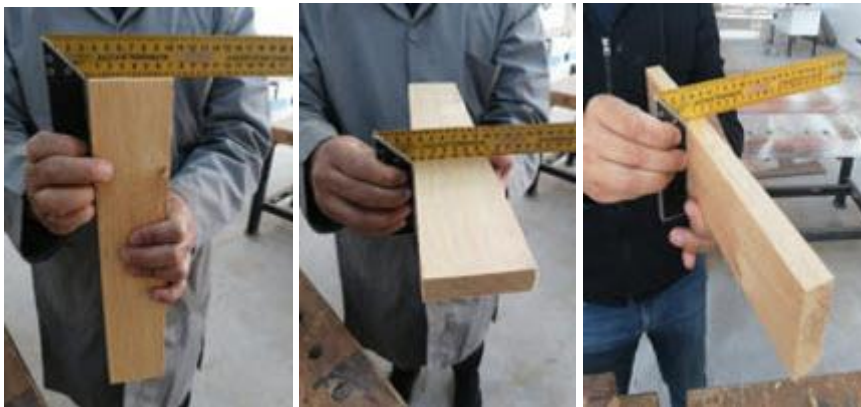
Ölçüye göre markalanan iş parçasının fazla olan kısmına çizgiye yakın yerden sırtlı testere ile iz yapılır ve bu kısım, çekme testere ile düzgün bir şekilde kesilir [Görsel 3.60 (a, b)].



(a) (b)
Görsel 3.60 (a, b): İş parçasının fazla kısımlarının kesilmesi

➤ **İş Parçasının Gönye ile Son Kontrollerini Yapma**

Rendelenen iş parçası, tezgâhtan sökülerek gönye ile kontrol edilir [Görsel 3.61 (a, b, c)].



(a) (b) (c)
Görsel 3.61 (a, b, c): İş parçasının son kontrolleri

➤ **Ahşap Malzemelerin Alında Yüzey Düzeltme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına göre düzenlenmelidir.
- Alın düzeltilmesi yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.

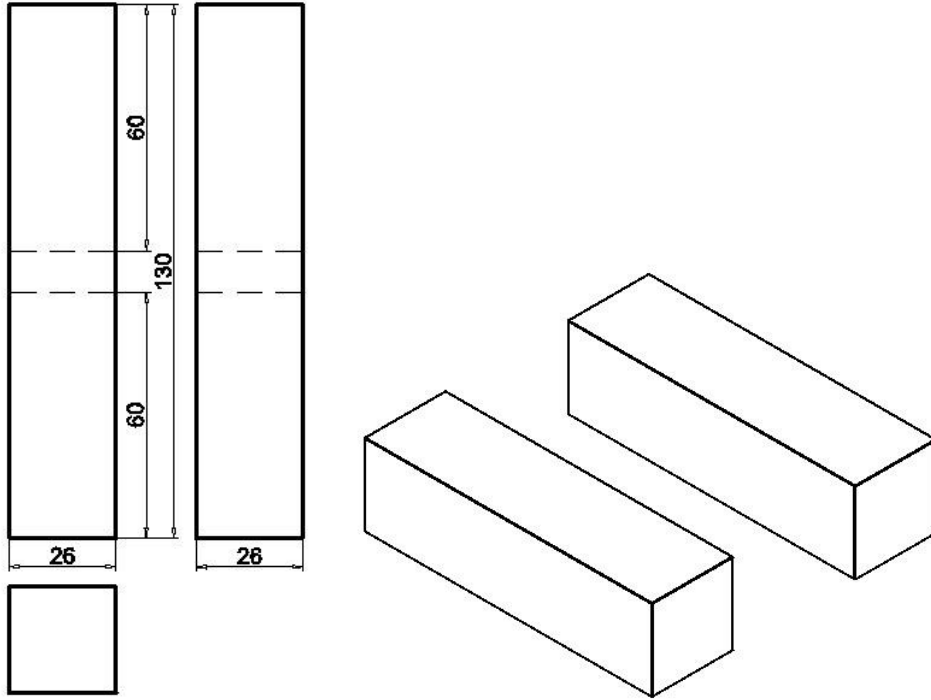
ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ALINDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

Ham şekilde verilen iş parçasının alında yüzeyini düzeltmek.

3/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Uzun şekilde verilmiş metal iş parçasını iki eşit parçaya bölüp parçaların alın kısımlarını düzeltiniz (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Alın düzeltme işlemleri

3/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özellği	Miktarı
- Lama eğe		1 Adet
- Kıl gönye	90°	1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet
- Demir testeresi		1 Adet

3/2.1.3. İşlem Basamakları

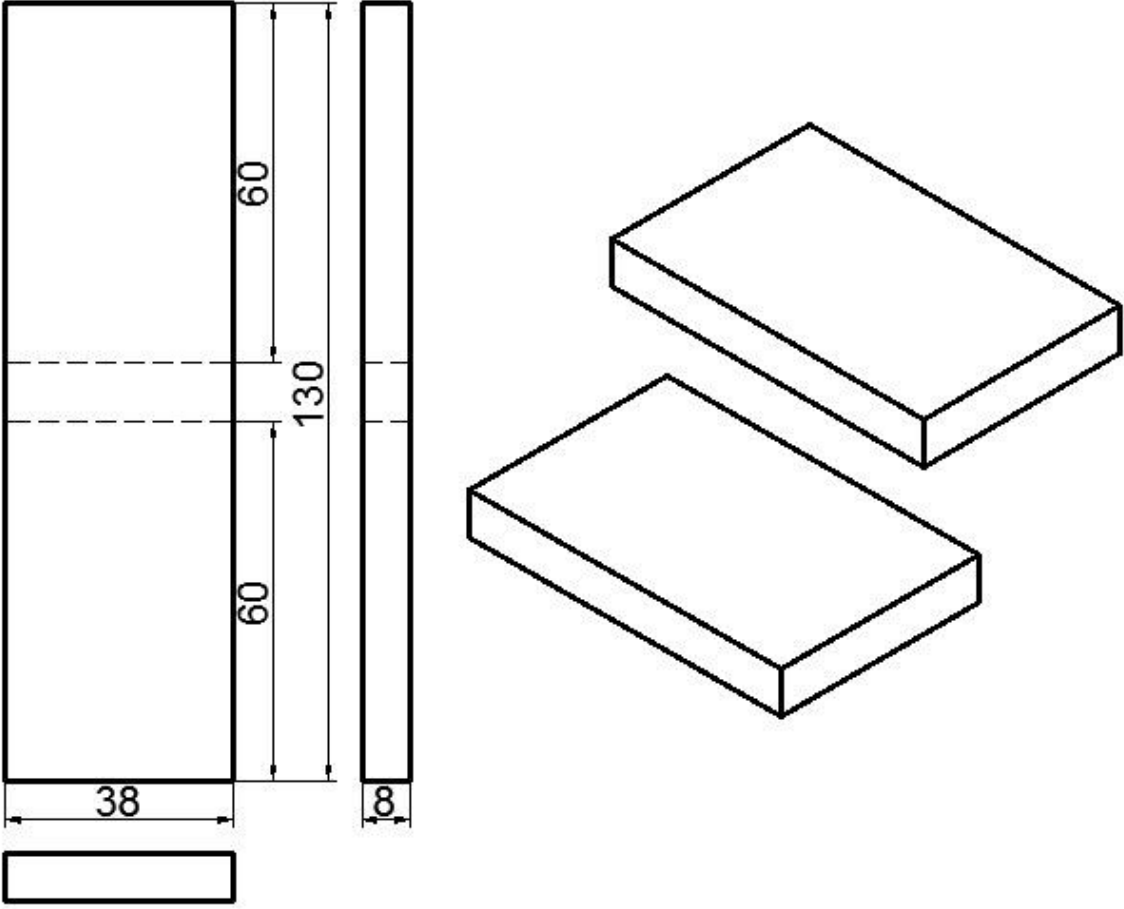
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının ilk alın kısmı, iş ölçüsü dikkate alınmadan mihengir ile markalanır.
- Mengeneye bağlanan iş parçasının alın kısımları, eğe ile düzeltilerek kıl gönye ile kontrol edilir.
- İş resmindeki ölçülere göre markalama pleytinin üzerinde mihengir ayarlanarak iş parçası markalanır.
- İş parçası, mengeneye bağlanır ve markalama çizgilerine yakın yerlerden demir testeresi ile kesilir.
- Kesilen kısımlar, eğe ile düzeltilerek kıl gönye ile kontrol edilir.

- f) Mengeneden sökülen iş parçasının kumpas ve kıl gönye ile genel kontrolleri yapılır.
- g) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI																								
UYGULAMA ADI	ALINDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK																									
AMAÇ Ham şekilde verilen iş parçasının alında yüzeyini düzeltmek. 3/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Uzun şekilde verilmiş metal iş parçasını iki eşit parçaya bölüp parçaların alın kısımlarını düzeltiniz (Şekil 3.10).  Şekil 3.10: Alın düzeltme işlemleri 3/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Lama eçe</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kıl gönye</td><td>90°</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kumpas</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Tesviye tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Markalama pleyti</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Mihengir</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Demir testeresi</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- Lama eçe		1 Adet	- Kıl gönye	90°	1 Adet	- Kumpas		1 Adet	- Tesviye tezgâhı		1 Adet	- Markalama pleyti		1 Adet	- Mihengir		1 Adet	- Demir testeresi		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																								
- Lama eçe		1 Adet																								
- Kıl gönye	90°	1 Adet																								
- Kumpas		1 Adet																								
- Tesviye tezgâhı		1 Adet																								
- Markalama pleyti		1 Adet																								
- Mihengir		1 Adet																								
- Demir testeresi		1 Adet																								

3/2.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının ilk alın kısmı, iş ölçüsü dikkate alınmadan mihengir ile markalanır.
- Mengeneye bağlanan iş parçasının alın kısımları, eğe ile düzeltilerek kıl gönye ile kontrol edilir.
- İş resmindeki ölçülere göre markalama pleytinin üzerinde mihengir ayarlanarak iş parçası markalanır.
- İş parçası, mengeneyle bağlanır ve markalama çizgilerine yakın yerlerden demir testeresi ile kesilir.
- Kesilen kısımlar, eğe ile düzeltilerek kıl gönye ile kontrol edilir.
- Mengeneden sökülen iş parçasının kumpas ve kıl gönye ile genel kontrolleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

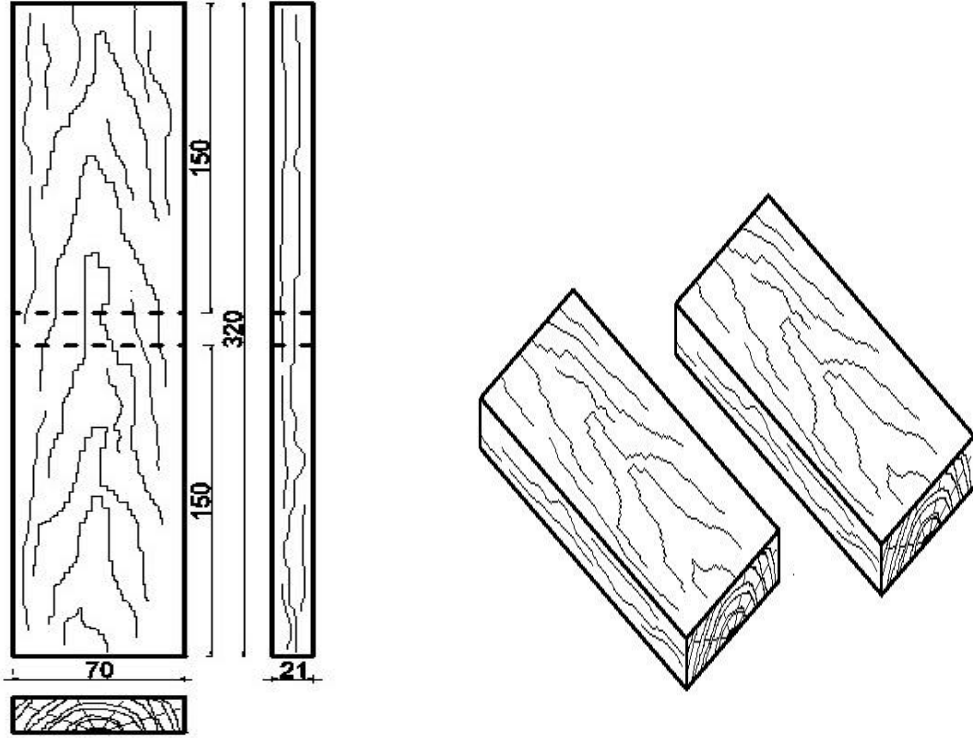
ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ALINDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

Ham şekilde verilen iş parçasının alında yüzeyini düzeltmek.

3/2.3.1. Uygulamaya Ait Şema İş Resmi

Verilen ahşap iş parçasını iki eşit parçaya bölüp parçaların alın kısımlarını düzeltiniz (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: Alın düzeltme işlemleri

3/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Rende	Demir	1 Adet
-Gönye	90°	1 Adet
-Marangoz tezgâhı		1 Adet
-Şerit metre		1 Adet
-Çekme testere		1 Adet
-Sırtlı testere		1 Adet

3/2.3.3. İşlem Basamakları

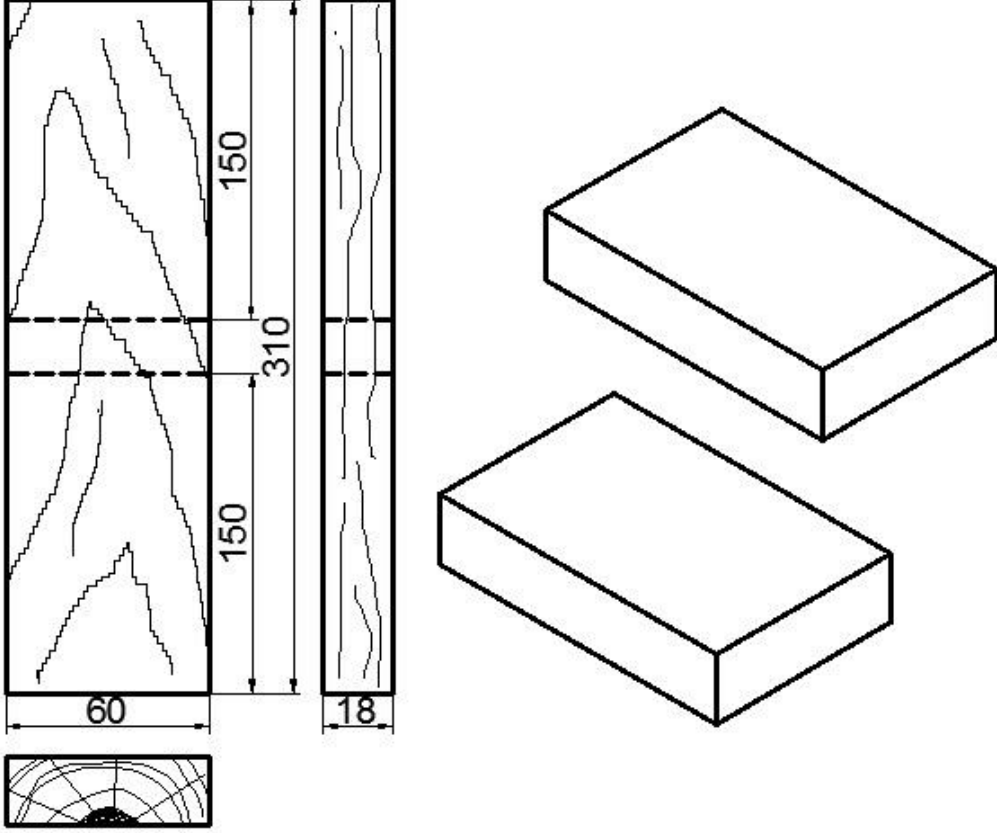
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının iki alın kısmının markalama işlemleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır ve parçanın alın kısımları gönyeli şekilde rendelenir.
- İş resminde verilen ölçülere göre iş parçası tekrar markalanır.
- İş parçası, markalama çizgisinin 2 mm yanından kesilir.
- Kesilen kısımlar, markalama çizgisine göre tekrar rendelenir.

- f) Rendelenen alın kısımlarının gönye ile son kontrolleri yapılır.
- g) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI																					
UYGULAMA ADI	ALINDA YÜZEY DÜZELTME İŞLEMLERİ YAPMAK																						
AMAÇ Ham şekilde verilen iş parçasının alında yüzeyini düzeltmek. 3/2.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Uzun şekilde verilmiş ahşap iş parçasını iki eşit parçaya bölüp parçaların alın kısımlarını düzeltiniz (Şekil 3.12).  Şekil 3.12: Alın düzeltme işlemleri 3/2.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-Rende</td><td>Demir</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Gönye</td><td>90°</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Marangoz tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Şerit metre</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Çekme testere</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Sırtlı testere</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	-Rende	Demir	1 Adet	-Gönye	90°	1 Adet	-Marangoz tezgâhı		1 Adet	-Şerit metre		1 Adet	-Çekme testere		1 Adet	-Sırtlı testere		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																					
-Rende	Demir	1 Adet																					
-Gönye	90°	1 Adet																					
-Marangoz tezgâhı		1 Adet																					
-Şerit metre		1 Adet																					
-Çekme testere		1 Adet																					
-Sırtlı testere		1 Adet																					

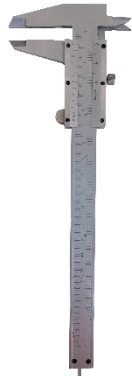
3/2.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasının iki alın kısmının markalama işlemleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır ve parçanın alın kısımları gönyeli şekilde rendelenir.
- İş resminde verilen ölçülere göre iş parçası tekrar markalanır.
- İş parçası, markalama çizgisinin 2 mm yanından kesilir.
- Kesilen kısımlar, markalama çizgisine göre tekrar rendelenir.
- Rendelenen alın kısımlarının gönye ile son kontrolleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

3/2.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

3/2.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	DELME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre delme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde delme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 4. DELME İŞLEMLERİ 4.1. Delme İşlemi Bir iş parçasının üzerine matkap yardımıyla, iş resminde verilen çap ve uzunlukta boşluk açma (silindirik boşluklar oluşturma) işlemine delme adı verilir. Endüstride parçalardan talaş kaldırmak suretiyle delikler elde etme işi olarak da tanımlanabilir. Delme, parçaların boşaltılarak kolayca işlenmesi ve birbirine bağlanmasında önemli bir yer tutar. Delmenin amacı, bağlantı elemanlarının takılması ile kavrama, mil ve aks türü makine elemanlarının yataklanması için boşluklar oluşturulmasıdır. Delme, endüstride üretim işlemlerinin her kademesinde kullanıldığı için büyük bir öneme sahiptir. Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemelerin yüzeylerinde delme işlemleri yapmak için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 4.1.1. Metal Malzemelerde Delme İşlemleri Metal malzemelerde delme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 4.1.1.1. Metal Malzemeleri Delme Elemanları  Görsel 4.1: Sütunlu matkap  Görsel 4.2: Matkap ucu  Görsel 4.3: Kumpas		



Görsel 4.4: Tesviye tezgâhı



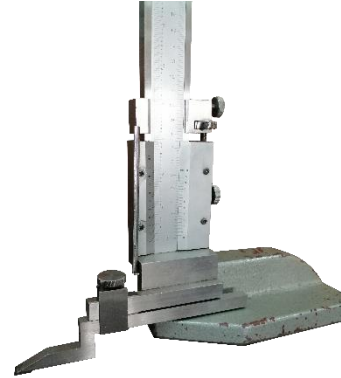
Görsel 4.5: Yuvarlak eğe



Görsel 4.6: Markalama pleyti



Görsel 4.7: Nokta zımba



Görsel 4.8: Mihengir

4.1.1.2. Metal İş Parçasına Delik Delme İşlemleri

Delik delme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Markalama

Markalama pleytinin üzerine mihengir yerleştirilerek, iş resminde verilen ölçüye göre ayar yapıp iş parçası markalanır [Görsel 4.9 (a, b, c)]. Markalama çizgisinin daha belirgin görünmesi için iş parçasının yüzeyine tebeşir sürülebilir.



(a)



(b)



(c)

Görsel 4.9 (a, b, c): İş parçasının mihengir ile markalanması

➤ Markalama Merkezini Nokta ile İşaretleme

İş parçasının yüzeyinde markalanan merkezler, nokta zımbının üzerine çekiçle vurularak işaretlenir [Görsel 4.10 (a, b, c)]. Bu işaretlemenin amacı, iş parçası delinirken matkap ucunun merkezden kaymasını önlemektir.



Görsel 4.10 (a, b, c): Markalama merkezlerinin nokta ile işaretlenmesi

➤ Matkap Ucunu Ayarlama

İş resminde verilen çap ölçüsüne göre matkap ucu seçilip sütunlu matkaba bağlanır (Görsel 4.11). Sütunlu matkap makinesinde, iş resminde belirtilen ölçü kadar derinlik ayarı yapılır (Görsel 4.12).



Görsel 4.11: Sütunlu matkaba matkap ucu bağlanması



Görsel 4.12: Sütunlu matkabın derinlik ayarının yapılması

➤ İş Parçasını Sütunlu Matkap Makinesine Bağlama

Markalanan iş parçası, sütunlu matkap makinesinin mengenesine gönyeli bir şekilde sıkıca bağlanır (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: İş parçasının mengeneye bağlanması

➤ **Sütunlu Delik Makinesinde Delik Delme**

Markalanan iş parçasına göre makine tablası ayarlanıp sabitlenir ve iş parçasını delme işlemlerine başlanır [Görsel 4.14(a, b) ve 4.15(a, b)].



(a)



(b)

Görsel 4.14(a, b): İş parçasının delinmesi



(a) (b)
Görsel 4.15(a, b): Delinmiş iş parçası

➤ **Metal Malzemelerde Delme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kullanılan matkap ucunun keskinliği kontrol edilmelidir.
- Sütunlu matkap makinesinin çalışma yönergeleri dikkatli bir şekilde okunarak iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.
- Kumpas kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

4.1.2. Ahşap Malzemelerde Delme İşlemleri

Ahşap malzemelerde delme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

4.1.2.1. Ahşap Malzemeleri Delme Elemanları



Görsel 4.16: Marangoz tezgâhı



Görsel 4.17: Yatay delik makinesi



Görsel 4.18: Matkap uçları



Görsel 4.19: Gönye



Görsel 4.20: Kumpas



Görsel 4.21: Maskeleme bandı

4.1.2.2. Ahşap İş Parçasına Delik Delme İşlemleri

Delik delme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Markalama

İş parçası, iş resminde verilen ölçülere göre markalanır [Görsel 4.22 (a, b, c)].



(a)

(b)

(c)

Görsel 4.22 (a, b, c): İş parçasının markalanması

➤ **Matkap Ucu Ayarlama**

İş resminde verilen çap ölçüsüne göre matkap ucu seçilip delinecek derinlik kadar maskeleme bandı ile işaretlenir (Görsel 4.23) ve işaretlenen kısım kadar pay verilerek yatay delik makinesine bağlanır (Görsel 4.24).



Görsel 4.23: Matkap ucunun işaretlenmesi



Görsel 4.24: Matkap ucunun bağlanması

➤ **İş Parçasını Yatay Delik Makinesine Bağlama**

Markalanan iş parçası, yatay delik makinesinin hareketli tablasına gönyeli bir şekilde sıkıca bağlanır (Görsel 4.25).



Görsel 4.25: İş parçasının makine tablasına bağlanması

➤ **Yatay Delik Makinesinde Delik Delme**

Markalanan iş parçasına göre makine tablası ayarlanıp hareketli tabla sabitlenir ve iş parçasını delme işlemlerine başlanır [Görsel 4.26 (a, b) ve 4.27].



(a)



(b)

Görsel 4.26 (a, b): İş parçasının yüzeyinin delinmesi



Görsel 4.27: İş parçasının alın kısmının delinmesi

➤ **Ahşap Malzemelerde Delme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kullanılan matkap ucunun keskinliği kontrol edilmelidir.
- Yatay delik makinesinin çalışma yönergeleri dikkatli bir şekilde okunarak iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.
- Kumpas kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

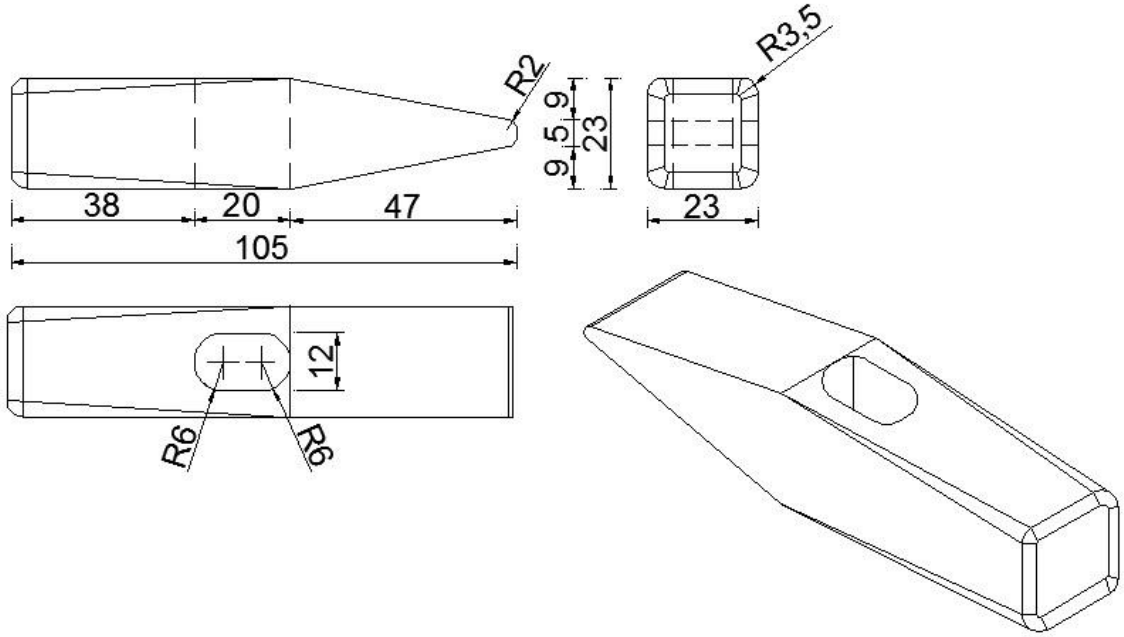
ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	DELME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İşlenmiş şekilde verilen iş parçasının üzerinde delme işlemleri yapmak.

4/1.1.2. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre metal çekiç üzerinde delik delme işlemlerini yapınız (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Delme işlemleri

4/1.1.3. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özellği	Miktarı
- Sütunlu delik makinesi		1 Adet
- Matkap ucu	6, 8, 10 ve 12 mm	4 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Nokta zımba		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet
- Yuvarlak eğe		1 Adet
- Çelik cetvel		1 Adet

4/1.1.4. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, markalama pleytinin üzerinde iş resminde verilen ölçülere göre markalama çizceği ile markalanır.
- Markalama merkezleri, nokta zımba ile işaretlenir.
- İş parçası, sütunlu matkap mengenesine gönyesinde ve sıkıca bağlanır.
- 6 mm'lik matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak matkap ucunun derinlik ayarları yapılır ve delme işlemi uygulanır.
- 8 mm'lik matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak matkap ucunun derinlik ayarları yapılır ve delme işlemi uygulanır.

- f) 10 mm'lik matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak matkap ucunun derinlik ayarları yapılır ve delme işlemi uygulanır.
- g) 12 mm'lik matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak matkap ucunun derinlik ayarları yapılır ve delme işlemi uygulanır.
- ğ) İki delik merkezi arasında kalan çapaklar yuvarlak eğe ile temizlenir.
- h) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/1.1.5. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/1.1.6. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

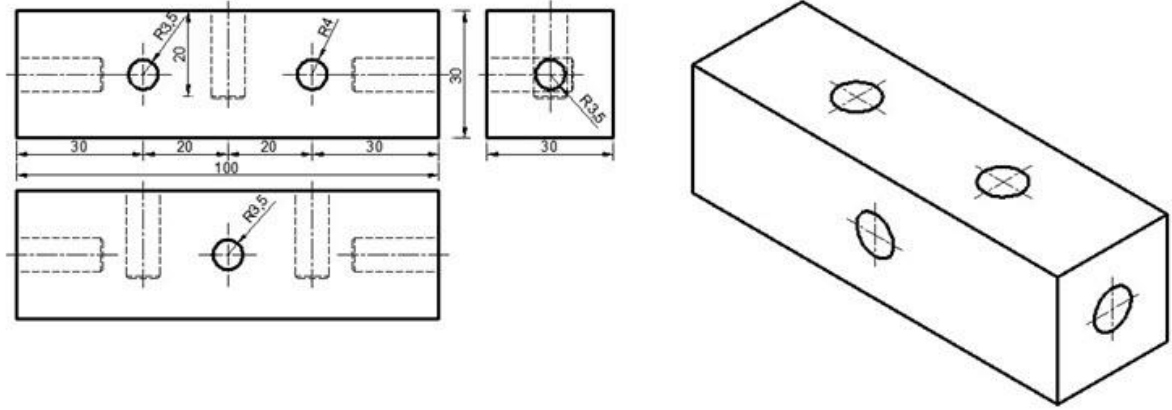
ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	DELME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İşlenmemiş şekilde verilen iş parçasının üzerinde delme işlemleri yapmak.

4/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre metal malzeme üzerinde delik delme işlemleri yapınız (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: Delme işlemleri

4/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Sütunlu delik makinesi		1 Adet
- Matkap ucu	7 ve 8 mm	2 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet
- Nokta zımba		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet

4/1.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilerek iş resminde verilen ölçüye göre ayarlanır.
- İş parçası mihengir ile markalanır.
- Markalama merkezleri, nokta zımba ile işaretlenir.
- Matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak derinlik ayarları yapılır.
- İş parçası, sütunlu matkap mengesine gönyesinde ve sıkıca bağlanır.
- İş parçasının üzerinde delme işlemleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

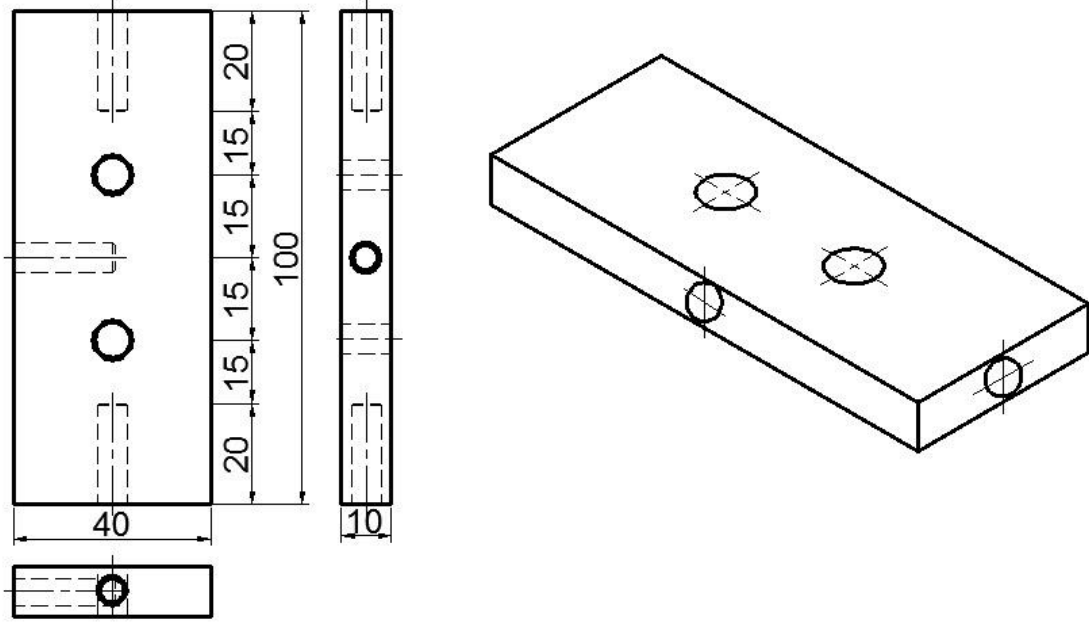
ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	DELME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İşlenmemiş şekilde verilen iş parçasının üzerinde delme işlemleri yapmak.

4/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre metal malzeme üzerinde delik delme işlemlerini yapınız (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Delme işlemleri

4/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Sütunlu delik makinesi		1 Adet
- Matkap ucu	7-8 mm	2 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Markalama pleyti		1 Adet
- Mihengir		1 Adet
- Nokta zımba		1 Adet
- Tesviye tezgâhı		1 Adet

4/1.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Mihengir, markalama pleytinin üzerine yerleştirilerek iş resminde verilen ölçüye göre ayarlanır.
- İş parçası mihengir ile markalanır.
- Markalama merkezleri, nokta zımba ile işaretlenir.
- Matkap ucu, sütunlu matkaba bağlanarak derinlik ayarları yapılır.
- İş parçası, sütunlu matkap mengenesine gönyesinde ve sıkıca bağlanır.
- İş parçasının üzerinde delme işlemleri yapılır.

