

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

SACLARDAN PROFİLLER BÜKME 521MMI222

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KÖŞEBENT (L PROFİL) BÜKME YAPMAK.....	3
1.1. Abkant Presler.....	3
1.1.1. Hidrolik-Pnömatik Abkantlar	3
1.1.2. CNC Hidrolik Abkantlar.....	5
1.2. Hidrolik Abkant Preslerde Kullanılan Kalıp Çeşitleri	5
1.3. Hidrolik Abkant Preslerde Çalışırken Dikkat Edilecek Hususlar	7
1.4. Hidrolik Abkant Preslerin Bakımı ve Önemi.....	8
1.5. Sac İşleri.....	8
1.5.1. Saclara Bükerek Dayanım Kazandırma.....	9
1.5.2. Saclara Bükerek Dayanım Kazandırmak İçin Uygulanan Büküm Profilleri ve Sebepleri	9
1.5.3. Bükülmüş Sacların Açınımları	10
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	20
2. -U- BÜKÜM yapmak	20
2.1. -U- Bükme	20
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	26
3. -Z- PROFİL BÜKÜM YAPMAK.....	26
3.1. -Z- Bükme	26
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	32
4. YUVARLAK KESİTLİ PROFİL BÜKMEK	32
4.1. Yuvarlak Bükme	32
4.2. Saclara Kordon Makinesinde Bükerek Dayanım Kazandırma	33
UYGULAMA FAALİYETİ	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
MODÜL DEĞERLENDİRME	37
CEVAP ANAHTARLARI.....	38
KAYNAKÇA.....	39

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI222
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Sac ve Metal Mobilyacı 2
MODÜLÜN ADI	Saclardan Profiller Bükme
MODÜLÜN TANIMI	Saclardan çeşitli profiller bükme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Sacları bükerek çeşitli profiller oluşturmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında, standardına uygun olarak saclardan çeşitli profilleri bükme işlemlerini yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde- L- köşebent şeklinde bükebileceksiniz.2. Güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde -U- şeklinde bükebileceksiniz3. Güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde -Z- şeklinde bükebileceksiniz.4. Güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde yuvarlak şekilde bükebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf ve atölye ortamı Donanım: Hidrolik abkant pres, bükülecek parça, ölçme ve kontrol aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Sac ve metal mobilyacılığında artan talepler, endüstride seri üretimi zorunlu hâle getirmiştir. Seri üretimin en önemli materyali kalıplar ve kalıplara kuvvetleri uygulayan preslerdir. Sac mobilyacılığının seri imalatı içinde, abkant preslerin kullanılması zorunlu hâle gelmiştir. Önceleri mekanik sistemde çalışan abkant presler, teknolojinin gelişmesiyle yerini hidrolik abkant preslere ve CNC abkant preslere bırakmıştır. Sac ve metal mobilyacılığı, günümüz rekabet şartlarında abkant presler olmadan yapılamaz hâle gelmiştir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli araç gereç ve ortam sağlandığında güvenlik kurallarına uyarak verilen aç ve ölçülere göre sacları abkant preslerde –L- köşebent şeklinde büküleceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sac ve metal mobilya imalatı yapan işletmelerde kullanılan abkant preslerin kapasitelerini (uyguladığı kuvveti, sac kalınlığını, sac genişliğini) araştırınız.
- Hidrolik abkant preslerde bulunan emniyet tertibatlarını ve önemini araştırınız.
- Hidrolik abkant preslerde kullanılan kalıpların çeşitlerini araştırınız ve sınıfa rapor hâlinde sununuz.

1. KÖŞEBENT (L PROFİL) BÜKME YAPMAK

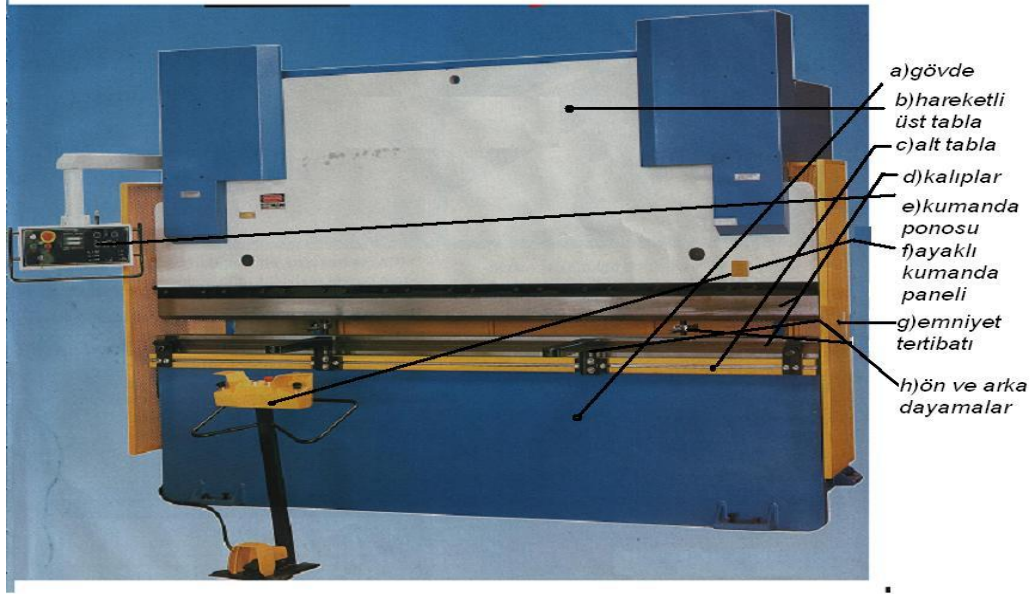
1.1. Abkant Presler

Bükme kuvvetini uygulayarak kalıplar yardımı ile sacları profil şeklinde bükmeye yarayan makinelerdir. Hidrolik ve pnömatik sistem olarak çalışanları olmakla birlikte piyasada daha çok hidrolik abkantlar kullanılır.

1.1.1. Hidrolik-Pnömatik Abkantlar

Bükme kuvvetini hidrolik sistemden alıyorsa hidrolik abkant pres adını alır. Sacların seri üretiminde ve cakada bükülemeyecek kalınlıktaki parçaların bükülmesi için tercih edilir. 20 mm kalınlıktaki parçalar abkant preslerde bükülebilir. Arka ve ön dayamaları kullanılarak markalama işlemine gerek kalmadan bükme işlemleri süratle ve hassasiyetle gerçekleşir.

Bükme kuvvetini hava üreten sistemden alıyorsa pnömatik abkant pres adını alır. Seri üretimde ince sacların şekillendirilmesinde kullanılır. İki pres arasındaki tek fark da budur.



Resim 1.1: Hidrolik abkant preslerin ana parçaları

Hidrolik abkant pres şu parçalardan oluşur:

- **Gövde:** Hidrolik abkant presin ayakta durmasını sağlayan ve diğer parçaların monte edildiği parçadır.
- **Hareketli üst tabla:** Üst kalıbın (erkek) bağlandığı, gövdeye bağlanan silindirlerin aşağı yukarı hareketi ile bükme kuvvetini parçaya uygulayan, basılma ve eğilme kuvvetlerinin etkisinde kaldığı için kalın malzemeden yapılan bir parçadır.
- **Alt tabla:** Üstüne alt kalıbın bağlandığı, gövdeye montajlı ve ön dayamalar yanındaki kanallarda hareket ederek ayarlanabilen hassas bir parçadır.
- **Bükme kalıpları:** Genellikle -V- bükme kalıpları kullanılmasına karşı, ihtiyaca göre kalıplar üretilmektedir. Aşınma direnci yüksek çeliklerden üretilir.
- **Kumanda panosu:** Hidrolik abkant presin çalışması ve durdurulması, arka dayamanın ayarlanması (motorlu arka dayamalarda), üst bükme kalıbının bükme noktası ayarı, bu panodan sağlanır.
- **Ayaklı kumanda paneli:** İster ayakla ister elle üst kalıbın aşağı yukarı hareketini ve acil durumlarda butona basarak hareketin durmasını sağlar. Operatör, bükme işini seri hâlde ayaklı kumanda panelinden idare eder.
- **Emniyet tertibatı:** Abkant preslerin kullanılmasında bir anlık dikkatsizlik ve ihmal, insanların uzuvlarının kopmasına hatta hayatlarına mal olmaktadır. Kalıplara yandan, arkadan yaklaşmayı önleyici kafesler, tehlike anında emniyet butonu ve çalışanın eli kalıp üzerindeyken hareket etmemesi için çift buton sistemi kullanılır.

