

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE
İKLİMLENDİRME

HAVALANDIRMA KANALI İMALATI

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. DİKDÖRTGEN VE KARE HAVA KANALI	3
1.1. Galvanizli Sac Türleri	3
1.2. Sac Kesme El Aletleri, Makineleri ve Tezgâhları (Kenet Çeşitleri)	5
1.2.1. El Makasları	5
1.2.2. Kollu Makas	7
1.2.3. Kollu Giyotin Makas	7
1.2.4. Giyotin Makas	8
1.2.5. Caka (Kenet Bükme) Makinesi	8
1.2.6. Silindir Makinesi	9
1.2.7. Kordon Makinesi	10
1.2.8. Daire Kesme Makinesi	11
1.2.9. Nokta (Direnc) Kaynak Makinesi	11
1.2.10. Matkap Tezgâhı	12
1.2.11. El Breyzi	13
1.2.12. Çekiç ve Tokmaklar	14
1.2.13. Pleytler ve Altlıklar	15
1.2.14. Metreler	16
1.2.15. Çelik Cetvel	16
1.2.16. Gönyeler	17
1.2.17. Pergel, Çizecek ve Noktalar	17
1.3. Kenet Çeşitleri	18
1.3.1. Düz Kenet	19
1.3.2. Köşe Kenedi	23
1.3.3. Pitsburg Kenedi	28
1.3.4. Kanal İmalâtı	32
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	42
2. SİLİNDİRİK HAVA KANALI	42
2.1. Silindir Bükme Tezgâhları	42
2.2. Yarıçap ve Çap Hesabı Yapma	42
2.3. Kanal İmalâtı	44
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	52
3. GENİŞLEME PARÇASI	52
3.1. Hava Debisi ve Hava Hızlarının Kesitle Bağlantısı	52
3.2. Çeşitli Genişleme Parçası İmalâtı Yapmak	53
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	59
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	61
4. ETAJ PARÇASI	61

4.1. Yapı Mimarîsinin Hava Kanallarına Etkisi.....	61
4.2. Çeşitli Etaj Parçaları İmalâtı Yapmak.....	62
UYGULAMA FAALİYETİ	65
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	66
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	68
5. DİRSEK PARÇASI.....	68
5.1. Kanallarda Yön Değiştirme	68
5.2. Dikdörtgen Kanallar.....	68
5.2.1. Tam Dönüslü Dirsek.....	68
5.2.2. Kısa Dönüslü ve Kanatlı Dirsek	70
5.3. Dairesel Kanallar.....	75
5.3.1. Düz Dirsek.....	75
5.3.2. Üç Parçalı Dirsek.....	76
5.3.3. Beş parçalı dirsek.....	78
UYGULAMA FAALİYETİ	80
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	82
ÖĞRENME FAALİYETİ-6.....	84
6. KOL ALMA PARÇASI.....	84
6.1. Hava Kanallarının Mahâle Dağıtımı	84
6.2. Çalışan Hava Kanalı Hatlarından Mahâlin İhtiyacına Uygun Hava Kanalı İmalâtı Yapmak.....	84
UYGULAMA FAALİYETİ	87
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	89
ÖĞRENME FAALİYETİ-7	91
7. PANTOLON PARÇASI.....	91
7.1. Hava Akışının Düzensizleşmesi.....	91
7.2. Pantolon Parçası İmalâtı Yapmak	91
UYGULAMA FAALİYETİ	94
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	96
ÖĞRENME FAALİYETİ-8.....	98
8. ESNEK KANAL MERKEZ KUTUSU İMALÂTI.....	98
8.1. Esnek Kanal Borularını Sınıflandırmak.....	98
8.1.1. İzolesiz Alüminyum Esnek (Flexible) Boru	98
8.1.2. Isı İzoleli Alüminyum Esnek (Flexible) Boru	98
8.1.3. Ses ve Isı izoleli Alüminyum Esnek (Flexible) Boru	99
8.1.4. İzolesiz Polyester Esnek (Flexible) Boru.....	99
8.1.5. İzolesiz Metalize Polyester Esnek (Flexible) Boru.....	99
8.1.6. Isı İzoleli Polyester Esnek (Flexible) Boru.....	99
8.1.7. Isı İzoleli Metalize Polyester Esnek (Flexible) Boru.....	99
8.1.8. İzolesiz PVC esnek (flexible) boru.....	100
8.1.9. Isı İzoleli PVC Esnek (Flexible) Boru.....	100
8.1.10. Paslanmaz çelik yarı esnek baca boruları	100
8.1.11. Hazır Hava Kanalı İzolasyonu.....	100
8.1.12. Esnek (Flexible) Boru Ara Bağlantı Elemanları.....	100
8.2. Esnek Kanal Merkez Kutusunun İmalâtını Yapmak.....	101
UYGULAMA FAALİYETİ	105
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	107

ÖĞRENME FAALİYETİ-9	110
9. MENFEZ KUTUSU İMALÂTI	110
9.1. Punta Kaynak Makinesini Tanıtmak.....	110
9.2. Menfez Kanal Kutusu İmalâtı Yapmak.....	111
9.3. Kanala Tespit Etmek.....	114
UYGULAMA FAALİYETİ	117
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	119
MODÜL DEĞERLENDİRME	121
CEVAP ANAHTARLARI	124
KAYNAKÇA	127

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0202
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Havalandırma Kanalı İmalâtı
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin, gerekli ortam sağlandığında, havalandırma kanalını tekniğine uygun olarak imal edebileceği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Havalandırma Yardımcı Elemanların Seçimini Yapmak modülünü almış olmak.
YETERLİK	Havalandırma kanalını tekniğine uygun olarak imal etmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak havalandırma kanalı imalâtı yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Dikdörtgen ve kare hava kanalı yapabileceksiniz.2. Silindirik hava kanalı yapabileceksiniz.3. Genişleme parçası yapabileceksiniz.4. Etaj parçası yapabileceksiniz.5. Kol alma parçası yapabileceksiniz.6. Pantolon parçası yapabileceksiniz.7. Esnek kanal merkez kutusu imalâtı yapabileceksiniz.8. Menfez kutusu imalâtı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar, işletme, kütüphane, İnternet ortamı vb. kendi kendine veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar (Ortam; öğrencilerin grup veya bireysel olarak çalışabileceği şekilde düzenlenmelidir).
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Donanım Sınıf kitaplığı, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, İnternet bağlantısı, öğretim materyalleri vb. Markalama takımları, sac kesme makası, giyotin, caka, silindir bükme makinesi, kordon çekme makinesi, el breyizi, tezgâh matkap, helisel matkap uçları, pop perçin ve tabancası, punta direnç kaynak makinesi.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme alanını seçerek yeni bir mesleğe adım atmış bulunmaktasınız. Severek ve isteyerek mesleğinizi icra etmeniz başarınızı artıracaktır.

Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme alanı içerisine giren havalandırma, günümüzde çok önem kazanmıştır. İnsanların günlük ve iş hayatında verimli çalışabilmesi için gerekli şartların sağlanması şarttır. Bu şartlardan biri de bulunduğu ortam havasının yeterli ısıda olmasıdır. Özellikle yaz aylarında aşırı ısınan hava, insanı bunaltmakta ve insanlar serinleme yolları aramaktadırlar. Özellikle insanların çok olduğu yerlerin havası birden kirlenmekte ve aşırı ısınmaktadır. Bunlara örnek olarak oteller, düğün salonları, alışveriş merkezleri vb. gibi yerler verilebilir. Bu gibi yerlerin gerekli konforunun sağlanması için havalandırma tesisatı döşenmektedir.

Teknoloji ilerledikçe yeni makineler yapılmakta ve işçilik kolaylaşmaktadır. Günümüzde artık rulo hâlindeki sacı, programlanan kanal makinesine verdiğiniz zaman size kanal yapılmış olarak vermektedir. Bu kadar işçiliği kolay olan kanal imalâtını yaparak bu işi meslek hâline getireceğinize eminiz. Kendinizi yetiştirirken bu alanda kapsamlı teknik bilgi ve donanım içeren kitaplardan ve uygulama ortamlarından faydalanmak gerekir. Bu modülden edineceğiniz bilgi ile havalandırma kanalı imalinde kullanılan takımları ve kanal imalâtını öğreneceksiniz.

Bu nedenle bu yeterliliğe sahip olduğunuzda hızla gelişmekte olan Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme meslek dalında bu becerinizi kullanabileceğiniz yaygın bir alan sizi beklemektedir.

Bu modülün size meslekî açıdan standart bir bilgi ve beceri kazandıracığı inancı ile çalışmalarınızda başarılar dileriz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Tekniğine uygun dikdörtgen ve kare hava kanalı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çalışma hayatında (iş ortamında) dikdörtgen ve kare hava kanalı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

1. DİKDÖRTGEN VE KARE HAVA KANALI

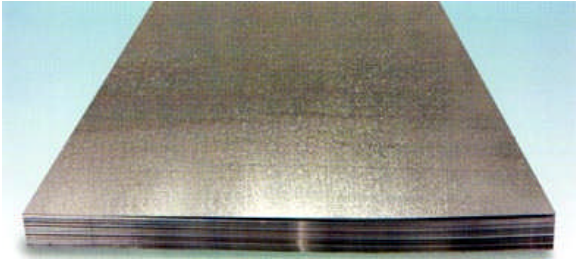
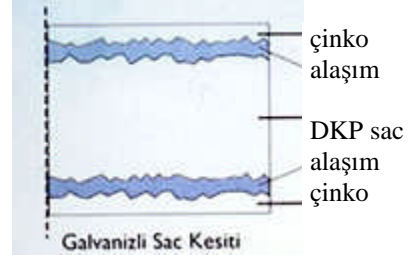
Araç klimaları ve frigorifik araçlarda soğutma sistemleri, hem cihaz donatımı hem de uygulama açısından birbirine çok benzemektedir. Bunları birbirinden farklı kılan uygulama alanıdır. Frigorifik araçlarda soğutulmuş araç kasası, ürünlerin soğuk taşınmasında kullanılırken araç klimaları konfor uygulamalarında kullanılmaktadır. Bundan dolayı araç klima soğutma sistemleri ile frigorifik soğutma sistemlerine ait devre elemanları, montaj işleri ve montaj kuralları bir başlık altında açıklanacak ve uygulamaları yapılacaktır.

1.1. Galvanizli Sac Türleri

Galvanizli sac normalde siyah sacdan üretilir. Kalınlığı istenen değere getirilen siyah sac levha, yağ ve kirler sıcak alkali çözelti ihtiva eden banyodan geçirilerek temizlenir. Temizlenen siyah sac tavlama bölümünde tavlandıktan sonra potadaki çinko ile aynı sıcaklığa getirilir ve siyah sac galvaniz potasına daldırılarak müşteri isteklerine uygun miktarda çinko kaplanarak galvanizli sac elde edilir. Sacın korozyona dayanıklı hâle getirilmesi ve dış etkilere karşı korunması için galvanizle kaplanır. İşçiliğinin kolay olması ve imalâttan sonra boya, bakım gerektirmemesi ömrünün uzun olması ve yüzey düzgünlüğü gibi avantajlar galvanizli sacın hava kanallarında kullanılmasında en büyük sebeplerindendir.

Kanallar iç yüzeyleri pürüzsüz, toz tutmaz, gerektiğinde kolayca temizlenebilir; su emmez, yanmaz, korozyona dayanıklı, uzun ömürlü ve olabildiği kadar hafif malzemelerden yapılmalıdır. Bu amaçla kullanılan en ekonomik ve uygun malzemeler galvanizli çelik ve alüminyum sac levhalardır. Son yıllarda, yüzeyi alüminyum folyolu poliüretan malzemelerden de hafif ve dayanıklı kanallar yapılmaktadır.

Hava kanallarında TS-822' ye uygun galvanizli sac kullanılmalıdır. Galvanizli saclar, 122 gr/m² - 350 gr/m² arasında çinko kaplanmış, 0,3 mm. – 3 mm kalınlıkta ve 600 mm – 1.250 mm genişliğindeki saclardan min 1m, maksimum 4 m'ye kadar istenen uzunluk ve toleranslar dahilinde levha temini yapılmaktadır. Rulo şeklinde de üretimi yapılmaktadır.



Resim 1.1: Levha saclar



Resim 1.2: Rulo saclar

Hava kanallarının galvanizli sac veya alüminyum sacdan yapılması hâlinde, kare veya dikdörtgen kesitli kanalların sacları Tablo 1.1'deki kalınlıkta olmalıdır.