- g) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME
BİRİMİ**DELME İŞLEMLERİ**UYGULAMA
YAPRAĞI

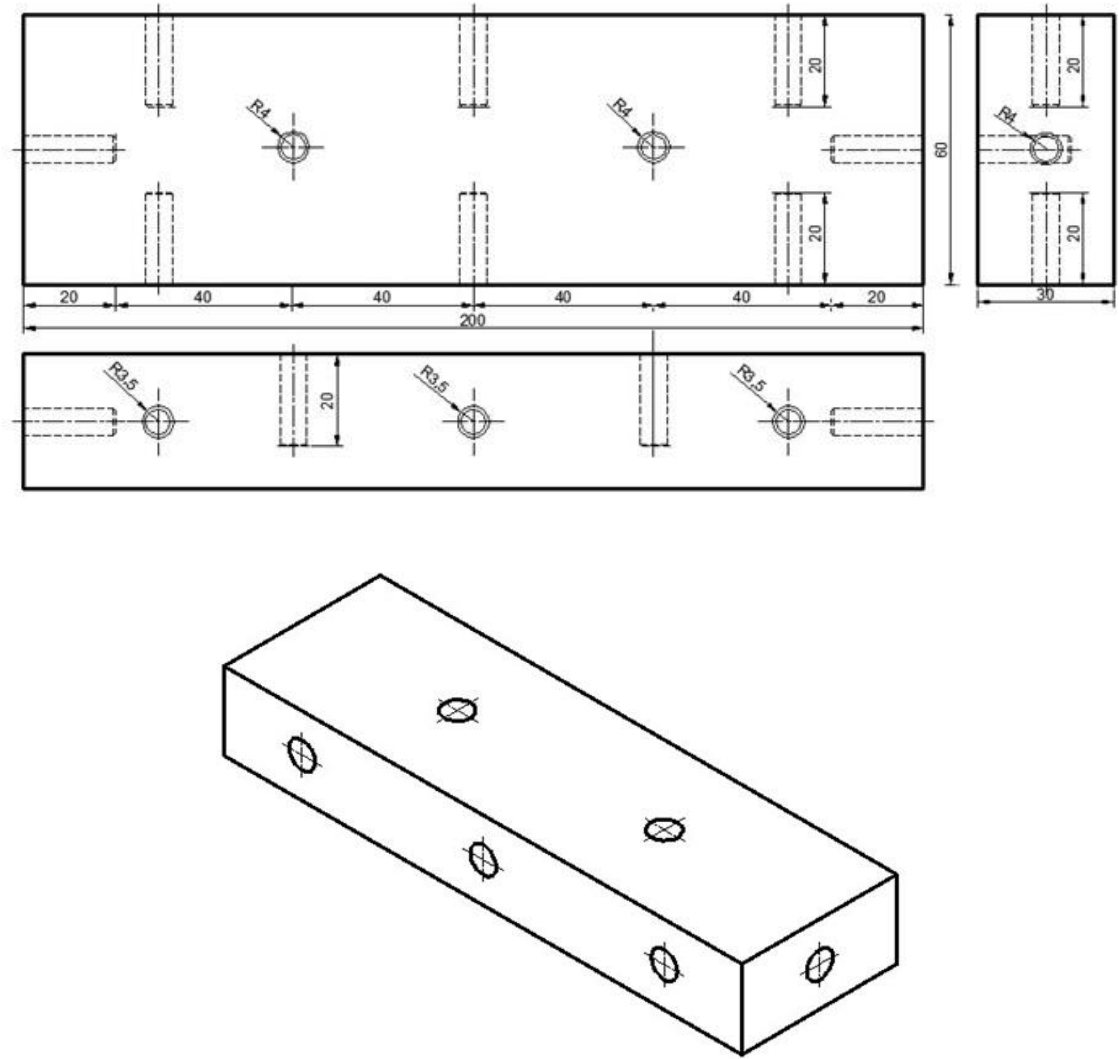
UYGULAMA ADI

DELME İŞLEMLERİ YAPMAK**AMAÇ**

İşlenmemiş şekilde verilen iş parçasının üzerinde delme işlemleri yapmak.

4/1.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre ahşap malzeme üzerinde delik delme işlemlerini yapınız (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Delme işlemleri

4/1.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Yatay delik makinesi		1 Adet
- Matkap ucu	7 ve 8 mm	2 Adet
- Marangoz tezgâhı		1 Adet

- Kumpas		1 Adet
- Maskeleme bandı		1 Adet
- Gönye	90°	1 Adet

4/1.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, iş resmine göre markalanır.
- Matkap ucu, maskeleme bandı ile işaretlenip yatay delik makinesine bağlanır.
- İş parçası, matkap tezgâhına sıkıca bağlanır.
- İş parçasının üzerinde delme işlemi yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/1.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/1.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

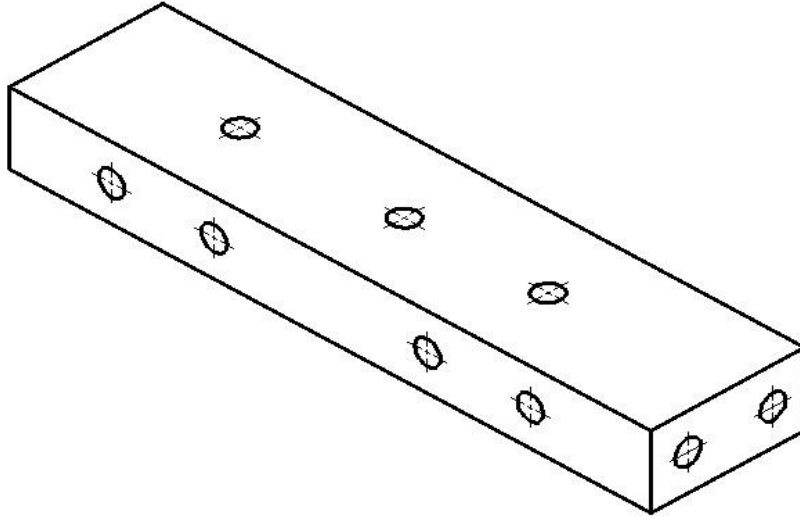
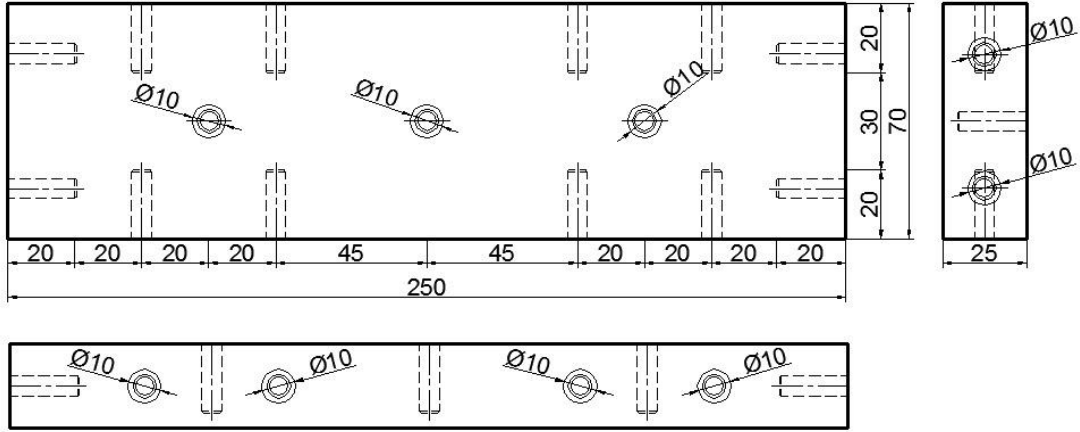
ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	DELME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İşlenmemiş şekilde verilen iş parçasının üzerinde delme işlemleri yapmak.

4/1.5.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre ahşap malzeme üzerinde delik delme işlemlerini yapınız (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Delme işlemleri

4/1.5.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Yatay delik makinesi		1 Adet
-Matkap ucu	7 ve 8 mm	2 Adet
-Marangoz tezgâhı		1 Adet
-Kumpas		1 Adet
-Maskeleme bandı		1 Adet
-Gönye	90°	1 Adet

4/1.5.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası, iş resmine göre markalanır.
- Matkap ucu, maskeleme bandı ile işaretlenip yatay delik makinesine bağlanır.
- İş parçası, matkap tezgâhına sıkıca bağlanır.
- İş parçasının üzerinde delme işlemi yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/1.5.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/1.5.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	HAVŞA AÇMA İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre havşa açma işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde havşa açma işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 4.2. Havşa Açma İşlemleri Havşa, daha önce iş parçası üzerine delinmiş deliklere monte edilecek vida veya cıvata başlıklarının gömülmesi için açılan boşluğa verilen isimdir. Gemi yapımı alanında kullanılan metal veya ahşap malzemelerin yüzeylerine daha önce delinmiş deliklere havşa açmak için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 4.2.1. Metal Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri Metal malzemelerde havşa açma işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 4.2.1.1. Metal Malzemelerde Havşa Açma Elemanları  Görsel 4.28: Matkap  Görsel 4.29: Havşa ucu  Görsel 4.30: Tesviye tezgâhı 4.2.1.2. Metal İş Parçasına Havşa Açma İşlemleri Havşa açma işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır. ➤ İş Parçasını Tezgâha Bağlama İş parçası, iş resmine uygun olarak delik yönü yukarıda kalacak şekilde tezgâh mengenesine bağlanır (Görsel 4.31).		



Görsel 4.31: İş parçasının mengeneye bağlanması

➤ **İş Parçasına Havşa Açma**

Hazırlanan havşa ucu matkaba bağlanarak (Görsel 4.32) iş parçasının yüzeyinde daha önce delinen deliklerin üzerine havşa açılır [Görsel 4.33 ve 4.34 (a, b, c)].



Görsel 4.32: Havşa ucunun matkaba bağlanması



Görsel 4.33: İş parçasına havşa açılması



(a)



(b)



(c)

Görsel 4.34 (a, b, c): Havşa açılmış iş parçası

➤ **Metal Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kullanılan havşa ucunun keskinliği kontrol edilmelidir.

4.2.2. Ahşap Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri

Ahşap malzemelerde havşa açma işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

4.2.2.1. Ahşap Malzemelerde Havşa Açma Elemanları



Görsel 4.35: Matkap



Görsel 4.36: Havşa ucu



Görsel 4.37: Marangoz tezgâhı

4.2.2.2. Ahşap İş Parçasına Havşa Açma İşlemleri

Havşa açma işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ **İş Parçasını Tezgâha Bağlama**

İş parçası, iş resmine uygun olarak delik yönü yukarıda kalacak şekilde tezgâha bağlanır (Görsel 4.38).



Görsel 4.38: İş parçasının tezgâha bağlanması

➤ **İş Parçasına Havşa Açma**

Hazırlanan havşa ucu matkaba bağlanarak iş parçasının üzerinde daha önce delinen deliklere havşa açılır (Görsel 4.39, 4.40 ve 4.41).



Görsel 4.39: İş parçasına havşa açılması



Görsel 4.40: Havşa açılmış iş parçası



Görsel 4.41: Havşa açılmış iş parçasına vida montajı

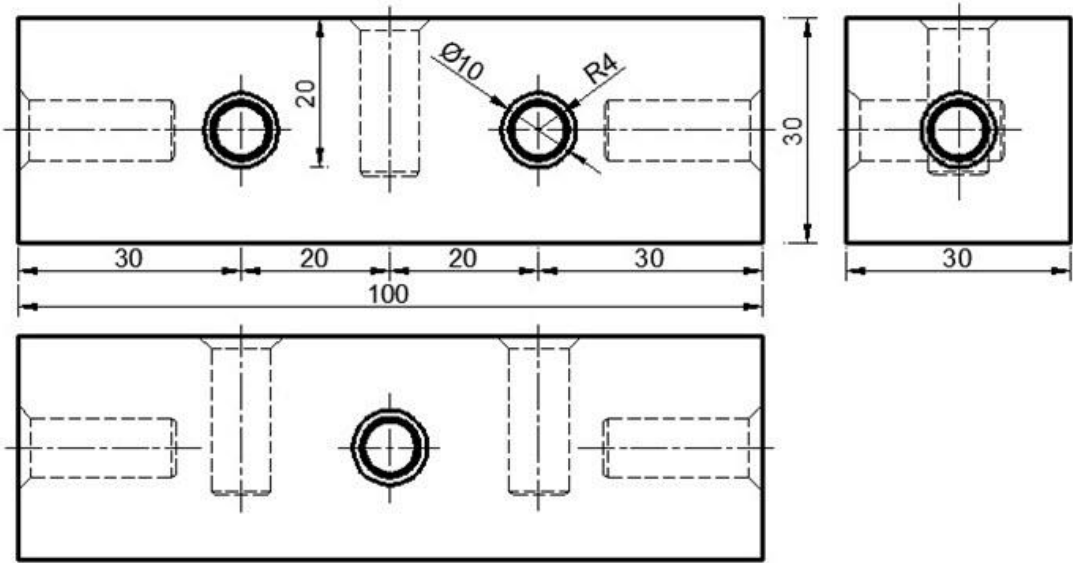
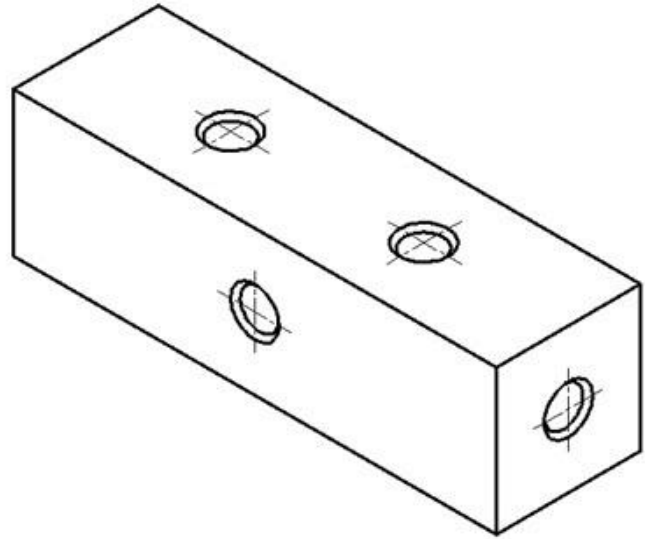
➤ **Ahşap Malzemelerde Havşa Açma İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kullanılan havşa ucunun keskinliği kontrol edilmelidir.

ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	HAVŞA AÇMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
İş parçası üzerinde bulunan deliklere havşa açma işlemlerini yapmak.

4/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
Metal iş parçasına iş resmine göre havşa açınız (Şekil 4.6).

Şekil 4.6: Havşa açma işlemleri

4/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Matkap	8 ve10 mm	1 Adet
-Havşa ucu	12 mm	1 Adet
-Tesviye tezgâhı		1 Adet

4/2.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası mengeneye bağlanır.
- Havşa ucu matkaba bağlanır.
- İş parçasına havşalar açılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

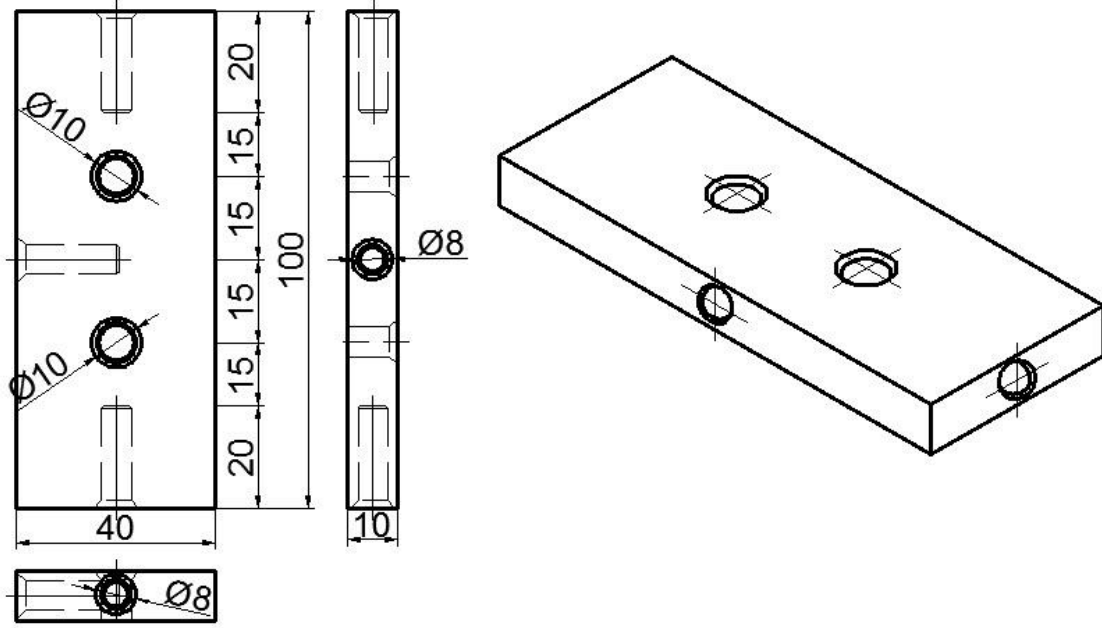
ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	HAVŞA AÇMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İş parçası üzerinde bulunan deliklere havşa açma işlemlerini yapmak.

4/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Metal iş parçasına iş resmine göre havşa açınız (Şekil 4.7).



Şekil 4.7: Havşa açma işlemleri

4/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Matkap		1 Adet
-Havşa ucu		1 Adet
-Tepsiye tezgâhı		1 Adet

4/2.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır
- İş parçası mendeneye bağlanır.
- Havşa ucu matkaba bağlanır.
- İş parçasına havşalar açılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	HAVŞA AÇMA İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

İş parçası üzerinde bulunan deliklere havşa açma işlemlerini yapmak.

4/2.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Ahşap iş parçasına iş resmine göre havşa açınız (Şekil 4.8).

Şekil 4.8: Havşa açma işlemleri

4/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Matkap	10 mm	1 Adet

- Havşa ucu 12 mm 1 Adet
- Marangoz tezgâhı 1 Adet

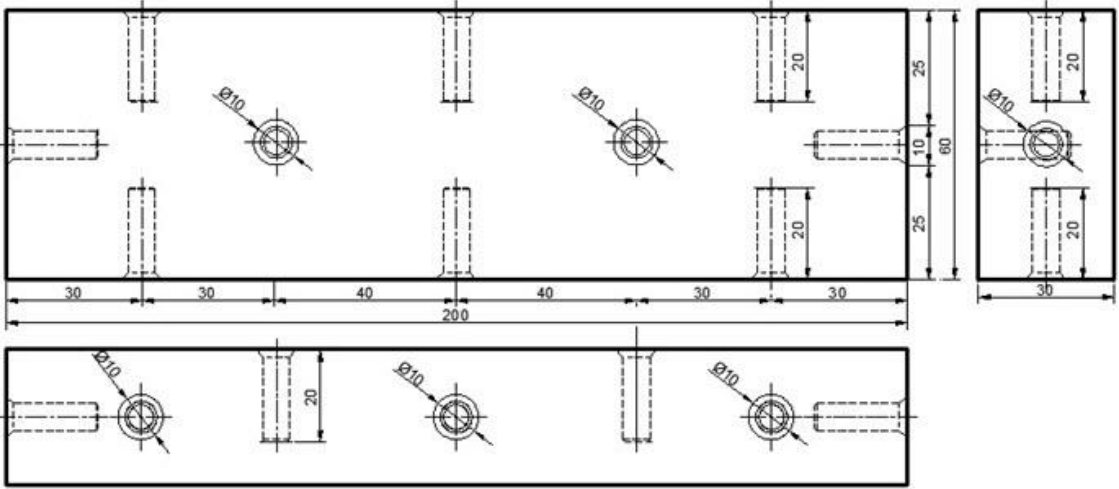
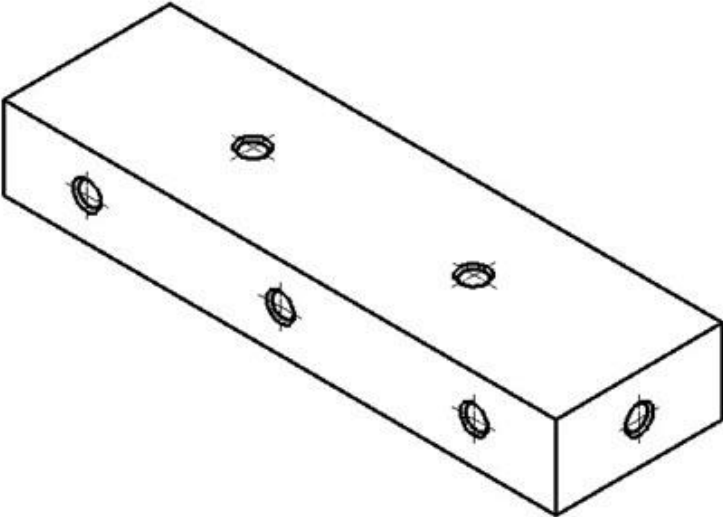
4/2.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- Havşa ucu matkaba bağlanır.
- İş parçasına havşalar açılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	DELME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI									
UYGULAMA ADI	HAVŞA AÇMA İŞLEMLERİ YAPMAK										
AMAÇ İş parçası üzerinde bulunan deliklere havşa açma işlemlerini yapmak. 4/2.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Ahşap iş parçasına iş resmine göre havşa açınız (Şekil 4.9).   Şekil 4.9: Havşa açma işlemleri											
4/2.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Matkap</td><td>10 mm</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Havşa ucu</td><td>12 mm</td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- Matkap	10 mm	1 Adet	- Havşa ucu	12 mm	1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı									
- Matkap	10 mm	1 Adet									
- Havşa ucu	12 mm	1 Adet									

- Marangoz tezgâhı

1 Adet

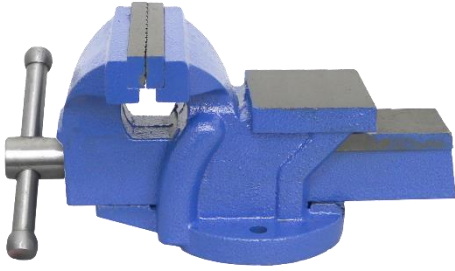
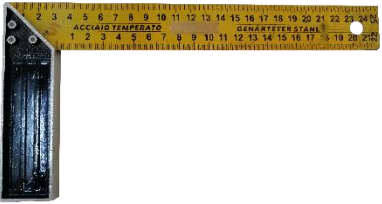
4/2.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- Havşa ucu matkaba bağlanır.
- İş parçasına havşalar açılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

4/2.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

4/2.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	EĞME BÜKME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ El takımları kullanarak iş resmine göre eğme bükme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal malzemenin eğme ve bükme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 5. MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ 5.1. Eğme ve Bükme İşlemleri Metal malzemeleri el ile eğme bükme işlemleri; mengene, tesviye tezgâhı, tokmak, çekiç, örs, malapa, biçimlendirme şablonu, markalama takımları vb. gereçler ile bazı yardımcı aparatlar kullanılarak gerçekleştirilir. Gemi yapımı alanında metal malzemelerde eğme bükme işlemleri yapmak için yararlanılan gereçler ve uygulanan teknik işlemler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu işlemleri iki kısımda incelemek gerekir. 5.1.1. Metal Malzemelere El Takımlarıyla Form Verme Metal malzemelere el takımlarıyla form verme işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir. 5.1.1.1. Metal Malzemeleri Eğme Bükmede Kullanılan Elemanlar  Görsel 5.1: Mengene ve kısımları  Görsel 5.2: Tokmak  Görsel 5.3: Çekiç  Görsel 5.4: Gönye		

5.1.1.2. Eğme Bükmenin Tanımı ve Önemi

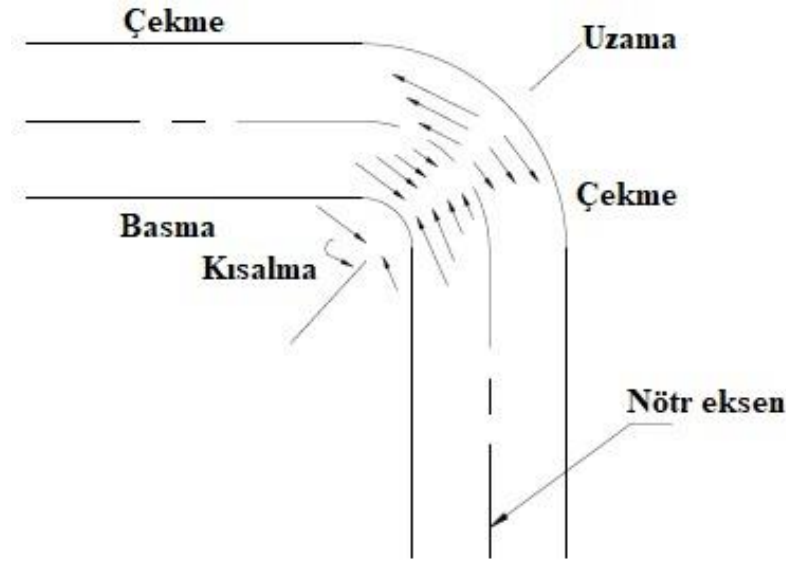
Eğme kuvvetleri altında metal malzemenin kalıcı olarak şekil değiştirmesine (plastik şekil değiştirme) **bükme** denir.

Bükme işlemi genel olarak;

- İş parçasını değişik şekillerde üretmek,
- İnce saclara şekle bağlı olarak dayanım kazandırmak gibi amaçlarla yapılır.

5.1.1.3. Eğme Bükme Bölgesindeki Kristal Değişimlerin ve Nötr (Tarafsız) Eksenin Tanımı

Bükme işlemi yapılırken iş parçasının dış yüzeyinde çekme kuvvetlerinin etkisiyle uzama meydana gelir. İç yüzeylerde ise basma kuvvetlerinin etkisiyle kısalma meydana gelir. İkisinin arasında bulunan orta eksen ise uzama ya da kısalma olmaz. Bu uzama veya kısalmanın olmadığı eksene **nötr eksen** denir (Görsel 5.1).



Şekil 5.1: Nötr eksen

5.1.1.4. Eğme Bükmede Açınım Boyu Hesabı

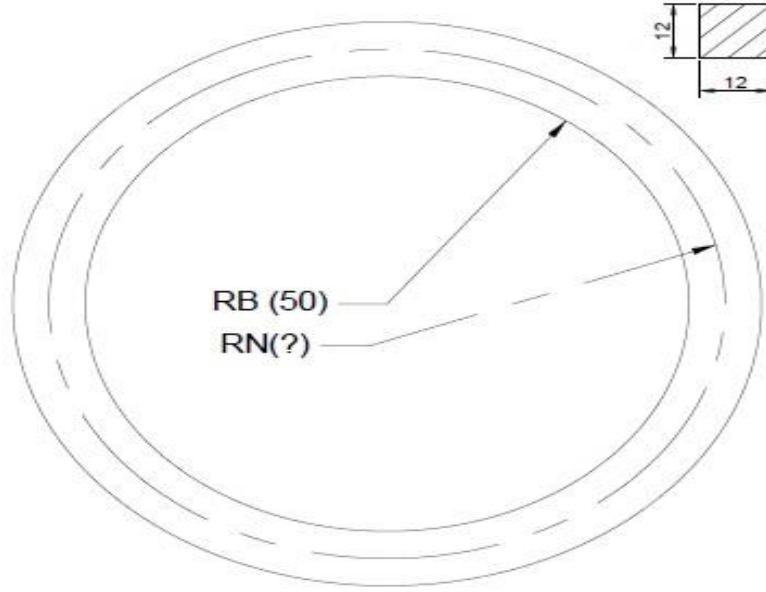
Metale form verme işlemlerine maruz kalan malzemenin kristal yapısındaki değişimlerin etkisiyle boyunda da değişimler meydana gelir. Eğme bükme işlemleri esnasında maliyeti en aza indirmek için birtakım hesaplamalar yapılmalıdır. Bu hesaplamalar iki başlık altında incelenebilir:

➤ Dolu Malzemelerin Açınım Boyu Hesaplamaları

Parçalar yay oluşturacak şekilde bükülecekse oluşacak yay boyu hesaplanırken nötr eksen, dolayısıyla nötr yarıçap esas alınır. Aşağıda bununla ilgili bir örnek verilmiştir:

Örnek: 12 x 12 mm kesitli malzemeden iç yarıçapı 50 mm olan bir halka yapılmıştır (Şekil 5.2). Malzemenin kaç mm uzunluğunda kesilmesi gerektiğini bulunuz.

Parçanın iç yarıçapı 50 mm ve kalınlığı 12 mm olduğuna göre nötr yarıçap 56 mm olur. Dolayısıyla kesilecek boy aşağıdaki gibi olmalıdır:



Şekil 5.2: Dolu malzemelerin bükülmesine dair örnek

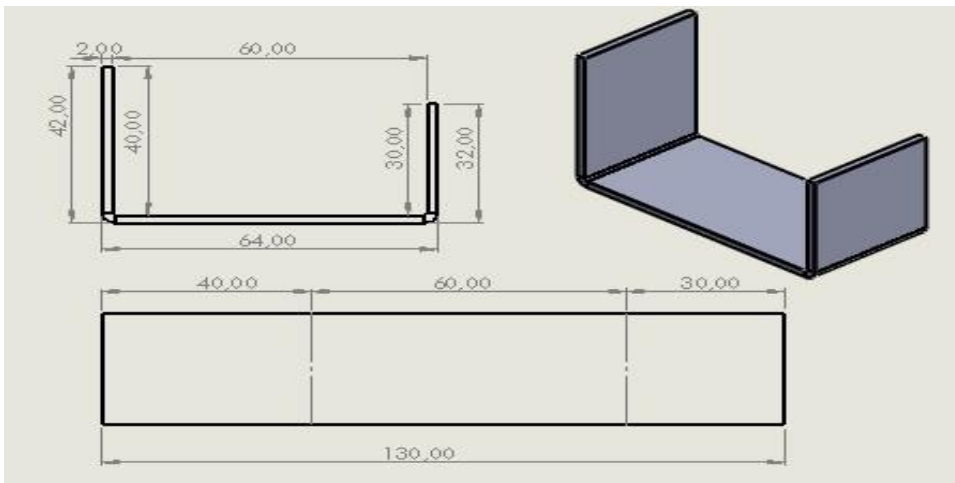
- L = Açınım (kesilecek parça) boyu (mm)
 RB = Bükülen parçanın iç yarıçapı (mm)
 RN = Bükülen parçanın nötr eksenini (mm)
 RC = Bükülen parçanın çekilen eksenini (mm)
 a = Bükülen parçanın kalınlığı (mm)
 α = Bükme açısı
 $L = 2 \times \pi \times RN \times \alpha / 360^\circ$
 $L = 2 \times 3,14 \times 56 \times 360^\circ / 360^\circ$
 $L = 351,68 \text{ mm}$ (kesilecek parça boyu)

➤ **Sac Malzemelerin Açınım Boyu Hesaplamaları**

Sac malzemeler, caka tezgâhında köşeli olarak bükülecekse parçaların iç köşe ölçüleri dikkate alınarak açılmış boy hesabı yapılır (Şekil 5.3).

$$L = (42 - 2) + (64 - 4) + (32 - 2)$$

$$L = 130 \text{ mm}$$



Şekil 5.3: Sac malzemelerin bükülmesine dair örnek

- Hesaplamalar yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi iç kenarlardan yapıldığında ölçüden sac kalınlığı azaltılır.
- Genellikle sac malzemelerin imalat resimlerinde ölçülendirme dış kenarlardan yapılır.

5.1.1.5. El ile Eğme Bükme Yöntemleri

- Çekiçle (tokmak) mengenede eğme bükme
- Profil ve sac malzemelerde arasından parça çıkararak eğme bükme
- Kılıcına bükme

5.1.1.6. Metal Malzemelere Makine Yardımıyla Form Verme

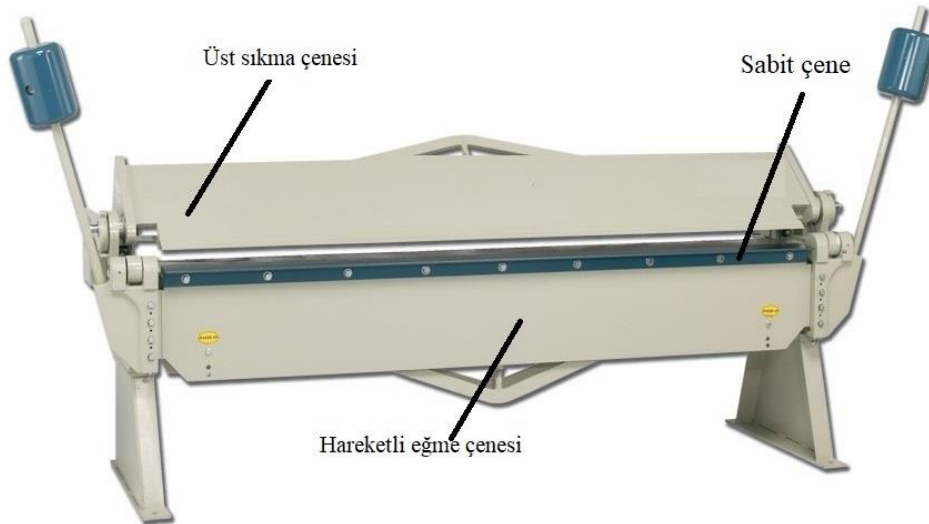
Metal malzemelere form vermek için genel olarak kenet bükme (caka) ve silindir bükme makineleri kullanılır. Bu makineler sayesinde metal malzemelere istenen formun kolayca verilmesi sağlanır.

➤ Cakada Eğme Bükme Yöntemleri

- Caka makinesinin kısımları (Görsel 5.5)

Caka makinesi üç kısımdan oluşur:

- Sabit çene
- Üst sıkma çenesi
- Hareketli eğme çenesi



Görsel 5.5: Caka makinesinin kısımları

➤ Silindirde Eğme Bükme Yöntemleri

Silindir makineleri, sac malzemeyi silindir (boru) şeklinde bükme amacıyla kullanılan makinelerdir (Görsel 5.6). Makinenin kapasitesi ve büyüklüğü, üretilmek istenen sac malzemenin kalınlığı ve büyüklüğüne göre değişmektedir. Eğme kuvveti için el ya da motor gücünden faydalanılabilir. Silindir makineleri; sac malzemeyi tam daire, yarım daire, çeyrek daire, yay ve konik olarak bükebilir.



Görsel 5.6: Elektrikli, 3 toplu silindir makinesi

Çelik gemi sanayisinde, silindirle ve kılıcına büküm yöntemleri ile elde edilmiş elemanlar da imal edilmektedir.

5.1.2. Ahşap Malzemeleri Eğme ve Bükme

5.1.2.1. Laminasyon Yöntemi

Ahşap gemi yapımında kullanılan eğri parçaları oluşturabilmek için ahşabın çeşitli yollarla eğilmesi ve bükülmesi gerekir. İş resmine göre ahşap; yeterli sayıda, istenilen uzunluk ve genişlikte, ince bir şekilde kesilir. Ahşap parçaların lamine tezgâhında sıkılarak eğilmesi ve bükülmesine **laminasyon** denir.

Laminasyon işleminin birçok avantajı vardır. Bunlar:

- Uzun ve büyük boyutlu eğri parçalar oluşturulabilir.
- Ahşabın kusurlu yerleri kullanılmadığından imal edilen parça oldukça sağlam olur.
- Çeşitli birleştirme şekilleri uygulanabilir.
- Çok sayıda kat oluşturulduğundan ahşabın şekil ve boyut değiştirmesi gibi olumsuzluklar en az seviyeye iner.