- **Ön ve arka dayamalar:** Ön dayamalar bükme genişliğine göre, ölçü aletleri yardımı ile ve elle ayarlanır. Ön dayamalar aynı zamanda alt kalıbın hizasında ayarlanarak sehpa görevi de yapar. Arka dayamalar ise motorludur. İstenen ölçü kumanda panosunda dijital olarak ve 1/10 mm hassasiyetle ayarlanır.
- **Hidrolik sistem:** Üst tablaya hareketi veren ve gövdeye bağlanmış iki adet hidrolik silindir, yağ deposu, valfler, pompa ve borulardan meydana gelir.

1.1.2. CNC Hidrolik Abkantlar

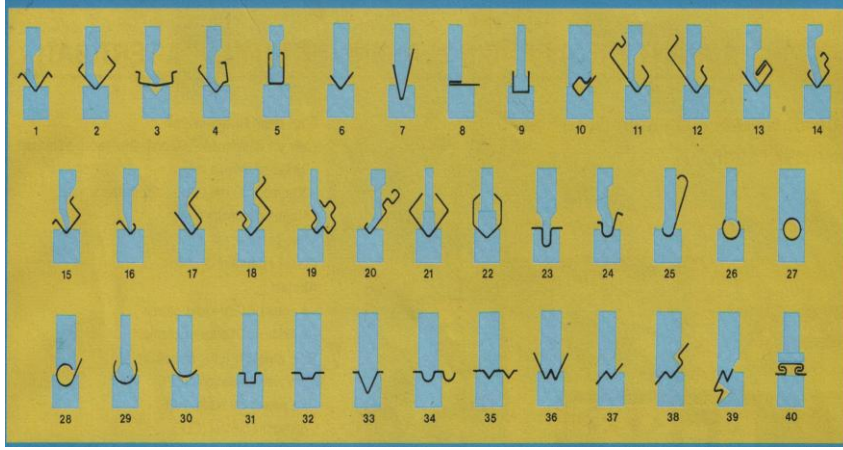
CNC hidrolik abkant preslerde, üst kalıbın aşağı yukarı hareketi ve bükme açısı, arka dayama bilgisayar programları ile desteklenmiştir. Değişik açı ve dayamalarda bükülecek bir parçanın değerleri programa yüklenerek bükme işlemi gerçekleştirilir. Aşağıda Resim 1.2’de CNC hidrolik abkant pres görülmektedir.



Resim 1.2: CNC hidrolik abkant pres

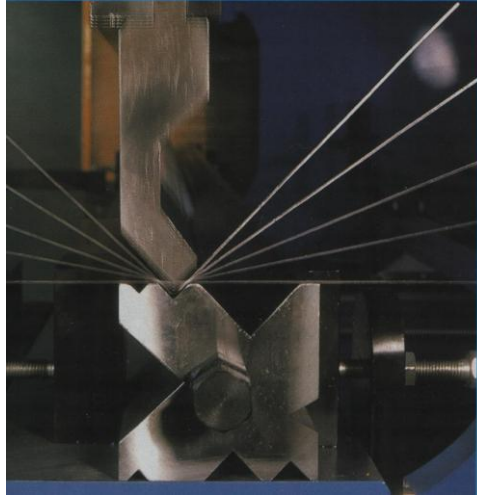
1.2. Hidrolik Abkant Preslerde Kullanılan Kalıp Çeşitleri

Abkant preslerde kullanılan kalıplar, bükülmesi istenen sacın profil şekline, kalınlığına, bükme açısı ve bükme yarıçapına göre değişik şekillerde tasarlanır. Resim 1.3’ü inceleyiniz.



Resim 1.3: Hidrolik abkant preslerde kullanılan kalıp çeşitleri

Hidrolik abkant preslerde genellikle – V – yataklı kalıplar tercih edilir. Kullanılan sac kalınlığı cinsine göre alt kalıp üzerinde farklı genişlikteki – V – yatakları sayesinde, kalıp döndürülerek tek kalıpta değişik saclar bükülür. Resim 1.4'e bakınız.



Resim 1.4: Çeşitli - V - kanalları olan bükme kalıbında bükme işlemi

Alt kalıbın – V – kanalı, iş parçası resmi üzerinde verilen bükme yarıçapına (R) göre seçilir. İş parçası resmi üzerinde bükme yarıçapı belirtilmemiş ise sac kalınlığı (S) dikkate alınarak uygun – V – kanalı seçilir.

Alt kalıp seçiminde (V kanalı) sac kalınlığı (S), kanal genişliği (V), bükme yarıçapı (R), en az bükülebilecek boy (H min) ve bükme işlemi için gerekli kuvvet (P) dikkate alınır (Şekil 1.1).

L=1000mm			S →																					
V	H min	R	0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	12	15	18	20
6	5	1	2.5	6.5	10																			
8	6	1.3	2	5	8	11																		
10	7	1.7	1.5	4	6	9	13																	
12	9	2		3	5	7	11	16																
15	12	2.7			4	6	9	13	16															
20	15	3.3				4	7	10	12	19														
26	18	4.2					5	7.5	9	14	21													
30	22	5						6.5	8	12	19	24												
32	23	5.4							7.5	11.6	17	23	30											
37	25	5.8								10	14.5	20	26	33										
42	29	6.7									13	17	23	29	35.5									
45	32	7.5										16	21	27	33	48								
50	36	8.3											19	24	30	43	58							
60	43	10												20	25	35	49	64						
70	50	11.5													21	31	42	55	69					
80	57	13.5														27	37	48	60	75				
90	64	15															32	42	54	66	95			
100	71	17																38	48	60	86	134		
130	93	22																	37	46	66	103	149	
180	130	30																		33	48	75	107	133
200	145	33																			43	67	97	119
250	180	42																				54	77	95

Şekil 1.1: Bükme tablosu

Not: Şekil 1.1'deki değerler 1000 mm sac genişliği (L) esas alınarak verilmiştir.

- L: Sac genişliği
- V: V kanalı genişliği
- H: Bükülebilecek en az genişlik
- R: Bükme yarıçapı
- S: Sac kalınlığı
- P: Bükme kuvveti (gerekten en az basma kuvveti) ton

Örnek 1: 2 mm kalınlığında, 1000 mm genişliğinde sacın, V kanal genişliğini (V), bükülebilecek en az genişliğini (H), bükme yarıçapını (R) ve gerekli olan en az bükme kuvvetini (P) Şekil 1.1'den bulalım.

$$V=26 \quad H=18 \quad R=4.2 \quad P=9 \text{ ton}$$

Örnek 2: 10 mm kalınlığında, 1000 mm genişliğinde sacın V kanal genişliğini (V), bükülebilecek en az genişliği (H), bükme yarıçapını (R) ve gerekli olan en az bükme kuvvetini (P) şekil 1.1'den bulalım.

$$V=100 \quad H=71 \quad R=17 \quad P=60 \text{ ton}$$

1.3. Hidrolik Abkant Preslerde Çalışırken Dikkat Edilecek Hususlar

Bükme işlemine başlamadan önce sacın kalınlığına ya da resimde verilen bükme yarıçapına göre, Şekil 1.1'den faydalanılarak, alt kalıp (dişi) alt tablaya, üst kalıp (erkek) hareketli üst tablaya bağlanmalıdır. Önce erkek kalıp bağlanmalı, dişi kalıp serbest hâlde

iken erkek dişinin içine indirilmelidir. Kalıplar sıkışık hâdeyken dişi kalıp alt tablaya sıkılmalıdır.

İstenen V kanalı ayarlanırken zincir kullanılmalıdır.