Kanalın Anma Ölçüsü (En Geniş Kenar) b, (mm)	Minimum Sac Kalınlıkları (mm)	
	Galvanizli Çelik Sac	Alüminyum Sac
$b \leq 250$	0,50	0,68
$250 < b \leq 500$	0,65	0,82
$500 < b \leq 1000$	0,75	0,96
$1000 < b \leq 1400$	0,85	1,23
$1400 < b \leq 2000$	1,00	1,37
$2000 < b \leq 2500$	1,15	1,50
$2500 < b$	1,25	1,65

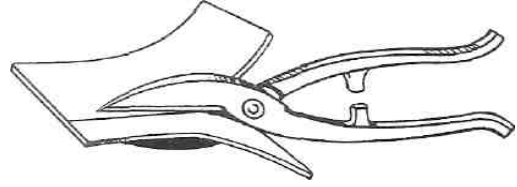
Tablo 1.1: Hava kanalında kullanılacak sac kalınlıkları

1.2. Sac Kesme El Aletleri, Makineleri ve Tezgâhları (Kenet Çeşitleri)

Sac metallerin işlenmesinde ve istenen boyutlara getirilmesi için çeşitli şekillerde imal edilmiş elektrikli ve el aletleri üretilmiştir. Bu aletleri kullanarak projesi çizilen sac parçasını kesebiliriz. Bu aletler işimizin daha hızlı ve tekniğine uygun yapmamıza yardımcı olur. Sac işçiliğinde ölçme işleminden sonraki aşaması olan kesme işlemiyle uygulamaya başlarız. **Kesme**; gereçlerin istenen ölçüler doğrultusunda ikiye ayrılması işlemidir. Kesme işleminin kapsamına göre el makası, kollu makas, giyotin gibi takımlar kullanarak kesme işlemi yapabiliriz. Kesme işlemi yapıldıktan sonra kesilen kenarların dışarıya doğru çıkan ince keskin çıkıntısı vücudumuzu kesmemesi için gerekli güvenlik kurallarına uymalıyız. Özellikle eldiven kullanımına dikkat etmeliyiz. Kesme işleminde kullanılan bu takımları ayrı ayrı inceleyelim.

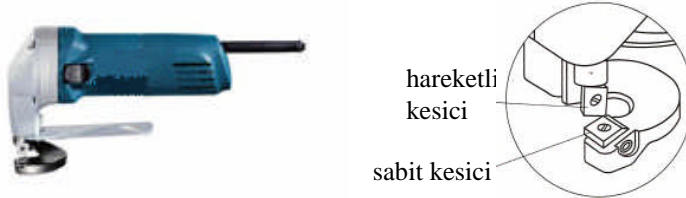
1.2.1. El Makasları

El ya da kol gücüyle iki kesici ağzın birbirleri yanından aynı istikamette geçirilirken iş parçasını istenen ölçülere ayırma işlemine kesme denir. Bu işlemde kullanılan aletlere **makas** adı verilir. Makasla kesme işleminde kullanılan uzun, el ya da kol olabilir. Bu durumda aletler el makası ya da kollu makas adını alır. Bunlar sacların pratik ve ekonomik yollardan kesilmesinde kullanılan el aletleri olarak tanınırlar. Bu işlemi tam olarak gerçekleştirebilmeleri için kullanıcının en az enerjiyi harcaması, ilk başta el makaslarında aranan özellik olarak belirlenebilir. El makasları ile 1mm, ye kadar sacları kesebiliriz. Bu nedenle değişik işlem basamaklarındaki işleri yerine getirebilecek şekilde üretilmiş çeşitleri bulunur. Bunlardan en çok karşılaştığımız el makası türleri Tablo 1.2'de verilmiştir.

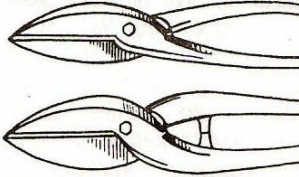
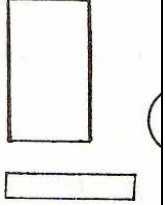
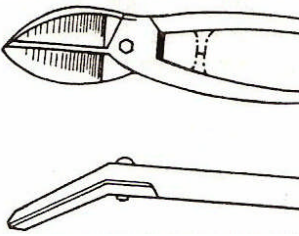
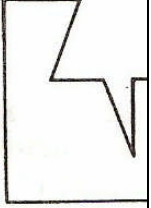
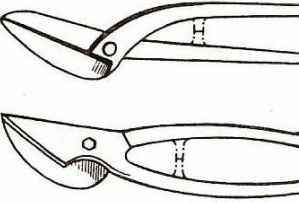
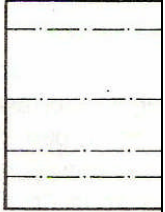
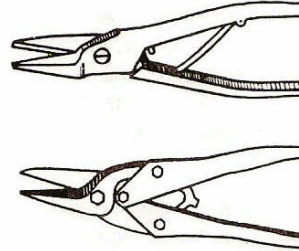
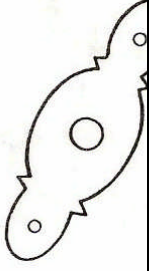

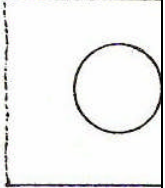



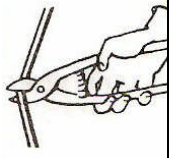
Şekil 1.1: El makası

Günümüz teknolojisinde zamandan tasarruf, daha hızlı ve rahat çalışmak için elektrikli aletler üretilmektedir. El makasları görevini yapan az kuvvet ile çok iş ve özellikle kavislerin kesilmesinde elektrikli sac kesme makineleri üretilmiştir. Hareketli çenenin aşağı yukarı hareketi sayesinde iki kesici arasına giren sacı kesme sistemiyle çalışmaktadır.



Resim 1.3: Elektrikli sac kesme makinesi ve ağız detayı

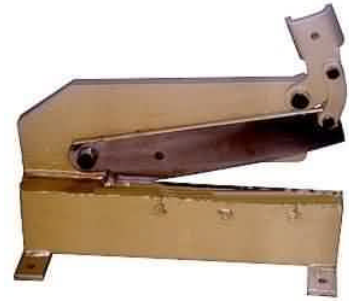
Makas Adı	Biçimi	Kullanma Alanları	Yaptığı İşe Örnek
Düz makas		Düz ve iç bükey sacların kesilmesinde kullanılır.	
Açılı kesme makası		Girilmesi zor, doğru çizgili kesimlerin işlenmesinde kullanılır.	
Devamlı sac kesme makası		Düz kesmelerde kullanılır. Sağ ya da sol tarafından kesebilen mafsallı kolları olan tipleri bulur.	
Kavisli sac makasları		Kavisli ve dairesel kesmelerde kullanılan sağ ya da sol taraflı kesebilen tipleri vardır.	
Delik makası		Çeneleri eğri ve sivridir. Sağ ya da sol taraftan kesebilir. Delikleri kesmede kullanılır.	

Tel makası		Kalın telleri kesmede kullanılır.	
------------	---	-----------------------------------	---

Tablo 1.2: El makası çeşitleri ve yaptığı işler

1.2.2. Kollu Makas

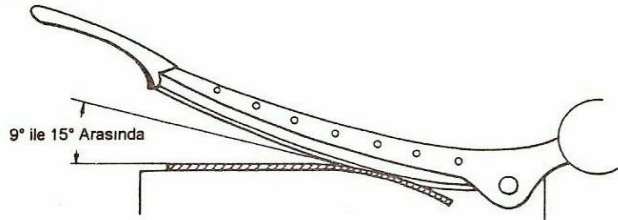
İnsan gücü ile çalışan makinelerdir. Bıçaklarının uzunluğu ile orantılı olarak her basışta yaklaşık 200 mm uzunluktaki gereçlerin kesiminde kullanılır. Yapımların da kullanılan teknolojiye göre de 5 mm kalınlıktaki sacları ve 6 mm kalınlıktaki lamaları kesebilir. Diğer yandan, çeşitli kesitlere sahip gereç kesimlerini de yapabilir. Bu makas ayak üzerine vidalanarak ayağın da yere monte edilmesi ile kullanılmalıdır.



Resim 1.4: Kollu makas

1.2.3. Kollu Giyotin Makas

Uzun sac parçalarının el makaslarına göre daha düzgün ve kısa sürede kesilmesi için kollu giyotin makas geliştirilmiştir. Ayrıca sac kalınlığı arttıkça el makasıyla kesme güçleşir. 1.5 mm'ye kadar sacların kesilmesi için kollu makaslar geliştirilmiştir. Bunların kapasiteleri, yapım şekillerine göre değişir. Bıçak boyu 1060 mm, kesme boyu 1040 mm dir.



Şekil 1.2: Kollu giyotin makas bıçak detayı



Resim 1.5: Kollu giyotin



Resim 1.6: Pedallı giyotin makas

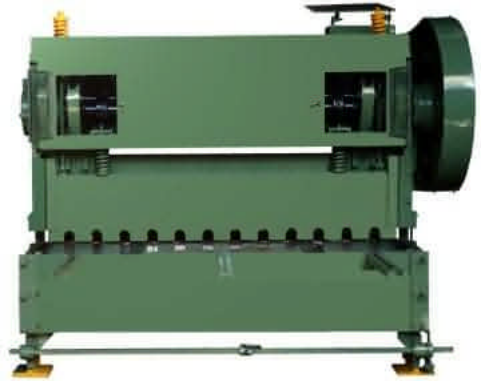
1.2.4. Giyotin Makas

Sacların kesilmesinde kullanılan giyotin makaslarda alt bıçak makine gövdesine sabit olarak bağlanmıştır. Üst bıçak ise bir mil üzerinde eksantriğe bağlı biyel kolları yardımıyla aşağı yukarı hareket ettirilir. Makine gövdesi çoğu kez dökümden üretilir. Kapasiteleri oldukça değişkendir. Bu değişikliklere bağlı olarak ölçüleri ve üretimlerinde kullanılan sistemler farklılıklar gösterebilir.

Kesme yapan alt ve üst bıçaklar arasında boşluk bırakılır. Bu boşluk, kesmenin yapılabilmesi için gereklidir ve kesilecek her sac kalınlığına göre değişir. Ayar, mastarlar yardımıyla yapılır. Makinenin kesme hareketini sağlayan motor çalıştırılmadan, üst bıçağın alt bıçağa yaklaşması ve kesme konumuna getirilmesi sağlanır. Yan yana gelmiş iki bıçak arasına mastar konularak aralarındaki boşluk kontrol edilir. Gerekiyorsa bu boşluk artırılır ya da azaltılır. Her makineye göre değişen ayar vidaları bu işlem için kullanılır. Ayar işlemi bittikten sonra alt bıçağın mutlaka sabitlenmesi gerekir. Herhangi bir sebep ile üst bıçağın alt bıçağa çarpması bıçakların kırılmasına ve büyük ekonomik zararlara yol açabilir. Kesme bıçağı bir elektrik motoru ile hareket ettirilir. Kesmeye başlamadan önce giyotin boşta çalıştırılarak bıçağın durumuna bakılır. Çünkü şalter kapatılıp motor durma konumunda kesme pedalına basılırsa bıçak boşa şıkılmış konumda durur. Bir sonraki çalıştırmada bıçak kontrol dışı aşağı inip kazalara neden olabilir. Kesme işlemine başlamadan önce şalter açılarak giyotin çalıştırılır. Kesilecek sacın iki tarafı kalemle işaretlenir. İşaretle yerler giyotinin alt bıçakları hizasına getirilerek kesme pedalına basılır. Emniyet açısından hareketli çene yakınlarına yaklaşmamak gerekir. Kullanılacak işe ve kesilecek sacın kalınlığına göre birçok giyotin modeli vardır.



Resim 1.7: Alt kranklı mekanik giyotin makas



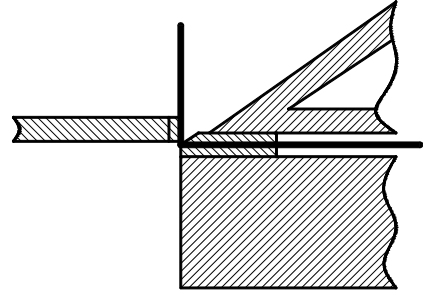
Resim 1.8: Üst kranklı mekanik giyotin makas

1.2.5. Caka (Kenet Bükme) Makinesi

Kenar bükme ya da kenet bükme tezgâhı olarak anıldığı da olur. Çoğu kez insan gücüyle çalışır. Büyük kapasiteli olanlarının sisteminde elektrik motoru bulunur. Sacların kenar bükme işçiliğinde kullanılan makine gövdesi, çelik dökümden yapılır. Sabit bir çene ile buna aç yapabilecek hareketli bir çeneye sahiptir. Bükülecek sac kalınlığına göre, bu iki çene arasındaki mesafe ayarlanır. İyi bir ayarlama dik bükümlerin yapılması için gereklidir. Aksi takdirde büküm köşeleri kavisli olacaktır.

Çeneler arasındaki mesafenin az olması, parçanın aşırı sıkılmasına yol açarak, makinenin çenelerinde aşınmalara yol açar. Alt çene iki parçadan oluşur. Bükme öncesi parça bu çeneler arasına iki taraflı vida yardımıyla sıkıştırılır. Sıkıştırmanın sağlıklı yapılması, parçanın kaymasını önler. Mümkün olduğunca parçanın iki taraftan eşit yapılması, çenelerin zamanından önce aşınmasını önlemek bakımından önemlidir.