Laminasyon yönteminin dezavantajı ise tutkal masrafı ve işçilik süresidir.

➤ Lamine Tezgâhı

Ahşap malzemeyi laminasyon tekniğiyle eğip bükmek için kullanılan tezgâhtır (Görsel 5.7).



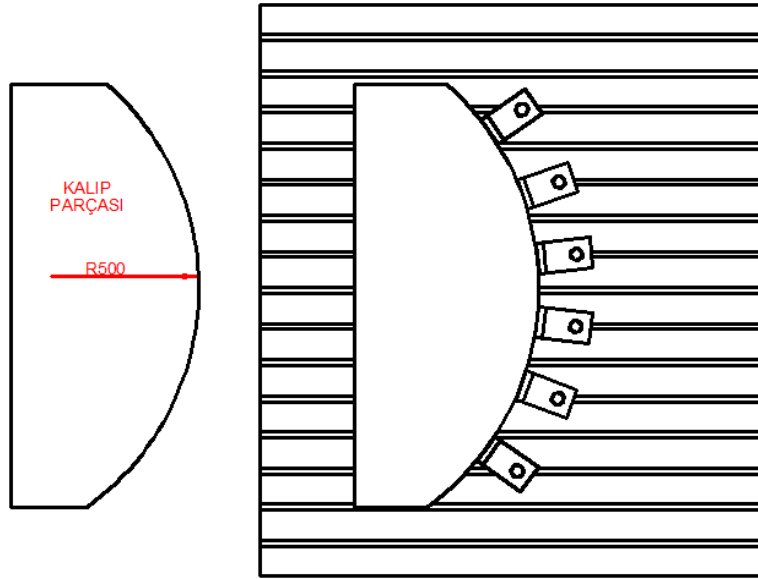
Görsel 5.7: Lamine tezgâhı

Tezgâhın ana gövdesi, “H” kesitli metal profillerin yan yana ve belirli aralıklarla birleştirilmesinden meydana gelir.



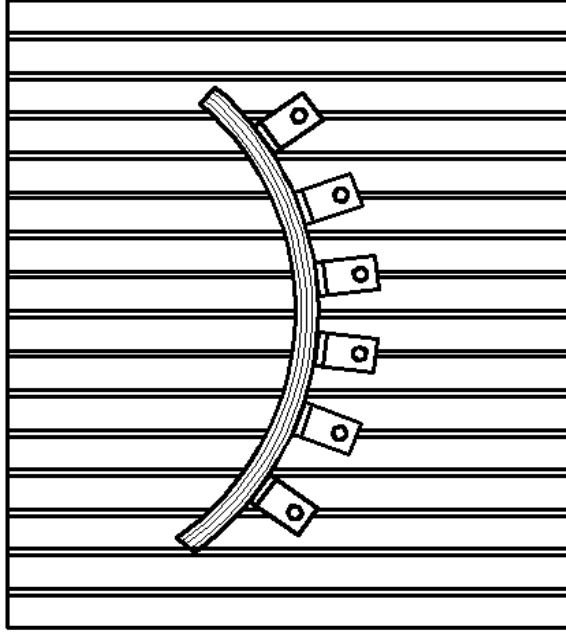
Görsel 5.8: “L” biçiminde sabitleme pabuçları

Lamine tezgâhının üzerinde metalden yapılmış, “L” biçiminde olan ve cıvatalarla sabitlenebilen pabuçlar bulunur (Görsel 5.8).



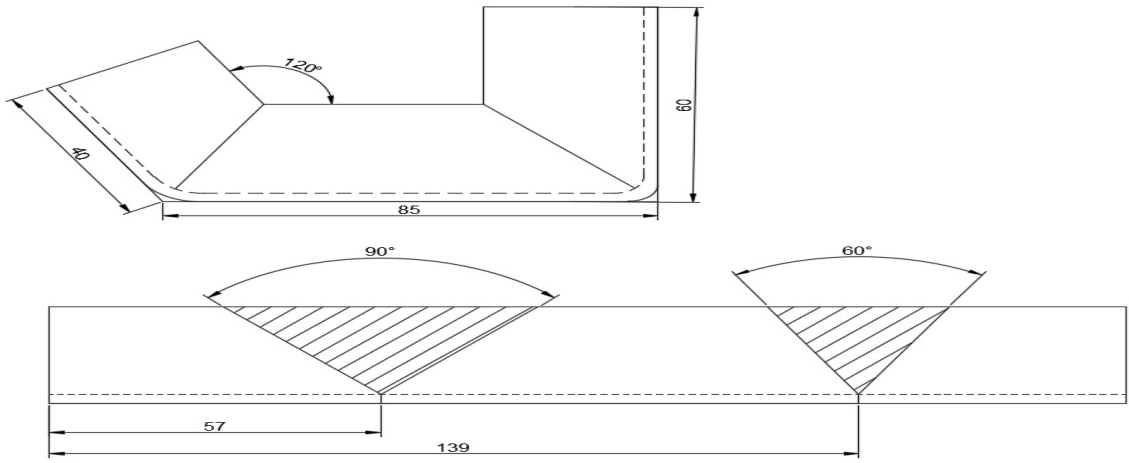
Şekil 5.4: Kalıp parçasının lamine tezgâhına yerleştirilmesi

Eğme işlemi yapılacak parçanın önceden hazırlanmış basit bir şablonu tezgâhın üzerine konularak, tezgâh pabuçları ayarlanıp sabitlenir (Şekil 5.4).



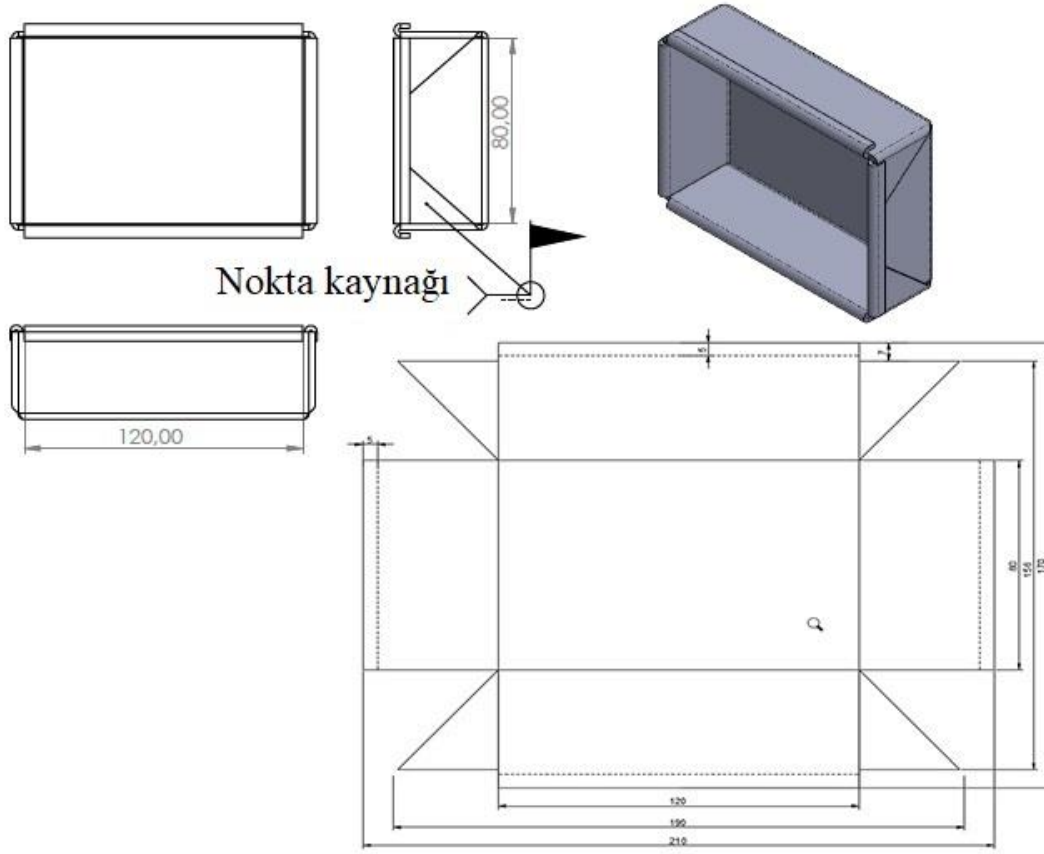
Şekil 5.5: Ahşabın lamine tezgâhına yerleştirilmesi

İnce ince kesilen ve araları tutkallanan iş parçaları, pabuçlara temas ettirilerek işkence ve yardımcı ahşap takozlarla sıkılır (Şekil 5.5). Kullanılan tutkal kuruduktan sonra iş parçası tezgâhtan alınır. İş bitiminde lamine tezgâhının üzerindeki tutkal artıkları temizlenir.

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI																		
UYGULAMA ADI	EĞME BÜKME İŞLEMLERİ YAPMAK																			
AMAÇ İş resmine göre metal iş parçasını eğme ve bükme işlemlerini yapmak. 5/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi İş resmi ve işlem basamakları verilen köşebent profilinin arasından parça çıkararak bükme çalışmasını yapınız (Şekil 5.6). 																				
Şekil 5.6: Profil bükme işlemleri																				
5/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Metal testere</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Mengene</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Gönye</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Markalama takımları</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Eğe</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- Metal testere	Metal	1 Adet	- Mengene	Metal	1 Adet	- Gönye	Metal	1 Adet	- Markalama takımları	Metal	1 Adet	- Eğe	Metal	1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																		
- Metal testere	Metal	1 Adet																		
- Mengene	Metal	1 Adet																		
- Gönye	Metal	1 Adet																		
- Markalama takımları	Metal	1 Adet																		
- Eğe	Metal	1 Adet																		
5/1.1.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - Metal malzemeler, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır. - İş resmine göre kesilerek çıkartılacak kısımlar, köşebent yüzüne markalanır ve taranır. - Taranan kısımlar metal testere ile çıkarılır ve malzeme, markalama çizgisine kadar eğilir. - Malzeme, eğileme işleminin ardından ilk olarak 90° daha sonrasında ise 120° bükülür. - Bitirilen iş parçasının son kontrolleri yapılır. - Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.																				

5/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**5/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							



Şekil 5.8: Sac bükme işlemi

5/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avcılık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Metal sac	210 x 170 x 1,2 mm	1 Adet
- Metal testere	Metal	1 Adet
- Mengene	Metal	1 Adet
- Gönye	Metal	1 Adet
- Markalama takımları	Metal	1 Adet
- İnce diş eğe	Metal	1 Adet
- Kumpas		
- Tokmak		
- Sac makası		
- Çekiç		
- Nokta kaynak makinesi		

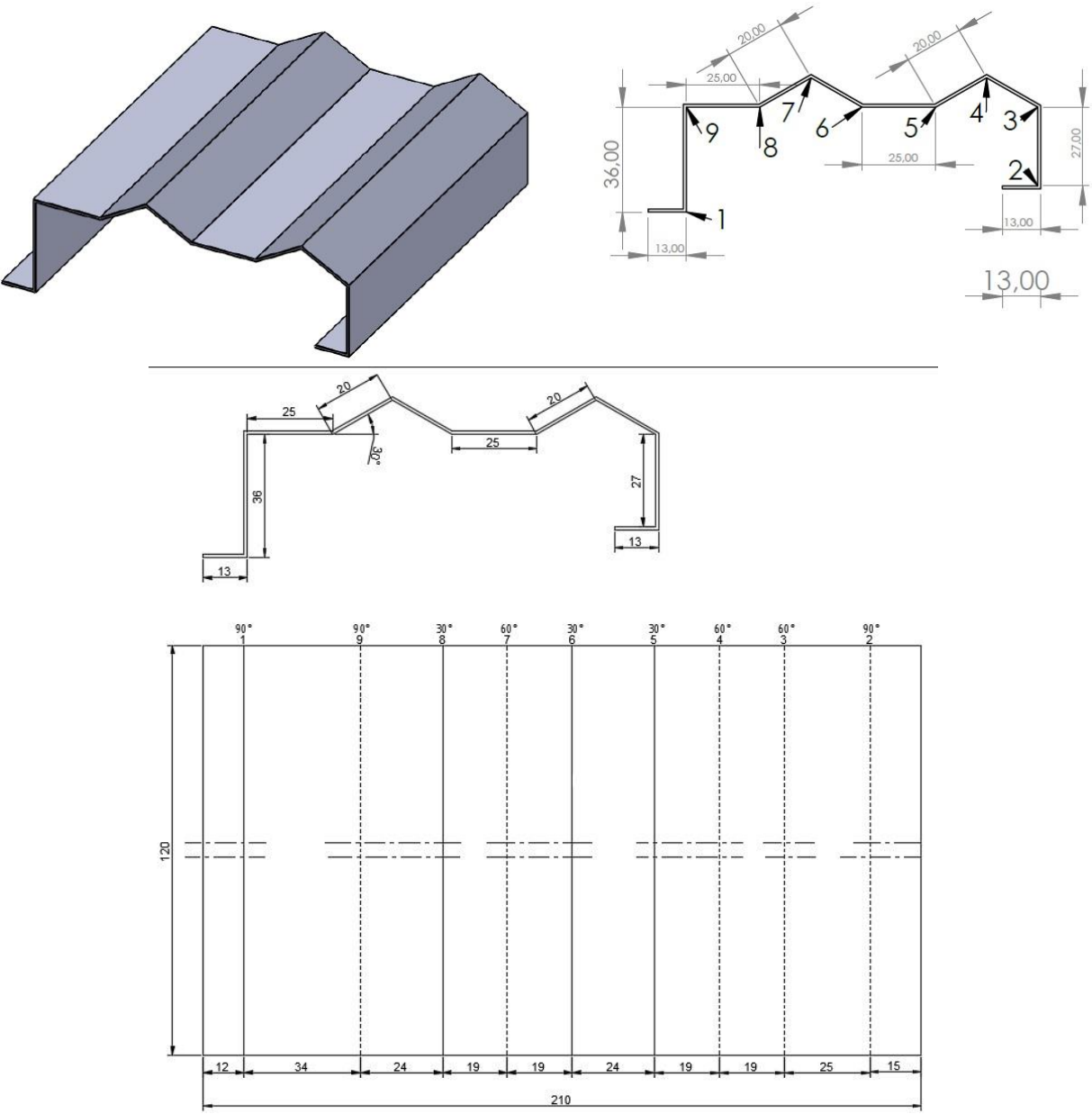
5/1.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Metal malzemeler, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır.
- Markalanacak malzeme kontrol edilir.
- Markalanacak resim, malzeme üzerine yerleşecek şekilde tasarlanır.
- Markalanacak resim ölçülerinin doğru okunmasına dikkat edilir.
- Markalanacak gereç yüzeyi gerekirse markalama boyası ile kaplanır.
- Eksen çizgilerinden başlanarak iş parçasına markalama çizgileri çizilir.
- Resim, iş parçası üzerine ölçülerinde aktarılır.
- Markalama işlemi, markalama pleyti üzerinde yapılır.
- Markalama kontrol edilir.
- İş resmine göre kesilerek çıkarılacak kısımlar, sac malzeme yüzeyine markalanır ve taranır.
- Taranan kısımlar metal sac makası ile çıkarılır ve malzeme, markalama çizgisine kadar eğelenir.
- İş parçası, ekleme işleminden sonra numara sırasına göre kademe kademe katlanarak 90° bükülür.
- Katlanmış kutuya nokta kaynağı yapılır.
- Bitirilen ürünün son kontrolleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

5/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	EĞME BÜKME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre metal iş parçasını eğme ve bükme işlemlerini yapmak. 5/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi İş resmi ve işlem basamakları verilen profil bükme (ondüle perde) çalışmasını yapınız (Şekil 5.10). Uygulamada büküm sırasını ve caka makinesindeki talimatları dikkate alınız. 		
Şekil 5.10: Sac bükme işlemleri		

5/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Giyotin makas	Metal	1 Adet
- Mihengir	Metal	1 Adet
- Şapkalı gönye	Metal	1 Adet
- Markalama takımları	Metal	1 Adet
- Pleyt	Metal	1 Adet
- Caka makinesi	Metal	1 Adet

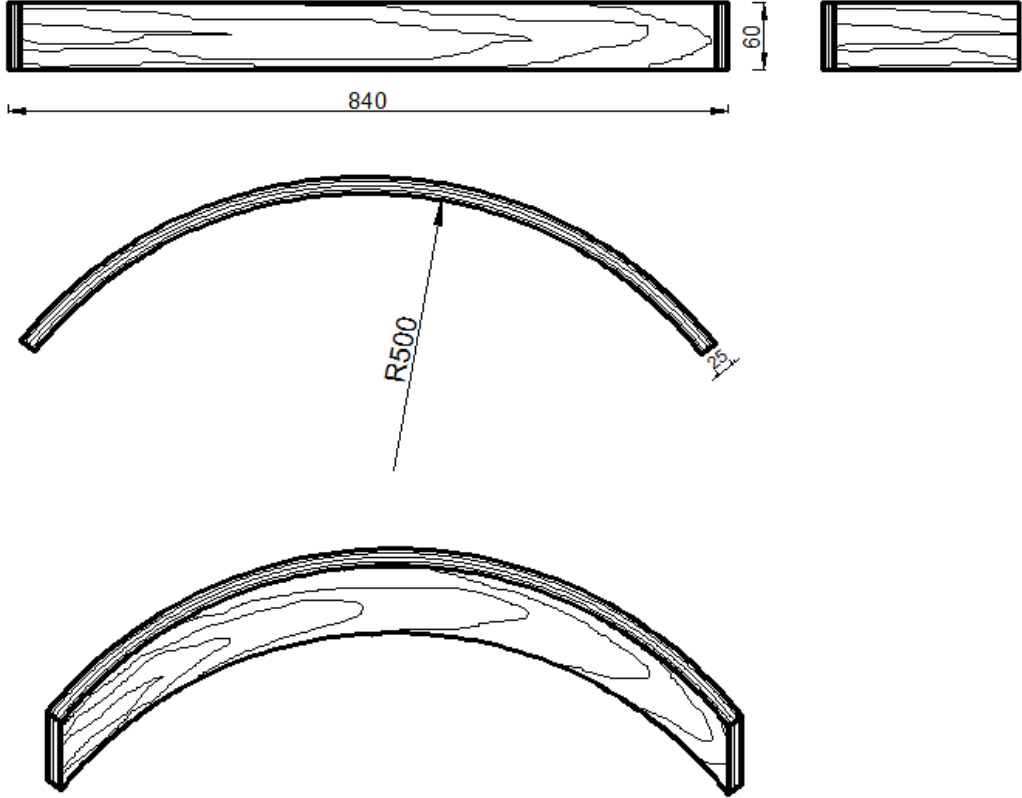
5/1.3.3. İşlem Basamakları

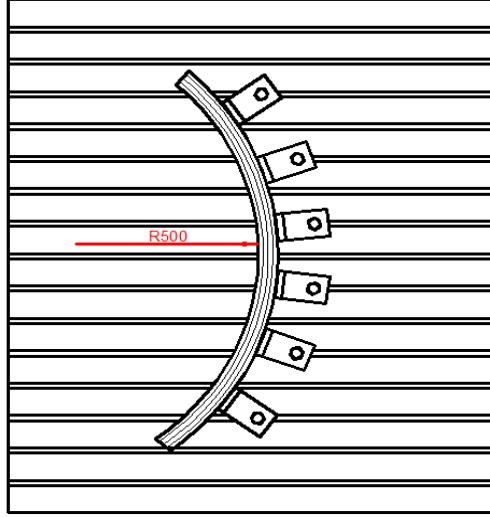
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Metal malzeme, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır ve giyotin makasta kesilir.
- Sac malzeme resme göre markalanır ve malzemenin büküm yerleri, düz (iç) ve ters (dış) olarak işaretlenir.
- Resme göre sac malzemeye numaralandırma yapılır.
- Malzeme; resimde verilen numaraların üstündeki açılara göre caka makinesi yardımıyla 30°, 60° ve 90° bükülür.
- Bitirilen ürünün son kontrolleri yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

5/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	EĞME BÜKME İŞLEMLERİ YAPMAK	
AMAÇ İş resmine göre ahşap iş parçasını eğme ve bükme işlemlerini yapmak. 5/1.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi İş resmi ve işlem basamakları verilen ahşap malzeme üzerinde laminasyon yöntemini kullanınız (Şekil 5.11 ve 5.12).  Şekil 5.11: Lamine tezgâhında ahşap eğme işlemi En : 60 mm Boy : 1000 mm Kalınlık : 25 mm		



Şekil 5.12: Lamine tezgâhına malzemenin yerleştirilmesi

5/1.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lamine tezgâhı	Metal	1 Adet
- İşkence	Metal	6 Adet
- Rende	Metal	1 Adet
- İskarpela	Metal	1 Adet
- Tutkal	Polimarin	250 g

5/1.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Ahşap malzemeler, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır.
- Lamine tezgâhını ayarlamak için yapılacak eğitime göre basit bir şablon hazırlanarak tezgâha yerleştirilir.
- Tezgâh pabuçları ayarlanıp sabitlenir.
- İş parçaları bir araya getirilerek pabuçlara temas ettirilir.
- İş parçası, işkence yardımıyla bir taraftan başlanarak sona doğru kontrollü bir şekilde sıkılır.
- Tamamen yapışan iş parçası tezgâhtan alınır.
- Çıkarılan iş parçasının kenarlarında oluşan tutkal fazlalıkları iskarpela yardımıyla temizlenir.
- Son olarak iş parçasını rendeleme işlemi yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/1.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**5/1.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç**

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

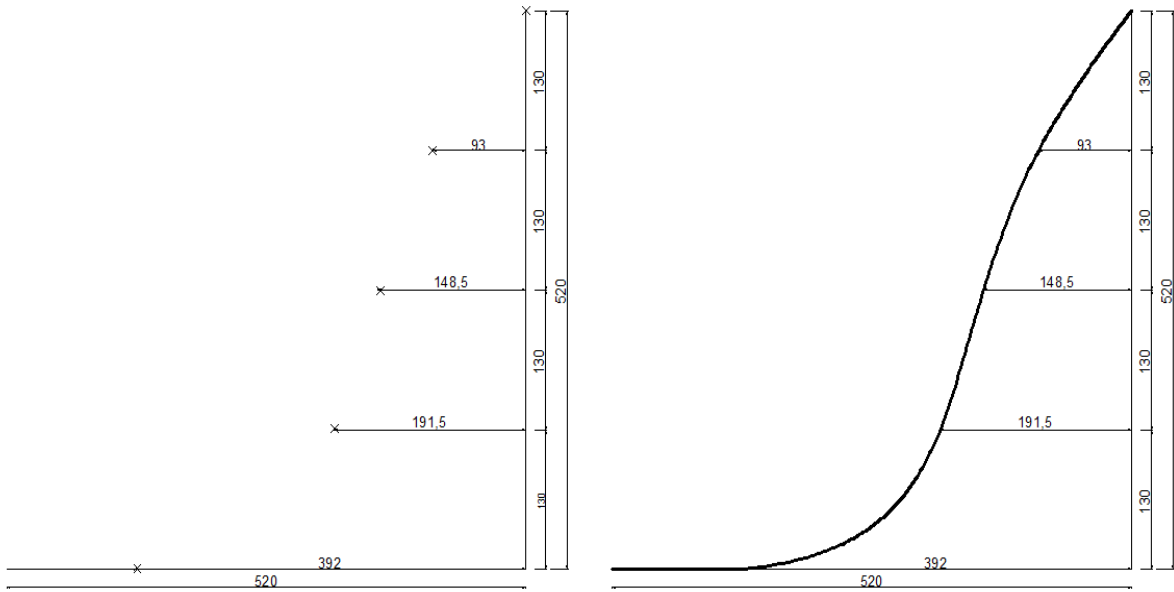
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	EĞME BÜKME İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

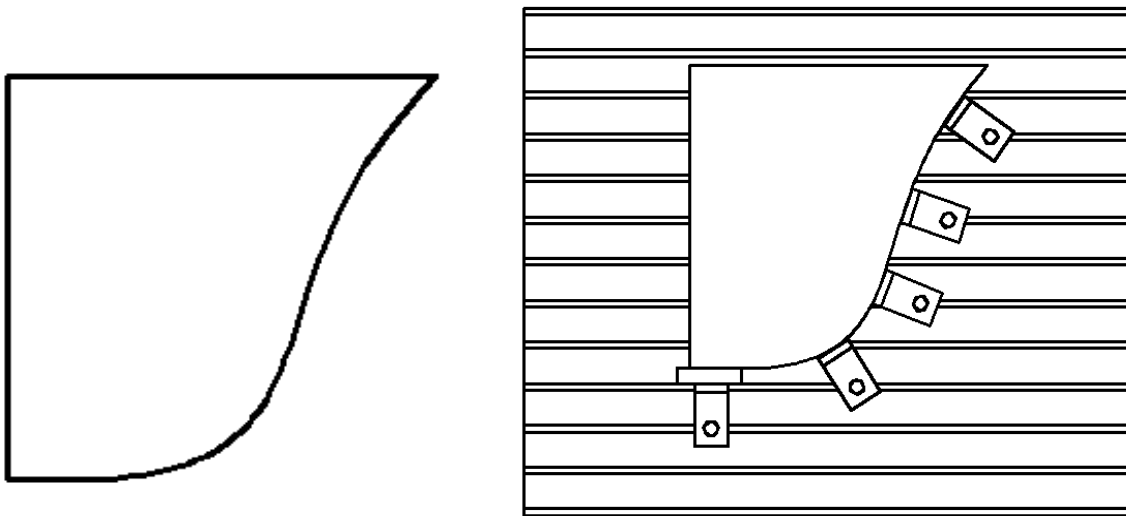
İş resmine göre ahşap iş parçasını eğme ve bükme işlemlerini yapmak.

5/1.5.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

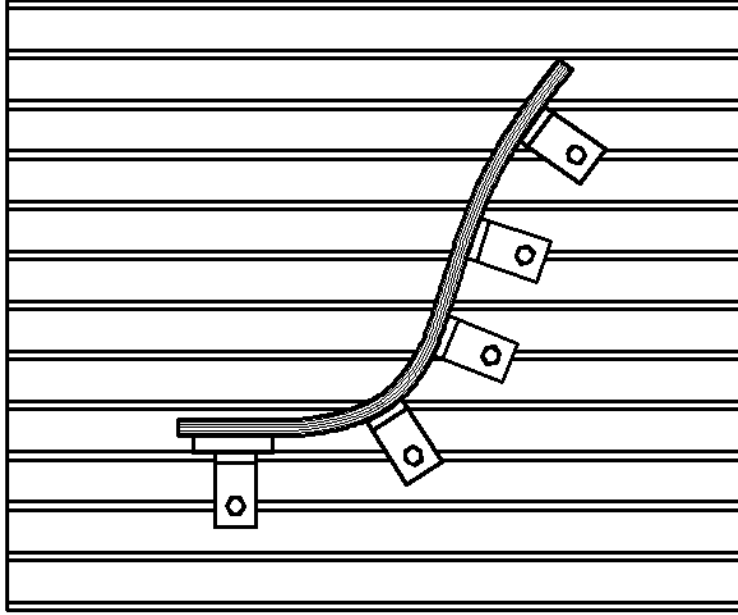
İş resmi ve işlem basamakları verilen lamine bodoslama eğrisini imal ediniz (Şekil 5.13, 5.14, 5.15 ve 5.16).



Şekil 5.13: Lamine bodoslama eğrisi

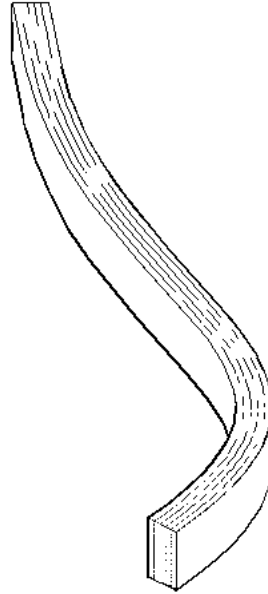


Şekil 5.14: Lamine bodoslama işlemleri



Şekil 5.15: Lamine bodoslama parçasının sıkılması

En : 50 mm
 Boy : 900 mm
 Kalınlık : 25 mm



Şekil 5.16: Lamine bodoslama

5/1.5.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lamine tezgâhı	Metal	1 Adet
- İşkence	Metal	6 Adet
- Rende	Metal	1 Adet
- İskarpela	Metal	1 Adet
- Tutkal	Polimarin	250 g

5/1.5.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Ahşap malzemeler, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır.
- Lamine tezgâhını ayarlamak için yapılacak eğitime göre basit bir şablon hazırlanarak tezgâha yerleştirilir.
- Tezgâh pabuçları ayarlanıp sabitlenir.
- İş parçaları bir araya getirilerek pabuçlara temas ettirilir.
- İş parçası, işkence yardımıyla bir taraftan başlanarak sona doğru kontrollü bir şekilde sıkılır.
- Tamamen yapışan iş parçası tezgâhtan alınır.
- Çıkarılan iş parçasının kenarlarında oluşan tutkal fazlalıkları iskarpela yardımıyla temizlenir.
- Son olarak iş parçasını rendeleme işlemi yapılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/1.5.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

5/1.5.5. Alınan Değerler ve Sonuç

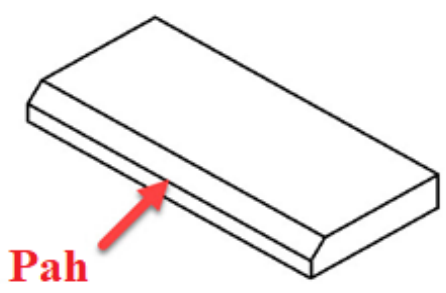
ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	PAH VE RADIUS (RADYUS) İŞLEMLERİ YAPMAK	

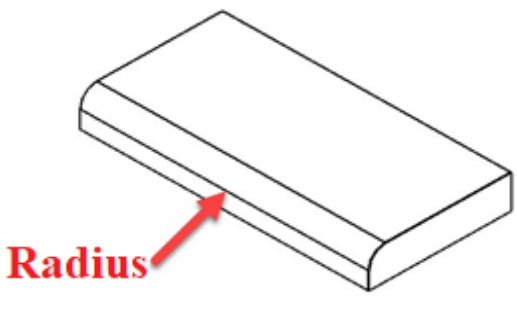
AMAÇ
El aletleri kullanarak iş resmine göre pah ve radius (radyus) açma işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak.

GİRİŞ
İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde pah ve radius açma işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir.

5.2. Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri
İş resmine göre herhangi bir malzemenin kenar keskinliğini gidermek için iş parçasında 45° ölçüsünde açılan yüzeye **pah** [Şekil 5.17 (a)], yuvarlak şekilde açılan yüzeye ise **radius** [Şekil 5.17 (b)] denir.



(a)



(b)

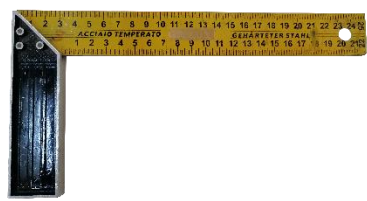
Şekil 5.17 (a, b): Pah ve radius

5.2.1. Metal Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri
Metal malzemelerde pah ve radius açma işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

5.2.1.1. Metal Malzemelerde Pah ve Radius Açma Elemanları



Görsel 5.9: Eğre takımı



Görsel 5.10: Gönye



Görsel 5.11: Kıl gönye



Görsel 5.12: Kumpas



Görsel 5.13: Markalama çiziceği



Görsel 5.14: Çelik cetvel



Görsel 5.15: Tesviye tezgâhı



Görsel 5.16: Markalama pleyti



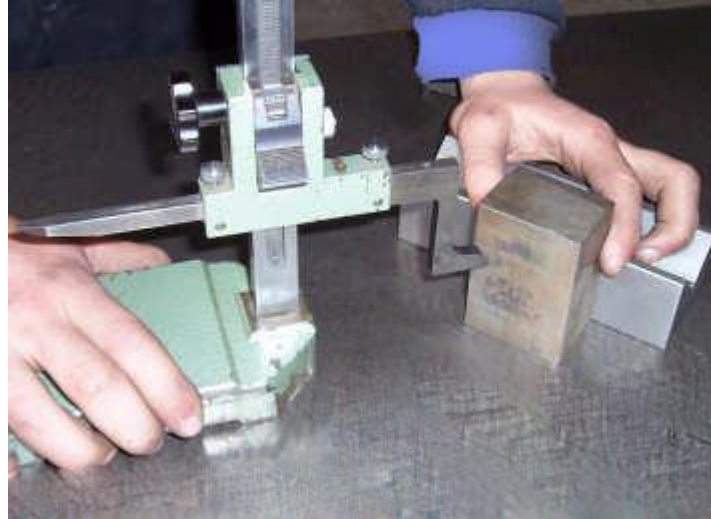
Görsel 5.17: Mihengir

5.2.1.2. Metal İş Parçasında Pah ve Radius Açma İşlemleri

Pah ve radius açma işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ İş Parçasını Markalama

İş parçası, verilen iş resmine göre ölçülüp markalanır (Görsel 5.18). Çizilmiş resimler, imalatı bitmiş parçalar ve verilen bilgilerden faydalanılarak işlenecek profilin veya kısımların iş yapılacak malzemenin üzerine çizilmesine **markalama** denir. Markalama; iş parçasının tam ölçüsünde yapılmasına, iyi işlenmesine ve kontrolüne yardım eder. Markalamadan sonraki işlemlerin tamlığı, çizim hassasiyetine bağlıdır. Markalama işlemi çeşitli aletler ile yapılır. Bu aletler, başlıklar hâlinde açıklanmıştır.



Görsel 5.18: Mihengir ile iş parçasının markalanması

➤ İş Parçasını Mengeneye Bağlama Teknikleri

1. İş parçası mengeneye ortalanarak bağlanmalıdır.
2. Tek taraflı sıkmanın önüne geçmek için aynı kalınlıkta takoz kullanılmalıdır.
3. Mengene elle sıkılmalıdır.
4. Pah kırmak için pah mengenesi bağlanabileceği bilinmelidir.
5. Mengene genişliğinden uzun parçalar yay mengenesi ile bağlanmalıdır.
6. İş parçasının yüzeylerini korumak için çene ağızlıkları kullanılmalıdır.