Silindirlerin altında iki ayrı sac bükölerek açıları kontrol edilir. Açılarda farklılık var ise serbest silindirden açıların eşit olması sağlanmalıdır.

Üst kalıbın çok fazla yukarı çıkması gerekmiyorsa zaman kaybını önlemek için sivilerden kurs boyu ayarı yapılmalıdır.

Parçanın bükme açısı ve bükme boyu kumanda panosundan ayarlanmalıdır.

Bükme işleme seri olarak ilk iki parçanın ölçü ve gönnye kontrolleri yapıldıktan sonra geçilmelidir.

Bükme işlemi kalıbın ortasında yani iki silindirin arasında yapılmalıdır.

Kalıpların arasında sert cisimlerin ve metal parçacıklarının kalmamasına, ölçü ve kontrol aletlerinin unutulmamasına ve yuvarlak kesitli parçaların bükölmemesine dikkat edilmelidir.

1.4. Hidrolik Abkant Preslerin Bakımı ve Önemi

Hidrolik Abkant preslerin en önemli kısımları, hidrolik sistem ve bükme kalıplarıdır. Hidrolik silindirlerin yüzeylerine toz, boya yapışması engellenmeli ve darbelere karşı korunmalıdır. Aksi hâlde silindirin yağ keçeleri bozulur, hidrolik sıvı sızar ve sonuç olarak basınç kaybı oluşur.

Hidrolik sıvı depoya süzölerek konmalıdır. Çünkü hidrolik sıvı içindeki parçacıklar sisteme zarar verebilir.

Bükme kalıplarının yüzeyleri, bükme işleminde önce ve sonra silinerek temizlenmelidir. Taşınması ve saklanması sırasında düşürölmemeli, bir yere arptırılmamalı ve düz zeminlere oturtularak korunmalıdır.

Hidrolik abkant preslerin arka kısmına (kafes kısmına) araç ve gereçler bırakılmamalıdır. Aksi takdirde arka dayamanın çalışmasını engeller ve bozabilir.

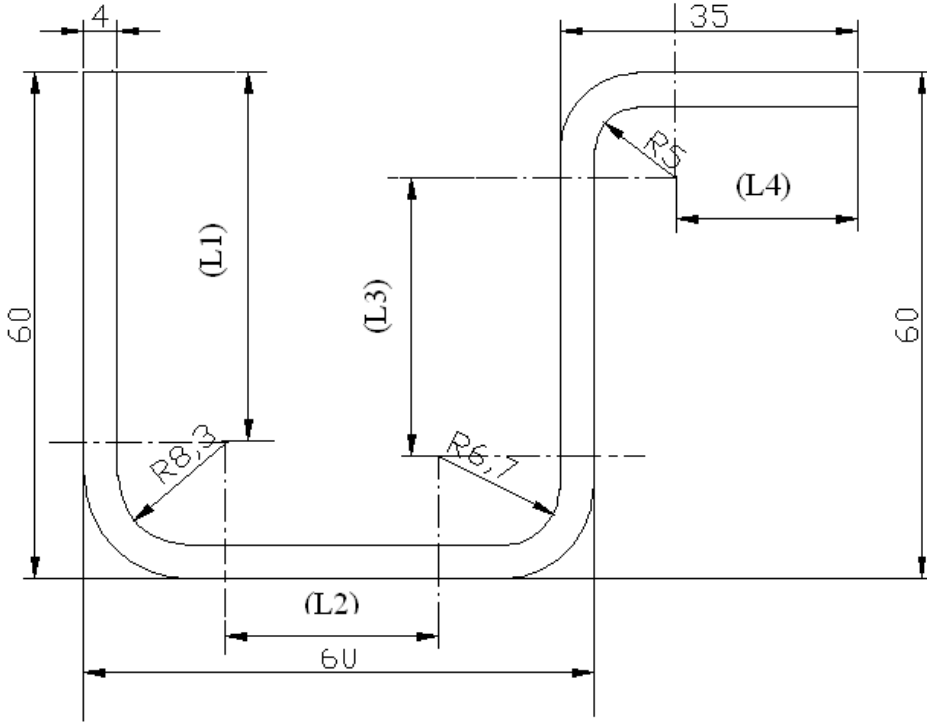
Çalışma bittiği zaman mutlaka tüm kısımları ve çevresi temizlenmeli, gövdeye herhangi bir parça dayanmamalıdır.

1.5. Sac İşleri

Sacların kesilerek, delinerek daha çok da eğme ve bükme yoluyla şekillendirilmesi sonucunda ortaya çıkan mamul ya da yarı mamul işlerin elde edilmesine metal sektöründe sac işliğı denir. Biz burada daha çok sacların eğme bükme yoluyla abkant preslerde şekillendirilmesini inleyeceğiz.

1.5.3. Bükülmüş Sacların Açınımları

Saclardan profil şeklinde bükülerek üretilmesi istenen iş parçalarının resimleri, kesit görünüş ve açınım resmi ile ifade edilir. Aşağıda Şekil 1.2’de sacdan bükülerek üretilmesi istenen profilin kesit resmi görülmektedir.



Şekil 1.2: İş parçasının kesit resmi

- **Açınım hesapları**

Hidrolik abkant preslerde üretilmesi istenen profillerin açınım boyları hesabını, Eğme-Bükme modülünde öğrendiğiniz, sacların açınım hesaplamalarını dikkate alarak yapınız.

Şekil 1.2’de verilen iş parçası resminin açınım boyunu hesaplayalım.

$$L1=60-(8.3+4)=47.7$$

$$L2=60-((8.3+4)+(6.7+4))=37$$

$$L3=60-((6.7+4)+(5+4))=40.3$$

$$L4=35-(5+4)=26$$

$$R1 \text{ Nötr}=8.3+2=10.3$$

$$R2 \text{ Nötr}=6.7+2=8.7$$

$$R3 \text{ Nötr}=5+2=7$$

$$L \text{ toplam} = L1 + (2\pi R1N 900) / 360 + L2 + (2\pi R2N 900) / 360 + L3 + (2\pi R3N900) / 360 + L4$$

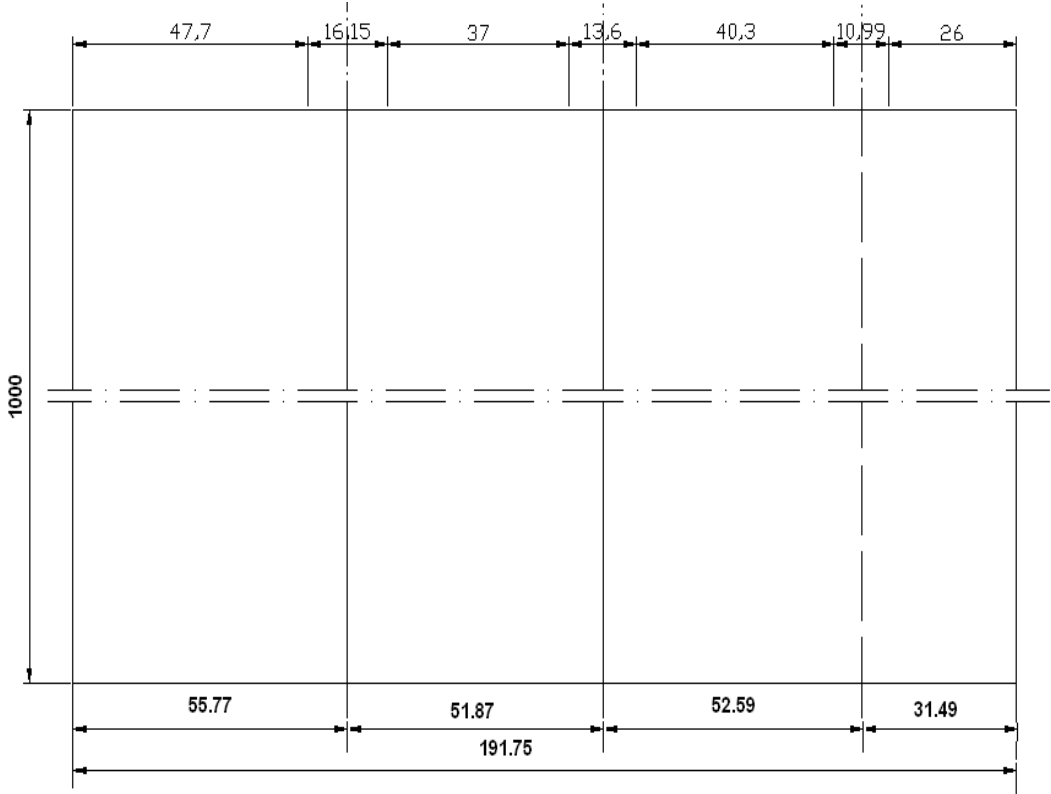
$$L \text{ toplam} = 47.7 + (2 \times 3.14 \times 10.3 \times 90) / 360 + 37 + (2 \times 3.14 \times 8.7 \times 90) / 360 + 40.3 + (2 \times 3.14 \times 7 \times 90) / 360 + 26$$