Kenet makinesi olarak da adlandırılan caka, ince ve yassı gereçlerin bükülmesinde kullanılan ve değişik kapasiteler ile türlerde olan bir soğuk şekillendirme makinesidir. Bükme, bir kenarı baskı çeneleri arasına sıkıştırılan gerecin, diğer tarafı bükme çenesi tarafından eğilmesiyle oluşur. Baskı çeneleri iki parçadan meydana gelmiş olup biri sabit diğeri dikey olarak hareket edebilecek niteliktedir. Bükülecek parça bu iki çene arasına sacın her tarafına eşit kuvvet gelecek şekilde sıkıştırılır. Baskı çeneleri ile bükme çenesi arasındaki mesafe, bükülecek parça kalınlığına göre iki taraftan eşit ayarlanır. Böylelikle çenede veya bükülecek sac üzerinde deforme olması engellenir. Bükme çenesi şekilde görüldüğü gibi yukarıya doğru kaldırılarak bükme işlemi yapılır. Saca istenen açı verilince bükme çenesi aşağıya indirilerek baskı çenesi açılır ve parça caka makinesinden çıkartılır.



Şekil 1.3: Cakada bükme



Resim 1.9: Üniversal caka makinesi



Resim 1.10: Kutu tipi tabla caka makinesi

1.2.6. Silindir Makinesi

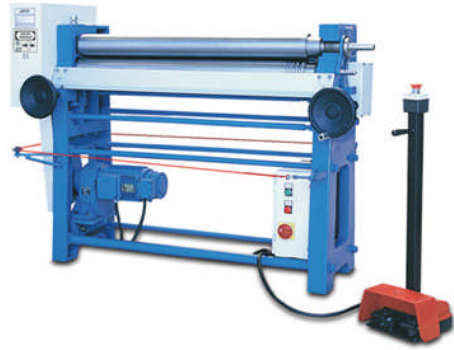
Sacların, soğuk olarak ve silindir şeklinde bükülmesinde kullanılan makinelerdir. İnsan gücüyle çalışan ve ince sacların bükülmesinde kullanılanları boru bükme makinesi olarak da adlandırılır. Üç adet silindiri vardır. Silindirlerin boyu ve çapları makinenin kapasitesine göre değişir. Silindirlerden ikisi konumları değişebilir türde yapılmıştır. Bu bükülen sacın silindir hâline gelirken silindir çapının değiştirilebilmesine olanak tanır.

Makinenin en önemli kısmının üç adet silindir olduğu kavranmış olmalı. Genellikle sistem, iki silindir altta, diğeri üstte olmak kaydıyla düzenlenmiştir. Sac silindirler arasında hareket ederken, altta gittikçe artan bir basma kuvvetinin etkisi altında kalır. Bu kuvvet bükülen parçada bir gerilim meydana getirir. Meydana gelen gerilim, gerecin elastikiyet sınırının üzerinde olduğundan, gereçte kalıcı biçim değişikliğine uğrar. Sac silindir hâle gelir. Silindirin çapı aşağı yukarı hareket eden üçüncü silindirin yükseklik ayarına göre değişim gösterir. Bu makinelerin elle çalışan tip olduğu gibi kalın sacların bükülmesi için kullanılan elektrikli modelleri vardır. Elle çalışan tiplerde silindir ile gövde arasındaki yatakların yağlanması bükme işinde harcanan gücü azaltır. Silindir makinesi yuvarlak bükme haricinde kenet yapımında da kullanılır. Kare veya silindir parçaları birleştirmekte kullanılan düz kenedin bükülmesini sağlar.

1.2.7. Kordon Makinesi



Resim 1.11: Mekanik kollu silindir makinesi



Resim 1.12: Motorlu silindir makinesi

Düz sac levhaların dayanımını artırmak ve biçimlendirdikten sonra şekil değiştirmesini önlemek amacıyla yapılan işlemler için geliştirilmiş makinelerdir. Kapasitelerine göre insan gücü ya da elektrik motorundan aldıkları güç ile çalışır. Genellikle duvar panoları, çatı levhaları, hangar, gölgelik ve benzeri yerlerde kullanılan alüminyum ve galvanizli sac levhalar bu makinelerde şekillendirilir. Diğer yandan, sac gereçlerden yapılması gereken makine parçalarına da kordonlama işlemi uygulanabilir. Birbirine ters yönde dönen silindirik iki başlığı vardır. Başlıklar üzerinde, saclarla verilmesi düşünülen biçime göre kanallar açılmıştır. Başlığın birisi erkek diğeryse bunun içine geçtiği oyuk şeklinde oluşur. Biçimlendirilecek gereç, bu iki başlık arasına sıkıştırılır. Sonra başlıkların dönmeleri için kol insan gücü ile döndürülür ve başlıkların dönmesi sağlanır. Başlıklar arasında sıkı bir şekilde biçim değiştiren saclar kalıcı olarak yeni şeklini almış olur.



Resim 1.13: Mekanik kordon makinesi

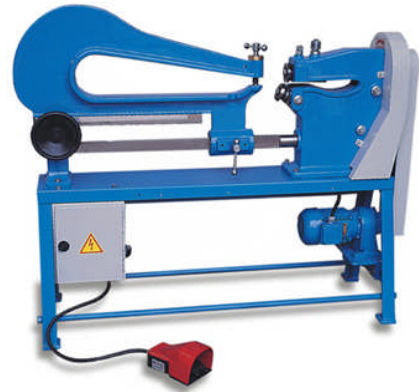


Resim 1.14: Motorlu kordon makinesi

1.2.8. Daire Kesme Makinesi

Daire şeklinde olması istenen ve sac malzeme kullanılarak üretilecek olan iş parçalarının yapımında kullanılan bir makinedir. Bazı durumlarda, içinin daire şeklinde boşaltılması istenen iş parçaları da bu makineler aracılığıyla biçimlendirilebilir.

Kesme işlemini yapan silindirik iki bıçağı arasından iş parçası geçerken, bıçaklara uygulanan kuvvet etkisiyle kesme gerçekleşir. Bıçaklar motorlu tiplerinde elektrik motorundan aldığı güç ile motorsuz tiplerinde ise kol gücü ile döner. Bıçakların yatay ekseninde bulunan merkezleme mengenesi, kesimi yapılacak iş parçasının dairesel olarak dönmesini kolaylaştırmanın yanında, iş parçasının eksenden kaymasına engel olur.



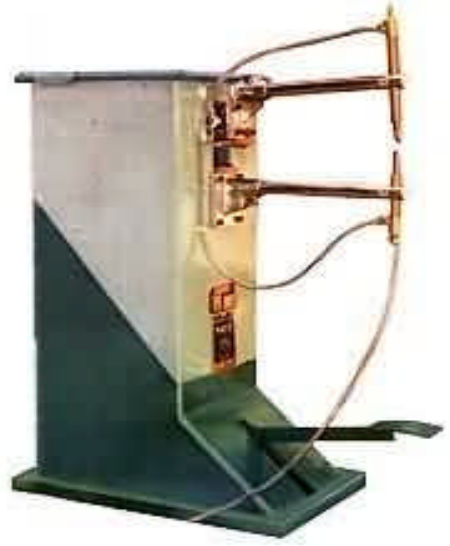
Resim 1.15: Motorlu daire kesme makinesi

1.2.9. Nokta (Direnc) Kaynak Makinesi

Nokta kaynak makinesinde, kalınlığı fazla olmayan parçaların seri üretiminde sorunsuz olarak kaynaklı birleştirme yapılması, nokta kaynağının sac işleyen tüm atölyelerde kullanılmasını sağlamıştır. Kaynak işlemi uçları yapılacak, kaynak işlemine uygun olarak biçimlendirilmiş, silindirik gövdeli iki elektrot arasına yerleştirilen iki parça üzerine önce basınç uygulanarak sıkıştırılır. Basınç devam ederken kaynak akımının elektrotlar aracılığıyla iş parçalarından geçmesi sağlanır ve bu esnada parçalar ergime noktalarına yakın derecelerdeki sıcaklığa ulaşır ve iki parça birbiri ile kaynar. Kaynak süreci; sıkıştırma, akım uygulama, kaynak süresi olmak üzere üç aşamada gerçekleşir. Bu aşamalar mekanik kontrollü bir makinede insan tarafından ayarlanır. Kaynak akımı, makinedeki anahtar yardımıyla seçilir. Parçalara uygulanacak basınç oldukça hafif olmalıdır. Gereğinden düşük basınç uygulaması, kaynak alanında koyu bir renk tabakasının oluşmasıyla kendini gösterir. Fazla olması ise kaynak alanında yanmalara ve kıvılcımların fazlalaşmasına neden olur.

Başarılı bir nokta kaynağının gerçekleşmesinde en önemli etken temizliktir. Temizlikten kast edilen ise hem elektrotların, hem de kaynatılacak parçanın temizliğidir. Yabancı maddeler, oksit tabakası, yağ ve kir, kaynak alanına akımın iletilmesini zorlaştıracığından, kaynağın hazırlık aşamasında parçaların bu tür olumsuzluklardan arındırılması gerekmektedir. Genellikle bakır ve alaşımlarından yapılan elektrotlar da kullanım süreleriyle bağlantılı olarak yüzeylerinde aşınma belirtileriyle birlikte kir tabakaları oluşabilir. Kaynak başlangıcında bunların giderilmesi başarılı kaynak sonuçlarının alınabilmesi için şarttır. Kaynak yapıldıkça elektrot uçlarının aşınmaları kaçınılmazdır

Bu tür elektrotların kullanılmaya devam edilmesi, kaynak başarısını olumsuz yönde etkiler. Her şeyden önce kaynak alanında dar tutulması gereken bölge, elektrot uçlarının baskı yüzeyinin genişlemesiyle doğru orantılı olarak büyüyecektir. Kaynak başlangıcında elektrotların uç biçimlerini koruyup korumadığı da gözden geçirilerek, gerekirse eğe ya da zımpara türündeki talaş çıkaran araçlar ile düzeltilmesi yoluna gidilmelidir. Elektrotların aşınmaması için özellikle elektrotlar arasında birleştirilecek parça yokken basınç uygulanarak çalıştırılmamalıdır. Kaynak yapıldıkça elektrotlar ısındığı için bazı modeller su soğutmalıdır. Kaynak esnasında elle elektrotlara ve bağlı olduğu kollara temas edilmemelidir.



Resim 1.16: Nokta kaynak makinesi

1.2.10. Matkap Tezgâhı

Çok hassas olmayan deliklerin oluşturulmasında kullanılan ve bir iş masası üzerine monte edilen delme makineleridir. Bu nedenle de çoğu kez masa matkap tezgâhı olarak anılır. Bu makineler ile delik delme, havşa açma, raybalama, kılavuz çekme gibi işlem basamakların gerçekleşmesi mümkündür.

Kullanılması kolay ve pratiktir; ancak matkabın ilerleme hızı kullanıcı tarafından makine kolu aracılığıyla verildiğinden, bu konuda dikkatli olunmalıdır. Üzerinde matkap dönme sayısı mekanik olarak ayarlanabilecek sistemleri olmayan matkap makineleri, dönme güçlerini motordan kayışlar aracılığıyla almaktadır. Bu durumda dönme sayısı kayışların kasnaklar üzerindeki konumları değiştirilerek yapılır. Modellerine göre hız ayarlı, sağ sol devirli, su soğutmalı olanları vardır. Delinecek parçaya göre matkabın devir sayısı ayarlanmalı, su soğutmalı değilse matkap ucu delme esnasında soğutulmalıdır.



Resim 1.17: Masa matkap tezgâhı

Emniyet açısından matkap tablası üzerinde bir mengene bulunmalı ve iş parçası bu mengeneye bağlanarak delme işlemi yapılmalıdır. Delinecek parça pense vb. sıkma aletleri ile tutulmamalıdır. Delme işlemine başlamadan önce iş önlüğünü giyerek, mandrene dolacak kolumuzda veya üzerimizde uzun giysi bulunmamalıdır.

1.2.11. El Breyzi

El breyizleri bir delme makinesidir. İnsan gücüyle çalışan yalın tipte olanları olduğu gibi pnömatik ya da elektrik enerjisiyle çalışanları da vardır. Genel olarak atölyelerimizde karşılaştığımız elektrikli breyiz olarak da anılan tipleridir. Elektrikli el breyizleri gücünü, içinde bulunan elektrik motorundan alır. Motora bağlı olan mandren, matkap ucunu tutan ve gövdenin dişli kutusu ucundan ileri doğru uzanan üç çeneli, kendinden merkezlemeli bir aygıttır. Matkap ucu bu mandrene mandren anahtarı ile sıkıştırılır.



Resim 1.18: El breyzi

Taşınabilir olmaları sebebiyle çok geniş kullanım alanına sahiptir. Sap kısmında bulunan anahtarı sayesinde basma şiddeti oranında mandren devir sayısı ayarlanabilir. El breyizi sürekli çalıştıracak olursa elin yorulmaması için anahtar kilidi olarak adlandırılan mekanizma kullanılır. Daha büyük ve ağır modellerde sapın yanı sıra tutacaklar da vardır. Böylece breyiz iki elle tutularak daha sağlam çalışma ortamı yaratılmış olur. Elektrik enerjisinin bulunmadığı yerlerde kullanılmak amacıyla geliştirilen şarjlı tipleri pratik kullanımlar için idealdir.