➤ İş Parçasına Pah ve Radius Açma

- Eğeleme işleminden önce uygun pozisyon alınmalıdır.
- İş parçası, boyutlarına uygun şekilde mengeneye bağlanmalı ve eğe, ileri geri hareket ettirilmelidir.
- Tezgâha uygun şekilde bağlanan iş parçasına lama eğe ile küçük hareketlerle eğim verilmeli ve parça, markalanan çizgilere kadar eğelenmelidir.
- *(Çalışan kişi; sol ayağını omuz genişliği kadar bir adım ileride tutup, sol dizi üzerinde vücudunu esneterek pozisyon alır.)* Eğe uygun şekilde tutulmalı, parça üzerine sadece ileri giderken baskı uygulanarak talaş kaldırılmalı ve geri dönüşte baskı uygulanmamalıdır. Parçanın bütün yüzeyi bu hareketlerle eşit şekilde eğelenmelidir.
- Eğenin dişleri talaşla dolduğunda fırça ile temizlenmeli ve eğe kesinlikle iş parçasının üzerine veya mengene ağızlarına vurulmamalıdır.

➤ Metal Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Pah ve radius açılacak iş parçasının pas, yağ ve kirden arındırılmış olmasına dikkat edilmelidir.
- İş parçasının temizliği için üstübu, zımpara ve tel fırçadan yararlanılmalıdır.
- Atölye tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kıl gönye, kumpas ve lama eğe kesinlikle sert zemine bırakılmadan hassas şekilde kullanılmalıdır.

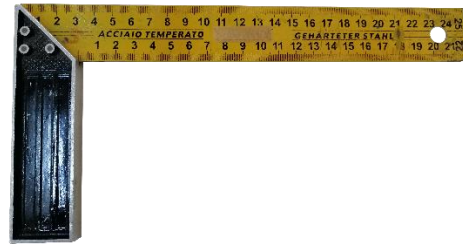
5.2.2. Ahşap Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri

Ahşap malzemelerde pah ve radius açma işlemleri için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

5.2.2.1. Ahşap Malzemelerde Pah ve Radius Açma Elemanları



Görsel 5.19: Rende



Görsel 5.20: Gönye



Görsel 5.21: Şerit metre



Görsel 5.22: Marangoz tezgâhı

5.2.2.2. Ahşap İş Parçasında Pah ve Radius Açma İşlemleri

➤ İş Parçasını Markalama

İş parçası, verilen iş resmine göre ölçülüp markalanır [Görsel 5.23 (a, b, c)].



(a)



(b)

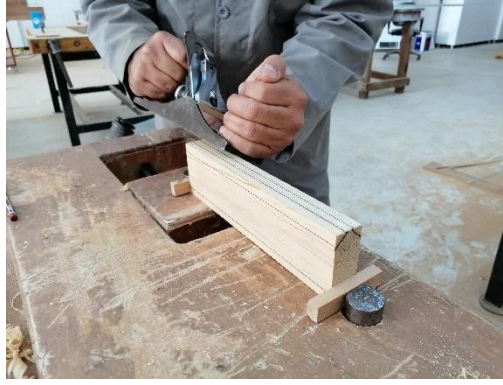


(c)

Görsel 5.23 (a, b, c): Markalama işlemleri

➤ İş Parçasını Tezgâha Bağlama

İş parçası tezgâha bağlanırken tezgâh demirlerinin parça seviyesinden aşağıda olmasına ve iş parçasının mengeneyle fazla sıkıştırılmamasına dikkat edilir.



Görsel 5.24: İş parçasının rendelenmesi

➤ İş Parçasına Pah ve Radius Açma

Tezgâha bağlanan iş parçasına rende ile çok bastırılmadan, küçük hareketlerle eğim verilerek parça, markalanan çizgilere kadar rendelenir [Görsel 5.24 ve 5.25 (a, b, c)].



(a)



(b)



(c)

Görsel 5.25 (a, b, c): Pah ve radius açma işlemleri

➤ **Ahşap Malzemelerde Pah ve Radius Açma İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Pah ve radius açılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.

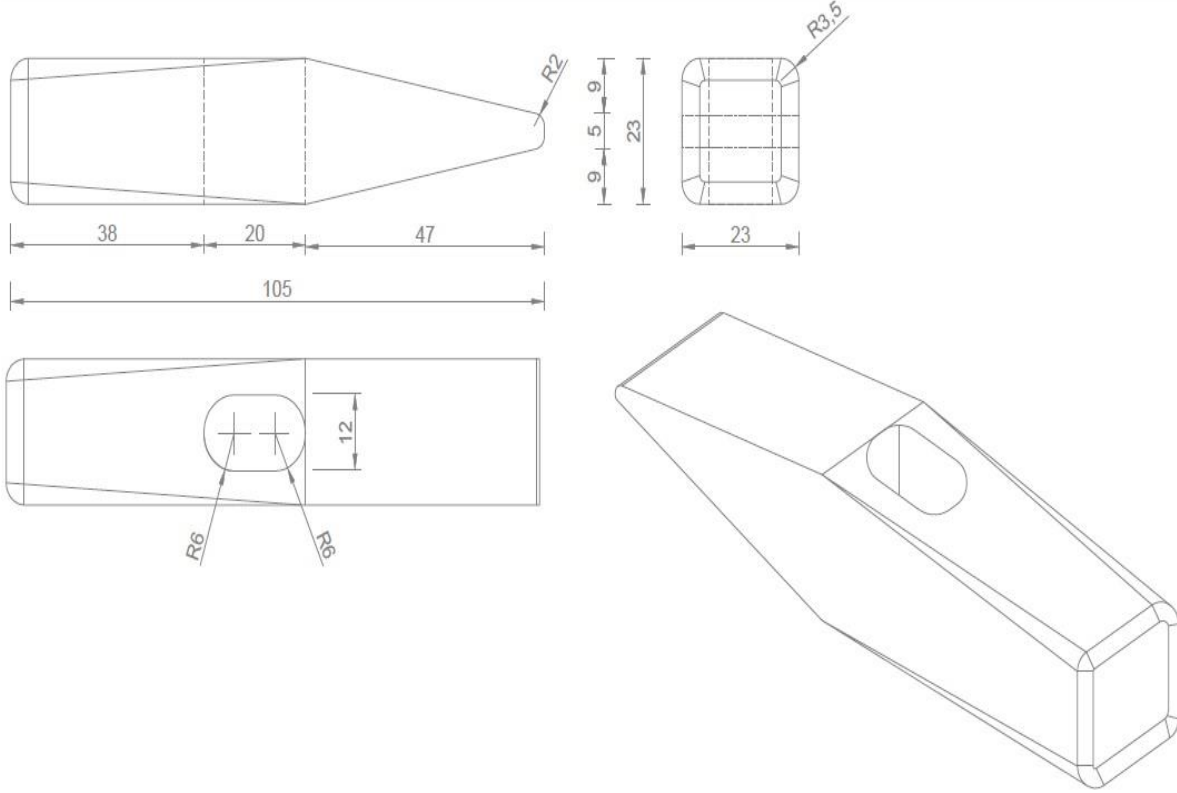
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	RADIUS İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ

Daha önce yapılmış çekiç parçasına pah ve radius açmak.

5/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Daha önce yaptığınız çekicin üzerine iş resmine göre radius açınız (Şekil 5.18).



Şekil 5.18: Çekice pah ve radius açma işlemleri

5/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lama eğe		1 Adet
- Gönye		1 Adet
- Kumpas		1 Adet
- Matkap ucu	Ø5 mm	1 Adet
- Matkap ucu	Ø12 mm	1 Adet
- Yuvarlak eğe		1 Adet

5/2.1.3. İşlem Basamakları

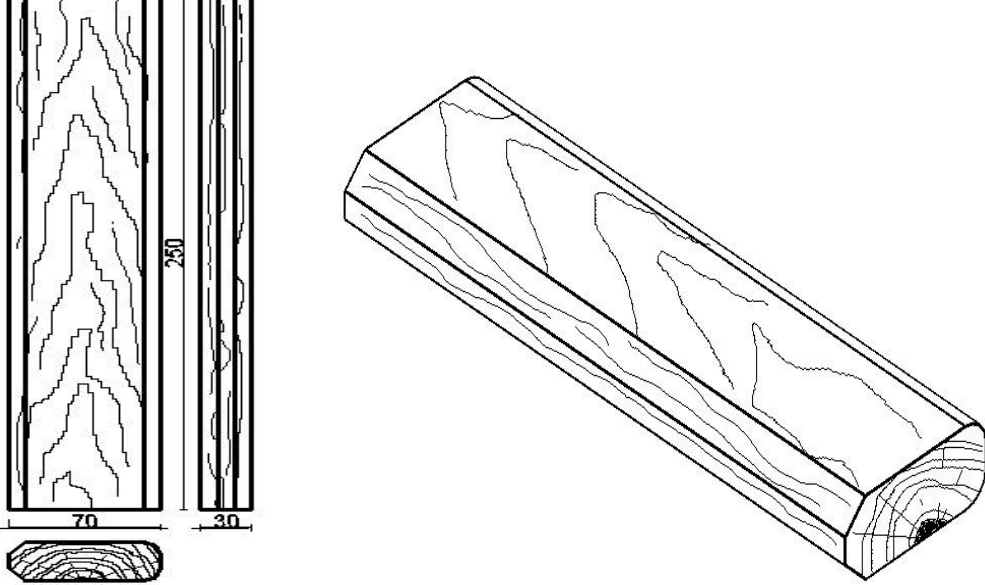
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Açılacak kanal markalanır.
- Markalanmış kanala Ø5 mm'lik matkap ucu ile eşit aralıklar bırakılarak üç adet delik delinir.

- ç) Delinen delik, Ø12 mm'lik matkap ucu ile büyütülür.
- d) Çürütme işlemi yapılarak delik biraz açılır.
- e) Eğeleme yapılarak delik, ölçüsünde eğelenir.
- f) İş parçasının üzerindeki çapaklar alınır ve son kontrolleri yapılır.
- g) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

5/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI															
UYGULAMA ADI	PAH VE RADIUS İŞLEMLERİ YAPMAK																
AMAÇ Ahşap malzemelere pah ve radius açmak. 5/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi İş parçası üzerine iş resmine göre pah ve radius açınız (Şekil 5.19).  Şekil 5.19: Pah kırma işlemleri 5/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Demir rende</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Gönye</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- İş tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Şerit metre</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table> 5/2.2.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - İş parçasına iş resmine göre markalama işlemleri yapılır. - İş parçası tezgâha bağlanır. - İş parçasının iki kenarı rendelenerek parçaya pah açılır. - İş parçası ters çevrilerek tekrar tezgâha bağlanır. - İş parçasının iki kenarına rende ile radius açılır. - Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.			Adı	Özelliği	Miktarı	- Demir rende		1 Adet	- Gönye		1 Adet	- İş tezgâhı		1 Adet	- Şerit metre		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı															
- Demir rende		1 Adet															
- Gönye		1 Adet															
- İş tezgâhı		1 Adet															
- Şerit metre		1 Adet															

5/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

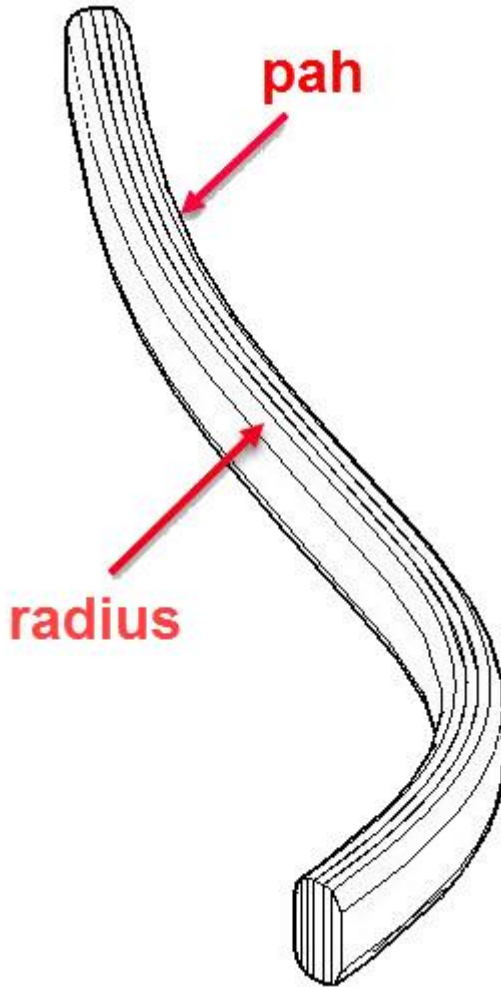
5/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERE FORM VERME İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	PAH VE RADIUS İŞLEMLERİ YAPMAK	

AMAÇ
Ahşap malzemelere pah ve radius açmak.

5/2.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi
Baş bodoslama olarak hazırlanmış iş parçasının kenarlarına 10 x 10 mm ölçülerinde pah ve radius açınız (Şekil 5.20).



Şekil 5.20: Pah ve radius açma işlemleri

5/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Törpü		1 Adet
-Gönye		1 Adet
-İş tezgâhı		1 Adet
-Şerit metre		1 Adet

5/2.3.3. İşlem Basamakları

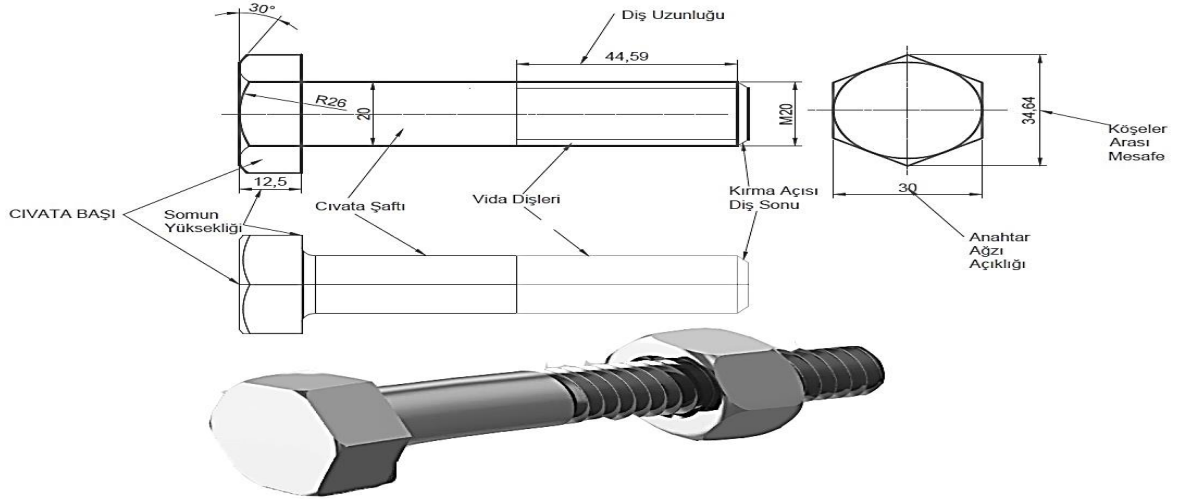
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş parçasına iş resmine göre markalama işlemleri yapılır.
- İş parçası tezgâha bağlanır.
- İş parçasının iki kenarı törpü ile eğelenerek parçaya pah açılır.
- İş parçası ters çevrilerek tekrar tezgâha bağlanır.
- İş parçasının iki kenarına törpü ile radius açılır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

5/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

5/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	SÖKÜLEBİLİR BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	
AMAÇ El takımları kullanarak iş resmine göre sökülebilir birleştirme işlemleriyle uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde sökülebilir birleştirme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. Sökülebilir birleştirmelerden bazıları tek bir iş parçası üzerinde gösterilip uygulanacaktır. 6. MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME 6.1. Sökülebilir Birleştirmeler Sökülebilir birleştirmelerde malzemenin kimyasal özellikleri değiştirilmeden yardımcı elemanlar aracılığıyla (civata, somun, vida vb.) iki ayrı parça birbirine bağlanmaktadır. 6.1.1. Metal Malzemelerde Sökülebilir Birleştirmeler Sökülebilir birleştirme işlemleri, çelik malzemelerin montajı ve makine yapımında oldukça fazla uygulanmaktadır. Sökülebilir birleştirmelerde standart makine elemanlarından yararlanılır. Civatalar genellikle somun ve rondela gibi elemanlarla beraber kullanılır (Görsel 6.1 ve Şekil 6.1). Piyasada somun kullanılmadan sökülebilir birleştirme yapmaya yarayan civatalara vida adı verilir. The diagram illustrates three common metal fasteners used in assembly. At the top, a nut (SOMUN) and a washer (RONDELA) are shown together. Below them, a bolt (CIVATA) is shown. Arrows point from the labels 'RONDELA', 'SOMUN', and 'CIVATA' to their respective components in the assembly. Görsel 6.1: Civata, rondela ve somun		



Şekil 6.1: Cıvatanın kısımları

Cıvatalar, iki başlıkta sınıflandırılır:

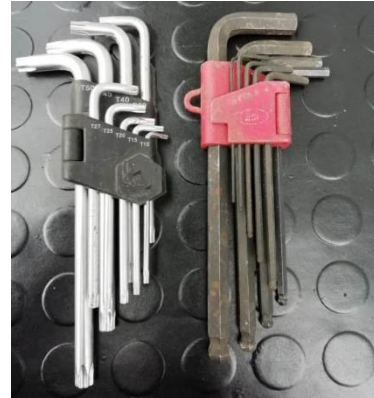
- Baş şekillerine göre cıvatalar
- Gövde şekillerine göre cıvatalar

6.1.1.1. Metal Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Elemanları

“Kuvvet kolu büyürse kuvvet de büyür.” esasına göre üretilen, değişik başlı (altı köşe, allen vb.) somunları ya da vidalı makine elemanlarını söküp takmak için kullanılan aletlere **anahtar** adı verilir.



Görsel 6.2: Kombine anahtar takımı



Görsel 6.3: Alyan anahtar takımı



Görsel 6.4: Yıldız ağız anahtar



Görsel 6.5: Kurbağacık anahtarlar



Görsel 6.6: Boru anahtarı



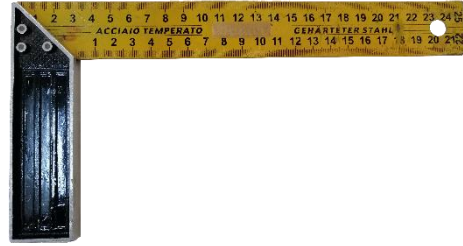
Görsel 6.7: Kılavuz pafta seti

6.1.2. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirmeler

6.1.2.1. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Elemanları



Görsel 6.8: Rende



Görsel 6.9: Gönye



Görsel 6.10: Şerit metre



Görsel 6.11: Marangoz tezgâhı



Görsel 6.12: Sırtlı testere



Görsel 6.13: İskarpelalar



Görsel 6.14: El matkabı

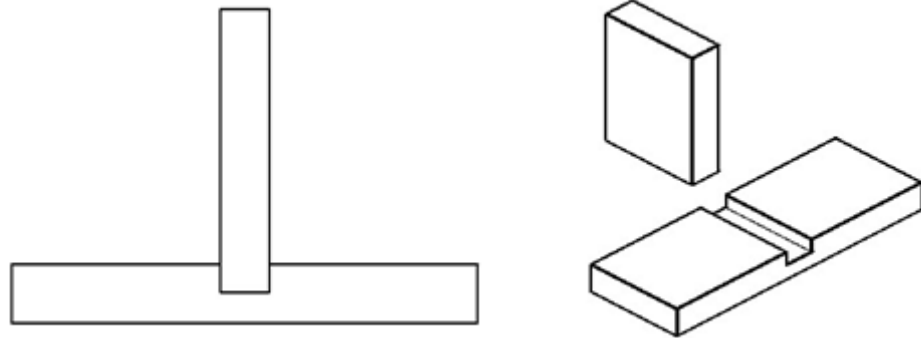
6.1.2.2. Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme Teknikleri

Sökülebilir birleştirme teknikleri, modüler ve taşınabilir mobilyalarda öne çıkmaktadır. Bu teknikler; tutkallı olması istenmeyen, istendiğinde sökülebilen ve taşınabilen mobilyalarda daha çok kullanılır.

Sökülebilir birleştirme işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli, çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ Düz Birleştirme Tekniği

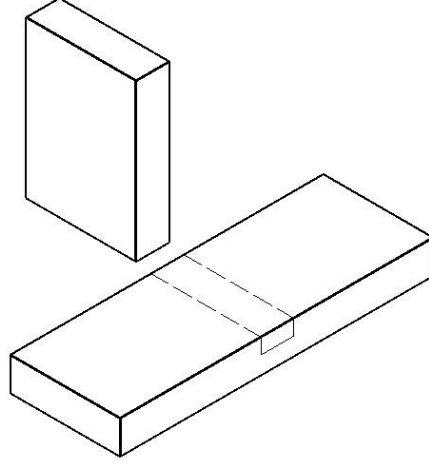
Bir ahşap iş parçasının yüz kısmı ile diğer ahşap iş parçasının alın kısmının birleştirilmesi tekniğidir (Şekil 6.2). Bu birleştirme tekniği genellikle ahşap iskeletin orta bölmelerinde kullanılır.



Şekil 6.2: Düz birleştirme tekniği

• İş Parçasını Markalama

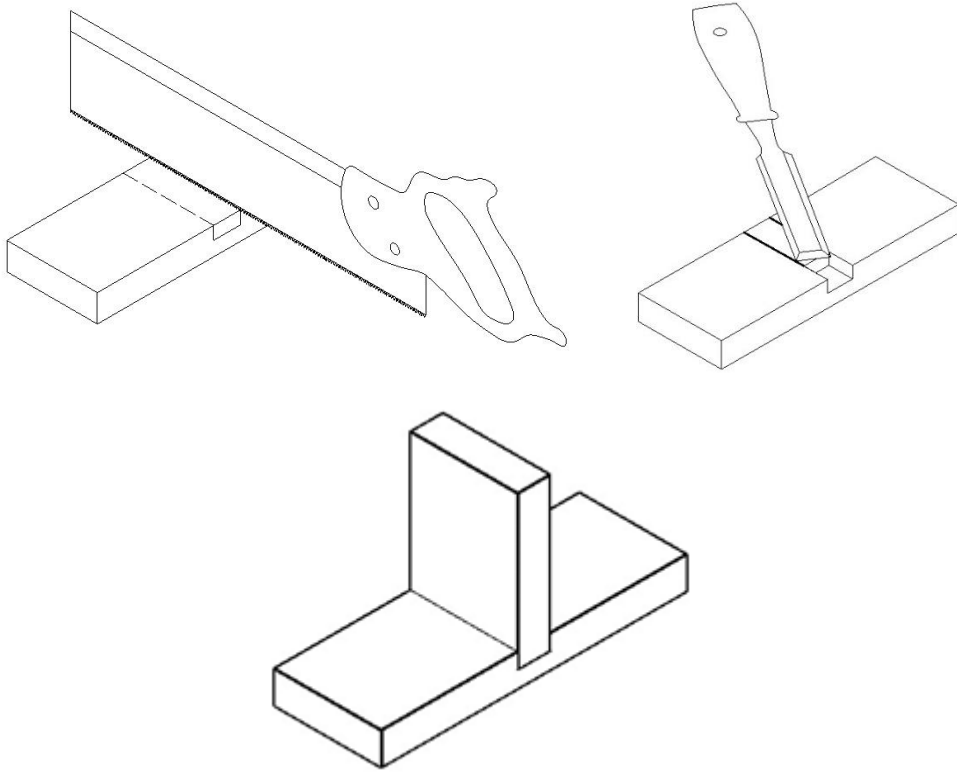
İş parçasının yüzeyine diğer parçanın kalınlığı kadar veya istenilen kalınlıkta markalama işlemi yapılır (Şekil 6.3).



Şekil 6.3: İş parçasının markalanması

- **İş Parçasının Markalanan Kısımlarını Kesip Boşaltma**

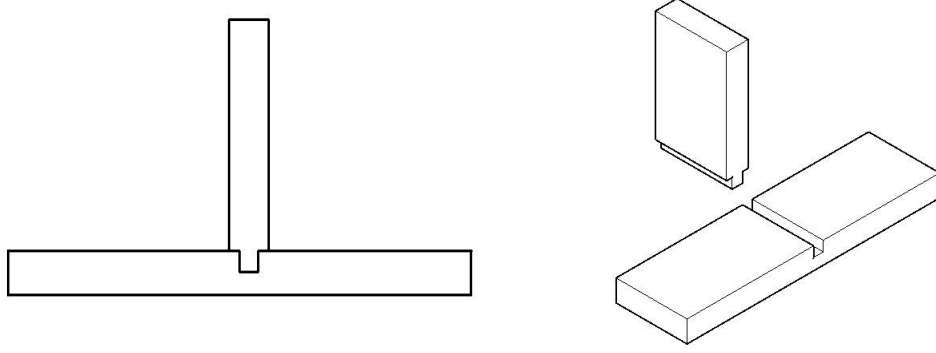
İş resminde verilen ölçüye göre markalanan iş parçasının fazla olan kısmı, çizgiye yakın yerden sırtlı testereyle düzgün bir şekilde kesilir ve kesilen kısımlar iskarpela yardımıyla boşaltılır (Şekil 6.4).



Şekil 6.4: Markalanan kısımların kesilip boşaltılması

- **Kinişli Birleştirme Tekniği**

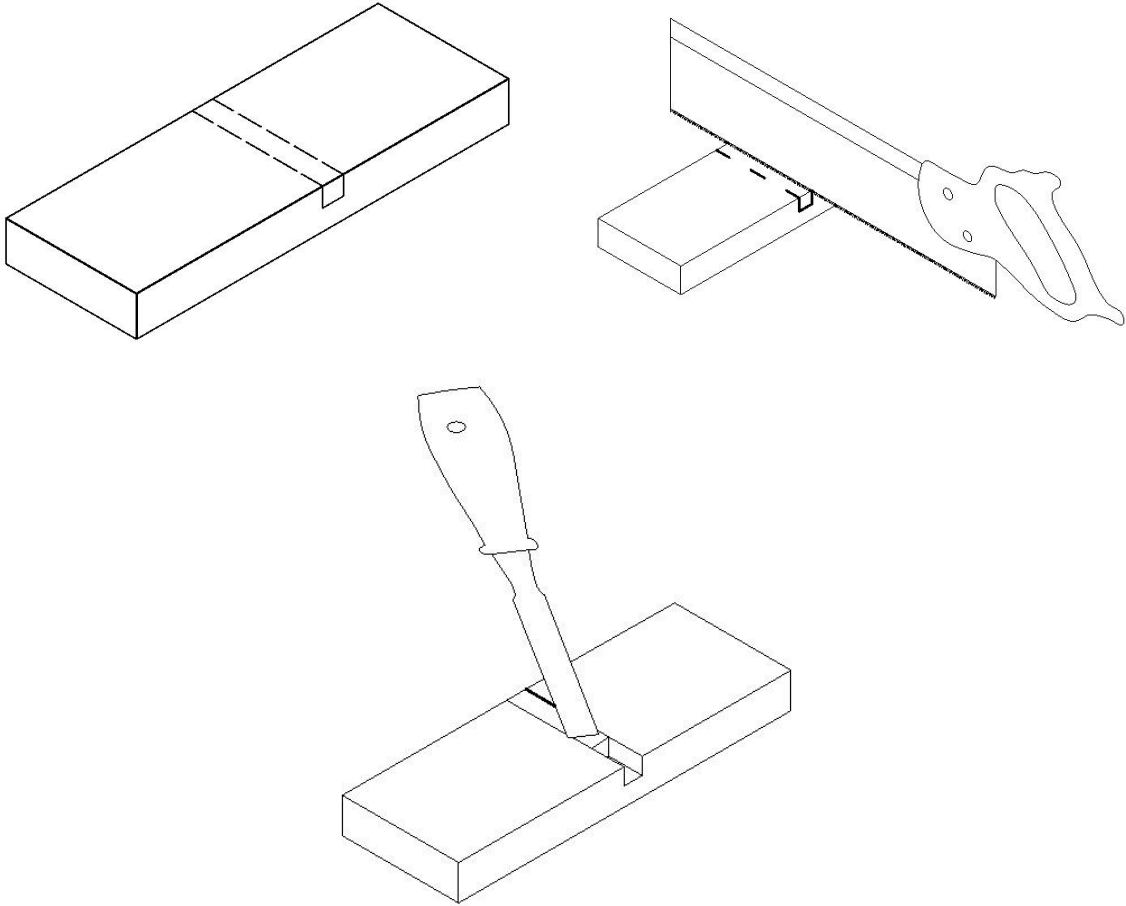
Ahşap iş parçasının alın kısmına açılan kiniş ile diğer ahşabın yüz kısmının birleştirilmesi tekniğidir (Şekil 6.5). Bu birleştirme tekniği genellikle ahşabın fazla yük taşıyan kısımlarında kullanılır.



Şekil 6.5: Kınışlı birleştirme tekniği

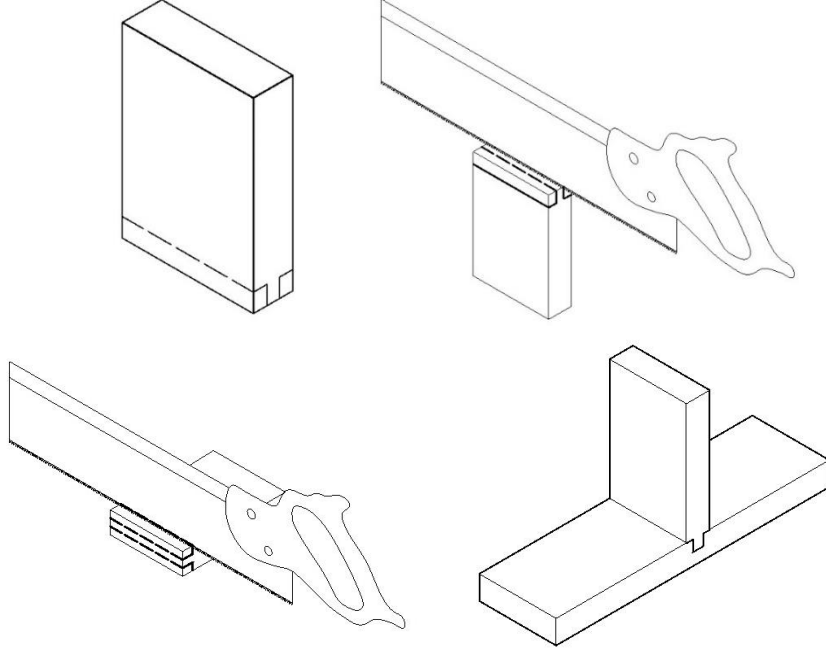
- **İş Parçasını Markalama ve Kesme**

Dişi parçanın sırasıyla markalama, testere ile kesme ve uygun iskarpela ile boşaltma işlemleri yapılır (Şekil 6.6).



Şekil 6.6: İş parçasının markalanması ve kesilmesi

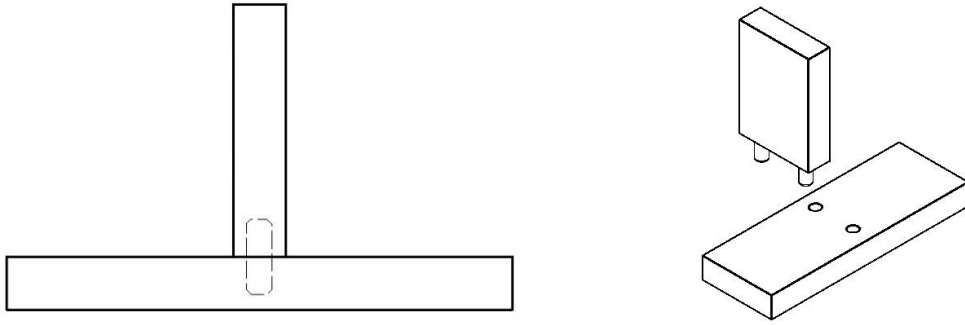
Açılan dişi kısma göre erkek parça markalanarak iş parçasını kesme ve boşaltma işlemleri yapılır (Şekil 6.7).



Şekil 6.7: İş parçasının kesilmesi ve boşaltılması

➤ Kavelalı Birleştirme Tekniği

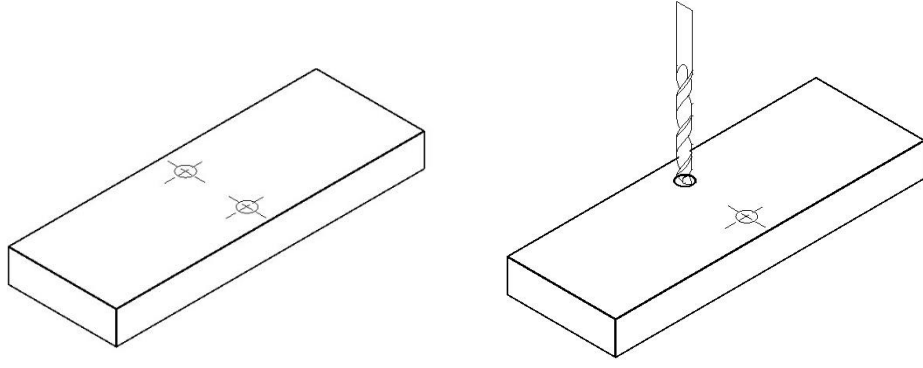
Kavela, iki ahşap parça arasındaki deliğe yerleştirilmek için hazırlanan ahşap dübe verilen isimdir. **Kavelalı birleştirme tekniği** ise ahşap iş parçasının alt ve yüz kısımlarına matkap yardımıyla açılan deliğe kavela yerleştirilip birleştirilmesi tekniğidir (Şekil 6.8). Bu birleştirme tekniği genellikle sökülebilir mobilyalarda kullanılır.