$$L \text{ toplam} = 47.7 + 16.15 + 37 + 13.6 + 40.3 + 10.99 + 26$$

$$L \text{ toplam} = 191.75 \text{ mm}$$

- **Açınım resmi**

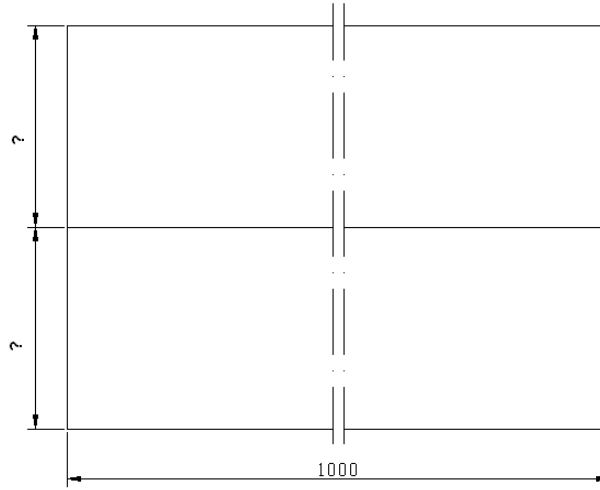
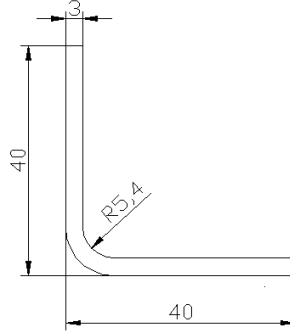
İş parçası resmi üzerinde verilen değerlere göre açınım boyu hesaplanır. Yapılan hesaplamalar, açınım resmi üzerinde (sacın kesim boyu, bükülecek eksenin ölçüsü ve büküm sırası) belirtilir. Bükülecek eksenler büküm sırasına göre numaralandırılır. Ters yöndeki bükümler kesik çizgi ile belirtilir.



Şekil 1.3: İş parçasının açınım resmi



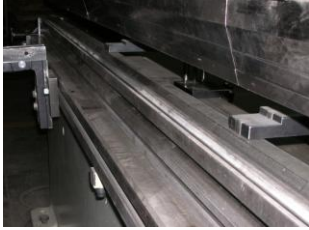

UYGULAMA FAALİYETİ



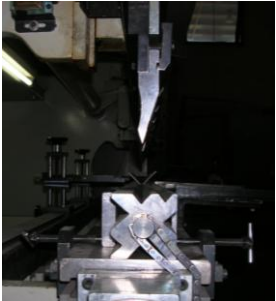
Aşağıdaki resme göre hidrolik abkant preste bükme işlemini işlem basamaklarına göre yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yukarıda verilen resmi inceleyiniz. Bükmeden önce açınım boyunu bulunuz. Açınım resmini çiziniz.➤ Parçayı, açınım boyuna göre markalayınız.➤ Parçayı, markaladığınız açınım boyuna göre giyotin makasta kesiniz.➤ Hidrolik abkant presin ana şalterini açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Açınım hesaplarını dikkatli yapınız. Yanlış bulacağınız açınım boyu, parçanın hatalı kesilmesi ve hurdaya atılmasına sebep olur.➤ Markalama modülünde öğrendiğimiz yöntem ve teknikleri dikkate alınız.➤ Giyotin Makasta Kesme modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri dikkate alınız. Güvenlik kurallarına uyunuz.➤ Hidrolik abkant presi çalıştırmadan önce bükme kalıplarının üzerindeki toz, metal parçacıkları vb. istenmeyen

 <p>➤ Hidrolik abkant presi kumanda panosundan çalıştırınız.</p> 	<p>maddeler temizlenmelidir.</p>  <p>➤ Pres çalışır durumda iken çalışandan başkası prese yaklaşmamalıdır. Kaza olabilir.</p>
<p>➤ Alt kalıbı alt tabla üzerinden sökünüz.</p>  <p>➤ Ayaklı kumanda paneline basarak üst kalıbı aşağı indiriniz ve alt kalıbı döndürmek için iki yandan zincirlerini takınız.</p>  <p>➤ Üst kalıbı yukarı kaldırınız. Üst kalıp ile alt kalıp da yukarı kalkacaktır. Bükme işlemini yapacağımız V kanalı üstte kalacak şekilde döndürünüz.</p> 	<p>➤ Alt kalıbı üst kalıba zincir ile bağlayıp döndürmek için alt kalıbın boşta olması gerekir.</p> <p>➤ Zincirler iki uçtan kalıbı güzel tutmalıdır. Zincirsiz el ile kalıp kaldırılıp döndürülmemelidir. Elimiz kalıbın altında kalarak ezilebilir.</p> <p>➤ Şekil 1.1’de verdiğimiz değerlere göre V kanalı seçilmelidir. Yanlış V kanalı seçilirse bükme kavis yarıçapı ve büküm ölçüsü değişir.</p>
<p>➤ Üst kalıbı V kanalının içine indiriniz.</p>	<p>➤ Alt kalıbı alt tablaya bağlamak için</p>

<p>Sıkışan alt kalıbı alt tablaya bağlayınız ve zincirleri çıkarınız.</p>  <p>➤ Bükülecek parçanın genişliğine uygun şekilde arka dayamaları iki silindirin tam ortasına getiriniz.</p>  <p>➤ Kumanda panosundan büküm ölçüsünde arka dayamayı ayarlayınız.</p> 	<p>özel aparatlardan yararlanınız.</p> <p>➤ Zincirleri çıkarmazsanız alt kalıp zorlanarak yerinden çıkar ya da zincir kopar.</p> <p>➤ Bükme işlemi iki silindirin tam ortasında yapılmaz ise bükme işleminde açı farklılığı oluşur.</p> <p>➤ Arka dayama V kanalının ortasına göre sıfırlanmalıdır. Bu işlem yapılmaz ise dayamanın ölçüsü ile kumanda panosunda bulunan dijital göstergenin ölçüsü farklılık gösterir.</p>
<p>➤ Kumanda panosundan büküm açı noktasına inecek şekilde kurs boyunu ayarlayınız.</p>  <p>➤ Bükülecek parçayı iki dayamaya da dayayınız.</p>	<p>➤ Kumanda panosundaki dijital göstergeden büküm açısı için istenen inme noktasının tespiti tam olarak ancak deneme yanılma yöntemi ile tespit edilir.</p> <p>➤ Alt kalıp ile üst kalıp arasında, bükülecek sac kalınlığı kadar boşluk bırakıldığında yaklaşık 900 açı meydana gelir.</p> <p>➤ Daha geniş açılarda bükme işlemi için kalıplar arasındaki boşluk artırılarak istenen açı ayarlanır.</p>