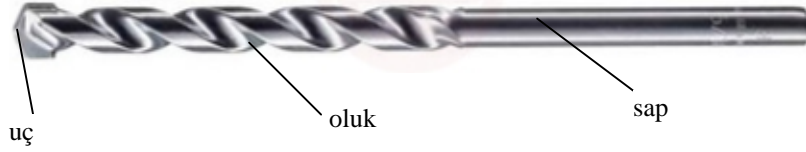
El breyizleri, genellikle 1-13 mm arasındaki matkap uçlarına uygundur. 12 mm' den büyük çaptaki matkap uçlarıyla delik delmek, breyizlerle zordur. Belirli güçlerdeki bir elektrikli breyiz, belirli bir delme kapasitesine göre tasarlanmıştır. Ucu mandrene takılabilecek biçimde inceltilmiş daha büyük bir matkap, tahta ya da plastik delmek için kullanılabilir. Metal delerken her zaman dikkatli olmak gerekir. Çeliğin belirli türleri ancak sert gereçlerden yapılmış matkaplar ile, kesme ağzında özel açıda taşlanmış açıyla, delme sırasında yağlamayla ya da her üçü birden uygulanarak delinebilir. Metal parçaların delinmesinde el breyizine uygulanacak basıncında önemi vardır. Delinecek malzemeye göre uygun matkap ucunun mandrene sıkılması gerekir. Özellikle metal ve beton matkap uçlarının ayrımının yapılması gerekir.

Metal matkap uçları; sert madenden yapılır. Demir ve çelik türü sert metal malzemelerin delinmesinde kullanılır. Sap kısmı üzerinde çapı ve HSS yazıları bulunur.



Resim 1.19: Metal matkap ucu

Beton matkap uçları; beton duvar ve tuğla vb. malzemelerin delinmesi için kullanılır. Kesici uç kısmı sert madenden, sap kısımları ise yumuşak malzemeden yapılır. Kesici ucu sap kısmından daha büyük olup, matkap ucu çapı kesici uç büyüklüğü kadardır.



Resim 1.20: Beton matkap ucu

Teknoloji ilerledikçe işlerin daha hızlı ve rahat yapılabilmesi için yeni takım ve aletler üretilmektedir. Elektrikli aletlerin yerine, akülü aletler de seyyar ve pratik olmaları sebebiyle çok kullanılmaya başlanmıştır.

Havalandırma kanallarının birbirine eklenmesinde kullanılan flanşlı yöntemde, matkap uçlu vidalar kullanılmaktadır. Bu vidaların sıkılmasında akülü vidalama makinelerine, yıldız uçlu bits takılarak matkap uçlu vidalar çok daha kolaylıkla sıkıldıkları için bu makinelerin



Resim 1.21: Akülü vidalama makinesi, bits ve matkap uçlu vida

kullanımı yaygınlaşmaktadır.

1.2.12. Çekiç ve Tokmaklar

Çekiç ağırlığı ile cisimler üzerinde kuvvet oluşturmak için kullanılan takımlara denir. 100 ila 3000 gram arasındakiler çekiç 3000 gram ile 10000 gram arasındakilere de balyoz denir. Değişik malzemelerden ve çeşitli şekillerde yapılırlar.



Resim 1.22: Çekiç



Resim 1.23: Balyoz

Çekiç sapına sağlam oturmalı ve yerinden oynamamalıdır. Çalışma sırasında fırlamaması için sapına kama çakılmalıdır. Çekiç sapı ucundan tutulmalı ve vurulacak yere çekicinin tabanı paralel olmalıdır.

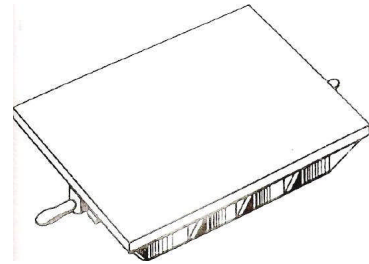
Tokmaklar ise özellikle yumuşak metallerin şekillendirilmesinde kullanılır. Vurma işlemi sağlayacak kısımları plastikten yapılır. Özellikle sac işçiliğinde, düzeltme ve kenet işlerinde çekiçlerin kullanılması sacın ezilerek yüzeyinde istenmeyen görüntülerin oluşmasına sebep olur. Bu nedenle daha az darbe gerektiren işler için tokmaklar kullanılır. Sac düzeltme işlemi için pleytler kullanılmalıdır. Yuvarlak işçiliklerde ise iş parçası iç çapına uygun dolu silindir parçalar üzerinde çalışılmalıdır.



Resim 1.24: Tokmak çeşitleri

1.2.13. Pleytler ve Altıklar

Pleytler çelik çubukların, yuvarlak demirlerin, lama demirlerin, sacların ve doğrultma işlemi yapılacak parçaların doğrultulmasında kullanılan düz yüzeyli araçlardır. Doğrultulacak iş parçaları pleyt üzerine koyularak çekiç veya tokmak gibi doğrultma araçları ile vurularak doğrultma yapılır. Doğrultma işlemi aynı zamanda bu pleytler üzerine konularak kontrol edilir. Pleytler markalama ve doğrultma pleytleri olmak üzere iki tipte bulunurlar



Resim 1.25: Markalama pleyti

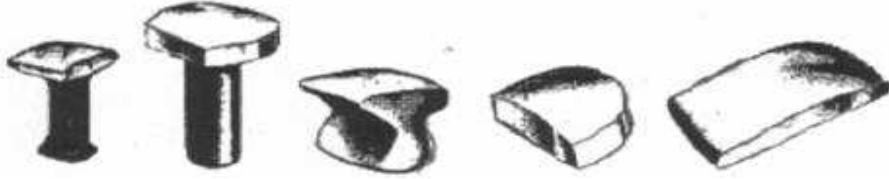
Markalama pleytleri; metal işçiliğinde markalama işlerinde kullanılır. Resim çizerken nasıl resim masasına ihtiyaç duyuluyorsa, markalama yapılırken de bir masaya ihtiyaç duyulur. Dökme demirden yapıp yüzeyleri hassas olarak işlenmiş pleytler markalama işleminde masa görevini görür. Yüzeylerine gelen dış kuvvetlerden etkilenmemeleri için altlarında kaburgaları vardır. Yerleştirildikleri ayaklar çalışmanın rahatlıkla yapılacağı yüksekliği sağlar. Bu pleytlerde markalamadan başka işlem yapılmamalıdır. Yüzeylerine çekiç ve benzeri sert cisimlerle kesinlikle vurulmamalıdır.



Resim 1.26: Doğrultma pleyti

Doğrultma pleyti: Çekiçle kullanım esnasında ezilmeye mani olmaları açısından dökme demirden yapılır. Dökme demirin diğer bir üstünlüğü çekiç darbelerine karşı dayanıklı olmasıdır. Çekiç darbelerinin iş parçası üzerinde ani etki bırakmasını önler. Bu tür pleytler yerine daha sert gereçler üzerinde doğrultma yapmak sağlıklı neticeler vermez. Doğrultma pleytlerinde dökme demir seçilmesinin nedenleri olarak bunlar sayılabilir. Kalınlıkları 100–200 mm arasında değişir. Sürekli çalışılan doğrultma pleytlerinin orta kısımlarında kamburlaşma meydana gelir. Kamburlaşmanın ilerlememesi için arada bir ters çevrilmesi yararlı olur. Bu yapılmadığı takdirde kamburlaşma ilerleyerek pleytin yeniden plânyalanması gerekebilir.

Altıklar: İş parçalarından bazılarının doğrultulmasında, örs veya pleyt gibi düz yüzeyli araçlar uygun olmayabilir. Özellikle sac parçalarının doğrultulmasında iş parçasının şekline uygun altıklar kullanılır. Bu altıklar, çelikten yapılmış, kullanım yüzeyi sertleştirilmiş ve keskin kenarları pah kırılarak düzeltilmiştir. Altıklar, mengeneyle bağlanarak, örsle takılarak, pleyt üzerinde veya kendi hâlinde kullanılır. Aşağıdaki şekilde çeşitli altlık tipleri verilmiştir.



Resim 1.27: Altlık şekilleri

1.2.14. Metreler

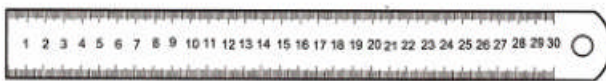
Miktarı bilinmeyen bir büyüklüğü, aynı cinsten bir birim büyüklük ile karşılaştırarak kaç katı olduğunu saptamaya ölçme denir. En yalın ölçme aletlerini oluştururlar. Çoğu zaman şerit metre olarak anılır. Uzunlukları 2, 3, 5, 10, 20, 30 ve 50 metre arasında değişir. Üzerinde bulunan milimetrik bölüntü baskı ile sağlandığından güvenilirliği tam değildir.



Resim 1.28: Serit metre

1.2.15. Çelik Cetvel

Atölyelerde pratik bir şekilde ölçü almak ve parça üzerine çizgi çizmekte kullanılan takımdır. Çelik cetvellerin bölüntüleri ve yazıları asit ile aşındırılarak üretilmiştir. Eğilebilir ve eğilemez türleri vardır. Boyları 150, 200, 300 ve 500 mm arasında değişir.



Resim 1.29: Çelik cetvel

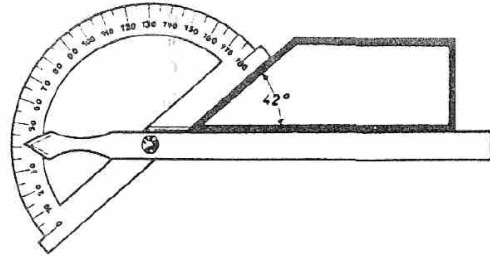
1.2.16. Gönyeler

Gönyeler, kullanım amaçlarına göre şapkalı gönye ve ayarlı gönye olmak üzere iki şekilde imal edilir.

Şapkalı gönye; şapka denilen bir başlık ve buna tespit edilmiş bölüntülü veya bölüntüsüz bir cetvelden meydana gelmiştir. İç gerginlikleri giderilmiş çelik ya da paslanmaz çeliklerden üretilir. Fazla hassas olmayan bu gönyeler ile birbirine dikey olan çizgilerin çizilmesi için kullanılır. Bunun dışında komşu yüzeylerin dikliğini kontrol etmekte mümkündür. Ayrıca 45, 90, 120, 135 standart olarak ayarlanmış olup bu doğrultudaki açılarında ölçülmesinde de kullanılır.



Resim 1.30: Şapkalı gönye



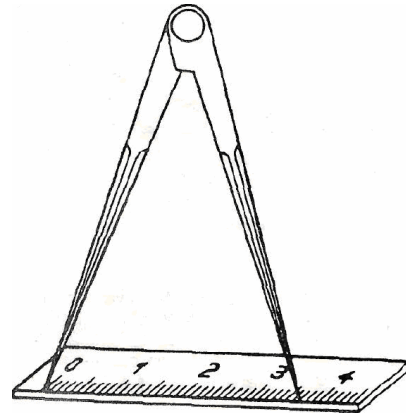
Resim 1.31: Ayarlı gönye

1.2.17. Pergel, Çizecek ve Noktalar

Pergeller, iş parçasının üzerine daire ve yaylar çizmek, delikleri yerleştirmek ve diğer ölçüleri taşımak amacıyla yapılan işlerde kullanılan bir markalama aletidir. Markalamada kullanılan değişik yapıda pergele rastlamak mümkündür. Bir tırtıllı vida ile açılıp kapanan yaylı pergel, hassas işlerin yapılması için uygundur. Hangi türde ya da yapıda olursa olsun, pergelin ucu sivri ve ayakları aynı uzunlukta olmalıdır.

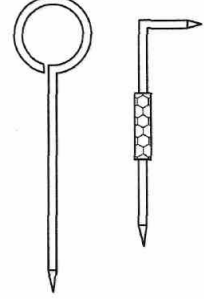
Pergelin ucu ile gövdesi aynı gereçten yapılmış ise uç, zamanla özelliğini yitirdiğinin bilinmesi gerekir. Bu durum pergel ayaklarının zamanla kısalarak pergelin kullanılamaz hâle gelmesine neden olur. Bu tür olumsuzluklar ile karşılaşmamak için pergelin değişebilir uçlara sahip olanları tercih edilmelidir.