Şekil 6.8: Kavelalı birleştirme tekniği

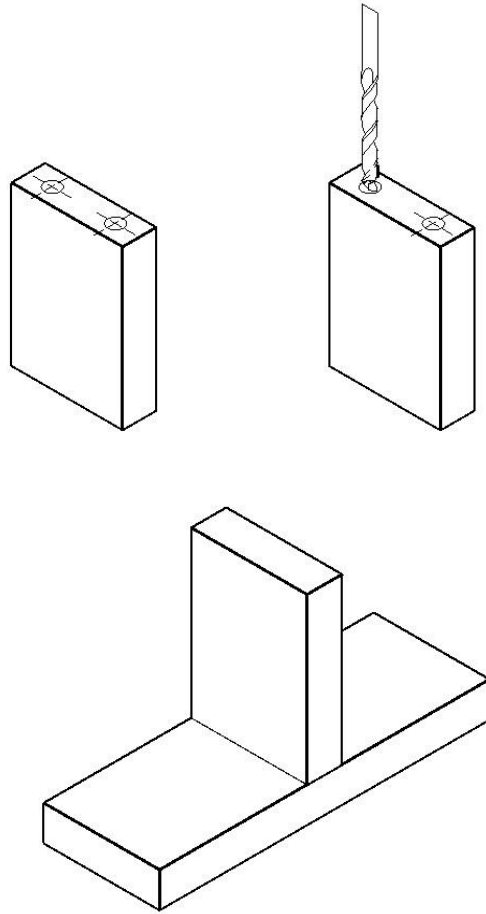
• İş Parçasını Markalama ve Delme

İş resmine göre dişi parça önce markalanır, daha sonra matkap ile delinir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9: Dişi iş parçasının markalanması ve delinmesi

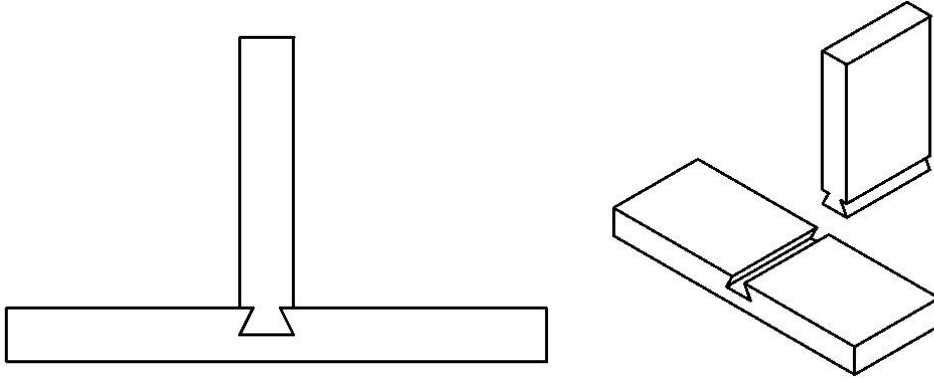
Açılan dişi kavela boşluğuna göre erkek parça markalanarak delinir (Şekil 6.10).



Şekil 6.10: Erkek iş parçasının markalanması ve delinmesi

➤ **Kırlangıçkuyruğu Birleştirme Tekniği**

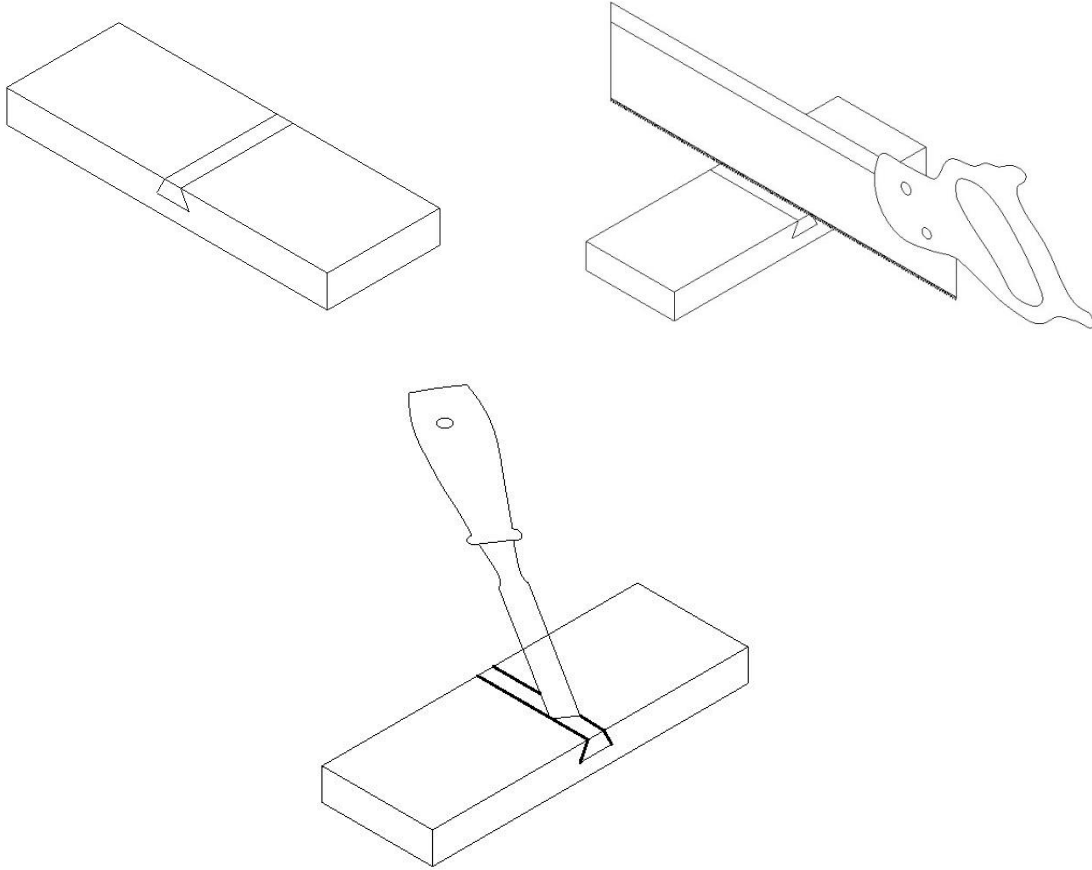
Kutu ve çekmece gibi ahşap eşyaların kenar parçalarını birleştirirken kullanılan, dişi ve erkek kırlangıç kuyruğuna benzeyen sağlam bir birleştirme tekniğidir (Şekil 6.11). Ahşap teknelerde, kemereleeri birleştirme tekniği olarak sıklıkla kullanılır.



Şekil 6.11: Kırılğıçkuyruğu birleştirme tekniği

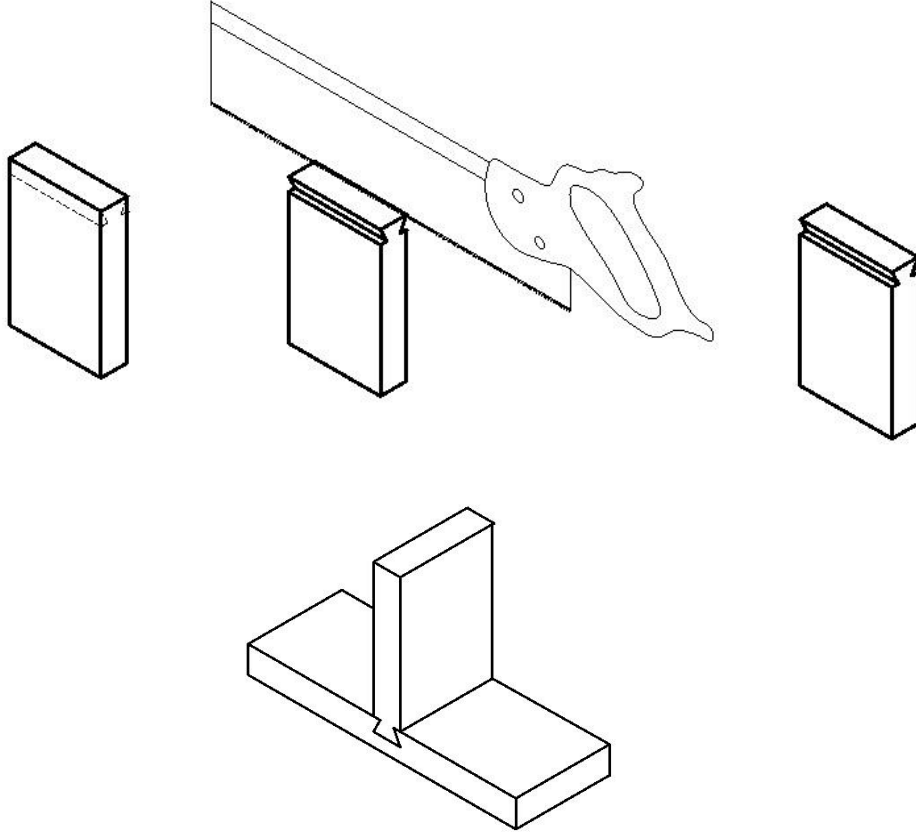
- **İş Parçasını Markalama, Kesme ve Boşaltma**

İş resmine göre dişi parçanın sırasıyla markalama, testere ile kesme ve uygun iskarpela ile boşaltma işlemleri yapılır (Şekil 6.12).



Şekil 6.12: İş parçasının markalanması, kesilmesi ve boşaltılması

Açılan dişi kırlangıçkuyruğu boşluğuna göre erkek parça hazırlanır (Şekil 6.13).



Şekil 6.13: Dişi kırlangıçkuyruğuna göre erkek parçanın hazırlanması

➤ **Ahşap Malzemelerde Sökülebilir Birleştirme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş güvenliği ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Sökülebilir birleştirme yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- İskarpela ile çalışılırken elleri bıçak ağzı yönünde tutmamaya dikkat edilmelidir.
- Marangoz tezgâhları kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.

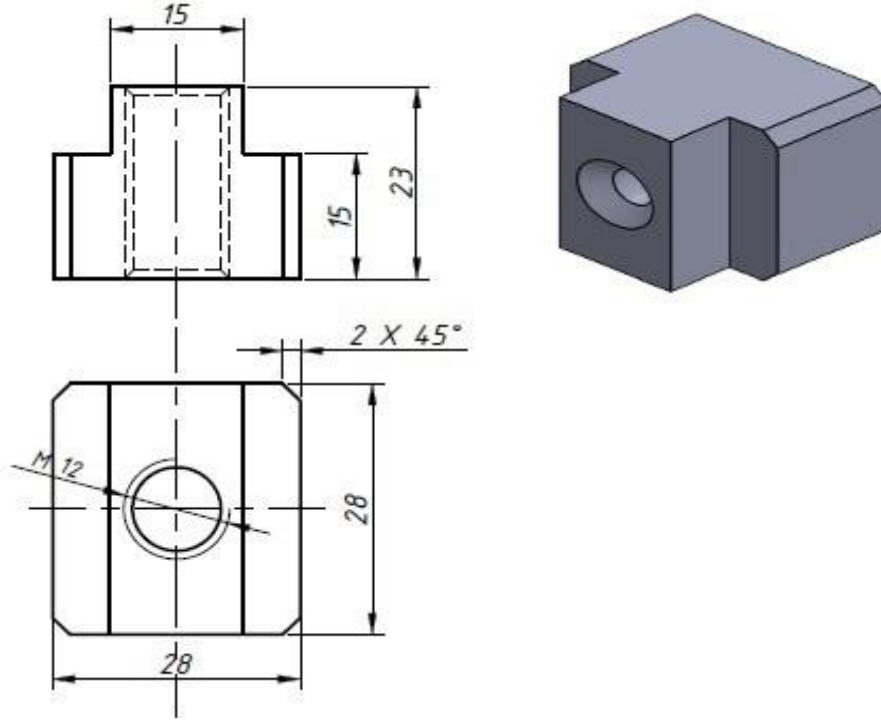
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEBİLEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ

Pafta ve kılavuz takımını kullanarak sökülebilir birleştirmeler yapmak.

6/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Metal iş parçasını verilen iş resmine göre şekillendirip T somunu yapınız (Şekil 6.14).



Şekil 6.14: T Somunu yapma işlemleri

6/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Metal malzeme	28 x 28 x 23 mm	1 Adet
- Lama eğe	Metal	1 Adet
- Kumpas	Metal	1 Adet
- Metal gönye	90°	1 Adet
- Metal kılavuz ve kılavuz kolu	M12 mm	1 Adet
- Metal pafta ve pafta kolu	M12 mm	1 Adet
- Nokta	Metal	1 Adet
- Matkap	5 ve 10,5 mm	1 Adet
- Sütunlu matkap makinesi	Metal	1 Adet

6/1.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Parça, 23 x 28 x 28 mm ölçülerinde işlenir.
- Delik merkezi, markalanarak Ø5 mm'lik matkapla delinir.
- Delik, Ø10,5 mm'lik matkapla genişletilerek havşa açılır.
- Açılan havşaya M12 mm'lik kılavuz ile kılavuz çekilir.

- e) Havşanın kenar boşlukları markalanarak iş parçası belirlenen ölçü ve gönyede eğelenir.
f) İş parçası, çapakları alınarak temizlenir.
g) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI																														
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEBİLEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK																															
AMAÇ Pafta ve kılavuz takımını kullanarak sökülebilir birleştirmeler yapmak. 6/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Teknik resmi verilen saplama uygulamasını yapınız (Şekil 6.15). Sökülebilir birleştirmeler yapabilmek için uygun boyutlarda cıvata, somun ve rondela inceleyebilirsiniz.  Şekil 6.15: Saplama işlemleri 6/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Transmisyon mili</td><td>Ø100 x 12 mm</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Lama eçe</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kumpas</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Metal gönye</td><td>90°</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Kılavuz ve kılavuz kolu</td><td>M12 mm</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Pafta ve pafta kolu</td><td>M12 mm</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Nokta</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Matkap</td><td>5 ve 10,5 mm</td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>- Sütunlu matkap makinesi</td><td>Metal</td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table> 6/1.2.3. İşlem Basamakları - İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır. - Saplama için verilen parça, Ø12 x 100 mm ölçülerinde silindirik olarak eğelenir. - Parçanın iki ucuna pah kırılıp M12 mm'lik pafta ile dış açılır. - İş parçası, çapakları alınarak temizlenir. - Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.			Adı	Özelliği	Miktarı	- Transmisyon mili	Ø100 x 12 mm	1 Adet	- Lama eçe	Metal	1 Adet	- Kumpas	Metal	1 Adet	- Metal gönye	90°	1 Adet	- Kılavuz ve kılavuz kolu	M12 mm	1 Adet	- Pafta ve pafta kolu	M12 mm	1 Adet	- Nokta	Metal	1 Adet	- Matkap	5 ve 10,5 mm	1 Adet	- Sütunlu matkap makinesi	Metal	1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı																														
- Transmisyon mili	Ø100 x 12 mm	1 Adet																														
- Lama eçe	Metal	1 Adet																														
- Kumpas	Metal	1 Adet																														
- Metal gönye	90°	1 Adet																														
- Kılavuz ve kılavuz kolu	M12 mm	1 Adet																														
- Pafta ve pafta kolu	M12 mm	1 Adet																														
- Nokta	Metal	1 Adet																														
- Matkap	5 ve 10,5 mm	1 Adet																														
- Sütunlu matkap makinesi	Metal	1 Adet																														

6/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

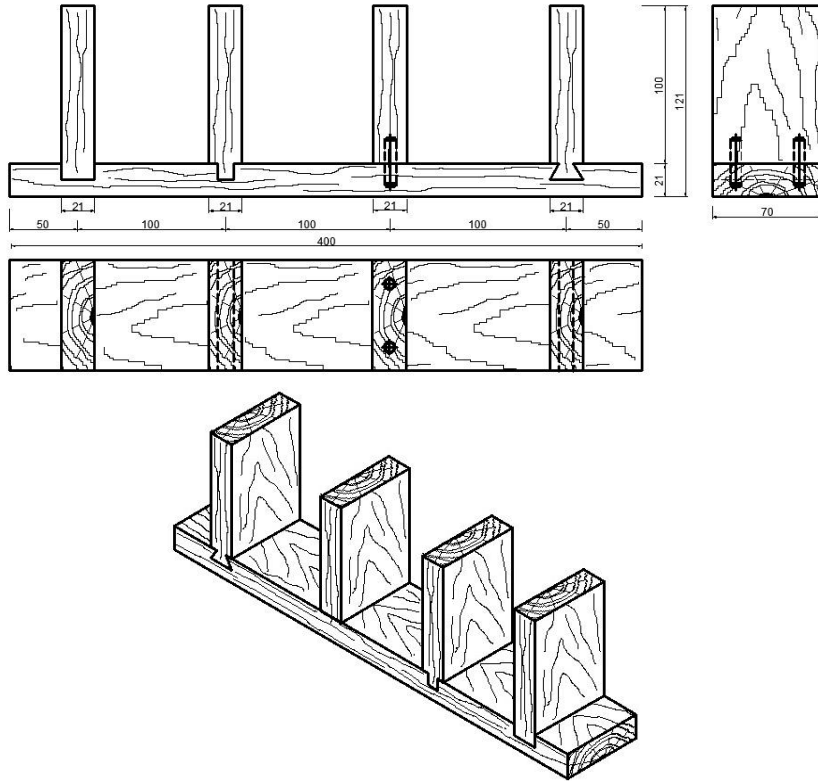
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEBİLİR BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ

Ahşap malzemelerde sökülebilir birleştirmeler yapmak.

6/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Ölçülendirilmeden verilen iş parçasını iki eşit parçaya bölüp parçaların alın kısımlarını düzeltiniz (Şekil 6.16).



Şekil 6.16: Sökülebilir ahşap birleştirmeler

6/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
-Demir rende		1 Adet
-Gönye		1 Adet
-Marangoz tezgâhı		1 Adet
-Şerit metre		1 Adet
-Çekme testere		1 Adet
-Matkap		1 Adet
-İskarpela		1 Adet
-Sırtlı testere		1 Adet

6/1.3.3. İşlem Basamakları

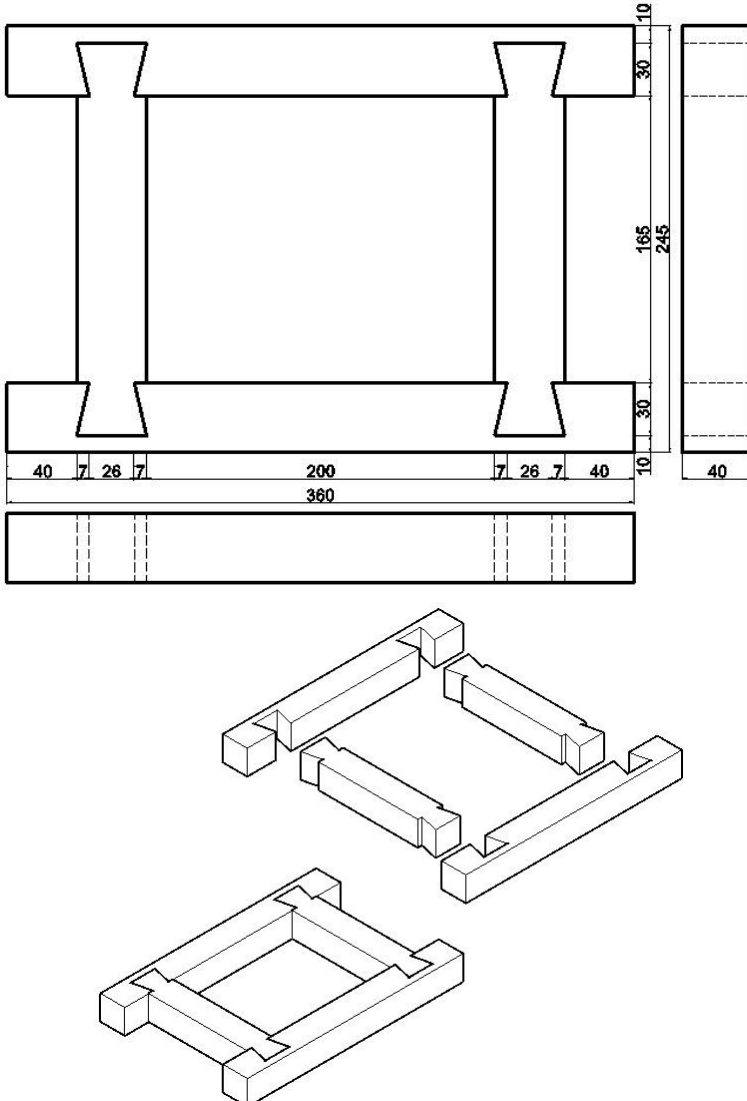
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş resmine göre parçaların üzerine, birleştirmelerin ilk önce dışı kısımları markalanır.
- İş parçasının üzerine markalanan dışı kısımlar kesilerek boşaltılır.

- ç) Açılan dişi kısımlara göre erkek parçalar markalanır.
- d) Markalanan erkek parçalar kesilir ve boşaltılır.
- e) Kesme ve boşaltma işlemleri yapılan parçalar birleştirilir.
- f) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI															
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEBİLİR BİRLEŞTİRMELER YAPMAK																
AMAÇ Ahşap malzemelerde sökülebilir birleştirmeler yapmak. 6/1.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Ölçülendirilmeden verilen iş parçasının üzerine iş resmine göre sökülebilir birleştirmeler yapınız (Şekil 6.17).  Şekil 6.17: Kırangıçkuyruğu sökme birleştirme 6/1.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-Demir rende</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Gönye</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-İş tezgâhı</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> <tr> <td>-Şerit metre</td><td></td><td>1 Adet</td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	-Demir rende		1 Adet	-Gönye		1 Adet	-İş tezgâhı		1 Adet	-Şerit metre		1 Adet
Adı	Özelliği	Miktarı															
-Demir rende		1 Adet															
-Gönye		1 Adet															
-İş tezgâhı		1 Adet															
-Şerit metre		1 Adet															

-Çekme testere	1 Adet
-İskarpela	1 Adet
-Sırtlı testere	1 Adet

6/1.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İş resmine göre markalamaya ilk önce dişi parçadan başlanır.
- Markalanan dişi kısımlar kesilerek boşaltılır.
- Açılan dişi kısımlara göre erkek parçalar markalanır.
- Markalanan erkek parçalar kesilir ve boşaltılır.
- Kesme ve boşaltma işlemleri yapılan parçalar birleştirilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/1.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/1.4.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ
İş resmine göre sökülemeyen birleştirme işlemleriyle ilgili uygulamaları yapmak.

GİRİŞ
İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerde sökülemeyen birleştirme işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir Sökülemeyen birleştirmelerden bazıları, tek bir iş parçası üzerinde gösterilip uygulanacaktır.

6.2. Sökülemeyen Birleştirmeler

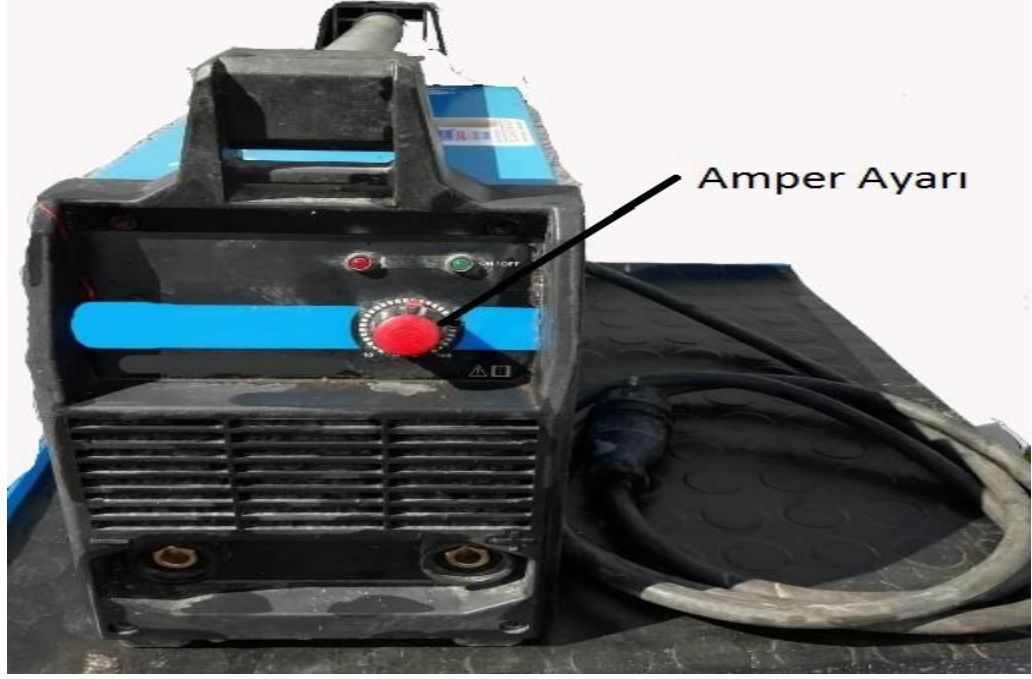
6.2.1. Metal Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler
Metal malzemelerin birleştirmeleri iki başlıkta sınıflandırılır:

- Ergitme kaynağı
- Basınç kaynağı

6.2.1.1. Metal Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler İçin Kullanılan Kaynak Elemanları
Ergitme kaynağı olarak “elektrik ark kaynağı” üzerine kaynak elamanları tanıtılacaktır.

➤ **Kaynak Makinesi**
Elektrik ark kaynak makineleri, verdikleri akım cinslerine göre iki başlıkta incelenir:

- AC (Alternatif Akım) Kaynak Makineleri:** AC kaynak makinelerinin pense ve şase kabloları sabittir. Bu sebeple kutup seçenekleri yoktur.
- DC (Doğru Akım) Kaynak Makineleri:** Çıkış akımını DC (doğru akım) cinsinden veren bu tip makinelerin çıkışlarında negatif (-) ve pozitif (+) kutup seçenekleri vardır. Hemen hemen tüm elektrot çeşitleri, makinenin gücüne bağlı olarak kullanılabilir. DC kaynak makineleri, **redresör ve invertör kaynak makineleri** olarak da adlandırılır (Görsel 6.15). Üretimleri yapılmayan, çok önceden kullanılan ve elektrikle çalışan kaynak jeneratörleri de bu tip (DC) kaynak akımı veren makinelerdir. Günümüzde DC kaynak makinelerinin konum anahtarı bulunan ve her iki tip kaynak akımını da üreten (DC/AC) bazı modelleri mevcuttur.



Görsel 6.15: DC tipi kaynak makinesi (invertör ve redresör)

➤ **Kaynak Pensi ve Şasesi**



Görsel 6.16: Kaynak pensi ve şasesi

➤ **Kaynak Maskeleri ve Camları**

Kaynak arkının ortaya çıkardığı enerjinin zararlı ışınlarıyla teması engelleyerek gözleri koruyan, ciltte de yanma vb. olumsuz etkilerin oluşmasını önleyen donanımlardır. Maskelerin kullanım yerlerine göre el ve kask maskesi olarak çeşitleri vardır.



Görsel 6.17: Kaynak maskeleri ve camları

➤ Kaynak Kabloları



Görsel 6.18: Şase ve pense kaynak kabloları

➤ Kaynak Masaları

Kaynak yapılacak iş parçalarının, üzerine konularak montaja hazır hâle getirildiği ve kaynakçının rahat çalışmasına olanak tanıyan donanımlardır. Masa ve pozisyonerler, kaynakçının çalışma sırasındaki tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olmalıdır.

➤ Kaynakçı Kıyafetleri (Önlük, Eldiven, Ayakkabı)



Görsel 6.19: Deri kaynak eldiveni

➤ Kaynak Çekiçleri



Görsel 6.20: Kaynak çekiçleri

➤ Tel Fırçalar

Kaynak çekiçiyle cürufklar kırılıp temizlendikten sonra kaynak esnasında etrafa yayılan metal damlalarının temizlenmesine yardımcı olan aletlerdir (Görsel 6.21).



Görsel 6.21: Tel fırça

➤ Pens Sehpaları

Kaynak işi yapmaya ara verildiğinde kaynak pensinin konulması için yalıtımlı olarak yapılan sehpalardır. Sehpaların pens konulan kısımlarının elektrik enerjisine karşı yalıtılmış olması, ark oluşumunun engellenmesi bakımından önemlidir.

➤ Kaynak Paravanları

Atölyelerde ve üretim hatlarında kaynak yapan kişilerin yanı sıra başka işlerle uğraşanlar da bulunabilir. Çevrede çalışan kişilerin ve diğer kaynakçıların ışıklardan etkilenmelerini önlemek için kaynak yapılan alanların çevresini kapatan özel paravan ve perde şeklindeki donanımlardır.

➤ Havalandırma Sistemleri

Kaynak atölyesinde kirlenmiş havanın temizlenmesi amacıyla kullanılan elektrikli makinelerdir. Bu makinelerin halk arasında bilinen diğer adı **fan**dır. Fanlar, özelliklerine göre ikiye ayrılır:

- **Emiş (Dönüş) Fanı:** Ortamdaki havayı emdiği için **aspiratör** olarak adlandırılır.
- **Veriş (Besleme) Fanı:** Ortamdaki havanın dolaşımını sağladığı için **vantilatör** olarak adlandırılır.

Kaynak yapılırken çalışılan ortamın açık hava olmaması ve elektrot yanması gibi nedenlerle kaynakçıyı olumsuz etkileyebilecek gazlar ortaya çıkmaktadır. Havalandırma sistemleri, bu gazların emilmesini ve kaynakçının soluyabileceği temiz havanın dolaşımını sağlar.

6.2.1.2. Elektrik Arkı

Şebekeden alınan 220-380 volt gerilime sahip elektrik akımının kaynak makineleri aracılığıyla 25-55 volt gerilim ve 10-600 amper akım şiddetiyle değiştirilmesi sonucu elde edilen ve elektrik ark kaynağında kullanılan

akıma **kaynak akımı** denir Elektrodun çekirdek kısmının her milimetresi için 40 amperlik değer seçilmesi, genel bir yaklaşımdır. Buna göre 3,25 mm çapındaki bir elektrodun kaynak uygulamasında kullanılması için akım ayarının $3,25 \times 40 = 130$ amper olması önerilir.

6.2.1.3. Elektrot

Kaynak işlemi sırasında yüksek kaynak akımının üzerinden geçmesini sağlayan, iş parçasına bakan ucu ile kaynak arkını oluşturabilen, gerektiğinde kendisi de eriyerek kaynak metalinin oluşmasına katkı sağlayan kaynak malzemesine **elektrot** denir.

6.2.1.4. Elektrik Ark Kaynağı ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar

- Çevrede yanma ihtimali olan maddeler gözlemlenerek ortamdan uzaklaştırılmalıdır.
- Başkalarının kaynak ışınlarına maruz kalmasını engelleyici önlemler (pano vb.) alınmalıdır.
- Yüksek yerlerde çalışma gerektiren durumlarda refleksiye dayalı hareketlerin de olabileceği düşünülerek emniyet kemeri takılmalıdır.
- Kaynak ışınlarına karşı kol, boyun, el vb. çıplak vücut bölgelerini örtecek giysiler giyilmelidir.
- Kaynakçı maskesi (tercihen baş maskesi) mutlaka kullanılmalıdır.
- Ağır parçaların birleştirme kaynaklarında yardımcı personel ve/veya uygun makine ve aparatlar kullanılmalıdır.
- Kaynak ışınlarına karşı çoklu çalışma ortamında kaynağa başlamadan önce sesli olarak “Gözlerinizi koruyunuz.” ikazı yapılmalıdır.
- Kaynak cürufalarını (çapak) kırma sırasında cürufaların çalışan kişiye veya başkasına sıçrama durumunu engelleyecek şekilde uygulama yapılmalıdır.
- Topraklama ucu (şasi) mutlaka kaynak yapılan yere yakın takılmalıdır.
- Kapalı ortamlardaki çalışma sırasında ortamın kaynak dumanından temizlenmesi ve ortama taze hava gelmesi sağlanmalıdır.
- Kaynaktan sonra sıcak bırakılacak parçalara dokunulmasını engellemek için mutlaka uyarı levhası koyulmalıdır.

6.2.1.5. Sökülemeyen Birleştirme İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar

Sökülemeyen birleştirme işlemleriyle ilgili uygulamalar yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli, çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

Elektrik ark kaynağı yapılırken olası riskler göz önünde bulundurulmalı ve bunlara karşı önlemler alınmalıdır. Bu riskler, aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Elektrik Şoku: 50 volt ve üstü gerilimlerin insan vücuduna etkisi vardır. Gerilim, 65 volt ve üstü olduğunda ise tehlike başlar. 110, 220 ve 380 voltluk tesisler ve yüksek gerilim hatları insan için tehlike oluşturur. Gerilimle birlikte akım şiddeti de tehlike açısından önemlidir. Hatta ölümcül olaylarda en tehlikeli unsur, akım şiddetidir. İnsan vücudu; doğru akımda 50, alternatif akımda 25 miliamper akım şiddetinden etkilenmekte ve bu durum ölme riskini dahi doğurmaktadır.
- Ark radyasyonu
- Kirli hava
- Yangın ve patlama tehlikesi
- Sıkıştırılmış gaz tehlikesi

6.2.1.6. Kaynak Amper Ayarı

Elektrodun çekirdek kısmının her bir milimetresi için 40 amperlik ayar, genel olarak kabul görmüş bir seçimdir (Tablo 6.1). Örneğin, 2,5 mm çapındaki bir elektrodun kaynak birleştirmede kullanılması sırasında akım ayarının $2,5 \times 40 = 100$ amper olması önerilir.

Kaynak amperinin düşük ya da yüksek olması, yapılan kaynakta birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirecektir. Kaynak amperinin düşük olması sebebiyle kaynak alanına nüfuz sağlanamayacağı için kaynak metalinde istenen kaynak elde edilemeyebilir. Kaynak amperinin yüksek olması ise sıçrama, yanma, düzgün olmayan kaynak dikişi ve çatlama gibi durumlara neden olabilir.