 <p>➤ Ayaklı kumanda panelinde bulunan ikili butona aynı anda basarak bükme işlemini gerçekleştiriniz.</p> 	<p>➤ Kalıplar arasındaki boşluk sac kalınlığından düşük olursa sacda ezilmeler meydana gelir, hidrolik sistem zorlanır.</p> <p>➤ Parçanın kenarı iki dayamaya da dayanmaz ise ölçü farklı olur.</p> <p>➤ Ayaklı kumanda paneli, parçadan uzanamayacak kadar uzakta olmalıdır. Böylece farkında olmadan ellerimiz kalıp üzerinde iken hareketli üst tablanın aşağı hareketine imkân vermeyiz. Ayaklı kumanda paneli çift el ile veya ayakla basılarak kumanda edilebilir. Çift el ile kumanda şeklini tercih etmeliyiz.</p>
<p>➤ Bükme işlemi tamamlandığında üst kalıp yukarı kalkacaktır. Kumanda panelinden ayrılıp parçayı alınız. Aşağıdaki resimde bükülmüş köşebent görülmektedir.</p>  <p>➤ Bükme işleminden sonra üst kalıbın çok fazla yukarı çıkmaması (zaman kaybını önlemek için) isteniyor ise kurs ayar siviçlerinden kurs boyunu ayarlarız.</p>	<p>➤ Üst kalıp yukarı kalkıp hareket tamamlanmadan parçayı almayınız.</p> <p>➤ Bükme işleminden sonra bükülen parça kalıptan rahat çıkması şartıyla en kısa (sac kalınlığının iki katı) şekilde kurs boyu ayarlanmalıdır. Böylece hem zaman tasarrufu sağlanır hem de el ve kolunuzun iki kalıp arasına girmesi zorlaşmış olur.</p>



- Bükme işleminden sonra ölçü ve kontrol aletleri ile açılı ve ölçüleri kontrol ediniz.



- Hidrolik abkant presi, kumanda panosundan kapatınız ve temizleyiniz.



- Ölçme ve Kontrol modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri uygulayınız.

- Hidrolik abkant presin temizleme ve bakım kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü, eldiven giyip güvenlik kurallarını uyguladınız mı?		
2.	Açınım boyunu doğru bulup resmini çizdiniz mi?		
3.	Doğru markalama yaptınız mı?		
4.	Parçayı ölçüde kestiniz mi?		
5.	Kalıpların temizliğini kontrol ettiniz mi?		
6.	Uygun V kanalı seçip zincir ile döndürdünüz mü?		
7.	Alt kalıbı sıkıştırıp alt tablaya bağladınız mı? Zinciri çıkardınız mı?		
8.	Arka dayamaları iki silindirin ortasında ve parça boyunda ayarladınız mı?		
9.	Büküm açısı 90 ⁰ olacak şekilde kalıplar arası boşluğu ayarladınız mı?		
10.	Parçayı arka dayamaya dayadınız mı?		
11.	Çift el ile butona bastınız mı?		
12.	Parçanın ölçü ve gönyesini kontrol ettiniz mi?		
13.	Hidrolik abkant presi kumanda panosundan kapatıp temizliği yaptınız mı?		
14.	İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hidrolik abkant preslerin cakalara göre üstünlüğü aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) Sacları profil şeklinde bükebilmesi
B) Markalama işlemi yapılmadan dayamalar ile bükülebilmesi
C) Teknolojik bilgi gerektirmemesi
D) İş güvenliği açısından güvenli olması
2. Hidrolik abkant presin hareket ederek bükme işlemini gerçekleştiren parçaları hangileridir?
A) Gövde – hareketli üst tabla
B) Alt tabla – alt kalıp
C) Üst tabla – hareketli üst tabla
D) Alt kalıp – üst kalıp
3. Hidrolik abkant preste çalışan operatör, kumanda panosundan hangi işlemleri yapamaz?
A) Arka dayamanın ölçü ayarını
B) Presin çalıştırılıp durdurulmasını
C) Ön dayamanın ölçü ayarını
D) Üst kalıbın bükme noktasına inme ayarını
4. Hidrolik abkant preslerde kalıplar hangi kriterlere göre tasarlanır?
A) Bükülecek sacın ağırlığına göre
B) Bükülecek sacın genişliğine göre
C) Bükülecek sacın profil şekline göre
D) Bükülecek sacın sayısına göre
5. Bükme için gerekli bükme kuvvetini etkileyen faktör aşağıdakilerden hangisi değildir?
A) Sac kalınlığı
B) V kanal genişliği
C) Sac şekli
D) Sac genişliği
6. Sac genişliği dar parçaların bükme işlemi kalıpların hangi noktasında yapılmalıdır?
A) Nerede bükme yapıldığı önemli değildir.
B) Sağ silindirin altında
C) Sol silindirin altında
D) İki silindirin tam ortasında

7. Aşağıda verilen hidrolik abkant pres parçalarından hangisi iş güvenliği ve işçi sağlığı için önemli değildir?
- A) Yan ve arka kafesler
B) Ön dayama
C) Emniyet butonu
D) Çift butonlu kumanda

Aşağıdaki soruları Şekil 1.1'deki bükme tablosundan faydalanarak cevaplayınız.

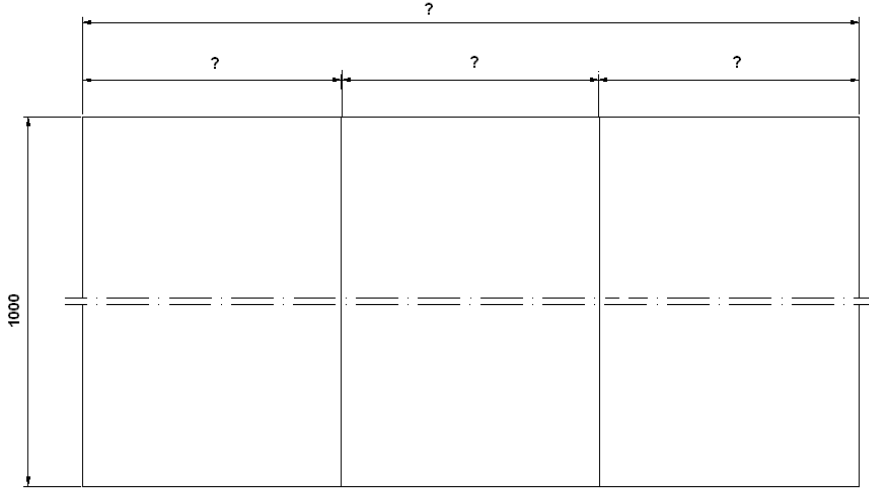
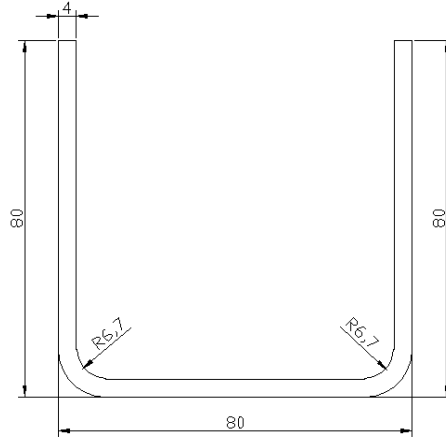
8. 1 mm sac kalınlığında (S) bir parçayı, V kanallı kalıpta 90^0 bükme için en uygun V kanalı genişliği (V) ne olmalıdır?
A) 10 mm B) 7 mm C) 1.7 mm D) 12 mm
9. 8 mm sac kalınlığında (S), 1000 mm boyunda (L) bir parçanın, iş resminde bükme yarıçapı (R) 10 olarak verilmiştir. Buna göre seçilmesi gereken V kanal genişliğini (V) ve en az gereken bükme kuvvetini (P) bulunuz?
A) P=48 ton V=80 mm B) P=42 ton V=90 mm
C) P=55 ton V=70 mm D) P=64 ton V=60 mm
10. 20 mm sac kalınlığında (S), 2000 mm genişliğinde (L) bir parça, 250 mm'lik V kanalında (V) bükülmek isteniyor. Bükme işlemi için gerekli kuvvet ne olmalıdır?
A) 190 ton
B) 133 ton
C) 119 ton
D) 95 ton