Markalama işlemi için pergelin ayarlanması gerekir. Bunun için pergelin bir ucunu çelik ölçü cetvelinde tam sayıyı gösteren çizgiye koymak, diğer ucunu istenen ölçü kadar açmak yeterlidir. Pergelin, çizilecek dairenin yarıçapı kadar açılması yeterlidir. Pergeli kullanırken, bir ucunu daha önceden nokta ile belirlenmiş yere koyup pergele hafif öne doğru tutarak tam olarak çevirmek gerekir. Bu şekilde pergel, düzgün bir daire çizer. Çizilen çizgilerin üzerinden defalarca pergele geçirmenin bir anlamı yoktur. Bu tür işlemler gereksiz zaman kaybına ve iş parçası üzerinde fazladan çizgiler oluşmasına yol açar



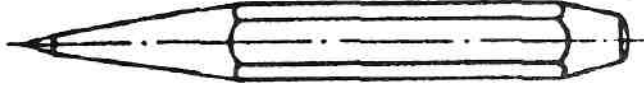
Şekil 1.4: Pergelin ayarlanması

Çizecekler, özellikle galvanizli sac üzerinde çizgilerin çizilmesi için kullanılan alettir. Meslek resimde resim kalemlerinin gördüğü işleri, markalamada çizecek görmektedir. Çizilecek yüzey üzerinde gözle görülebilir çizgilerin oluşması için çizecek, sert bir yapıya ve sivri bir uca sahip olmalıdır. Bunun için tüm çizecek gerecinin alaşımli çeliklerden yapılması mümkündür. Bazı durumlarda ise sadece uç kısmı sert metalden yapılıp, sonradan düşük karbonlu çelikten yapılmış gövde ucuna sert lehim ile birleştirilir. Markalama yapılacak gerecin cinsine göre çizecek yapısı değişir. Markalamada kullanılan çizeceğin esas görevi gereç üzerinde çizgi oluşturmak olduğuna göre, markalanacak gerece göre çizecek cinsi değişir. Çizme işlemi yapılırken çizecek dik değil çizilecek yöne doğru 60° - 70° yatırılması gerekir.



Şekil 1.5: Çizecek

Noktalar, markalama sırasında iş parçası üzerindeki delik yerlerinin belirlenmesinde kullanılan el aletleridir. Noktalar ayrıca, düzgün olmayan çizgilere ya da delinecek delikleri gösteren yaylara işaretler konulmasında da kullanılır. Diğer yandan, bazı durumlarda parça üzerine çizilen markalama çizgileri silinebilir. Bu durumlarda da noktalama yapılmalıdır. İş parçası üzerinde yapılacak işlemler sırasında çizgilerin kaybolma ihtimali varsa çizgilerin üzeri nokta ile işaretlenerek, ilerde kaybolan çizgilerin belirlenmesi yoluna gidilebilir.



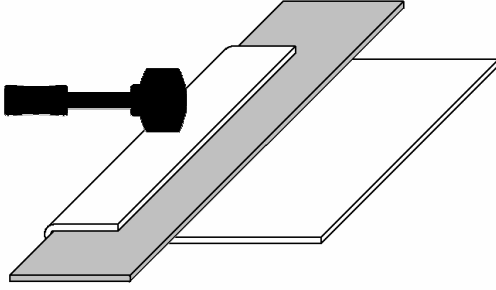
Şekil 1.6: Nokta

Nokta uçları 30° , 60° , 75° ve 90° olarak bilinir. Her dört bileme derecesinin kullanılma alanları farklılık gösterir. Çünkü bu açıların iş parçası üzerinde yaptıkları derinlik farklıdır. Bu farklılık iş parçası üzerinde yapılacak işleme göre değişiklik gösterir. Örneğin delik delinecek kısımlar 90° uç açılı nokta ile belirlendiğinde, matkap ucunun iş parçasını daha iyi kavramasına olanak verecektir. Diğer markalama işlemlerinde 30° ve 60° lik uç açısına sahip nokta, iş parçası üzerinde çok derin izler bırakmayacağından, iş bitiminde gerekirse kolaylıkla yok edilebilir. Bu tür uç açısına sahip noktalar, markacı noktası olarak tanınır. Nokta parçaya 90° dik tutularak çekiçe vurulmalıdır. İlk başta hafif darbe vurularak yer işaretlenmeli daha sonra noktalanmalıdır.

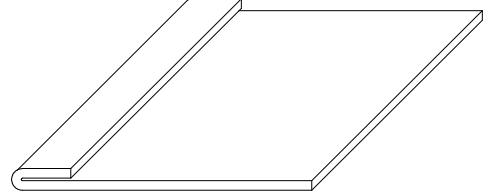
1.3. Kenet Çeşitleri

İnce sac parçalarının birbirine birleştirileceği kenar ölçüleri üzerinde yapılan markalama sonrasında iş parçalarının ayrı ayrı ve çeşitli biçimlerde eğilip bükülmesiyle oluşturulan özel geçmelere kenet denir (Şekil 1.8). Kenet yapılırken bükülme esnasında tamamen kapanmaması için büküm yeri içine girecek parçanın kalınlığında geçici bir sac parçası koyulmalıdır (Şekil 1.7). Bu kenetlerin bir araya getirilerek birbiriyle sıkıştırılması sonunda meydana gelen birleştirmeye kenetli birleştirme denir (Şekil 1.9). Kenetli birleştirmeler daha çok tenekeçilik işlemlerinde, duman borusu, havalandırma ve klima kanalları yapımında kullanılır.

Kenet tekrar sökülme istendiğinde şekli bozulur. Ancak sürgülü kenet ve türleri işin özelliğine göre istendiğinde sökülüp takılabilir. Kenetler kesit biçimlerinin görünüşüne ve yapıldığı yerlere göre adlandırılır. Başlıca kenet çeşitleri; düz kenet, köşe kenedi, pitsburg kenedidir. İşin özelliğine ve kullanılacağı yere göre bu kenetlerden daha değişik kenetler de üretilir.



Şekil 1.7: Kenet yapımı



Şekil 1.8: Kenet



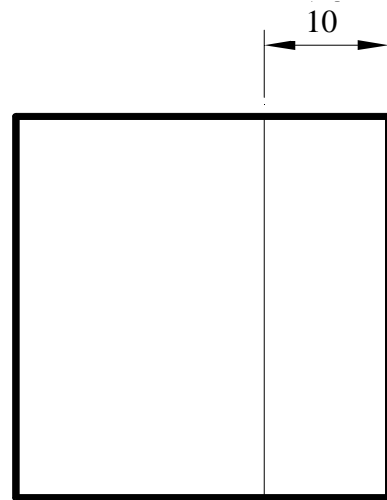
Şekil 1.9: Düz kenet şekli

1.3.1. Düz Kenet

1.3.1.1. Düz (Açık) Kenet

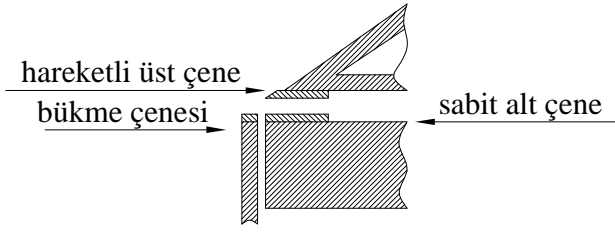
Sac türü malzemelerin düz birleştirilmesinde en çok kullanılan kenet türüdür. Birleştirilecek parçaların uç kısımları 180° bükülüp bir biri içerisine geçirilerek sıkıştırılması sonucu elde edilir. Kenetler elde, kenet makinesinde veya özel geliştirilen otomatik kenet makinelerinde yapılır. Bükme işlemi ne kadar düzgün olursa elde edilecek kenette o oranda düzgün olur. Onun için genellikle kenet işlemi kenet makinesinde yapılmalıdır.

Kenet yapma işlemine öncelikle markalama işlemiyle başlanılır. Kenet payı parçanın kalınlığına ve kullanılacak yere göre değişse de genellikle 10 mm alınır. Kenet yapılacak parçanın kenarından 10 mm işaretlenerek, boydan boya çelik cetvelle çizilecek sayesinde çizilir (Şekil 1.10). Kenet makinesine çizilen kısım iki çene arasına yerleştirilir. Markalanan yer üst çene ile aynı hizaya getirilerek kenet makinesinin hareketli kısmı sıkıştırılarak parça sabitlenir. (Şekil 1.12). Bükme çenesi yukarıya doğru kaldırılarak bükme işlemi gerçekleştirilir (Şekil 1.13).

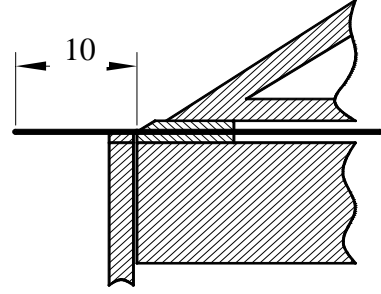


Şekil 1.10: Büküm yerinin Markalanması

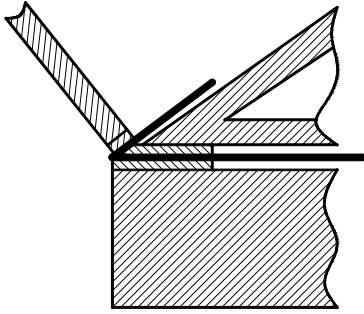
Kenet makinesinde 180° bükemeyeceğimiz için kenet makinesinde bir miktar bükülen parça çıkarılır ve arasına geçecek diğer kenet kalınlığı kadar parça konularak tekrar kenet makinesinde sıkıştırılarak 180° bükülür (Şekil 1.15). Bu işlem iki defa tekrarlanarak iki kenet elde edilir. Ayrıca iki kenedi tokmakla da birbirine sıkıca birleştirebiliriz (Şekil 1.14).



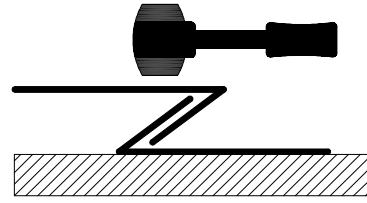
Şekil 1.11: Kenet makinesi bükme çeneleri



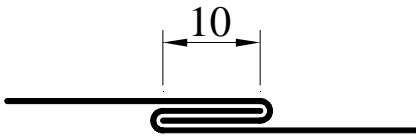
Şekil 1.12: Kenet yapılacak iş parçasının makineye yerleştirilmesi



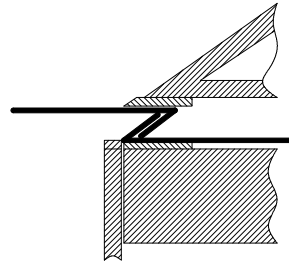
Şekil 1.13: Sacın bükülmesi



Şekil 1.14: Bükülen sacların tokmak ile sıkıştırılması



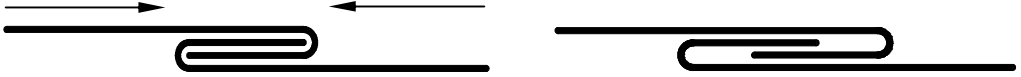
Şekil 1.16: Düz kenet şekli



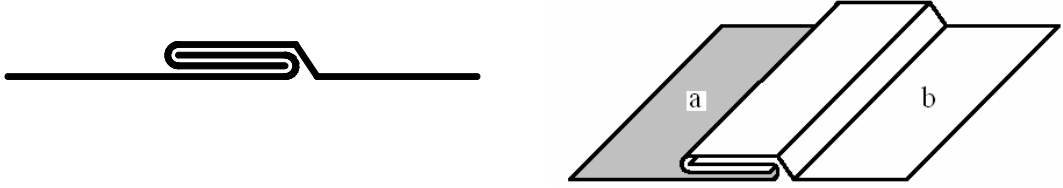
Şekil 1.15: Bükülen sacların kenet makinesinde sıkıştırılması

1.3.1.2. Düz (Kapalı) Kenet

Düz açık kenede göre sızdırmazlık ve dayanım olarak daha güvenli bir kenet çeşididir. Düz açık kenede yanlardan kuvvet uygulanması sonucu gevşeme ihtimali vardır (Şekil 1.17). Düz (kapalı) kenet herhangi bir şekilde kenette zorlama anında kenetlerin birbirinden ayrılmaması için kenedin biri diğerinin üzerine doğru bükülerek yapılır.



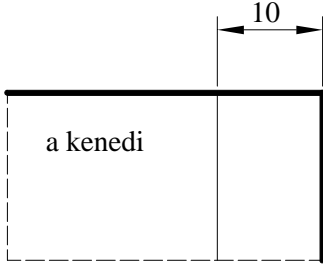
Şekil 1.17: Düz açık kenedin zorlama sonucu gevşemesi



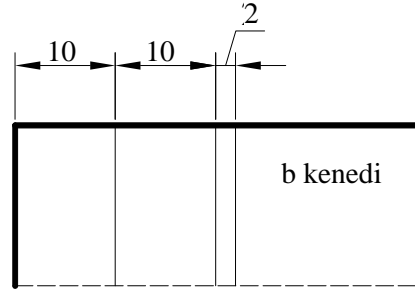
Şekil 1.18: Düz (kapalı) kenet

Yukarıdaki şekilde düz kapalı tip kenet şekli

verilmiştir. Bu kenet yapımında (a) ve (b) parçaları aşağıda şekildeki gibi markalanır. Düz kenetten farklı olarak Şekil 1.20'de görüldüğü gibi (b) parçasında ilk 10 mm den sonra ikinci 10 mm işaretlenerek 2 mm eğme payının işaretlenmesidir.