Tablo 6.1: Parça Kalınlığı ve Elektrot Çapına Göre Amper Ayarı

Elektrot Çapı (mm)	Parça Kalınlığı (mm)	Oksit Elektrot Amper Aralığı (A)	Bazik Elektrot Amper Aralığı (A)	Rutil Elektrot Amper Aralığı (A)
2.5	3	80-120	80-110	50-80
3.25	4-6	110-160	100-150	75-115
4	6	150-220	140-200	115-160
5	6-8	190-300	200-260	130-220
6	8-10	250-380	220-370	180-250
7	10	280-440	220-370	200-300

6.2.1.7. Ark Oluşturma Çeşitleri

Elektrodun iş parçasına kısaca sürtülmesi veya noktalama yapar gibi dokundurulup çekilmesi suretiyle elektron geçişi sağlanır. Elektrodun iş parçasından uzaklaştırılması ile ark meydana gelir ve devam eder (Görsel 6.22). Ark oluşturma, iki şekilde yapılır:

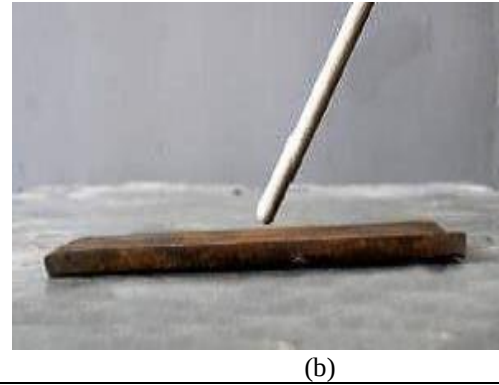
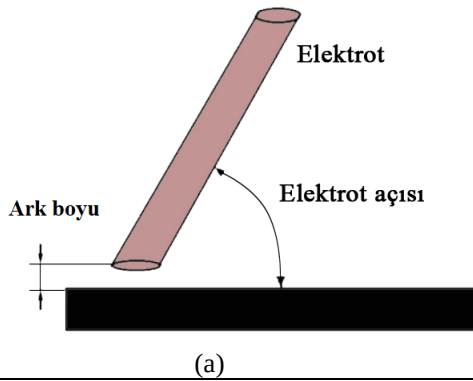
- Vurarak ark oluşturma
- Sürterek ark oluşturma



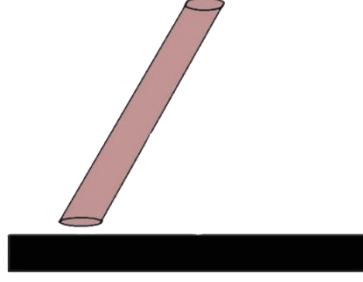
Görsel 6.22: Arkın meydana gelmesi

6.2.1.8. Ark Boyu Mesafesi

Ark boyu, kaynak esnasında erimiş kaynak banyosunun yüzeyi ile elektrot telinin ucu arasındaki mesafedir [Görsel 6.23 (a, b)]. Ark boyu, örtülü elektrot ile ark kaynağında dikişin düzgünlüğü ve kalitesi bakımından önemli etmenlerin başında gelir. Normal şartlarda bazik karakterli elektrotlar hariç, bütün örtülü elektrot türlerinde ark boyu, elektrot çapı kadar tutulmalıdır. Bazik elektrotlarda ise tutulma işi, tel çapının yarısı kadar olmalıdır.

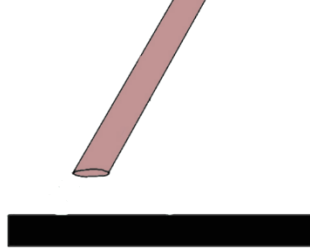


Görsel 6.23 (a, b): Ark boyu mesafesi



Görsel 6.24: Kısa ark boyu aralığı

Ark boyunun kısa veya uzun olması, bazı sorunları ortaya çıkarabilir. Ark boyunun kısa olması (Görsel 6.24) hâlinde elektrot çoğu kez iş parçasına yapışır. Dikiş dar ve çok yüksek olur. Uzun olması durumunda (Görsel 6.25) ise kaynak sırasında düzensiz ve çıtırtılı sesler çıkar, erimiş metal sıçramaları yoğun şekilde gerçekleşir, dikiş yüzeyi düzensiz ve dikiş fazla geniş olur. Ayrıca her iki durumda da arkın oluşması kesilebilir.



Görsel 6.25: Uzun ark boyu aralığı

6.2.1.9. Ark Üflemesi

Manyetik alanın tek taraflı olarak etkilenmesi hâlinde meydana gelen olaya **ark üflemesi** denir. Ark üflemesi; kaynağın başlangıç ve bitiş yerlerinde, iç ve dış köşe ile derin dolgu kaynaklarında ve yüksek akım ile yapılan kaynaklı birleştirmelerde daha sık açığa çıkar.

Ark üflemesi, kaynak işlemi sırasında birtakım önlemler alınarak engellenebilir. Önlemlerin kaynak işleminin türüne göre değişebileceği bilinmelidir. Bu sebeple çalışan kişiye uygun olan önlemi bulmak amacıyla deneme yapılması önerilmektedir.

Ark üflemesinin olmaması için yapılması gerekenler;

- Kaynak akımının değerini azaltmak,
- Kök dikişi ya da geniş punta yapmak,
- Uzun kaynaklarda altlık kullanmak,
- Şasenin yerini değiştirmek,
- Şaseyi üfleminin olduğu yönün tersine bağlamak,
- Şase kablosunu bakır tel ile sararak manyetik akımı nötr hâle getirmek,
- Mümkün olduğunca kısa ark ile kaynak yapmak,
- Makinenin kutuplarını değiştirmek,
- Kaynatılan işin konumunu değiştirmek,
- Elektrodun konumunu değiştirmek,
- Elektrodun açısını değiştirmek,
- Çift toprak hattı kullanmaktır.

6.2.1.10. Puntalama

Puntalama, kaynak yapılacak iş parçalarının uygun ölçülerde kalması için belli aralıklarla sabitlenmesi işlemidir. Kaynak işleminin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için kaynak esnasında dikiş ilerledikçe iş parçalarının açıları ve aralarındaki mesafe ile iş parçası kenarlarının birbirlerine göre konumlarında bir değişiklik olmaması gerekir. Ayrıca iş parçaları arasındaki mesafenin birleştirilme esnasında hep aynı kalması, dikişin iyi bir birleştirme oluşturabilmesi için önemlidir (Görsel 6.26). Kaynak yapılırken ortaya çıkan sıcaklık, iş parçasında çekme ve çarpılmalar gibi istenmeyen durumlara sebebiyet verir. Punta, iş parçasında biçim değişikliklerinin

engellenmesi için kullanılan en önemli yöntemlerden biridir. Bu yöntem, iş parçasının kısa ve belli aralıklarda sağlam dikişlerle sabitlenmesiyle gerçekleşir. Bir iş parçasını iyi puntalamak, kaynağın başarılı bir şekilde yapılması için ön şart niteliğindedir. Puntalama, belirli kurallar dâhilinde yapılmalıdır.



Görsel 6.26: Puntalanan iki parçanın arasındaki mesafe eşit olmalıdır.

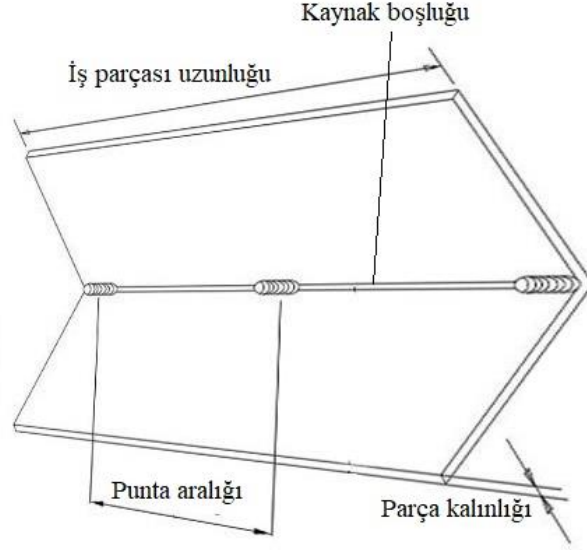
Puntalamada dikkat edilmesi gereken bazı kurallar şunlardır:

- Puntalama yapılmadan önce kaynağa başlanmamalıdır.
- Punta dikişleri, periyodik aralıklarda ve kısa tutulmalıdır.
- Punta boyu, iş parçası kalınlığının 4 katı kadar olmalıdır.
- Kaynak işlemi hangi tür elektrot ile yapılacaksa puntalama da aynı tür elektrotla yapılmalıdır.
- Puntalama işlemi, yapılan kaynağın niteliğine göre iş parçasının arka yüzeyine de uygulanabilir.
- Kaynak işlemi puntalamaya göre şekilleneceğinden gerekli açı ve kaynak aralığı dikkatli bir şekilde belirlenmelidir. (*Kötü puntalama, kötü kaynak sonucunu doğurur.*)
- Kaynak boşluğu, kullanılacak elektrodun çıplak metal (çekirdek) çapı kadar olmalıdır.
- Dikiş yüksekliği fazla olan puntalar, esas dikişin üzerinde kalarak çıkıntı oluşturacağı için punta yüksekliği fazla olmamalıdır.



Görsel 6.27: Hatalı çekilmiş punta

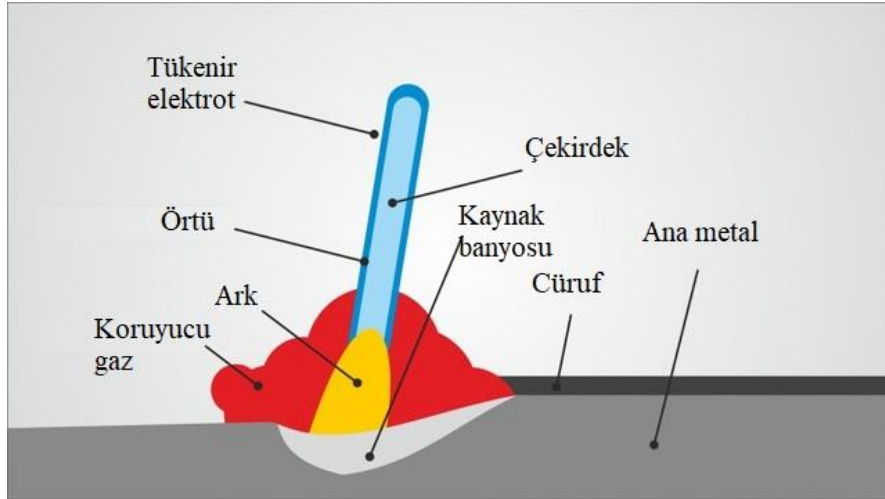
- Bir malzeme iyi puntalanmadığında malzemenin gönyesi bozulabilir veya kaynak boşluğu kapanabilir (Görsel 6.27). Puntalama işleminde punta dikişi, kaynak esnasında kırılmayacak ve çarpılmalara karşı dayanıklı olacak şekilde uygulanmalıdır. Punta dikişi, esas dikiş ile aynı özellikleri taşır. Bu nedenle en az esas dikiş kadar özenli yapılmalıdır (Şekil 6.18). İş parçası kalınlaştıkça yapılacak puntalama daha mukavemetli (dayanıklı) olmalıdır. 3 mm'den ince parçalar, kaynak aralığı bırakılmadan puntalanabilir. Daha kalın iş parçalarında ise kaynak aralığı, elektrot çapı kadar bırakılarak puntalama yapılmalıdır.



Şekil 6.18: Puntalama aralığı-parça kalınlığı-iş parçası uzunluğu ilişkisi

6.2.1.11. Dikiş Çekme

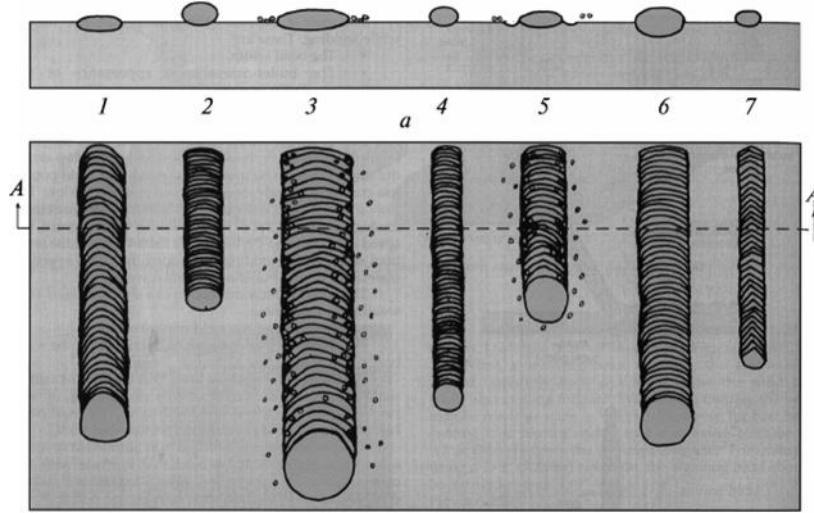
Kaynak akımının meydana getirdiği ark, iş parçasının yüzeyinde kaynak nüfuziyetinden etkilenen bölgenin erimesine neden olur. Elektrodun erimesiyle, elektrot metali ve parçanın nüfuziyetten etkilenen bölgesindeki erimiş metal birleşir. Bu birleşimde etkin rol alan elektrot metali eriyerek bölgede bir kaynak metalinin oluşmasına neden olur. Kaynak metalinin büyük çoğunluğu, elektrot çekirdek metalinden meydana gelmiştir. Arkın başlangıcında meydana gelen kaynak metali, sıcaklığın etkisiyle akışkan bir hâldedir ve buna **kaynak banyosu** adı verilir. Elektrot, iş parçasının üzerinde tutuşturulup sürekli aynı yerde tutulursa kaynak banyosu gittikçe büyür ve çevreye yayılır. Elektrot, kaynak yönünde ilerletilirse kaynak banyosu da bu harekete uygun olarak ilerleyecektir (Görsel 6.28).



Görsel 6.28: Kaynak dikişinin bileşenleri

6.2.1.12. İlerleme Hızı

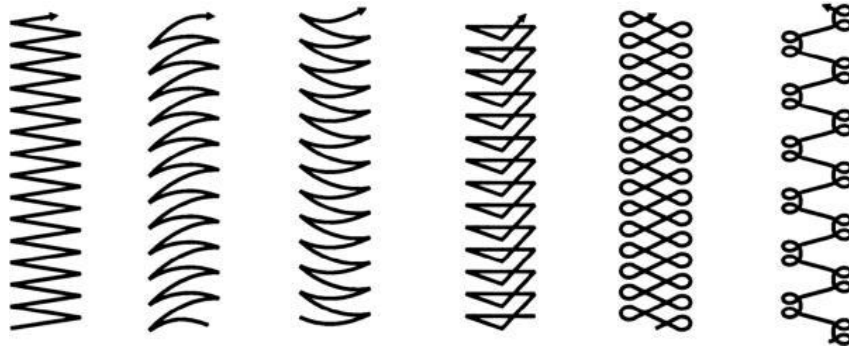
Kaynak banyosunun biçimi ve kaynak metalinin miktarı elektrot hareketleriyle ayarlanabilir. Bu işlemlerden biri olan elektrodun belli bir düzen içerisinde ilerletilmesine **kaynak hızı (ilerleme hızı)** adı verilir. Kaynak hızı, kaynak dikişinin nüfuziyet ve biçimini etkiler (Görsel 6.29). Hızın gereğinden fazla olması, çok küçük kesitli ve kenarları düzgün olmayan bir kaynak dikişinin oluşmasına neden olur. Kaynak nüfuziyetinden etkilenen bölgede kaynak metaliyle istenilen birleşme sağlanamaz. Sonuçta da dikiş, istenilen dayanıklılığa sahip olmaz. Bunun tam aksi durumlar da olumsuzluk belirtisidir. Örneğin, düşük kaynak hızı kaynak metalinin gereğinden fazla yığılmasına neden olur.



Görsel 6.29: İlerleme hızının kaynak dikişine etkisi

1. Uygun kaynak akımı, ilerleme hızı ve ark mesafesi
2. Kaynak akımı çok düşük
3. Kaynak akımı çok yüksek
4. Ark mesafesi çok kısa
5. Ark mesafesi çok uzun
6. İlerleme hızı çok yavaş
7. İlerleme hızı çok yüksek

Yatay konumda kaynak yapılırken, iş parçasının kalınlığı az ise elektrot hareket yaptırılmadan çekilir. Kastedilen hareket, elektrodun belirlenen bir hızda kaynak yönünde ilerletilmesidir. Böylece genişliği az dikişler elde edilebilir (Görsel 6.30).



Görsel 6.30: Elektroda hareket verme örnekleri

Elektrot; elektrik arkının sürekli oluşması, düzgün bir kaynak yapılması, kaynağın parçaya iyi etki etmesi ve sıçramaların en düşük seviyede olması için parça yüzeyine çizilen veya noktalanmış hat boyunca düzgün ve yanma hızı ile orantılı bir şekilde ilerletilmelidir (Görsel 6.31).



Görsel 6.31: Uygun ark boyunda düz dikiş uygulaması

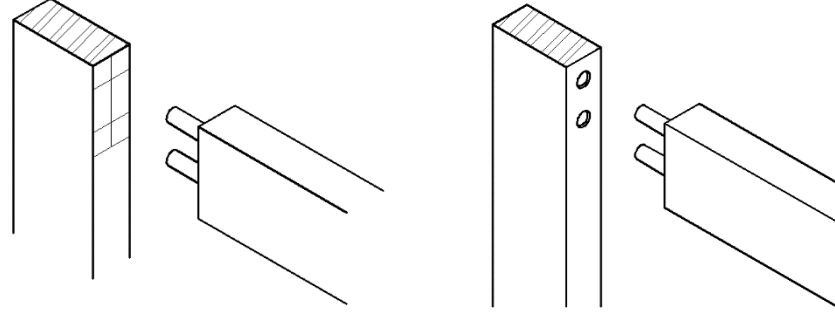
6.2.2. Ahşap Malzemelerde Sökülemeyen Birleştirmeler

Ahşap eşya yapımında, sökülemeyen birleştirmeler oldukça fazla kullanılmaktadır. Çeşitli köşe, en ve boy birleştirmeler birbirine tutkalanır. Bu yöntem kullanılarak birbirine yapıştırılan parçalarla çok sağlam bir birleştirme şekli elde edilebilir.

Ahşap malzemelerde sökülemeyen birleştirmeler, çeşitli teknikler kullanılarak uygulanmaktadır.

6.2.2.1. Kavelalı Köşe Birleştirme Tekniği

Ahşap eşya imalatında, özellikle birleştirme işlerinde kullanılan yuvarlak kesitli çubuklara **kavela** denir. Kavelalar, makine veya el ile imal edilir. Piyasada plastik veya ahşap olarak bulunur. Sökülemeyen birleştirmelerde tutkal kullanılacağı için ahşap kavelalar tercih edilir.

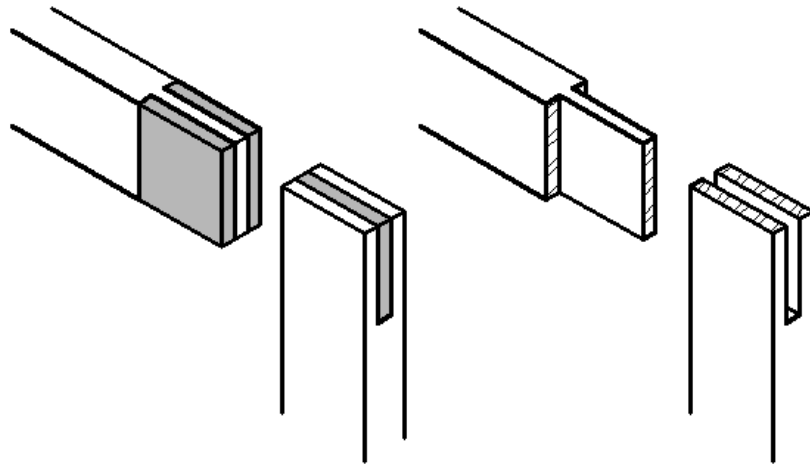


Şekil 6.19: Kavelalı köşe birleştirme

Kavelalı köşe birleştirmelerde ahşap malzemelerin biri **dişi parça**, diğeri ise **erkek parça** olarak adlandırılır. İş parçaları yan yana getirilerek markalanır ve parçalarda delik delinecek yerler belirlenir. Her iki parçaya delikler delinerek delik kenarlarına havşa açılır. Kavelaların da her iki ucuna pah kırıldıktan sonra yapıştırma işlemi yapılır. Hazırlanan parçalar birbirine alıştırılır (Şekil 6.19). Son olarak iş parçaları tutkalanıp işkence vb. aletlerle sıkılır.

6.2.2.2. Açık Zıvanalı Köşe Birleştirme Tekniği

Açık zıvanalı köşe birleştirme; ahşap eşya imalatında kapı, pencere, çerçeve vb. nin yapımında sıklıkla kullanılır. Bu birleştirme de diğer birleştirmeler gibi erkek ve dişi parçalardan oluşur.

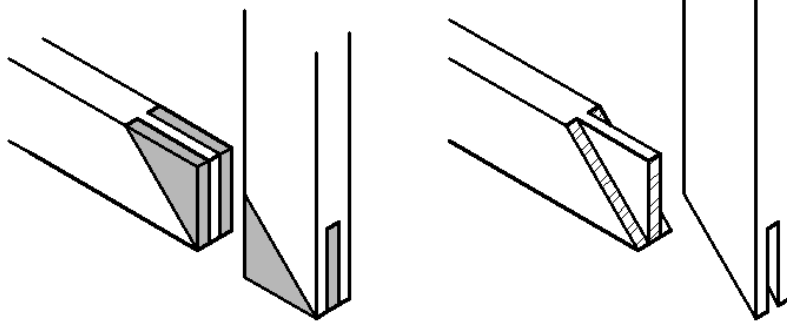


Şekil 6.20: Açık zıvanalı köşe birleştirme

Açık zıvanalı köşe birleştirme işi yapılırken iş resmine göre markalama uygulanır. Kesilecek yerler işaretlenir ve önce dişi, sonra erkek parça testere ve iskarpela kullanılarak hazırlanır. Erkek parça da el aletleri ile kesilerek dişi parçaya alıştırılır (Şekil 6.20). İş parçası, tüm kontrolleri yapıldıktan sonra tutkalanıp işkence vb. sıkma aletleri ile sıkılır.

6.2.2.3. Açık Zıvanalı Gönyeburun Köşe Birleştirme Tekniği

Açık zıvanalı köşe birleştirmeler, genellikle çerçeve ve çerçeve kapak yapımı gibi estetiğin ön planda olduğu işlerde uygulanır. Bu yöntemde birleşme yerleri 45° olduğundan işlem, **gönyeburun** olarak adlandırılır.

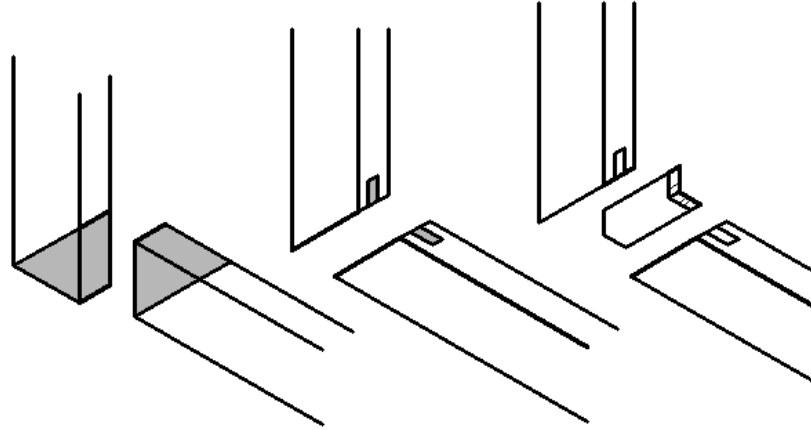


Şekil 6.21: Açık zıvanalı gönyeburun köşe birleştirme

İşlemde kullanılacak tüm parçalar, açık zıvanalı köşe birleştirmeye benzer şekilde hazırlanır. Daha sonra fazlalıklar düzeltilir ve parçalar birbirine alıştırılır (Görsel 6.21). Alıştırma işlemi tamamlandıktan sonra parçalar tutkallanarak işkence yardımıyla sıkılır.

6.2.2.4. Yabancı Çıtalı Gönyeburun Köşe Birleştirme Tekniği

Yabancı çıtalı gönyeburun köşe birleştirme, çerçeve ve çerçeve kapak yapımı gibi işlerde uygulanır. Bu yöntemde de birleştirilen kısım 45° olduğundan gönyeburun uygulaması vardır.



Şekil 6.22: Yabancı çıtalı gönyeburun köşe birleştirme

Bu birleştirmede erkek ve dişi parçalar birbirinin aynısıdır. Her iki parçanın ortasında kontrplak malzemeden **yabancı çıta** denilen ek parça kullanılır. Yabancı çıtalar her iki köşeyi birbirine tutturur. İş parçaları, hazırlık aşamasında iş resmine göre markalanır. Erkek ve dişi parça aynı şekilde hazırlanır. Parçaların ortasında açılan boşluğun ölçülerine göre yabancı çıta hazırlanır (Görsel 6.22). Tüm parçalar birbirine alıştırıldıktan sonra tutkallanır. Tutkallanan iş parçası işkenceler yardımıyla sıkılır.

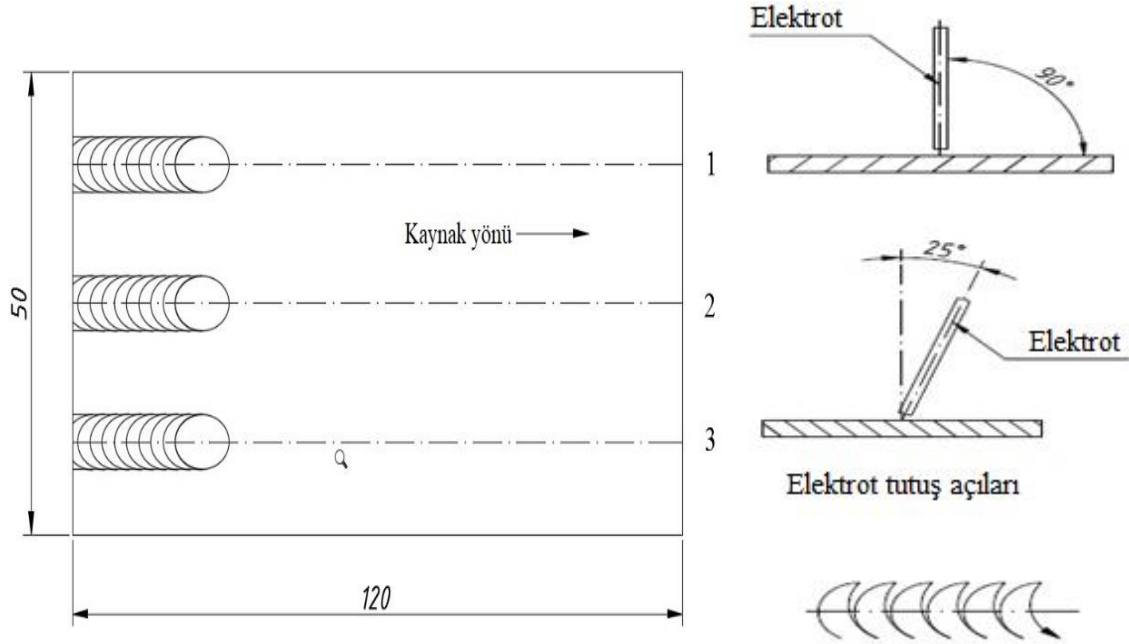
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ

Çeşitli el aletlerini ve avadanlıkları kullanarak iş resmine göre sökülemeyen birleştirmeler yapmak.

6/2.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre metal iş parçası üzerine kaynak uygulamasını yapınız (Şekil 6.23).



Şekil 6.23: Kaynak işlemleri

6/2.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lama	5 x 50 x 120 mm	
- Rutil elektrot	Ø3,25 mm	
- Cetvel		
- Kalem		
- Nokta		
- Çekiç		
- Ark kaynak takımları		

6/2.1.3. İşlem Basamakları

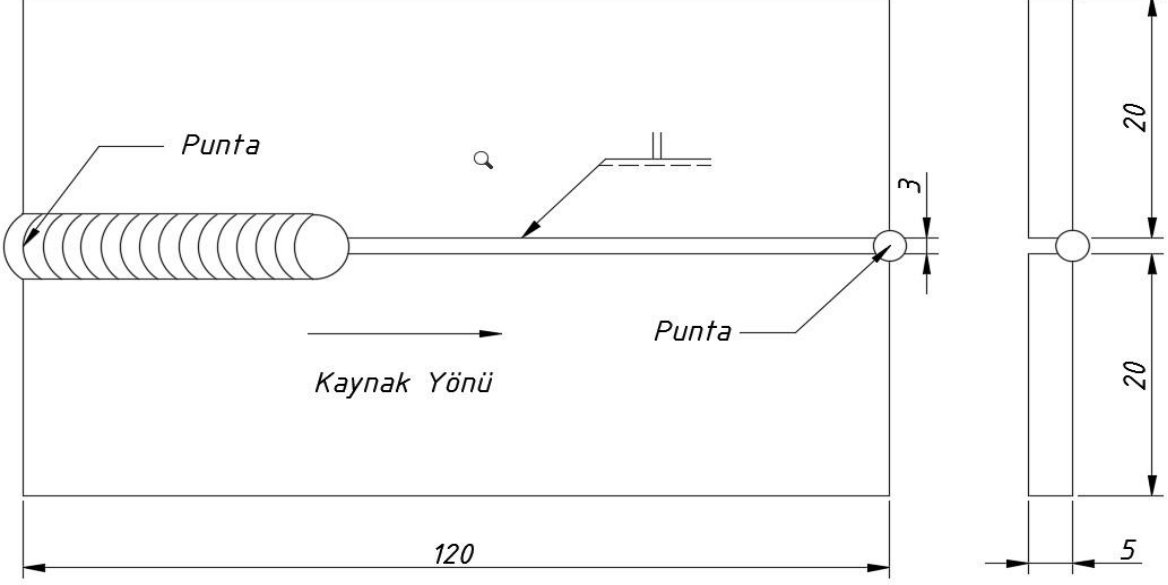
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Metal malzemeler, iş resmi üzerindeki ölçülere göre hazırlanır.
- Markalanacak malzeme kontrol edilir.
- Parçalar, ölçülerinde hazırlanır.
- Parçaya, eşit mesafelerde 3 çizgi çizilir.
- Çizilen çizgilere nokta vurularak kaynak dikiş yolu belirlenir.
- İş resminde verilen elektrot açıları dikkate alınarak elektrot çapına uygun amper ayarı yapılır.
- Kaynak dikişleri soldan sağa doğru çekilir.

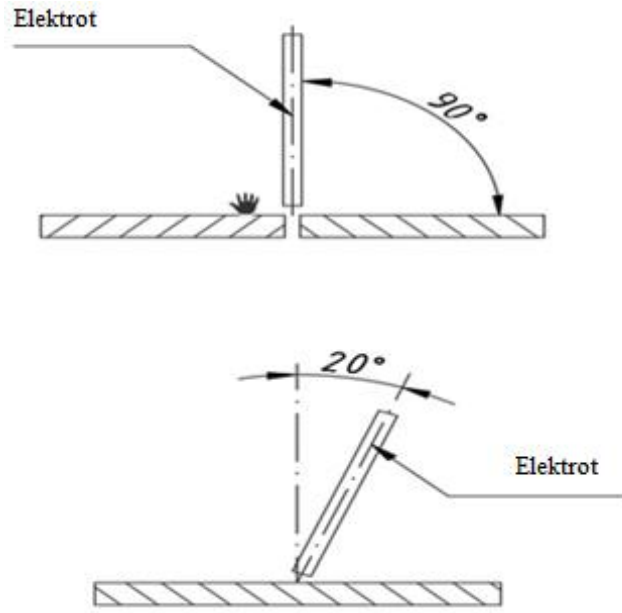
- ğ) Kaynak bitiminde dikişler tel fırça ile temizlenir.
h) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI																								
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK																									
AMAÇ Çeşitli el aletlerini ve avadanlıkları kullanarak iş resmine göre sökülemeyen birleştirmeler yapmak. 6/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Verilen iş parçasının üzerine iş resminde belirtilen küt-ek birleştirmeleri yapınız (Şekil 6.24).  Şekil 6.24: Kaynak parçası 6/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adı</th><th>Özelliği</th><th>Miktarı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Lama</td><td>5 x 20 x 120 mm</td><td>2 Adet</td></tr> <tr> <td>- Rutil elektrot</td><td>Ø3,25 mm</td><td></td></tr> <tr> <td>- Cetvel</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Kalem</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Nokta</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Çekiç</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>- Ark kaynak takımları</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Adı	Özelliği	Miktarı	- Lama	5 x 20 x 120 mm	2 Adet	- Rutil elektrot	Ø3,25 mm		- Cetvel			- Kalem			- Nokta			- Çekiç			- Ark kaynak takımları		
Adı	Özelliği	Miktarı																								
- Lama	5 x 20 x 120 mm	2 Adet																								
- Rutil elektrot	Ø3,25 mm																									
- Cetvel																										
- Kalem																										
- Nokta																										
- Çekiç																										
- Ark kaynak takımları																										



Şekil 6.25: Elektrot tutuş açısı

6/2.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Verilen iki parça, 3 mm aralık bırakılarak iki başından puntalanır.
- İş resminde verilen elektrot açıları dikkate alınarak parçaya kaynak çekilir.
- Parça, kaynak yerinden 180° bükülerek kırılır.
- Diğer kenarlar, 3 mm aralık bırakılarak iki başından puntalanır.
- Parça, uygun elektrot tutuş açısı ile tekrar kaynatılır (Şekil 6.25).
- Kaynak dikişleri fırçalanarak temizlenir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

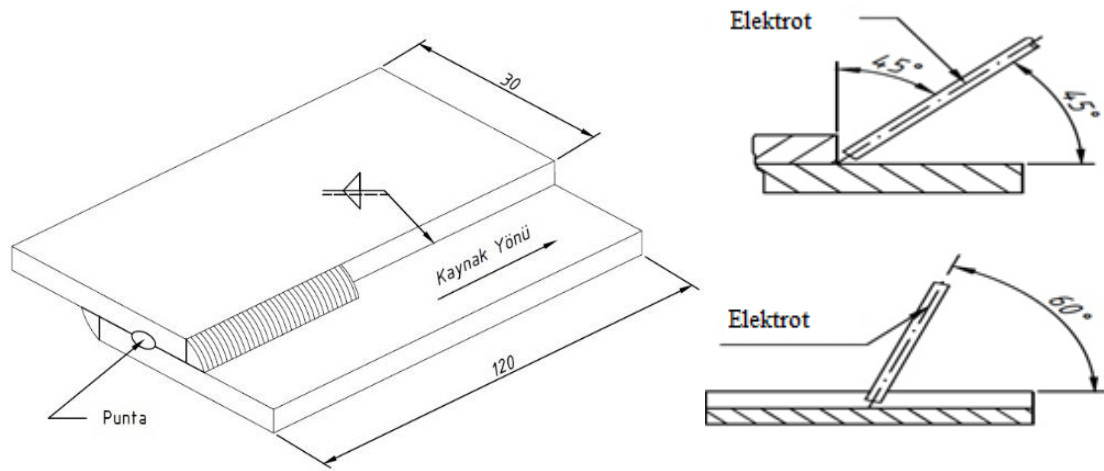
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ

Çeşitli el aletlerini ve avadanlıkları kullanarak iş resmine göre sökülemeyen birleştirmeler yapmak.