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki resme göre hidrolik abkant preste bükme işlemini işlem basamaklarına göre yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yukarıda verilen resmi inceleyiniz. Bükmeden önce açınım boyunu bulunuz. Açınım resmini çiziniz.➤ Parçayı, açınım boyuna göre markalayınız.➤ Parçayı, markaladığınız açınım boyuna göre giyotin makasta kesiniz.➤ Hidrolik abkant presin ana şalterini açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Açınım hesaplarını dikkatli yapınız. Yanlış bulacağınız açınım boyu, parçanın hatalı kesilmesi ve hurdaya atılmasına sebep olur.➤ Markalama modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri dikkate alınız.➤ Giyotin Makasta Kesme modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri dikkate alınız. Güvenlik kurallarına uyunuz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidrolik Abkant presi, kumanda panosundan çalıştırınız. ➤ Alt kalıbı, alt tabla üzerinden sökünüz. ➤ Ayaklı kumanda paneline basarak üst kalıbı aşağı indiriniz ve alt kalıbı döndürmek için iki yandan zincirlerini takınız. ➤ Üst kalıbı yukarı kaldırınız. Üst kalıp ile alt kalıp da yukarı kalkacaktır. Bükme işlemi yapacağımız V kanalı üstte kalacak şekilde döndürünüz. ➤ Üst kalıbı V kanalının içine indiriniz. Sıkışan alt kalıbı alt tablaya bağlayınız ve zincirleri çıkarınız. ➤ Bükülecek parçanın genişliğine uygun şekilde arka dayamaları iki silindirin tam ortasına getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidrolik abkant presi çalıştırmadan önce bükme kalıplarının üzerindeki toz, metal parçacıkları vb. istenmeyen maddeler temizlenmelidir. ➤ Pres çalışır durumda iken çalışandan başkası prese yaklaşmamalıdır. Kaza olabilir. ➤ Alt kalıbı üst kalıba zincir ile bağlayıp döndürmek için alt kalıbın boşta olması gerekir. ➤ Zincirler iki uçtan kalıbı güzel tutmalıdır. Zincirsiz el ile kalıbı kaldırılıp döndürülmemelidir. Elimiz kalıbın altında kalarak ezilebilir. ➤ Yukarıda şekil 1.1’de verdiğimiz değerlere göre V kanalı seçilmelidir. Yanlış V kanalı seçilirse bükme kavis yarıçapı ve büküm ölçüsü değişir. ➤ Alt kalıbı alt tablaya bağlamak için özel aparatlardan yararlanınız. ➤ Zincirleri çıkarmazsanız alt kalıp zorlanarak yerinden çıkar ya da zincir kopar. ➤ Bükme işlemi iki silindirin tam ortasında yapılmaz ise bükme işleminde açı farklılığı oluşur.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kumanda panosundan büküm ölçüsünde arka dayamayı ayarlayınız. ➤ Kumanda panosundan büküm açısı noktasına incek şekilde kurs boyunu ayarlayınız. ➤ Bükülecek parçayı iki dayamaya da dayayınız. ➤ Ayaklı kumanda panelinde bulunan ikili butona aynı anda basarak ilk bükme işlemi gerçekleştiriniz. ➤ Bükme işlemi tamamlandığında üst kalıp yukarı kalkacaktır. Kumanda panelinden ayrılıp parçayı alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arka dayama V kanalının ortasına göre sıfırlanmalıdır. Bu işlem yapılmaz ise dayamanın ölçüsü ile kumanda panosunda bulunan dijital göstergenin ölçüsü farklılık gösterir. ➤ Kumanda panosundaki dijital göstergeden büküm açısı için istenen inme noktasının tespiti tam olarak ancak deneme yanılma yöntemi ile tespit edilir. ➤ Alt kalıp ile üst kalıp arasında, bükülecek sac kalınlığı kadar boşluk bırakıldığında yaklaşık 90° açı meydana gelir. ➤ Daha geniş açılarda bükme işlemi için kalıplar arasındaki boşluk artırılarak istenen açı ayarlanır. ➤ Kalıplar arasındaki boşluk sac kalınlığından düşük olursa sacda ezilmeler meydana gelir, hidrolik sistem zorlanır. ➤ Parçanın kenarı iki dayamaya da dayanmaz ise ölçü farklı olur.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayaklı kumanda paneli, parçadan uzanamayacak kadar uzakta olmalıdır. Ellerinizi kalıp üzerinde iken hareketli üst tablanın aşağı hareketine imkân vermeyiz. Ayaklı kumanda paneli çift el ile veya ayakla basılarak kumanda edilebilir. Çift el ile kumanda şeklini tercih ediniz. ➤ Üst kalıp yukarı kalkıp hareket tamamlanmadan parçayı almamalısınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İkinci bükme işlemi için arka dayamayı ayarlayınız. ➤ İkinci büküm arka dayamaya dayanacak şekilde parçayı kalıba yerleştiriniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayaklı kumanda panelinde bulunan ikili butona aynı anda basarak ikinci bükme işlemini gerçekleştiriniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bükme işlemi tamamlandığında, üst kalıp yukarı kalkacaktır. Kumanda panelinden ayrılıp parçayı alınız. ➤ Bükme işleminden sonra ölçü ve kontrol aletleri ile açı ve ölçüleri kontrol ediniz. ➤ Hidrolik abkant presi, kumanda panosundan kapatınız ve temizleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arka dayamayı ayarlarken sac kalınlığını da dayama ölçüsüne ekleyiniz. ➤ Bükme işlemi gerçekleştirildikten sonra parçanın arka tarafa düşmesi hâlinde kolunuzu uzatıp almaya yeltenmemelisiniz. Parçayı, arka tarafı dolaşıp almalısınız. ➤ Ölçme ve Kontrol modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri kullanınız. ➤ Hidrolik abkant presin temizleme ve bakım kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü, eldiven giyip güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
2.	Açınım boyunu doğru bulup resmini çizdiniz mi?		
3.	Doğru markalama yaptınız mı?		
4.	Parçayı ölçüsünde kestiniz mi?		
5.	Kalıpların temizliğini kontrol ettiniz mi?		
6.	Uygun V kanalı seçip zincir ile döndürdünüz mü?		
7.	Alt kalıbı sıkıştırıp alt tablaya bağladınız mı? Zinciri çıkardınız mı?		
8.	Arka dayamaları iki silindirin ortasında ve parça boyunda ayarladınız mı?		
9.	Büküm açısı 90° olacak şekilde kalıplar arası boşluğu ayarladınız mı?		
10.	Arka dayamayı ölçüsünde ayarlayıp parçayı dayadınız mı?		
11.	Çift el ile butona bastınız mı?		
12.	İlk bükme işlemi gerçekleştirdiniz mi?		
13.	İkinci büküm için arka dayamayı ayarladınız mı?		
14.	Parçayı arka dayamaya dayayıp ikinci bükümü yaptınız mı?		
15.	Parçanın ölçü ve gönyesini kontrol ettiniz mi?		
16.	Hidrolik abkant presi kumanda panosundan kapatıp temizliği yaptınız mı?		
17.	İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hidrolik abkant preslerde kalıplar hangi kriterlere göre tasarlanır?
A) Bükülecek sacın ağırlığına göre
B) Bükülecek sacın genişliğine göre
C) Bükülecek sacın profil şekline göre
D) Bükülecek sacın sayısına göre
2. Bükme için gerekli bükme kuvvetini etkileyen faktör aşağıdakilerden hangisi değildir?
A) Sac kalınlığı
B) V kanal genişliği
C) Sac şekli
D) Sac genişliği
3. Sac genişliği dar parçaların bükme işlemi kalıpların hangi noktasında yapılmalıdır?
A) Nerede bükme yapıldığı önemli değildir.
B) Sağ silindirin altında
C) Sol silindirin altında
D) İki silindirin tam ortasında
4. Aşağıda verilen hidrolik abkant pres parçalarından hangisi iş güvenliği ve işçi sağlığı için önemli değildir?
A) Yan ve arka kafesler
B) Ön dayama
C) Emniyet butonu
D) Çift butonlu kumanda

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli araç gereç ve ortam sağlandığında güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde -Z- şeklinde büküleceksiniz.