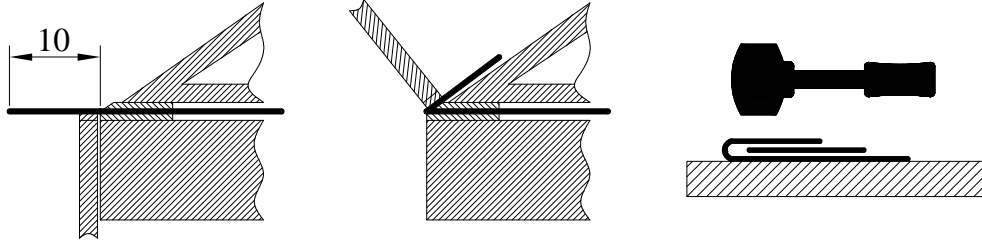


Şekil 1.19: A parçasının markalanması



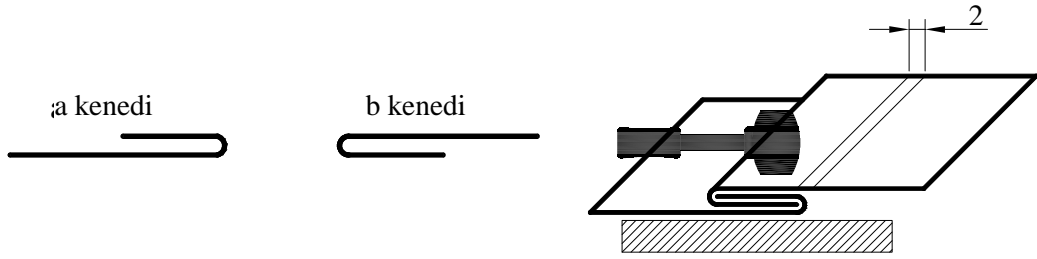
Şekil 1.20: B parçasının markalanması

a parçası daha öncede düz kenette yatığımız gibi aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi kenet makinesinde bükülüp bükülen kenedin arasına geçici parça konarak pleyt üzerinde tokmak yardımıyla şekillendirilir.



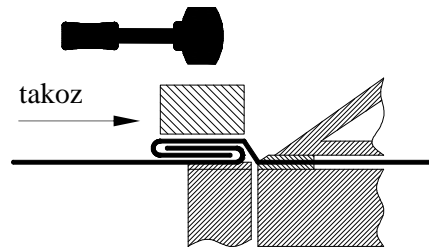
Şekil 1.21: A parçasının bükümünün yapılması

- (a) kenedi gibi (b) kenedi de düz kenet gibi bükülerek ikisi de aşağıdaki şeklini alır. Daha sonra bu iki kenet birbirine geçirilerek pleyt üzerinde tokmakla sıkıştırılır (Şekil 1.22). 2 mm çizgisinin üstte kalmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 1.22: A ve B parçasının kenedinin yapılması

Düz kapalı kenedin son işlemi olarak, (b) parçası üzerinde bulunan 2 mm'nin ilk çizgisi kenet makinesinin üst çene hizasına gelecek şekilde kenet makinesine yerleştirilir. Parça iki çene arasına sıkıştırılır (Şekil 1.23). Kenet üzerine takoz parçası konularak tokmakla üzerine vurulur. Kenedin şekli gözle kontrol edilir veya düz bir zemin üzerine koyarak tüm yüzeyin teması gözlemlenir. Bozukluk varsa tekrar makineye bağlanarak tokmakla düzeltilir.

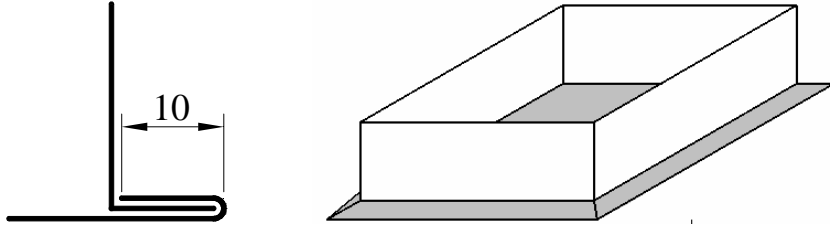


Şekil 1.23: Düz kapalı kenedin bitirilmesi

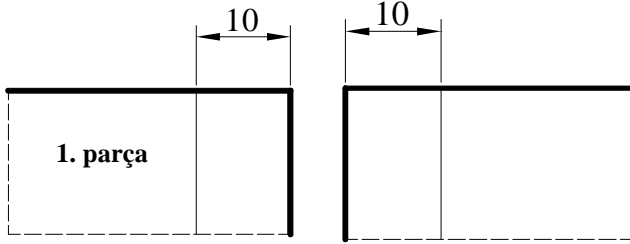
1.3.2. Köşe Kenedi

1.3.2.1. Tek Köşe Kenedi

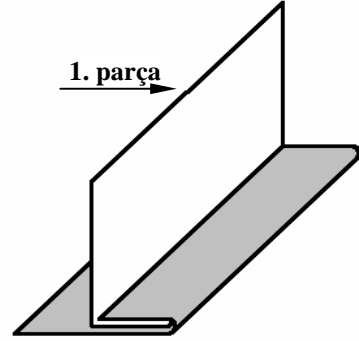
Kenetli olarak birleştirilecek kenarlardan biri 90° bükülmüş, diğeryse 180° katlanmış durumda birbirinin içerisine geçirilmesiyle elde edilen kenettir. Dikdörtgen veya kare şekilli parçaların bir veya iki tarafının kapatılması için kullanılır. Şekil 1.24'te buna bir örnek çizilmiştir.



Şekil 1.24: Köşe kenedi ve örnek



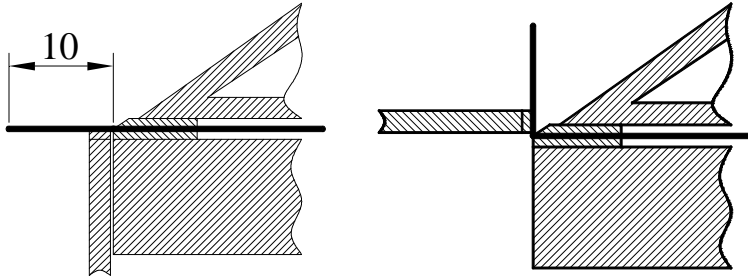
Şekil 1.25: Sacların markalanması



Şekil 1.26: Tek köşe kenedi

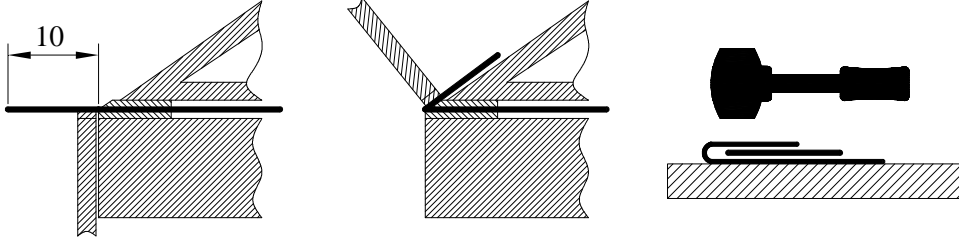
Tek köşe kenedi yapımı için gerekli iki sac parçası büküm yerleri markalanır (Şekil 1.25). Perspektif şekilden de görüldüğü gibi 1. parça 90° bükülmüş, diğer parça 180° kenet bükümü yapılmıştır.

Sac parçalar üzerine markalama işlemi yapıldıktan sonra 1. parçanın yapılması kenet makinesine 10 mm çizgisinden sıkıştırılır. Bükme çenesi yardımı ile parça 90° yukarıya doğru bükülerek bu parçanın işlemi tamamlanır.



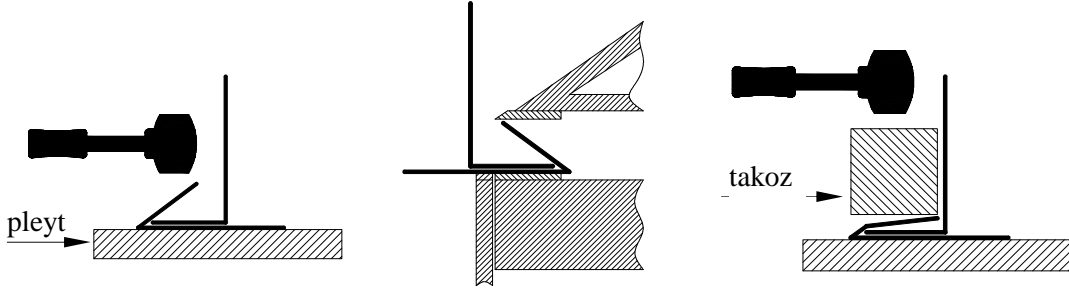
Şekil 1.27: 1.Parçanın bükülmesi

İkinci parça olan kenet bükümü, aşağıda şekildeki gibi kenet makinesine ölçüsünde yerleştirilir. Makinede büküldükten sonra kenet arasına tokmaklama esnasında tamamen kapanmaması için parça konur. Tokmak yardımıyla kenet şekillendirilerek tamamlanır. Aradaki parça çıkartılarak 90° bükülmüş parça ile birleştirme işlemine geçilir.



Şekil 1.28: Kenet bükümünün yapılması

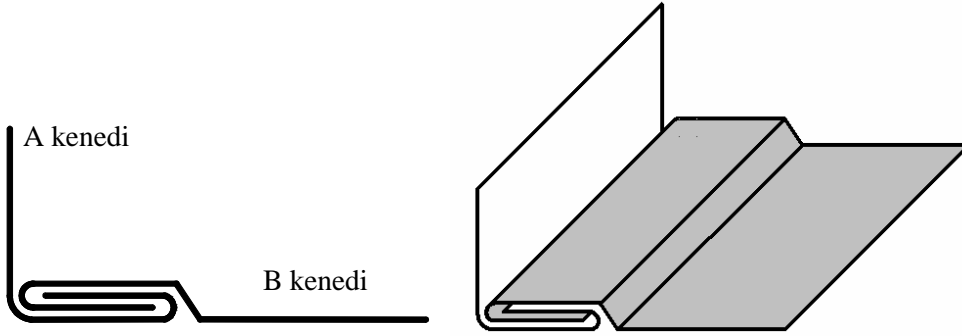
Bükülen iki parça birbirinin içerisine şekildeki gibi yerleştirilerek ilk önce tokmakla bir miktar sıkıştırılır. Daha sonra kenet makinesinde düzleştirilir ve takoz yardımıyla şekildeki gibi pleyt üzerine konan parçanın kenedi, tokmakla vurularak tamamen birleştirilmiş olur.



Şekil 1.29: Tek köşe kenedinin tamamlanması

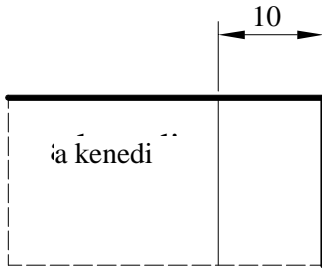
1.3.2.2. Çift Köşe Kenedi

Basınç, dayanıklılık ve hava sızdırmazlığının önemli olduğu yerlerde kullanılır. Çift köşe kenedin yapım aşamaları düz (kapalı) kenet ile hemen hemen aynıdır. Farklı olarak düz kenet işleminden sonra aşağıda şekli verilen (a) parçasının 90° kenet şekline göre bükülmesidir. Aşağıda çift köşe kenedinin şekli ve perspektif görüntüsü verilmiştir.

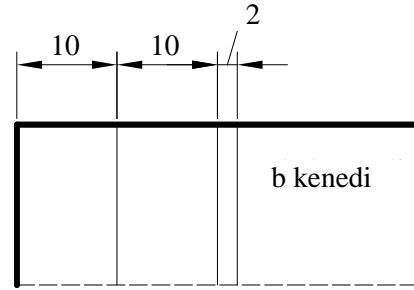


Şekil 1.30: Çift köşe kenedi

Çift köşe kenedi yapım aşamasına, kenet yapılacak sacların markalanması ile başlanır. Aşağıda iki parçanın markalanması gösterilmiştir.

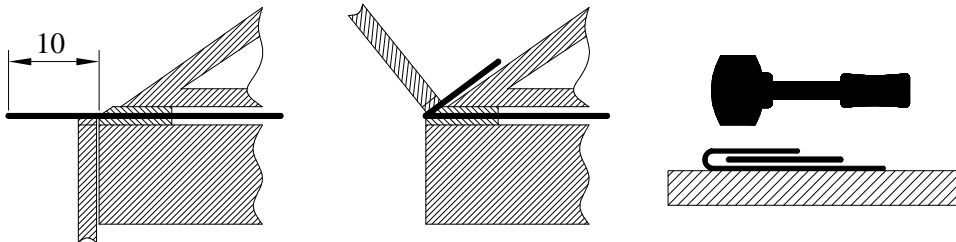


Şekil 1.31: A parçasının markalanması



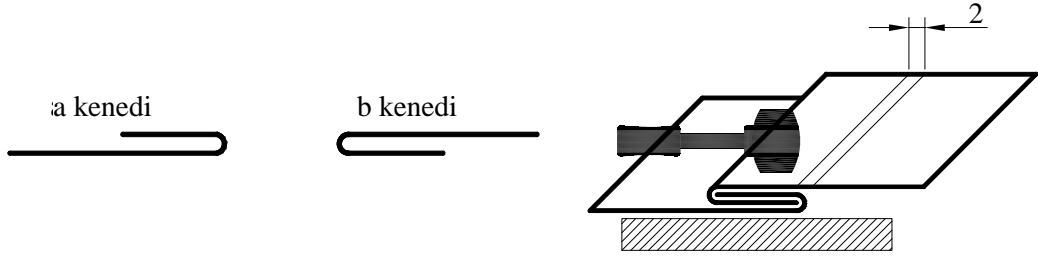
Şekil 1.32: B parçasının markalanması

Markalama işleminden sonra iki sac parçası kenet makinesinde ilk 10 mm çizgilerinden bükülür. Makinede tek seferde 180° bükülemeyeceği için bir miktar bükülen kenedin arasına, bükme esnasında kapanmaması için geçici parça sac konularak aşağıda şekildeki gibi tokmakla biçimlendirilir.