6/2.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Verilen iş parçasının üzerine iş resminde belirtilen bindirme birleştirmeleri yapınız (Şekil 6.26).



Şekil 6.26: Bindirme kaynak parçası

6/2.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Lama	5 x 20 x 120 mm	2 Adet
- Rutil elektrot	Ø3,25	
- Cetvel		
- Kalem		
- Nokta		
- Çekiç		
- Ark kaynak takımları		

6/2.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- İki parça, 3 mm aralık bırakılarak iki başından puntalanır.
- İş resminde verilen elektrot açıları dikkate alınarak parçaya kaynak çekilir.
- Parça, kaynak yerinden 180° bükülerek kırılır.
- Diğer kenarlar, 3 mm aralık bırakılarak iki başından puntalanır.
- Parça tekrar kaynatılır.
- Kaynak dikişleri fırçalanarak temizlenir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/2.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/2.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

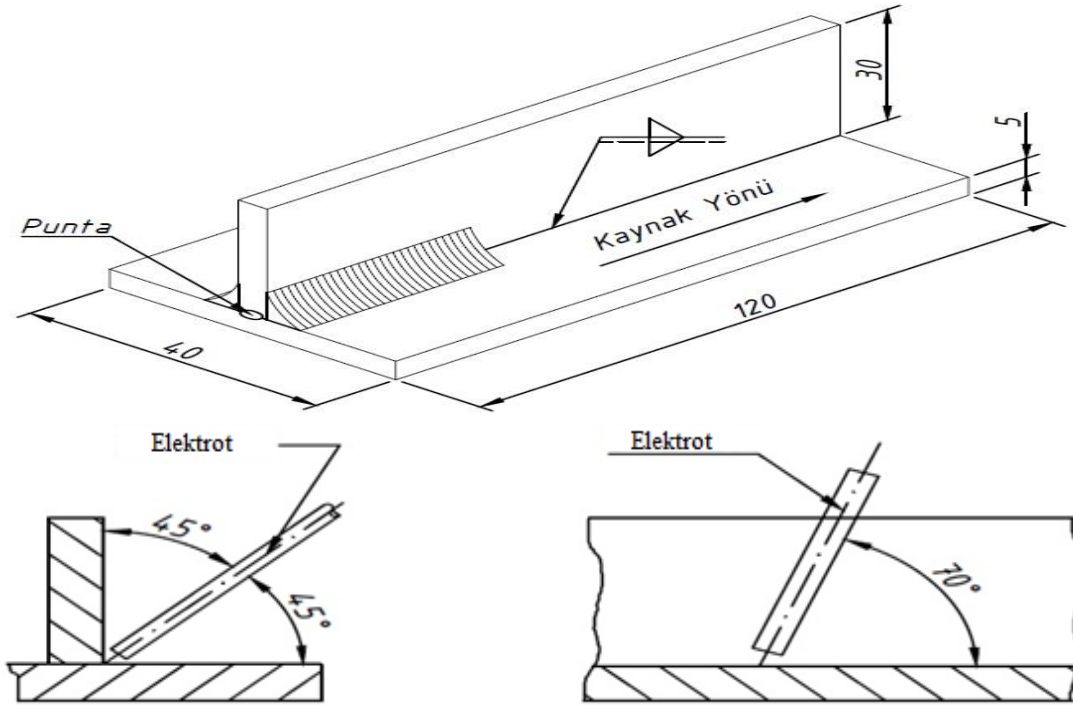
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

AMAÇ

Çeşitli el aletlerini ve avadanlıkları kullanarak iş resmine göre sökülemeyen birleştirmeler yapmak.

6/2.4.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Ham şekilde verilen iş parçasının üzerine iş resminde belirtilen iç köşe kaynağı birleştirmelerini yapınız (Şekil 6.27).



Şekil 6.27: İç köşe kaynak parçası

6/2.4.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Yumuşak çelik	5 x 40 x 120 mm	1 Adet
- Yumuşak çelik	5 x 30 x 120 mm	1 Adet
- Rutil elektrot	Ø3,25 mm	
- Kaynak temel ve yardımcı elemanları		

6/2.4.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Değişik kalınlıklarda sac lar kolu makasta kesilir.
- Ø 3,25 mm'lik elektroda göre kaynak akımı ayarlanır.
- Parçalar birbirine dik olacak şekilde uçlardan puntalanır.
- İş resminde verilen elektrot açıları dikkate alınarak parçanın iki tarafına kaynak dikişi çekilir.
- Dikişin cürufu kırılıp temizlenir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/2.4.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/2.4.5. Alınan Sonuçlar ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

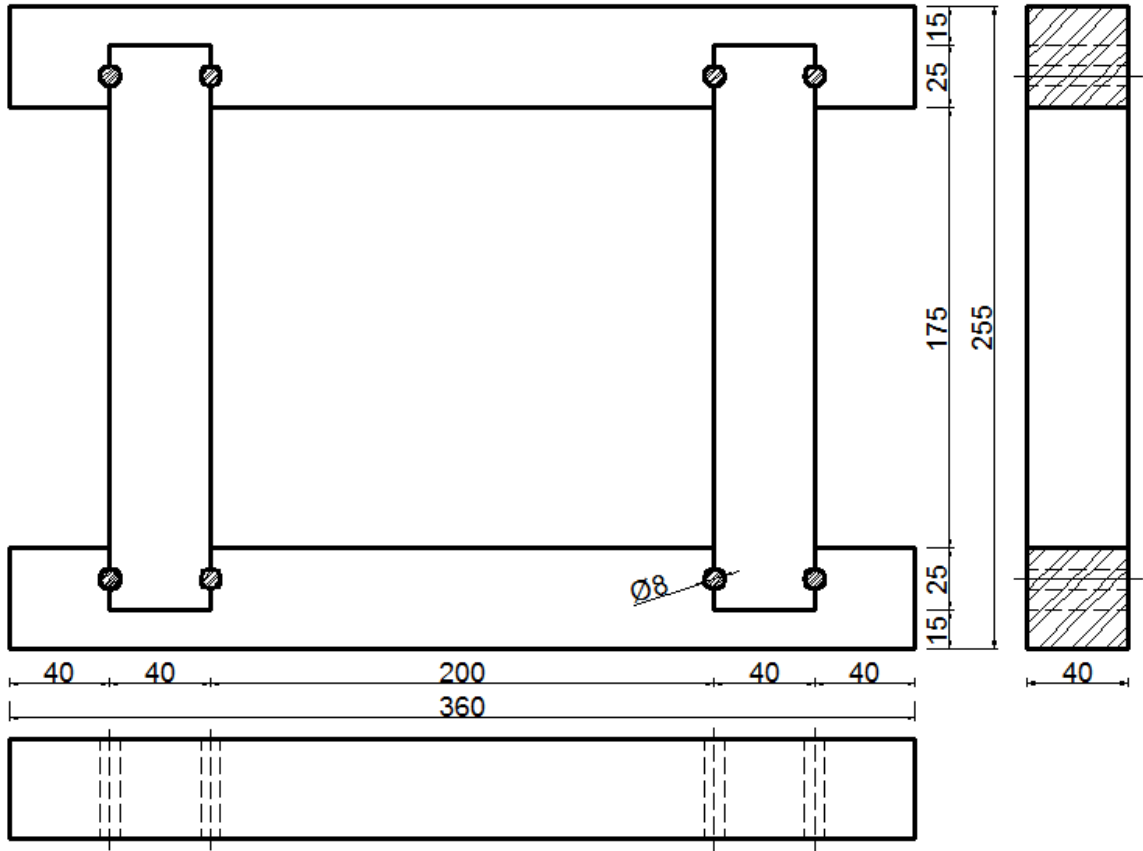
ÖĞRENME BİRİMİ	MALZEMELERİ BİRLEŞTİRME	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	SÖKÜLEMİYEN BİRLEŞTİRMELER YAPMAK	

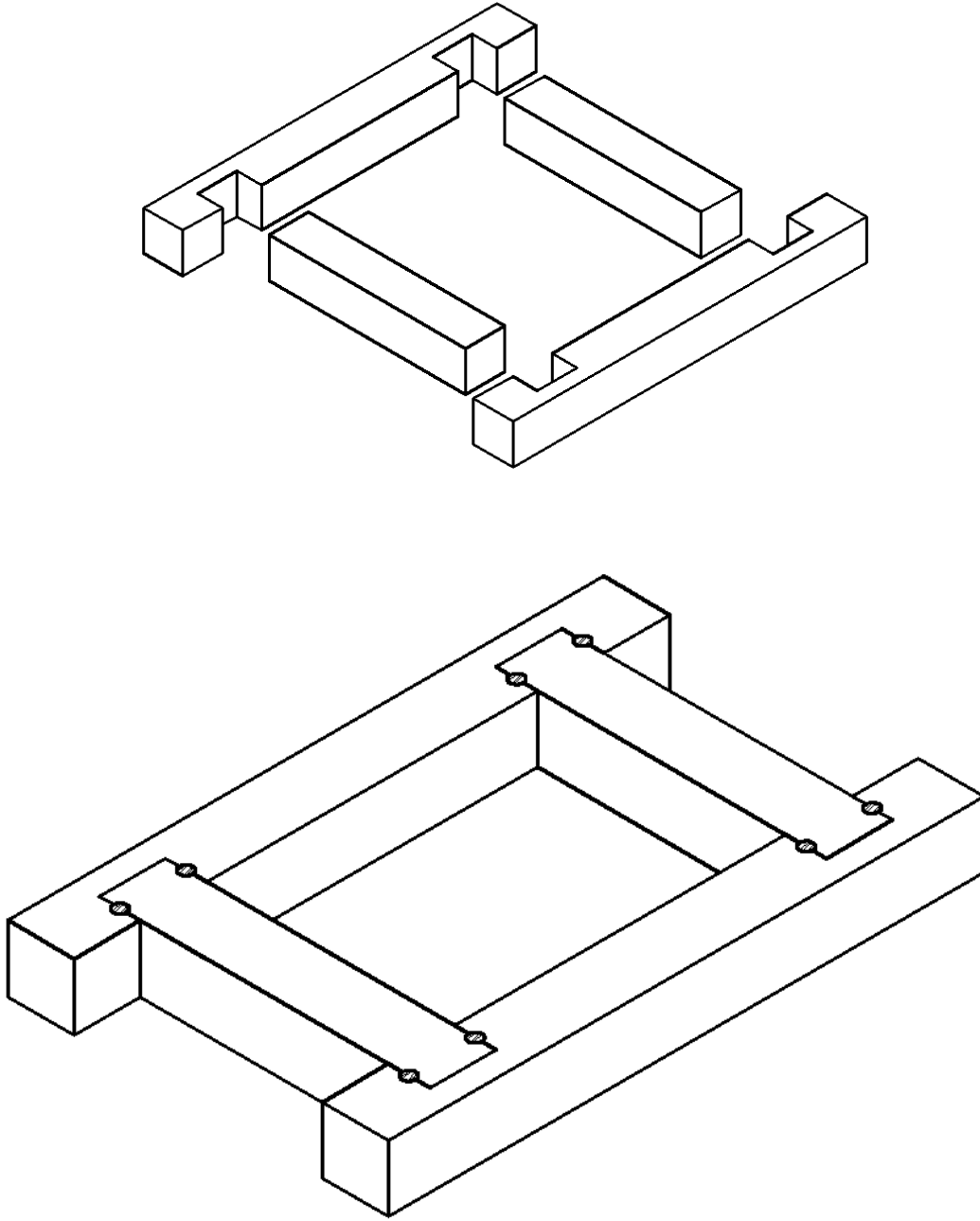
AMAÇ

Çeşitli el aletlerini ve avadanlıkları kullanarak iş resmine göre sökülemeyen birleştirmeler yapmak.

6/2.5.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

Farklı birleştirme teknikleri uygulayarak düz kavelalı sökülemeyen kemere birleştirmesi yapınız (Şekil 6.28).





Şekil 6.28: Ahşap kemere parçası

6/2.5.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avcılık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Rende	Metal	1 Adet
- Sırtlı testere		1 Adet
- Çekme testere		1 Adet
- Metal gönye	90°	1 Adet
- İskarpela	12 mm	1 Adet
- El breyzi	Elektrikli	1 Adet
- Matkap ucu	8 mm	1 Adet
- İşkence	Metal	2 Adet
- Tokmak	Ahşap	1 Adet
- Tutkal	PVA	250 g

6/2.5.3. İşlem Basamakları

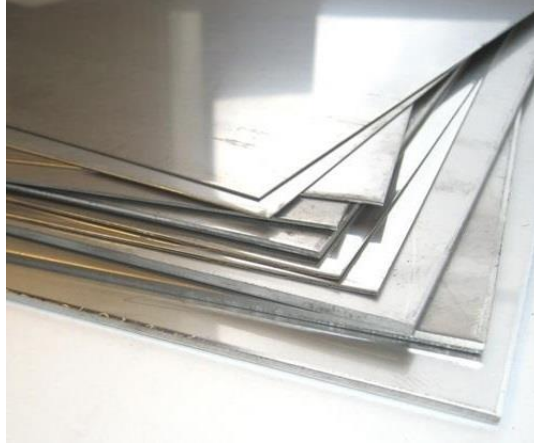
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Parçalar, iş resmine göre markalanır.
- İş parçaları, ölçülerine getirilir.
- Markalanan yerlerden sırasıyla sırtlı testere ve çekme testereyle kesim yapılır.
- Kertme yerleri, 12 mm'lik iskarpela ile boşaltılıp temizlenir.
- Parçalar, iş resmine göre birleştirilip işkencelerle sıkılır.
- 8 mm çapında ve 42-43 mm uzunluğunda ahşap kavela hazırlanır.
- İş parçası, iş resminde gösterilen yerlerden 8 mm'lik matkapla delinir.
- Kavelalar deliklere takılır.
- İş parçaları birbirine alıştırıldıktan sonra tutkallanıp sıkılır.
- Tamamen yapışan iş parçasının fazlalıkları temizlenir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

6/2.5.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

6/2.5.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ŞABLON VE MODEL İMALATI	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	ŞABLON ÇIKARMAK	
AMAÇ Model resmine göre şablon çıkarma işlemleriyle ilgili uygulamalar yapmak. GİRİŞ İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerden şablon çıkarma işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir. 7. ŞABLON VE MODEL İMALATI 7.1. Şablon Çıkarma Gemi inşa sanayisi başta olmak üzere birçok üretim alanında işlerin seri şekilde yapılabilmesi ve yapılan işin iş resmine uygun olabilmesi için şablonlar kullanılır. Bazı şablonlar, çeşitli teknikler uygulanarak el ile imal edilirken bazıları çizim programları vasıtasıyla lazer kesim, CNC plazma, torna ya da freze makinelerinde imal edilir. Şablon: Endüstrinin birçok alanında düzeltme, belirleme, ölçme ve denetleme gibi işlerde kullanılan, yaptığı işe göre yapısı ve şekli değişen araçlardır. Şablon kullanımının faydaları şunlardır: • İş gücünden tasarruf sağlar. • İş resmine uygun ürün üretilmesini sağlar. • Maliyeti azaltır. • Seri üretimi hızlandırır. Şablonlar; kullanılacağı yere göre ahşap, kontrplak, plastik vb. malzemeler ya da sert metallerden imal edilir. Şablon kullanımı; belirtilen faydalarının yanı sıra zamandan tasarruf sağlar, fireyi azaltır ve iş güvenliğini artırır. Şablon çıkarılacak parça, çok fazla kullanılacağından sağlam ve şekil değiştirmeyen bir yapıda olmalıdır. 7.1.1. Metal Malzemelerden Şablon Çıkarma 7.1.1.1. Metal Malzemelerden Şablon Çıkarma Elemanları ➤ Metal (İnce Levha) Malzeme Metal malzemelerden şablon yapımında çoğunlukla paslanmaz çelik sac malzemeler kullanılır. Bu malzemeler, piyasada genellikle 0,5-20 mm kalınlığında, rulo hâlde ya da çeşitli ebatlarda bulunur (Görsel 7.1).		



Görsel 7.1: Metal (ince levha, paslanmaz çelik sac) malzeme

➤ **Sac Makasları**

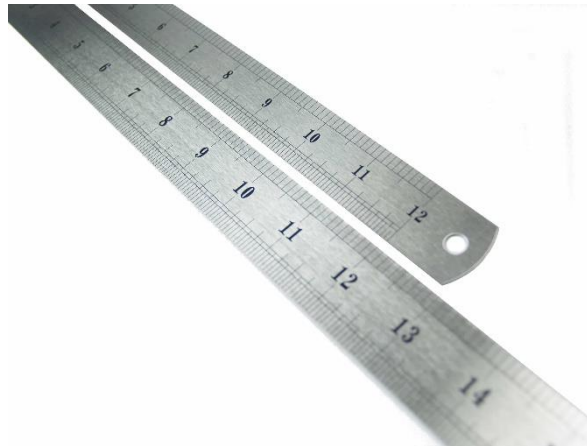
İnce sac parçaların kesilmesinde kullanılan el aletleridir (Görsel 7.2). Sac makasları ile genellikle 1 mm ve daha ince, küçük sac parçalar kesilir. Kesim yapılırken dikkatli olunmalı, sac makasına aşırı güç uygulamaktan kaçınılmalıdır.



Görsel 7.2: Sac makası

➤ **Çelik Cetveller**

Şablonu çıkarılacak malzemeler, bu uygulamadan hemen önce ölçme ve markalama işlemlerine tabi tutulur. Ölçme işleminde metre ya da çelik cetveller tercih edilir (Görsel 7.3).

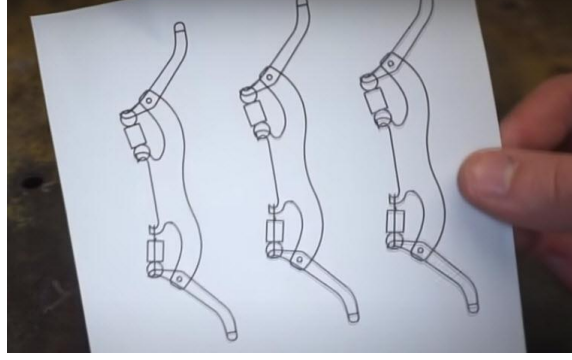


Görsel 7.3: Çelik cetvel

7.1.1.2. Metal Malzemelerden Şablon Hazırlama

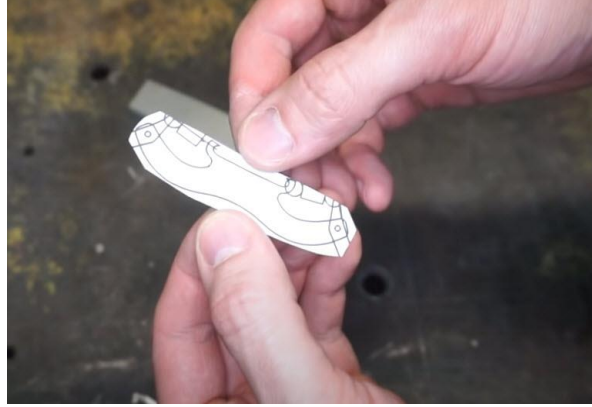
Şablon hazırlama işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

1. Adım: Metal malzemelerden şablon hazırlanırken önce iş resminin çıktısı alınır (Görsel 7.4). İş resminin çıktısı ile malzemede kesilecek yerlerin belirlenmesi için sınırlar oluşturulur.



Görsel 7.4: Şablon resmi

2. Adım: İş resmi, şablon olarak kullanılacak paslanmaz sac ya da belirlenen başka bir malzemenin üzerine uygun ölçülerde kesilerek yapıştırılır (Görsel 7.5, 7.6 ve 7.7). Malzemenin boyutları ve çeşidine, şablonun kullanım alanına göre üretimi yapan kişi tarafından karar verilir.



Görsel 7.5: Kesilmiş şablon resmi



Görsel 7.6: Şablon olarak kullanılacak iş parçası



Görsel 7.7: Şablon resminin iş parçası üzerine yapıştırılması

3. Adım: Şablon, metal sac kesme makası ile dikkatli bir şekilde kesilir (Görsel 7.8). Kesim işlemi bittikten sonra çizimin dışında kalan yüzeyler çeşitli eğeler ile düzeltilir.



Görsel 7.8: Metal sac kesme makası ile parçanın kesilmesi



Görsel 7.9: Kullanıma hazır şablon

Elde edilen şablon (Görsel 7.9); seri üretimde düzeltme, hiza alma, ölçme ve kopyalama gibi işlerde kullanılabilir. Metal malzemelerden hazırlanan şablonlardan genellikle üretim tesislerinin kalite kontrol birimlerinde master olarak yararlanılır. İşletmenin belirlenen niteliklerde ürün meydana getirip getirmediği, masterlar vasıtasıyla incelenir. Ayrıca ürünler, belirli aralıklarla kalite kontrol görevlileri tarafından master yardımıyla kontrol edilir.

7.1.2. Ahşap Malzemelerden Şablon Çıkarma

7.1.2.1. Ahşap Malzemelerden Şablon Çıkarma Elemanları

➤ Kıl Testere

Ahşap veya yumuşak metal malzemeleri hassas ve kavisli bir şekilde kesmeye yarayan ince bir testere türüdür. Kesici kısmı, düz ve helisel lama yapısına sahiptir. Helisel kıl testere ile kesim, düz kıl testereye göre daha kolaydır. Kıl testere kesimi, mutlaka kıl testere sehпасı ile yapılmalıdır.

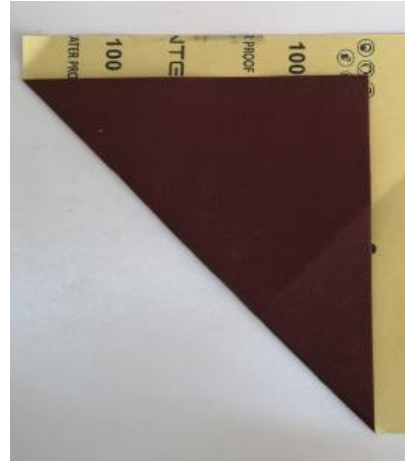


Görsel 7.10: Kıl testere kullanımı

Kıl testere ile kesim yapılırken testerenin kırılmasını önlemek için işlem dikkatli bir şekilde uygulanmalı ve kesim açısı bozulmamalıdır (Görsel 7.10).

➤ Zımparalar

Uygulandığı yüzeyi, dayanıklı kâğıt veya kumaş üzerindeki aşındırıcı tanecikler yardımıyla düzeltmeye yarayan esnek malzemelerdir (Görsel 7.11).



Görsel 7.11: Zımpara kâğıtları

Zımparalar, üzerlerinde bulunan taneciklerin büyüklüklerine göre numaralandırılır. Zımpara numaraları büyüdükçe tanecikleri küçülür, zımpara numaraları küçüldükçe tanecikleri büyür. Zımparalar, serbest elle kullanılabileceği gibi takozlar veya makineler yardımıyla da kullanılabilir.

7.1.2.2. Ahşap Malzemelerden Şablon Hazırlama

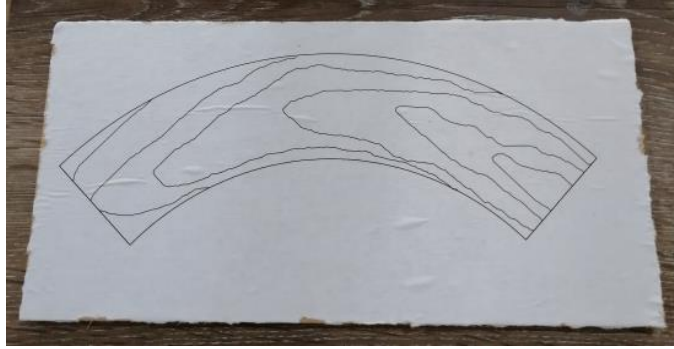
Şablon hazırlama işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

1. Adım: Şablon hazırlama işleminden önce, yapılacak şablonun teknik resmi elle çizilir veya bilgisayar destekli çizim programları vasıtasıyla oluşturularak teknik resmin çıktısı alınır (Görsel 7.12).



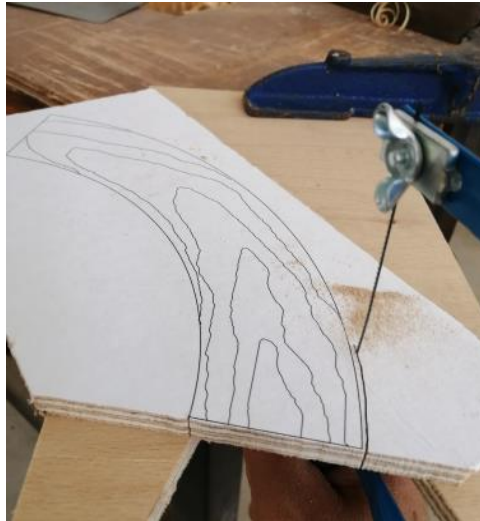
Görsel 7.12: Şablonun teknik resmi

2. Adım: Hazırlanan resim, parça üzerine uygun yöntemlerle yapıştırılır (Görsel 7.13). Böylece kıl testere ile kesilmesi gereken çizgiler meydana çıkmış ve bir çeşit markalama işlemi yapılmış olur.



Görsel 7.13: Resmin iş parçasına aktarılması

3. Adım: Kesim çizgisinin biraz dışından kıl testereyle kesim yapılarak sınır çizgisinin görünmesi sağlanır (Görsel 7.14).

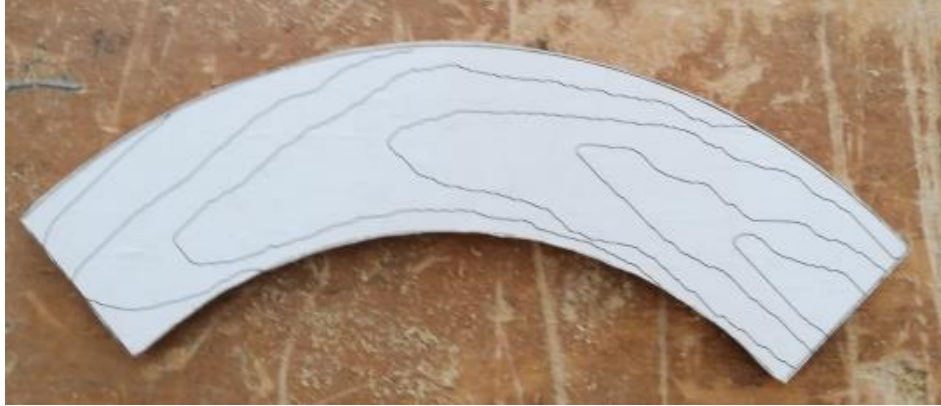


Görsel 7.14: Şablonun kıl testere ile kesimi

4. Adım: Şablonun kesimi yapıldıktan sonra kenarları sınır çizgilerine kadar törpü veya zımpara gibi aşındırıcılarla düzeltilir (Görsel 7.15 ve 7.16).



Görsel 7.15: Şablonun kenar fazlalıklarının zımpara ile düzeltilmesi



Görsel 7.16: Elde edilen şablon

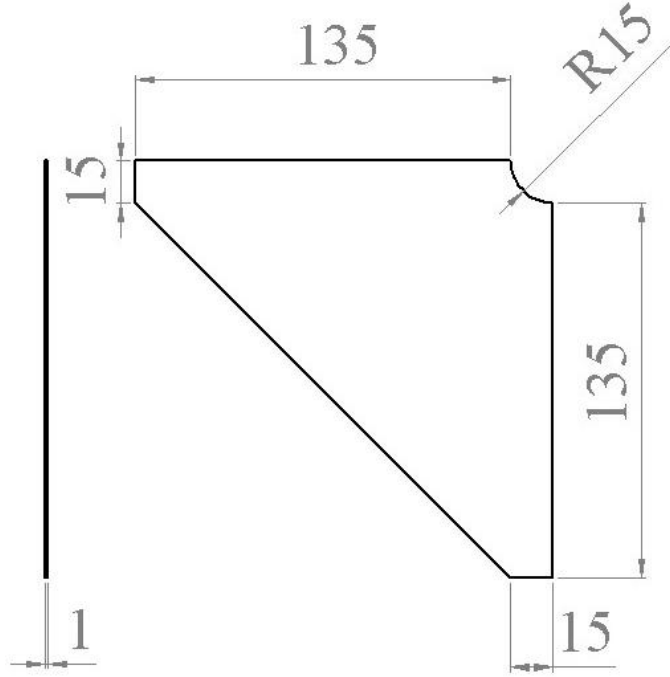
ÖĞRENME BİRİMİ	ŞABLON VE MODEL İMALATI	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ŞABLON ÇIKARMAK	

AMAÇ

İş resmine göre şablon çıkarmak.

7/1.1.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

İş resmine göre braket çıkarınız (Şekil 7.1).



Şekil 7.1: Braket parçası

7/1.1.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- DKP sac	1 mm	1 Adet
- Kollu makas		1 Adet
- Sütunlu matkap tezgâhı		1 Adet
- Yuvarlak eğe		1 Adet
- Markalama boyası		1 Adet
- Metal çizecek		1 Adet
- Zımpara		

7/1.1.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- 1 mm sac malzeme, iş resmine göre dikkatli bir şekilde markalanır.
- İş parçası, israfı önlemek için kollu makas vasıtasıyla markalanmış kısımlardan tam ölçüsünde kesilir.
- İş parçasının üzerine sütunlu matkap tezgâhı ile uygun ölçüde delik açılır.
- Çap, yuvarlak eğe ile ölçüye getirilir.

- e) İş parçasındaki fazlalıklar törpü ve zımpara ile düzeltilir.
- f) Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

7/1.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

7/1.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME
BİRİMİ

ŞABLON VE MODEL İMALATI

UYGULAMA
YAPRAĞI

UYGULAMA ADI

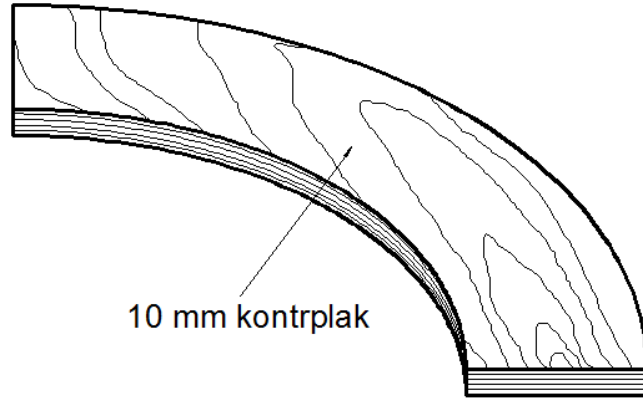
ŞABLON ÇIKARMAK

AMAÇ

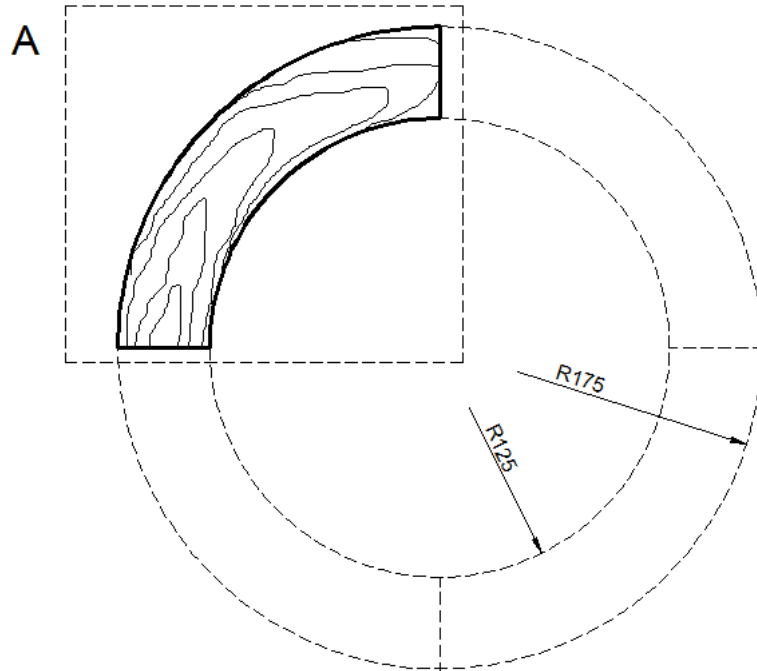
İş resmine göre şablon çıkarmak.

7/1.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi

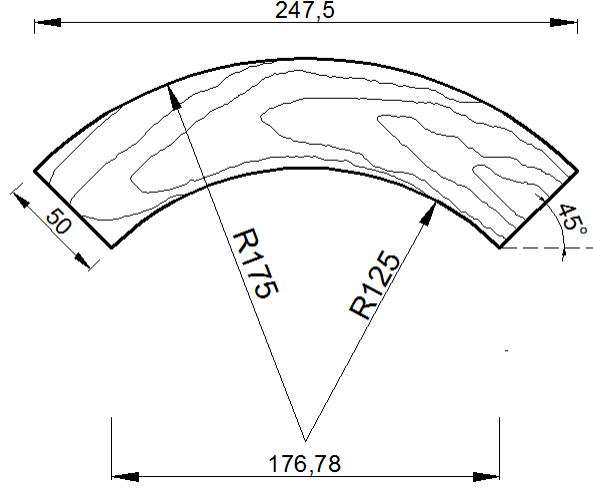
İş resmine göre dümen simidi şablonu yapınız. (Şekil 7.2, 7.3 ve 7.4).