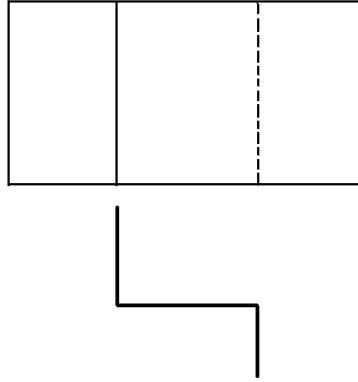
ARAŞTIRMA

- Z şeklinde bükülmüş parçaların kullanıldığı yerleri ve amaçlarını araştırınız.
- Z profillerin bükülmesi esnasında karşılaşılan zorlukları araştırınız, araştırma sonuçlarınızı sınıfa rapor hâlinde sununuz.

3. -Z- PROFİL BÜKÜM YAPMAK

3.1. -Z- Bükme

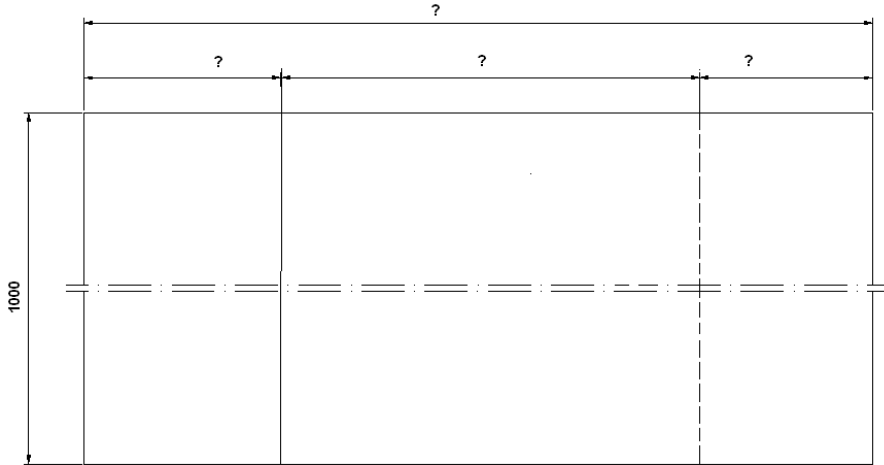
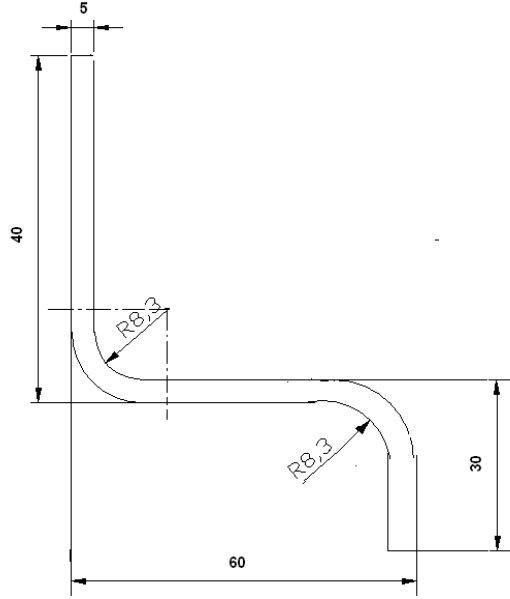
Saclardan Z profil bükmeyi, hidrolik abkant preslerde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri uygulayarak gerçekleştirilebilirsiniz. Z bükme işleminde, U bükmede olduğu gibi iki bükme işlemi vardır. Z bükme işleminde, ilk bükümden sonra parçanın tersi çevrilerek ikinci bükme işlemi gerçekleştirilir. Bu uygulama açınım resmi üzerinde kesik çizgi ile belirtilir.



Şekil 3.1: Z bükme

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki resme göre hidrolik abkant preste bükme işlemini işlem basamaklarına göre yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yukarıda verilen resmi inceleyiniz. Bükmeden önce açınım boyunu bulunuz. Açınım resmini çiziniz (Şekil 3.1). ➤ Parçayı, açınım boyuna göre markalayınız. ➤ Parçayı, markaladığınız açınım boyuna göre, tekniğine uygun giyotin makasta kesiniz. ➤ Hidrolik abkant presin ana şalterini açınız. ➤ Hidrolik abkant presi kumanda panosundan çalıştırınız. ➤ Alt kalıbı, alt tabla üzerinden sökünüz. ➤ Ayaklı kumanda paneline basarak üst kalıbı aşağı indiriniz ve alt kalıbı döndürmek için iki yandan zincirlerini takınız. ➤ Üst kalıbı yukarı kaldırınız. Üst kalıp ile alt kalıp da yukarı kalkacaktır. Bükme işlemini yapacağımız V kanalı üstte kalacak şekilde döndürünüz. ➤ Üst kalıbı V kanalının içine indiriniz. Sıkışan alt kalıbı alt tablaya bağlayınız ve zincirleri çıkarınız. ➤ Bükülecek parçanın genişliğine uygun şekilde arka dayamaları iki silindirin tam ortasına getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Açınım hesaplarını dikkatli yapınız. Yanlış bulacağınız açınım boyu, parçanın hatalı kesilmesi ve hurdaya atılmasına sebep olur. ➤ Markalama modülünde öğrendiğimiz yöntem ve teknikleri dikkate alınız. ➤ Giyotin Makasta Kesme modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri dikkate alınız. Güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Hidrolik abkant presi çalıştırmadan önce bükme kalıplarının üzerindeki toz, metal parçacıklar vb. istenmeyen maddeler temizlenmelidir. ➤ Pres çalışır durumda iken çalışandan başkası prese yaklaşmamalıdır. Kaza olabilir. ➤ Alt kalıbı üst kalıba zincir ile bağlayıp döndürmek için alt kalıbın boşta olması gerekir. ➤ Zincirler iki uçtan kalıbı güzel tutmalıdır. Zincirsiz el ile kalıbı kaldırılıp döndürülmemelidir. Eliniz kalıbın altında kalarak ezilebilir. ➤ Şekil 1.1’de verilen değerlere göre V kanalı seçilmelidir. Yanlış V kanalı seçilirse bükme kavis yarıçapı ve büküm ölçüsü değişir. ➤ Alt kalıbı alt tablaya bağlamak için özel aparatlardan yararlanınız. ➤ Zincirleri çıkartmazsanız alt kalıp zorlanarak yerinden çıkar ya da zincir kopar. ➤ Bükme işlemi iki silindirin tam ortasında yapılmaz ise bükme işleminde açı farklılığı oluşur.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İkinci bükme işlemi için arka dayamayı ayarlayınız. 	

- Parçayı ters çevirerek dayamaya dayanacak şekilde kalıba yerleştiriniz.



- Ayaklı kumanda panelinde bulunan ikili butona aynı anda basarak ikinci bükme işlemini gerçekleştiriniz.



- Bükme işlemi tamamlandığında, üst kalıp yukarı kalkacaktır. Kumanda panelinden ayrılıp parçayı alınız.
- Bükme işleminden sonra ölçü ve kontrol aletleri ile açı ve ölçüleri kontrol ediniz.
- Hidrolik abkant presi, kumanda panosundan kapatınız ve temizleyiniz.

- Z profil bükümlerinde ikinci büküm, ilk bükümden farklı değil ise arka dayamayı ayarlamaya gerek yoktur.

- Z profil bükümlerinde parça bükme işleminden sonra ön tarafa düşebilir. Parçanın düşmesini engellemek için ön dayamalar ayarlanarak sehpa gibi kullanılabilir.

- Ölçme ve Kontrol modülünde öğrendiğiniz yöntem ve teknikleri kullanınız.