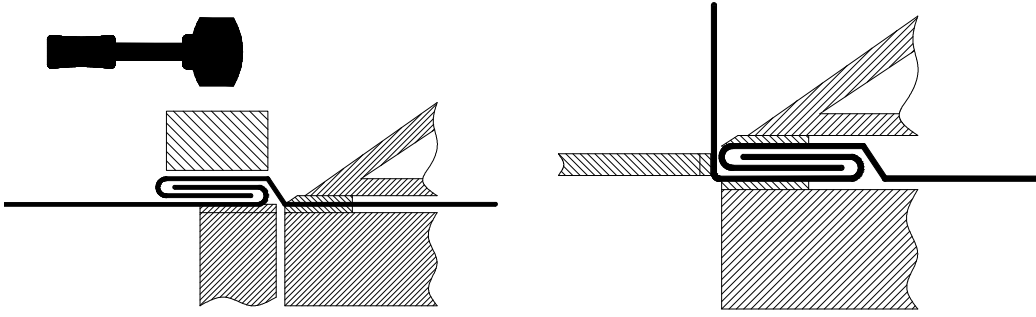
Şekil 1.33: Kenet bükümünün yapılması

Bu işlem iki sac parçası için (a,b) aynen uygulanır. Kenet şekline getirilen parçalar aşağıda şekildeki gibi birleştirilerek tokmakla sıkıştırılır. 2 mm çizgisinin üstte kalmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 1.34: A ve B parçasının kenedinin yapılması

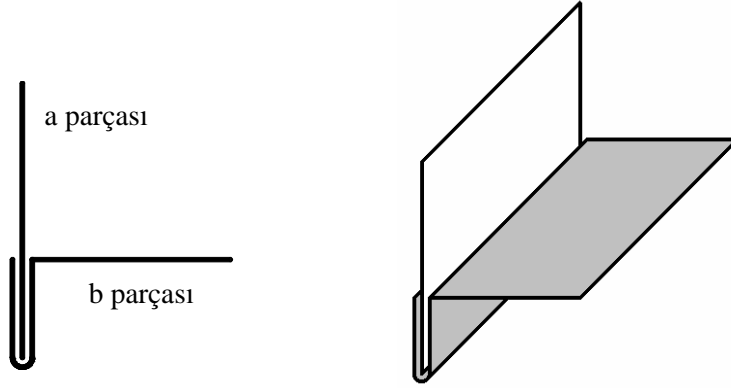
Birbirine düz kenet şeklinde birleştirilen parçaların 2 mm lik kısmının eğilmesi için kenet makinesine yerleştirilir. 2 mm nin ilk çizgisi kenet makinesinin üst çenesi ile aynı hizaya gelecek şekilde iki çene arasına yerleştirilerek sıkılır. Size bakan kısım boşlukta olduğu için bir miktar yukarıya kalkar. Şekildeki gibi tahta takoz kullanarak üstten kenet birleşim yerine vurulur. Düzgünlüğü gözle kontrol edilerek makineden çıkartılır ve pleyt üzerine koyarak kontrol edilir. Daha sonra aşağıda sağdaki şekilde kenet makinesine yerleştirilir. Düz kenedin büküm bitişi ile hareketli üst çenenin ucu aynı hizaya getirilerek kenet sıkıştırılır. Bükme çenesi 90° kaldırılarak düz kapalı kenet bitirilmiş olur.



Şekil 1.35: Düz kapalı kenedin bitirilmesi

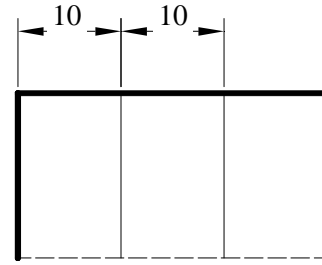
1.3.2.3. Dip Köşe Kenedi

Kenetli olarak birleştirilecek kenarlardan biri kenet şeklinde katlanmış (b), diğeryse (a) düz bir şekilde kenedin içerisine yerleştirilerek sıkıştırılması sonucu elde edilen kenettir. Sızdırmazlığın önem taşımadığı yerlerde kullanılır.

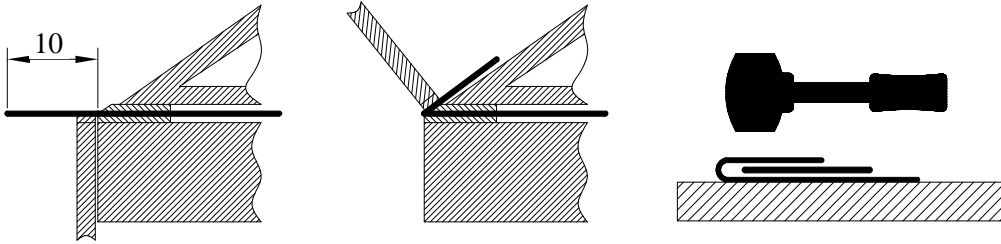


Şekil 1.36: Dip köşe kenet şekli ve perspektif görünümü

Dip köşe kenedin yapımı diğerlerine göre daha kolaydır. A parçasında ölçüsünde kesme haricinde herhangi bir işlem yoktur. B parçası ise bir bükme farkı ile düz kenet yapımı ile aynıdır. B parçasında iki bükme işlemi olduğu için Şekil 1.37'deki gibi 10'ar mm'lik iki büküm yeri çizilir. B parçasının kenet büküm işi Şekil 1.38'deki gibi kenet makinesinde bükülerek, pleyt üzerinde şekillendirilir. Kenet arasına yerleştirilen geçici sac parçası çıkartılır.

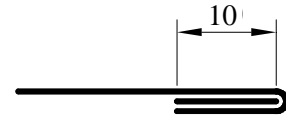


Şekil 1.37: Kenedin markalanması



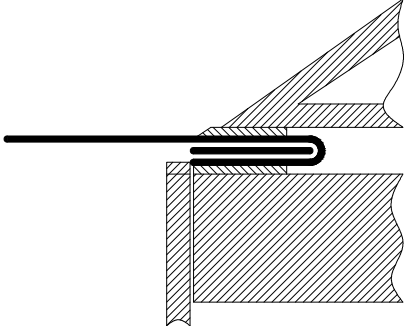
Şekil 1.38: Kenet bükümünün yapılması

Düz kenet şekline getirilen b parçasının arasına 10 mm genişliğinde kenedin makinede kapanması için parça konur. Kenet Şekil 1.40'daki gibi kenet makinesine 10 mm 2. markalama çizgisi hareketli üst çene ile aynı hizaya gelecek şekilde yerleştirilir ve sıkıştırılır. Bükme çenesi 90° kaldırılarak bükme işlemi tamamlanır (Şekil 1.41). Kenet içindeki geçici parça yerinden çıkartılır.

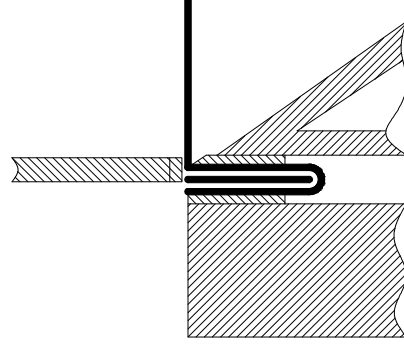


Şekil 1.39: Kenet parçasının büküme hazırlanması

NOT: Geçici parçanın bükümden sonra kolay çıkartılması için iş parçasının her iki tarafından en az 10 mm çıkacak şekilde büyük kesilmelidir.

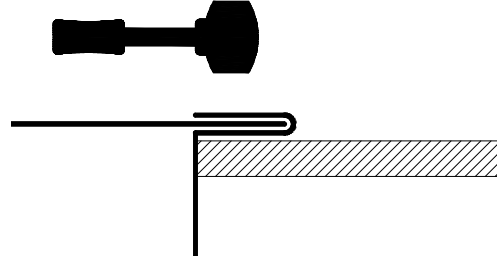


Şekil 1.40: Kenedin makineye yerleştirilmesi



Şekil 1.41: Kenet parçasının tamamlanması

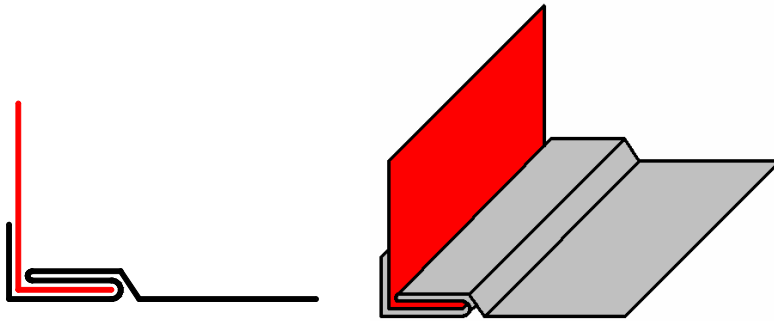
Bükülen kenet parçasına (b), düz olan (a) parçası Şekil 1.42'deki gibi yerleştirilir. Pleyt kenarına konan kenet ve tokmakla sıkıştırılır.



Şekil 1.42: Dip köşe kenedin birleştirilmesi

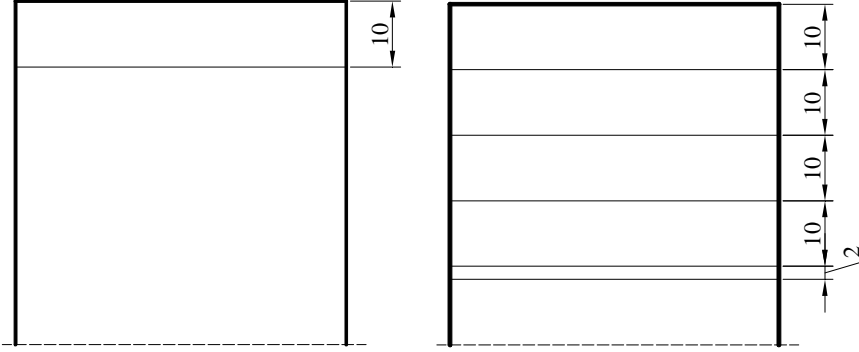
1.3.3. Pitsburg Kenedi

Hava kanalı imalinde en çok kullanılan kenet çeşididir. Yapımı zor olsa da dayanım ve birleştirme açısından çok kolaydır.



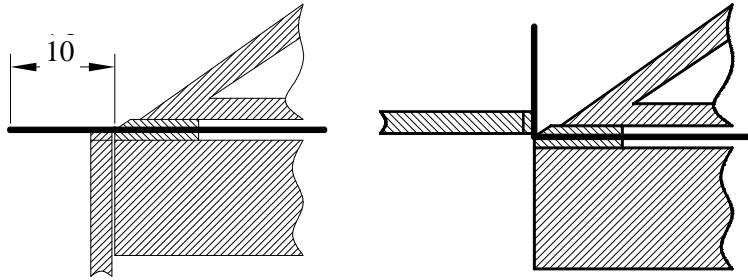
Şekil 1.43: Pitsburg kenet ve perspektif görünümü

Pitsburg kenedin yapım aşaması olarak ilk önce kenet yapılacak iş parçası üzerine, her iki tarafa büküm ölçüleri aşağıda şekildeki gibi markalanır.



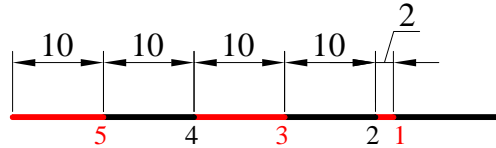
Şekil 1.44: Pitsburg kenet büküm yerlerinin markalanması

Yukarıda kırmızı renk ile gösterilen tek işlemlerle 90° büküm yapılacak sacın, büküm yapılacak ucundan 10 mm markalanır. Markalanan parça kenet makinesine yerleştirilerek çizgi, üst çene ile aynı hizaya getirilince parça sıkıştırılır (Şekil 1.45). Kenet makinesi bükme çenesi yukarıya doğru kaldırılarak sac 90° bükülür. Makineden çıkarılan sacın düzgünlük kontrolü yapılarak kenedin bir parçası tamamlanır.