Şekil 7.2: Dümen simidi şablonu



Şekil 7.3: Dümen simidini oluşturan ahşap parçalar



Şekil 7.4: Dümen simidi şablonu (A – DETAYI)

7/1.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Kıl testere kolu		1 Adet
- Kıl testere		1 Adet
- Kıl testere sehpası		1 Adet
- Törpü		1 Adet
- Zımpara	No.: 80	1 Adet

7/1.2.3. İşlem Basamakları

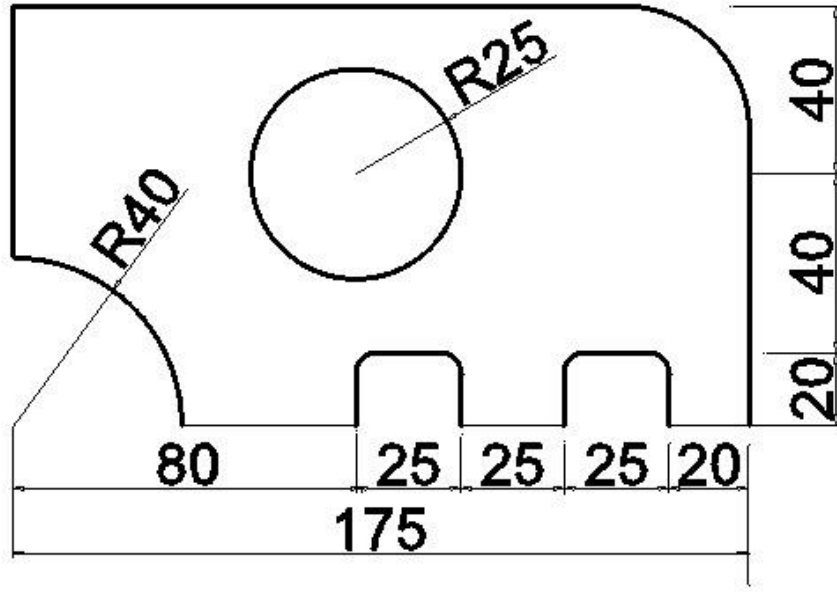
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Ahşap malzeme, iş resmine göre dikkatli bir şekilde markalanır.
- İş parçası uygun bir şekilde kıl testere sehpasına yerleştirilir.
- Kıl testere yardımıyla şablon kesilir ve bu işlem yapılırken israfı önlemek için iş resmindeki ölçüye tam olarak uyulur.
- İş parçasındaki fazlalıklar törpü ve zımpara ile düzeltilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

7/1.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

7/1.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ŞABLON VE MODEL İMALATI	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	ŞABLON ÇIKARMAK	
AMAÇ İş resmine göre şablon çıkarmak. 7/1.3.1. Uygulamaya Ait İş Resmi İş resmine göre kumanda paneli şablonu çıkarınız (Şekil 7.5, 7.6 ve 7.7). Şekil 7.5: Tekne kumanda paneli şablonu Şekil 7.6: Kumanda panelini oluşturan ahşap parçalar		



Şekil 7.7: Kumanda paneli şablonu (A – DETAYI)

7/1.3.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Kıl testere kolu		1 Adet
- Kıl testere		1 Adet
- Kıl testere sehpası		1 Adet
- Törpü		1 Adet
- Zımpara	No.: 80	1 Adet

7/1.3.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Ahşap malzeme, iş resmine göre dikkatli bir şekilde markalanır.
- İş parçası uygun bir şekilde tezgâha bağlanır.
- Kıl testere yardımıyla şablon kesilir ve bu işlem yapılırken israfı önlemek için iş resmindeki ölçüye tam olarak uyulur.
- İş parçasındaki fazlalıklar törpü ve zımpara ile düzeltilir.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

7/1.3.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

7/1.3.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ŞABLON VE MODEL İMALATI	BİLGİ YAPRAĞI
KONU	MODEL İMALATI	

AMAÇ

Mevcut şablona göre model imalatıyla ilgili uygulamalar yapmak.

GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak metal ve ahşap malzemelerden hazırlanmış şablonlara göre model çıkarma işlemlerini yapabilmek için öncelikle bu işlemlerde kullanılan araçları tanımak ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında bilgi edinmek gerekir.

7.2. Model İmalatı

Gemi ve yat inşa sektörleri başta olmak üzere otomotiv, havacılık, mobilya vb. sektörlerde şablon vasıtasıyla model oluşturulması kaçınılmazdır. Bu uygulama, zamandan tasarruf sağladığı gibi üretim maliyetlerini de düşürmektedir. **Model**, modelleme sonucu ortaya çıkan ürünün kendisidir.

7.2.1. Metal Malzemelerden Model İmalatı

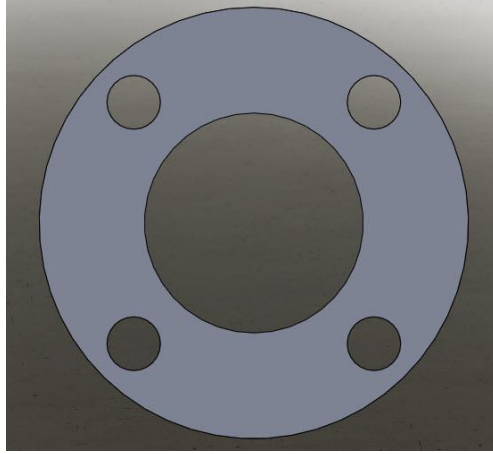
Metal malzemelerden model imalatı yapmak için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

7.2.1.1. Metal Malzemelerden Model İmalatında Kullanılan Elemanlar

- Mengene
- Çelik cetvel
- Gönye
- Küçük pense
- Kargaburnu
- Yan keski
- Biz
- İşkence ve mandallar
- Tornavida
- Çekiç
- Kumpas
- Mini eğe seti
- Metal el testeresi
- Kollu makas
- Taşlama tezgâhı
- Sütunlu matkap tezgâhı

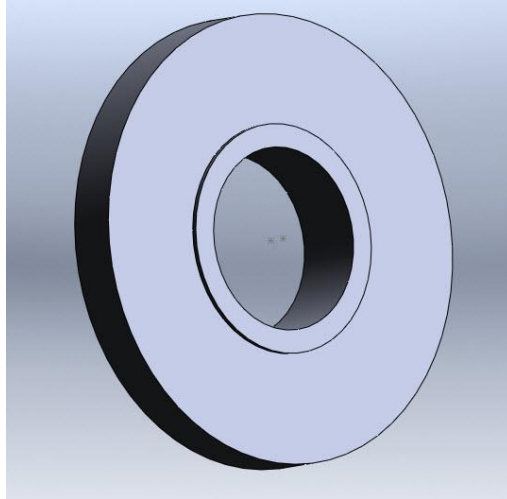
7.2.1.2. Metal Malzemelerden Model İmalatı Yapma

Otomasyon yatırımının maliyeti artıracığı üretimlerde şablonlar vasıtasıyla model imalatları yapılır. Flanş delik delme şablonları (Görsel 7.17), delikleri henüz delinmemiş flanşlarda delik delmeyi kolaylaştırır ve bu özelliğiyle ölçüde hata yapmaya izin vermeyecek şekilde üretimde kullanılabilir.

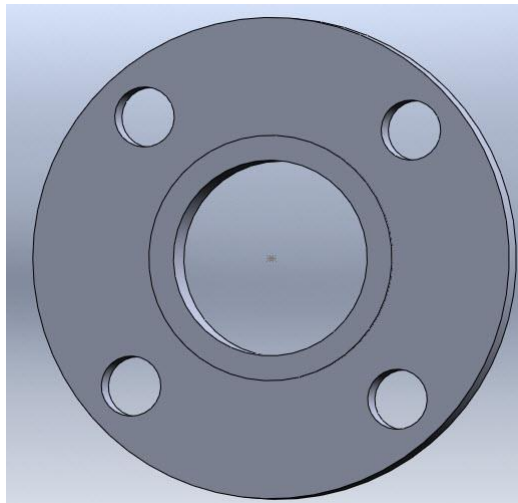


Görsel 7.17: Flanş delik şablonu

Flanş delik şablonu, 1 ya da 2 mm DKP sacdan imal edilmiş olup delikleri delinmemiş (Görsel 7.18) ya da delik çapları büyütülmek istenen flanşların ayna kısmına sabitlenir. Daha sonra delik merkezleri, nokta zımba ile işaretlenmek suretiyle delik açma işlemine hazır hâle getirilir (Görsel 7.19).



Görsel 7.18: Deliksiz flanş



Görsel 7.19: Flanş

7.2.2. Ahşap Malzemelerden Model İmalatı

Ahşap malzemelerden model imalatı yapmak için açıklanacak yönergeler dikkatlice incelenmelidir.

7.2.2.1. Ahşap Malzemelerden Model İmalatında Kullanılan Elemanlar

➤ Rende



Görsel 7.20: Rende

➤ Marangoz Tezgâhı



Görsel 7.21: Marangoz tezgâhı

➤ Kıl Testere



Görsel 7.22: Kıl testere

➤ **İşkence**



Görsel 7.23: İşkence

➤ **İskarpela**



Görsel 7.24: İskarpelalar

➤ **Tutkal**



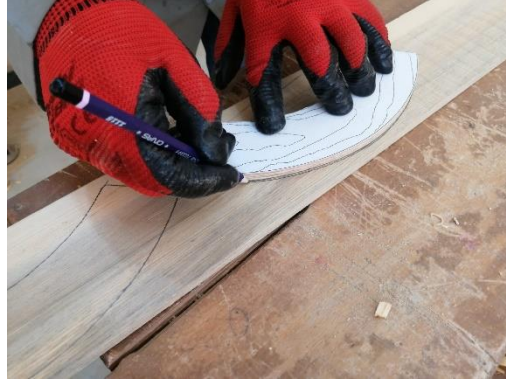
Görsel 7.25: Tutkal

7.2.2.2. Ahşap Malzemelerden Model İmalatı Yapma

Model imalatı işlemleri yapılmadan önce iş resmi dikkatlice incelenmeli ve çalışma esnasında işlem sırasına uyulmalıdır.

➤ **Şablonu Model Üzerine Aktarma**

Şablon, iş parçasının üzerine yerleştirilir ve şablonun kenarları kurşun kalem ile çizilir (Görsel 7.26).



Görsel 7.26: Şablon çizimi

➤ **Kıl Testere Sehpasını Tezgâha Bağlama**

Kıl testere sehpası, marangoz tezgâhının üzerine işkence yardımıyla sıkıca bağlanır (Görsel 7.27).



Görsel 7.27: Kıl testere sehpasının marangoz tezgâhına bağlanması

➤ **Model Parçasını Kesme**

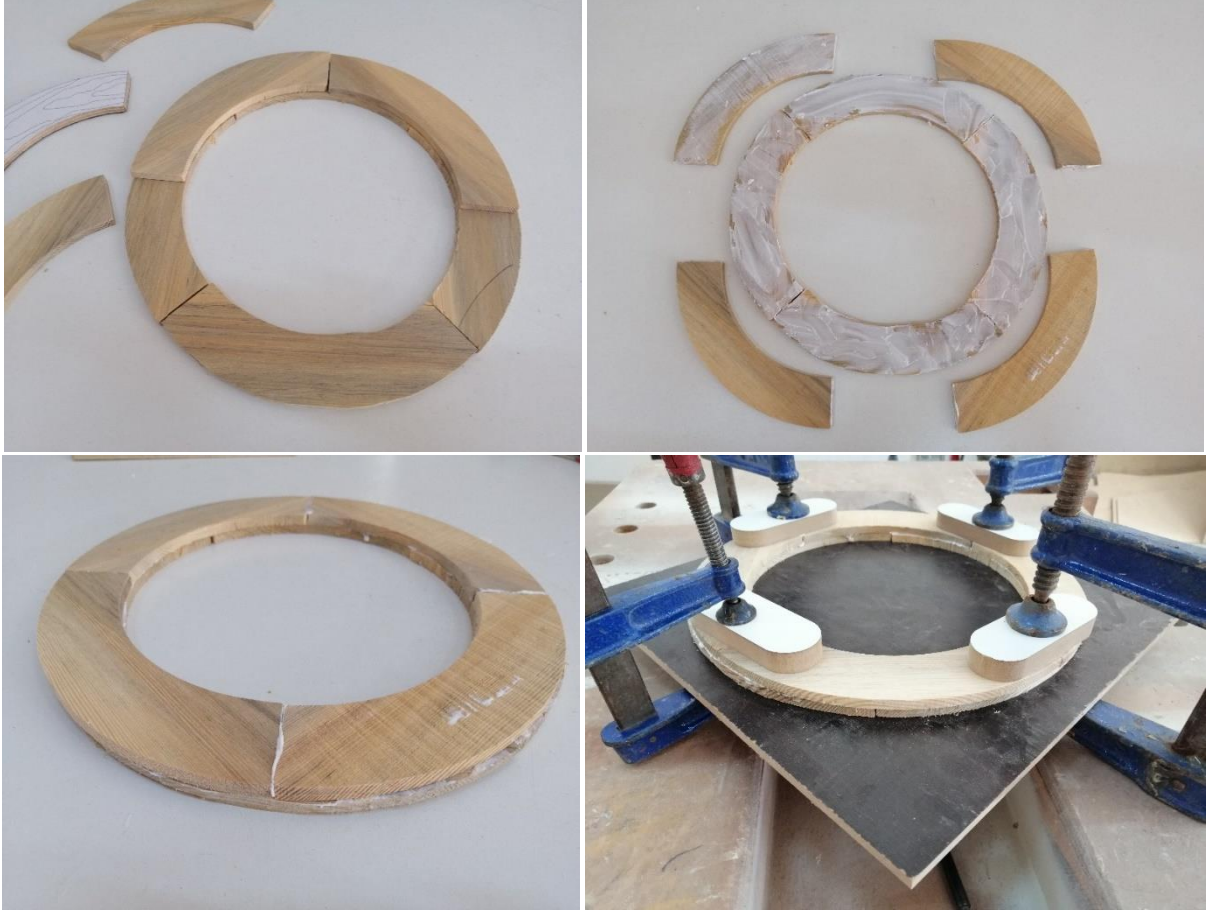
İş parçasının üzerine uygulanan şablon çiziminin dış tarafından kıl testere ile dikkatlice kesim yapılır (Görsel 7.28).



Görsel 7.28: Model parçasının kesimi

➤ Model Parçasının Montajını Yapma

Şablona göre kesilen iş parçası, iş resminde verilen birleştirme tekniğine uygun olarak tutkalla birleştirilir ve tutkalın kuruması beklenir (Görsel 7.29).



Görsel 7.29: Model parçasının montajı

➤ Model Parçasının Temizliğini Yapma

Birleştirilen model parçasının yüzeyinde ölçü farklılığı, tutkal kalıntıları vb. istenmeyen durumlar oluşabilir. Model parçası, iş tezgâhına bağlanarak (Görsel 7.30) tutkal kalıntıları iskarpela veya törpü ile temizlenir (Görsel 7.31 ve 7.32). Yüzeylerde ölçü farklılığı varsa rende ile düzeltilir ve son işlem olarak zımpara yapıp temizlik tamamlanır (Görsel 7.33 ve 7.34).



Görsel 7.30: İşkence ile modelin sabitlenmesi



Görsel 7.31: Tutkal artıklarının temizlenmesi



Görsel 7.32: Rende ile yüzey temizliği



Görsel 7.33: Zımpara ile yüzey temizliği



Görsel 7.34: Model

➤ **Model İmalatı İşlemleri ile İlgili Dikkat Edilecek Kurallar**

- Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilerek düzenlenmelidir.
- Model yapılacak iş parçasında çatlak, düşer budak vb. kusurların olmamasına dikkat edilmelidir.
- Tezgâhlar kontrol edilmeli, kullanılacak malzemeler tezgâh üzerine dikkatlice yerleştirilmeli ve malzemelerin genel kontrolleri yapılmalıdır.
- Kıl testere, kesim yönüne dikkat edilerek hazırlanmalıdır.

- İskarpela	10 mm	1 Adet
- Tutkal	PVA	250 g
- Eğce		
- Törpü		
- Zımpara		

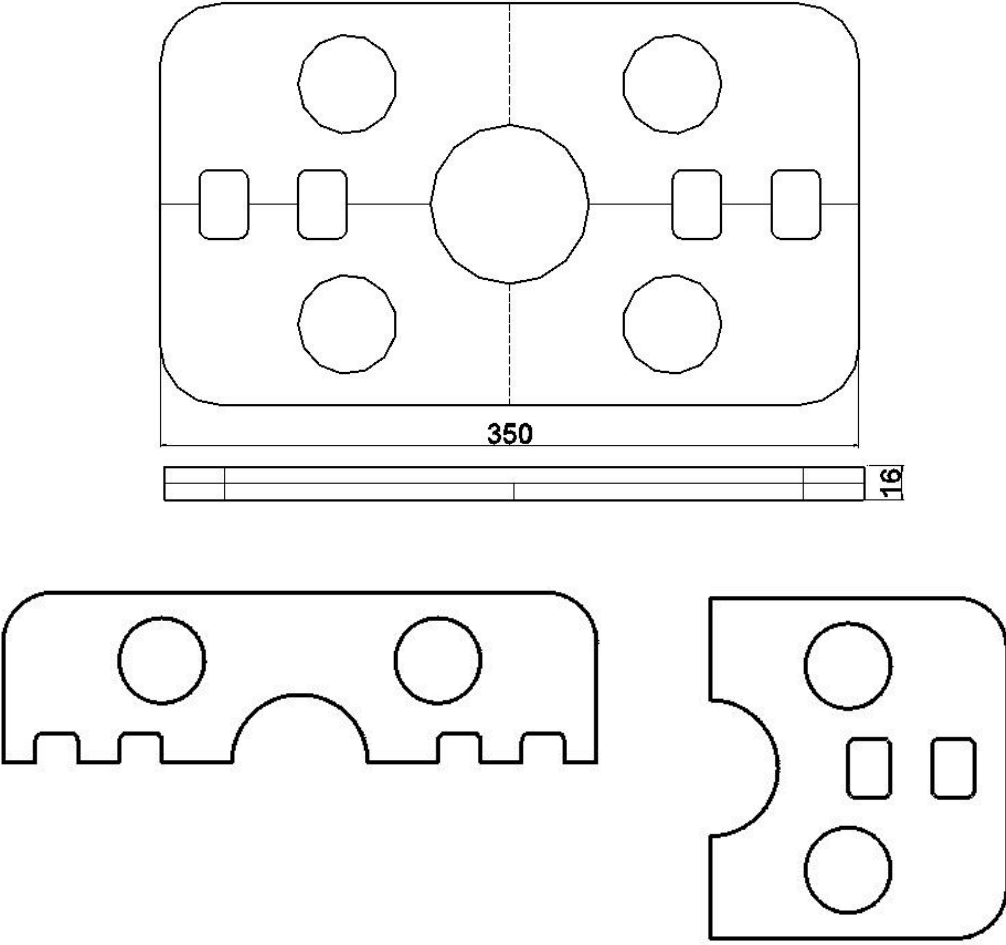
7/2.1.3. İşlem Basamakları

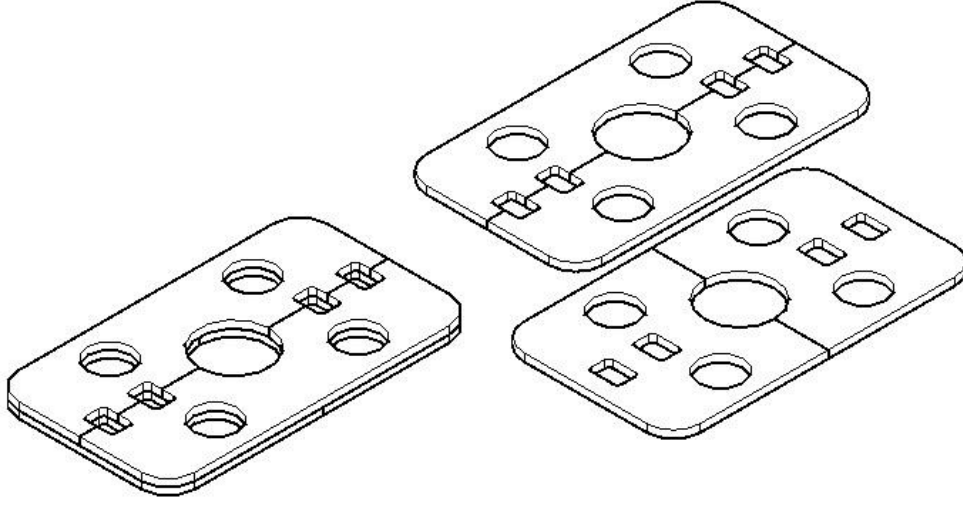
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Şablon, model parçaları üzerine aktarılır.
- Model parçalarının kıl testere ile kesme işlemleri yapılır. Bu işlemler esnasında israfı önlemek için iş resmindeki ölçüye tam olarak uyulur.
- Kesilen iş parçalarının fazlalıkları eğce, törpü veya zımpara gibi aşındırıcılarla düzeltilir.
- Kesilen model parçaları tutkallanır.
- Tutkallanan parçalar, düz bir zeminde iş resmine göre birleştirilip işkence ile dikkatli bir şekilde sıkılır.
- Kuruyan model parçasının üzerindeki işkenceler sökülür ve parçadaki tutkal kalıntıları temizlenir. Son olarak model parçasının yüzeyinde oluşan ölçü farklılıkları rende ile tıraşlanır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

7/2.1.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

7/2.1.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

ÖĞRENME BİRİMİ	ŞABLON VE MODEL İMALATI	UYGULAMA YAPRAĞI
UYGULAMA ADI	MODEL YAPMAK	
AMAÇ Çıkarılan şablona göre model yapmak. 7/2.2.1. Uygulamaya Ait İş Resmi Tekne ve yatlarda kullanılan ahşap kontrol paneli yapınız (Şekil 7.9 ve 7.10). 		
Şekil 7.9: Ahşap kontrol paneli		



Şekil 7.10: Ahşap kontrol paneli blokları

7/2.2.2. Kullanılacak Araç Gereç, Makine ve Avadanlık

Adı	Özelliği	Miktarı
- Rende	Demir	1 Adet
- İş tezgâhı		1 Adet
- Kıl testere		1 Adet
- İşkence		1 Adet
- İskarpela	10 mm	1 Adet
- Tutkal	PVA	250 g

7/2.2.3. İşlem Basamakları

- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak tüm araç gereçlerin hazırlıkları ve genel kontrolleri yapılır.
- Şablon, model parçaları üzerine aktarılır.
- Model parçalarının kıl testere ile kesme işlemleri yapılır. Bu işlemler yapılırken israfı önlemek için iş resmindeki ölçüye tam olarak uyulur.
- Kesilen model parçaları tutkallanır.
- Tutkallanan parçalar, düz bir zeminde iş resmine göre birleştirilip işkence ile dikkatli bir şekilde sıkılır.
- Kuruyan model parçasının üzerindeki işkenceler sökülür ve parçadaki tutkal kalıntıları temizlenir. Son olarak model parçasının yüzeyinde oluşan ölçü farklılıkları rende ile tıraşlanır.
- Uygulamadan sonra çalışma ortamı iş birliği içinde temizlenir ve kullanılan gereçler eksiksiz bir şekilde yerlerine bırakılır.

7/2.2.4. Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

7/2.2.5. Alınan Değerler ve Sonuç

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME						TARİH	.../.../20...
ADI-SOYADI	DEĞERLENDİRME ALANLARI	BİLGİ	BECERİ	TEMİZLİK VE DÜZEN	SÜRE	İSG	TOPLAM	ONAY (İMZA)
NUMARASI	ALANLARA VERİLEN PUAN	25	45	10	10	10	100	
ÖĞRETMENİN ADI - SOYADI	TAKDİR EDİLEN PUAN							

KAYNAKÇA

1. Afyonlu, A. S. (1999). Ağaç İşleri Takım ve Makine Bilgisi. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi, Devlet Kitapları.
2. Dinçel, K., Işık, Z. (1996). Ağaç İşleri Teknik Resmi (7. b.). İstanbul: Millî Eğitim Basımevi, Devlet Kitapları.
3. Erdem, S., Delikaya, R., Özel, A. C., Bozoğlu, Z., Olgun, M. (2001). Ağaç İşleri Bölümü İş ve İşlem Yaprakları 1. Sınıf (13. b.). İstanbul: Millî Eğitim Basımevi, Devlet Kitapları.
4. Gürtekin, A., Oğuz, M. (2002). Mobilya ve Dekorasyon Gereç Bilgisi (Temel Ders Kitabı). İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
5. Küçük, M. (1990). Makine Bilgisi. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
6. Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. (2020). Gemi Yapımı Alanı Çerçeve Öğretim Programı. Ankara.
7. Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. (2020). Gemi Yapımı Alanı Gemi Temel İşlemleri Dersi Bilgi Formu. Ankara.
8. Savaşeri, O., Çetirge, N., Cüceyü, C., Büke, A. (1976). Ağaç İşleri Bölümü İş ve İşlem Yaprakları 2. Sınıf. Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları, Etüt ve Programlama Dairesi Yayınları, Film-Radyo ve Televizyonla Eğitim Merkezi Matbaası.
9. Serfiçeli, Y. S. (1996). Metal İşleri Meslek Teknolojisi 2. Ankara.
10. Serfiçeli, Y. S. (1997). Elektrik Ark ve Oksi-Gaz Kaynağı. Ankara.
11. Serfiçeli, Y. S. (1997). Soğuk ve Sıcak Şekillendirme. Ankara.
12. Serfiçeli, Y. S. (1998). Metal İşleri Bölümü Öğrencileri İçin Malzeme Bilgisi. Ankara.
13. Serfiçeli, Y. S. (2002). Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
14. Türk Dil Kurumu. (2011). Güncel Türkçe Sözlük (11. b.). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
15. Türk Dil Kurumu. (2012). Yazım Kılavuzu (27. b.). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
16. Zorlu, İ. (1997). Ağaç İşleri Konstrüksiyon Bilgisi (14. b.). İstanbul: Millî Eğitim Basımevi, Devlet Kitapları.

* Kaynakça, “APA 06” ya göre düzenlenmiştir.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

1. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6331&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5> (Erişim: 14.05.2020, 18.45).
2. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Ah%C5%9Fap%20Malzeme%20Kesimi.pdf (Erişim: 25.06.2020, 16.30).
3. <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/12621/56.pdf> (Erişim: 08.05.2020, 01.03).
4. <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/4066/44.pdf> (Erişim: 08.05.2020, 01.15).
5. <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/4071/41.pdf> (Erişim: 08.05.2020, 01.34).
6. <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/4065/35.pdf> (Erişim: 08.05.2020, 01.48).
7. <https://tse.org.tr/Hizmetlerimiz> (Erişim: 09.05.2020, 02.57).
8. http://kkd.isggm.gov.tr/media/1023/kkd_kitabi.pdf (Erişim: 17.06.2020, 15.32).

GÖRSEL KAYNAKÇA

Görsel 1.1, Görsel 1.2, Görsel 1.3, Görsel 1.4, Görsel 1.5, Görsel 1.6, Görsel 1.7, Görsel 1.8, Görsel 1.9, Görsel 1.10, Görsel 1.11, Görsel 1.12, Görsel 1.13, Görsel 1.14, Görsel 1.15, Görsel 1.16, Görsel 1.17, Görsel 1.18, Görsel 1.19, Görsel 1.20, Görsel 1.21, Görsel 1.22, Görsel 1.23, Görsel 1.24, Görsel 1.25, Görsel 1.26, Görsel 1.27, Görsel 1.28, Görsel 1.29, Görsel 1.30, Görsel 1.31, Görsel 1.32, Görsel 1.33, Görsel 1.34, Görsel 1.35, Görsel 1.36, Görsel 1.37, Görsel 1.38, Görsel 1.39, Görsel 1.40, Görsel 1.41, Görsel 1.42, Görsel 1.43, Görsel 1.44, Görsel 1.45,

Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Görsel 1.46, Görsel 1.47, Görsel 1.48, Görsel 1.49, Görsel 1.50, Görsel 1.51, Görsel 1.52, Görsel 1.53, Görsel 1.54 (a, b, c), Görsel 1.55, Görsel 1.56, Görsel 1.57 (a, b).	
Görsel 2.1, Görsel 2.2, Görsel 2.3, Görsel 2.4, Görsel 2.5, Görsel 2.6, Görsel 2.7, Görsel 2.8, Görsel 2.9, Görsel 2.10, Görsel 2.11 (a, b, c), Görsel 2.12, Görsel 2.13, Görsel 2.14, Görsel 2.15, Görsel 2.16 (a, b), Görsel 2.17, Görsel 2.18 (a, b), Görsel 2.19, Görsel 2.20, Görsel 2.21, Görsel 2.22, Görsel 2.23 (a, b, c).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 2.1, Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 2.24, Görsel 2.25, Görsel 2.26, Görsel 2.27, Görsel 2.28, Görsel 2.29 (a, b), Görsel 2.30, Görsel 2.31 (a, b, c), Görsel 2.32, Görsel 2.33, Görsel 2.34, Görsel 2.35, Görsel 2.36, Görsel 2.37 (a, b, c), Görsel 2.38 (a, b), Görsel 2.39 (a, b, c, d, e).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 2.5, Şekil 2.6, Şekil 2.7, Şekil 2.8.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 3.1, Görsel 3.2, Görsel 3.3, Görsel 3.4, Görsel 3.5, Görsel 3.6, Görsel 3.7, Görsel 3.8, Görsel 3.9, Görsel 3.10, Görsel 3.11, Görsel 3.12, Görsel 3.13, Görsel 3.14, Görsel 3.15, Görsel 3.16, Görsel 3.17, Görsel 3.18, Görsel 3.19, Görsel 3.20, Görsel 3.21, Görsel 3.22, Görsel 3.23, Görsel 3.24, Görsel 3.25.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 3.26 (a, b), Görsel 3.27 (a, b), Görsel 3.28 (a, b), Görsel 3.29, Görsel 3.30 (a, b).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7, Şekil 3.8.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 3.31, Görsel 3.32, Görsel 3.33, Görsel 3.34, Görsel 3.35, Görsel 3.36, Görsel 3.37, Görsel 3.38, Görsel 3.39, Görsel 3.40, Görsel 3.41, Görsel 3.42 (a, b), Görsel 3.43, Görsel 3.44, Görsel 3.45 (a, b), Görsel 3.46, Görsel 3.47, Görsel 3.48 (a, b), Görsel 3.49, Görsel 3.50, Görsel 3.51, Görsel 3.52, Görsel 3.53, Görsel 3.54, Görsel 3.55 (a, b), Görsel 3.56, Görsel 3.57, Görsel 3.58, Görsel 3.59 (a, b), Görsel 3.60 (a, b), Görsel 3.61 (a, b, c).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 4.1, Görsel 4.2, Görsel 4.3, Görsel 4.4, Görsel 4.5, Görsel 4.6, Görsel 4.7, Görsel 4.8, Görsel 4.9 (a, b, c), Görsel 4.10 (a, b, c), Görsel 4.11, Görsel 4.12, Görsel 4.13, Görsel 4.14 (a, b), Görsel 4.15 (a, b), Görsel 4.16, Görsel 4.17, Görsel 4.18, Görsel 4.19, Görsel 4.20, Görsel 4.21, Görsel 4.22 (a, b, c), Görsel 4.23, Görsel 4.24, Görsel 4.25, Görsel 4.26 (a, b), Görsel 4.27.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 4.28, Görsel 4.29, Görsel 4.30, Görsel 4.31, Görsel 4.32, Görsel 4.33, Görsel 4.34 (a, b, c), Görsel 4.35, Görsel 4.36, Görsel 4.37, Görsel 4.38, Görsel 4.39, Görsel 4.40, Görsel 4.41.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Görsel 5.1, Görsel 5.2, Görsel 5.3, Görsel 5.4.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 5.1, Şekil 5.2, Şekil 5.3.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 5.5, Görsel 5.6, Görsel 5.7, Görsel 5.8.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 5.4, Şekil 5.5, Şekil 5.6, Şekil 5.7, Şekil 5.8, Şekil 5.9, Şekil 5.10, Şekil 5.11, Şekil 5.12, Şekil 5.13, Şekil 5.14, Şekil 5.15, Şekil 5.16, Şekil 5.17 (a, b).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 5.9, Görsel 5.10, Görsel 5.11, Görsel 5.12, Görsel 5.13, Görsel 5.14, Görsel 5.15, Görsel 5.16, Görsel 5.17, Görsel 5.18, Görsel 5.19, Görsel 5.20, Görsel 5.21, Görsel 5.22, Görsel 5.23 (a, b, c), Görsel 5.24, Görsel 5.25 (a, b, c).	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 5.18, Şekil 5.19, Şekil 5.20.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Görsel 6.1.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 6.1.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 6.2, Görsel 6.3, Görsel 6.4, Görsel 6.5, Görsel 6.6, Görsel 6.7, Görsel 6.8, Görsel 6.9, Görsel 6.10, Görsel 6.11, Görsel 6.12, Görsel 6.13, Görsel 6.14	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 6.2, Şekil 6.3, Şekil 6.4, Şekil 6.5, Şekil 6.6, Şekil 6.7, Şekil 6.8, Şekil 6.9, Şekil 6.10, Şekil 6.11, Şekil 6.12, Şekil 6.13, Şekil 6.14, Şekil 6.15, Şekil 6.16, Şekil 6.17.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 6.15, Görsel 6.16, Görsel 6.17, Görsel 6.18, Görsel 6.19, Görsel 6.20, Görsel 6.21, Görsel 6.22, Görsel 6.23 (a, b), Görsel 6.24, Görsel 6.25, Görsel 6.26, Görsel 6.27.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 6.18.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 6.28, Görsel 6.29, Görsel 6.30, Görsel 6.31.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 6.19, Şekil 6.20, Şekil 6.21, Şekil 6.22, Şekil 6.23, Şekil 6.24, Şekil 6.25, Şekil 6.26, Şekil 6.27, Şekil 6.28.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Görsel 7.1, Görsel 7.2, Görsel 7.3, Görsel 7.4, Görsel 7.5, Görsel 7.6, Görsel 7.7, Görsel 7.8, Görsel 7.9, Görsel 7.10, Görsel 7.11, Görsel 7.12, Görsel 7.13, Görsel 7.14, Görsel 7.15, Görsel 7.16.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 7.1, Şekil 7.2, Şekil 7.3, Şekil 7.4, Şekil 7.5, Şekil 7.6, Şekil 7.7.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Görsel 7.17, Görsel 7.18, Görsel 7.19, Görsel 7.20, Görsel 7.21, Görsel 7.22, Görsel 7.23, Görsel 7.24, Görsel 7.25, Görsel 7.26, Görsel 7.27, Görsel 7.28, Görsel 7.29, Görsel 7.30, Görsel 7.31, Görsel 7.32, Görsel 7.33, Görsel 7.34.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.
Şekil 7.8, Şekil 7.9, Şekil 7.10.	Komisyon tarafından oluşturulmuştur.