- Hidrolik abkant presin temizleme ve bakım kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü ve eldiven giyip güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
2.	Açınım boyunu doğru bulup resmini çizdiniz mi?		
3.	Doğru markalama yaptınız mı?		
4.	Parçayı ölçüsünde kestiniz mi?		
5.	Kalıpların temizliğini kontrol ettiniz mi?		
6.	Uygun V kanalı seçip zincir ile döndürdünüz mü?		
7.	Alt kalıbı sıkıştırıp alt tablaya bağladınız mı? Zinciri çıkardınız mı?		
8.	Arka dayamaları iki silindirin ortasında ve parça boyunda ayarladınız mı?		
9.	Büküm açısı 90° olacak şekilde kalıplar arası boşluğu ayarladınız mı?		
10.	Arka dayamayı ölçüsünde ayarlayıp parçayı dayadınız mı?		
11.	Çift el ile butona bastınız mı?		
12.	İlk bükme işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
13.	İkinci büküm için arka dayamayı ayarladınız mı?		
14.	Parçayı ters çevirip ikinci bükümü yaptınız mı?		
15.	Parçanın ölçü ve gönyesini kontrol ettiniz mi?		
16.	Hidrolik abkant presi kumanda panosundan kapatıp temizliğini yaptınız mı?		
17.	İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hidrolik abkant preslerin cakalara göre üstünlüğü aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) Sacları profil şeklinde bükebilmesi
B) Markalama işlemi yapılmadan dayamalar ile bükülebilmesi
C) Teknolojik bilgi gerektirmemesi
D) İş güvenliği açısından güvenli olması
2. Hidrolik abkant presin hareket ederek bükme işlemini gerçekleştiren parçaları hangileridir?
A) Gövde – hareketli üst tabla
B) Alt tabla – alt kalıp
C) Üst tabla – hareketli üst tabla
D) Alt kalıp – üst kalıp
3. Hidrolik abkant preste çalışan operatör, kumanda panosundan hangi işlemleri yapamaz?
A) Arka dayamanın ölçü ayarını
B) Presin çalıştırılıp durdurulmasını
C) Ön dayamanın ölçü ayarını
D) Üst kalıbın bükme noktasına inme ayarını

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli araç gereç ve ortam sağlandığında güvenlik kurallarına uyarak verilen açı ve ölçülere göre sacları abkant preslerde yuvarlak şekilde bükülebileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Yuvarlak kesit profillerin abkant preslerde bükülerek üretilmesinin sanayideki yerini araştırınız.
- Yuvarlak kesitli profillerin abkant preslerde bükülerek üretilmesinin diğer L, V, Z profillere göre ne tür zorlukları olduğunu karşılaştırarak araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfa rapor hâlinde sununuz.

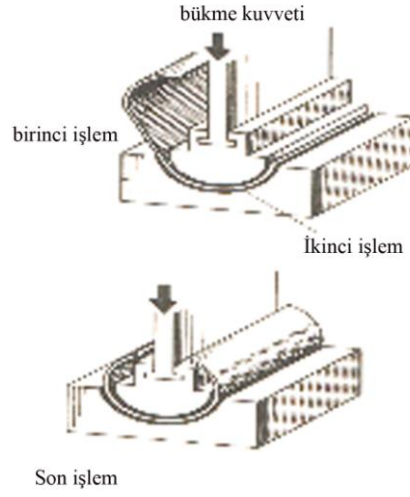
4. YUVARLAK KESİTLİ PROFİL BÜKMEK

4.1. Yuvarlak Bükme

Kalıplarda yapılan bükme işleminde, parçaya şeklini veren kalıplardır. Uygulanan kuvvet ile sac, kalıbın şeklini alır. Gerekirse bunun için parçaya birkaç büküm uygulanabilir. L (köşebent) bükme için tek işlem gerekirken U, Z ve yuvarlak profil bükümlerinde, parçalar için daha fazla bükme işlemi gerekir.

L, U, Z profilli parçaların bükümünde sac kalınlığına göre ayrı ayrı V kanallar kullanıldığı gibi yuvarlak profilli parçaların bükülmesi için de her çap için ayrı kalıba ihtiyaç vardır.

Aşağıda Resim 4.1’de kalıplarda yuvarlak profilde bükme işlemi görülmektedir.

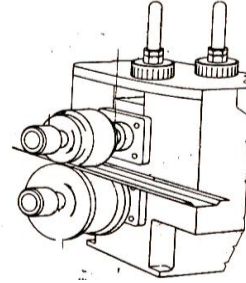


Şekil 4.1: Yuvarlak bükme

4.2. Saclara Kordon Makinesinde Bükerek Dayanım Kazandırma

Düz sac levhaların dayanımını artırmak ve biçimlendirdikten sonra şekil değişimini önlemek amacıyla yapılan kalıplarda bükme işlemidir.

Bu işlem kalıplarla ve oluk makaralarıyla çalışan tezgâhlarda yapılır.



Resim 4.1: Oluk makaralarıyla çalışan tezgâh



Resim 4.2: Kordon makinesi

UYGULAMA FAALİYETİ

El ile boru bükme işlemini yapınız.

İşlem basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bükülecek parçanın açınım boyunu hesaplayınız.➤ Açınım ölçülerine göre sacı kesiniz.➤ Büküm yerlerini markalayınız.➤ Sacın kalınlığına ve istenilen çapta/yarı çapta abkant presin alt ve üst kalıbını ayarlayarak prese bağlayınız.➤ Sacın kalınlığına uygun baskı kuvvetini ayarlayınız.➤ Sacı kalıbın üzerine markalama çizgisi üstte olacak şekilde birleştiriniz.➤ Presin pedalına basarak üst kalıbın aşağıya inmesiyle istenilen çapı/yarıçapı sağlayınız.➤ Pedaldan ayağınızı çekerek üst kalıbın kalkmasını sağlayınız.➤ Bükülen sacın ölçülerini ve büküm yerini inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İşlem basamaklarına uygun çalışma düzeni sağlayınız.➤ Pedala basarken dikkatli olunuz.➤ Önlük ve eldiven kullanınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Bükülecek parçanın açınım boyunu hesapladınız mı?		
2.	Açınım ölçülerine göre sacı kestiniz mi?		
3.	Büküm yerlerini markaladınız mı?		
4.	Sacın kalınlığına ve istenilen çapta/yarıçapta abkant presin alt ve üst kalıbını ayarlayarak prese bağladınız mı?		
5.	Sacın kalınlığına uygun baskı kuvvetini ayarladınız mı?		
6.	Sacı kalıbın üzerine markalama çizgisi üstte olacak şekilde birleştirdiniz mi?		
7.	Presin pedalına basarak üst kalıbın aşağıya inmesiyle istenilen çapı/yarıçapı sağladınız mı?		
8.	Pedaldan ayağınızı çekerek üst kalıbın kalkmasını sağladınız mı?		
9.	Bükülen sacın ölçülerini ve büküm yerini incelediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kordon makinelerinde yapılan işlemin amacı düz sac levhaların dayanımını artırmak ve biçimlendirdikten sonra şekil değişimini önlemektir.
2. () Yuvarlak profil bükümlerinde, parçalar için daha fazla bükme işlemi gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü ve eldiven giyip güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
2.	Açınım boyunu doğru bulup resmini çizdiniz mi?		
3.	Doğru markalama yaptınız mı?		
4.	Parçayı ölçüde kestiniz mi?		
5.	Kalıpların temizliğini kontrol ettiniz mi?		
6.	Uygun V kanalı seçip zincir ile döndürdünüz mü?		
7.	Alt kalıbı sıkıştırıp alt tablaya bağladınız mı? Zinciri çıkardınız mı?		
8.	Arka dayamaları iki silindirin ortasında ve parça boyunda ayarladınız mı?		
9.	Büküm açısı 90 ⁰ olacak şekilde kalıplar arası boşluğu ayarladınız mı?		
10.	Arka dayamayı ölçüsünde ayarlayıp parçayı dayadınız mı?		
11.	Çift el ile butona bastınız mı?		
12.	İlk bükme işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
13.	İkinci büküm için arka dayamayı ayarladınız mı?		
14.	Parçayı ters çevirip ikinci bükümü yaptınız mı?		
15.	Parçanın ölçü ve gönyesini kontrol ettiniz mi?		
16.	Hidrolik abkant presi kumanda panosundan kapatıp temizliğini yaptınız mı?		
17.	İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C
4	C
5	B
6	D
7	B
8	A
9	D
10	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru

KAYNAKÇA

- LALİK Sıtkı (Çeviren), **Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung**, Bonn ABB, BEUT-VERTRIEB GMBH.
- UZUN İbrahim, **Sac Metal Kalıpcılığı**, Millî Eğitim Basımevi, 1997.