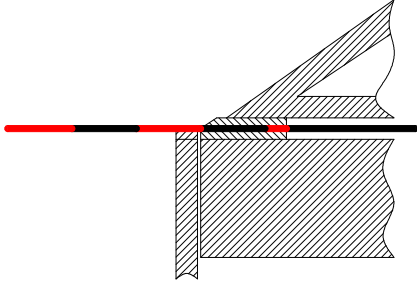
Şekil 1.45: 1. Parçanın bükülmesi

Birinci parçanın bitiminden sonra pitsburg kenet için kullanılacak sacın her iki tarafına büküm yerleri markalanır (Şekil 1.44).

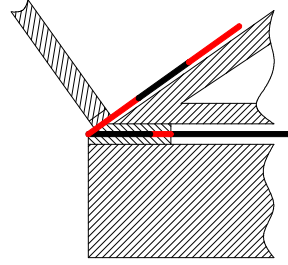


Şekil 1.46: Pitsburg kenedin büküm yerleri

Pitsburg kenet tek bükümde tamamlanamaz. Markalama noktaları yukarıda gösterilmiştir. Büküme markalanan kısım kendimize bakacak şekilde kenet makinesine parça yerleştirilir. Yukarıda gösterilen 3 noktası, kenet makinesinin bükme noktasına yerleştirilir ve sıkıştırılır (Şekil 1.47). Makinenin bükme kolu yukarıya doğru üst çeneye değinceye kadar kaldırılır (Şekil 1.48).

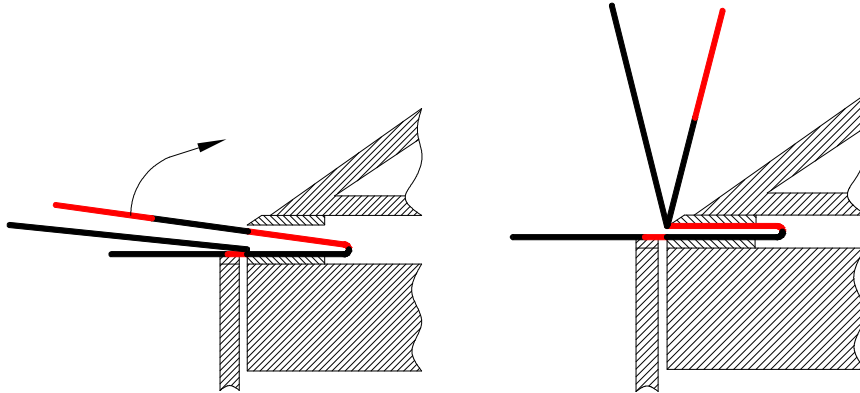


Şekil 1.47: Yerleştirme



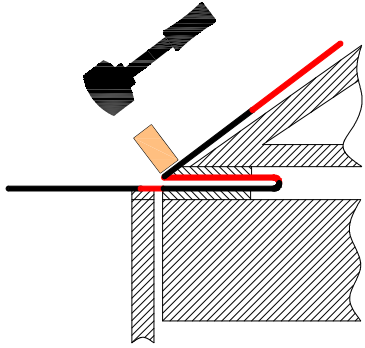
Şekil 1.48: 1.Büküm

3 noktasından 1 bükümden sonra parça kenet makinesinden çıkartılır. 2. bükümü yapmak için Şekil 1.49'daki gibi kenet makinesine yerleştirilir. 2. büküm bükme kolu kaldırılmadan yapılacağı için yardımcı bir sac kullanılır. Bu sac (u) şeklinde bükülmüş iş parçasının 4. büküm yeriyle hizalanarak iş parçası sıkıştırılır. Yardımcı sacı yukarıya doğru kaldırarak 2. büküm yapılır (Şekil 1.50).

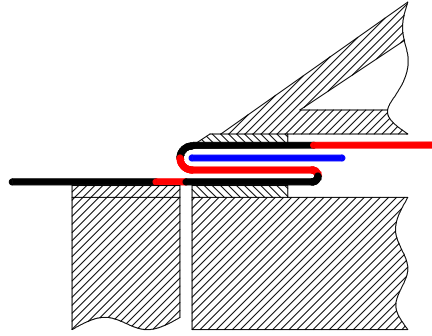


Şekil 1.49: 2.Büküm

Yardımcı sacdan yararlanarak yapılan büküm keskin bir büküm olmaz. Uygun büyüklükte bir tahta takoz kullanarak iş parçası, makineden çıkarılmadan takoz büküm yerine yerleştirilir. Tokmakla takoza vurularak büküm düzgünleştirilir. (Şekil 1.50).



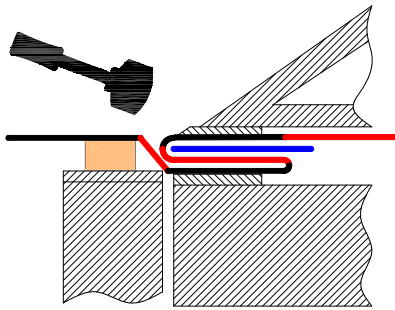
Şekil 1.50: Büküm işlemi



Şekil 1.51: Kenedin bitimi

60°- 70° bükülen parçanın 180° bükülebilmesi için tokmakla bir miktar vurulur. Bu kenet içerisine daha önce yaptığımız 90° lik bükümün parçası gireceği için sıkıştırma esnasında kapanmaması gerekir. Onun için bu kenedin arasına geçici olarak sac parçası yerleştirilir. Şekil 1.51'deki mavi sac geçici olarak yerleştirilen sacdır. Daha sonra kenet Şekil 1.51'deki gibi kenet makinesine yerleştirilerek sıkıştırılır. Aynı işlem tokmak yardımıyla pleyt üzerinde de yapılabilir.

Sıkıştırma işlemi bittikten sonra geçici parça çıkarılmadan öncede işaretlediğimiz 2 mm'lik kısmında bükülmesi gerekir. Çünkü kenet Şekil 1.52'deki gibi yerleştirilip bükme çenesi ile sac arasına 2 mm kalınlığında DKP sac konularak sıkıştırılacağı için 2. Büküm yerinin kapanmaması gerekir. Şekildeki gibi kenet makinesine yerleştirilen iş parçası üzerine tokmakla vurularak 2 mm'lik kısım düzleştirilir. Makineden çıkartılarak gönye ve düzgünlük kontrol edilir. İşlem tamamlanınca kenet arasına yerleştirilen geçici parça (mavi ile gösterilen sac) çıkartılır. Sonuç olarak Şekil 1.53'teki pitsburg kenet elde edilir.

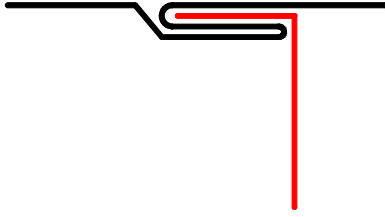


Şekil 1.52: 7. Büküm

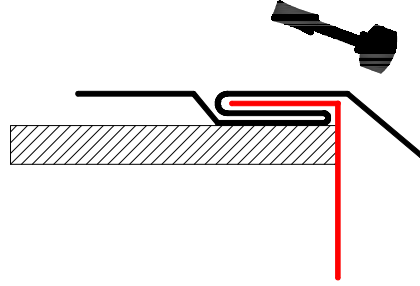


Şekil 1.53: Pitsburg kenet

Pitsburg kenet yapımı bittikten sonra daha önce büküğümüz parça birleştirilmesi yapılarak işlem tamamlanır. Daha önce büküğümüz 90° lik parça Şekil 1.54'deki gibi pitsburg kenete yerleştirilir. Son büküm çizgisinden pitsburg kenet parçası diğer yerleştirilen parça üzerine bükülür. Bükme işlemi parçanın büyüklük ve uzunluğuna göre pleyt veya profil parçası üzerinde yapılır. Gönye ve düzgünlük kontrol edilerek iş bitirilir.

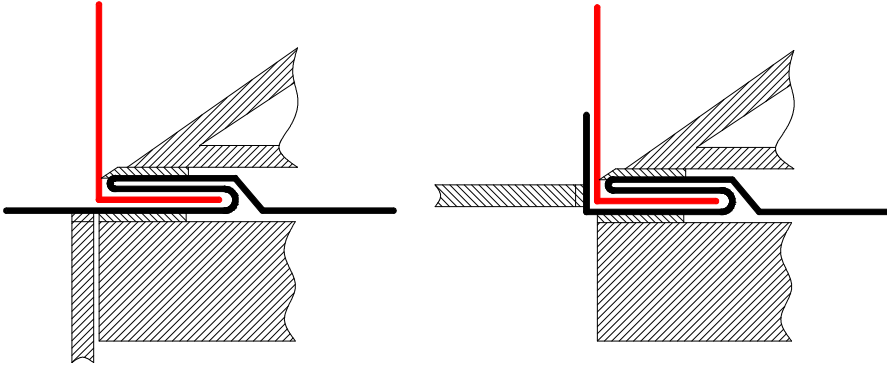


Şekil 1.54: Diğer parçanın yerleştirilmesi



Şekil 1.55: Pitsburgun diğer parça ile birleştirilmesi

Şayet pitsburg kenet ile birleştirilecek parça kanal şeklinde tek parça değilse son kalan bükme işlemi kenet makinesinin bükme çenesi ayarı yapılarak da kenet makinesinde yapılabilir (Şekil 1.56).



Şekil 1.56: Pitsburgun son bükme işleminin kenet makinesinde yapılması

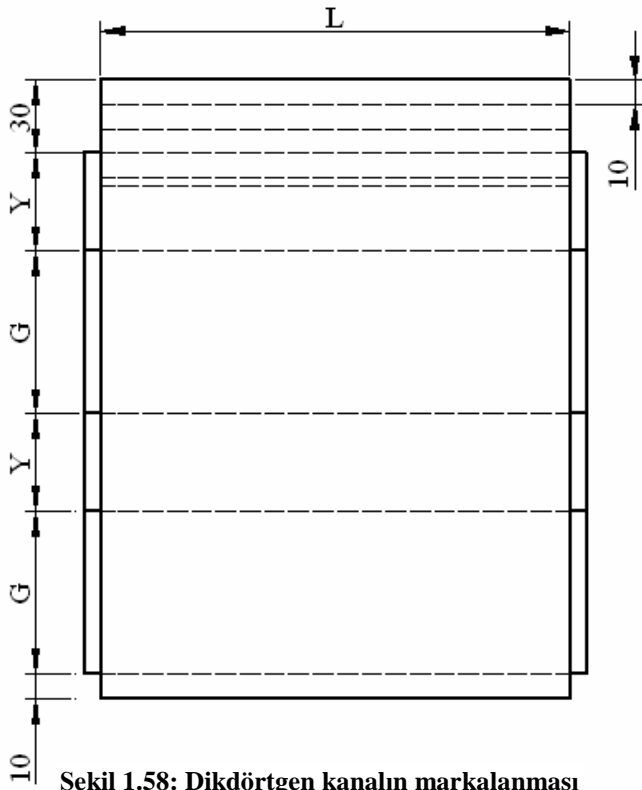
1.3.4. Kanal İmalâtı

Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinde ısı taşıyıcı akışkan olarak kullanılan havanın, en uygun bir şekilde istenen mahâllere taşınması ve dağıtımı hava kanalları aracılığı ile olmaktadır. İklimlendirme santralında işlenerek, istenilen konfor şartlarına getirilen havanın kullanım yerlerine ulaştırılmasını ve kullanım yerlerinde kirlenen havanın da dışarıya atılmasını hava kanalları sağlar.

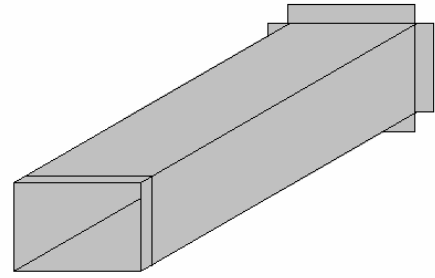
Kanal imalâtı elle veya makineler ile genellikle pitsburg kenedi adı verilen bir kenet yöntemiyle yapılır. Şekil olarak en yaygını kare ve dikdörtgen kanallardır. İmal edilen dikdörtgen veya kare kanallar birbirlerine genellikle flanşlı ve çakma yöntem adı verilen yöntemlerle birleştirilir. Bu yöntemlere göre sacın markalanması sırasında ölçü alma farklılaşır. Hangi yöntemle kanalla birleştirilecekse o yönteme göre ölçü alınmalıdır.

1.3.4.1. Düz Alın Birleştirme

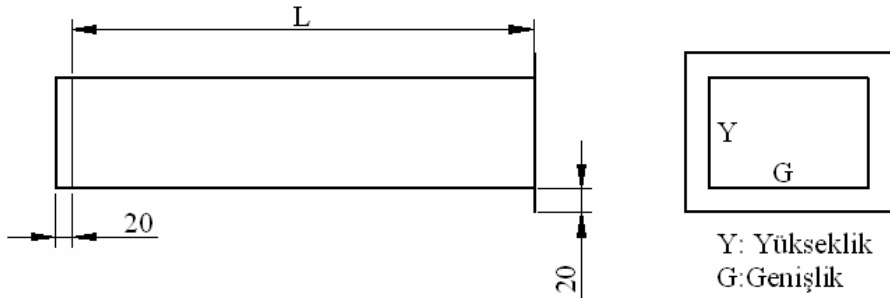
Bu yöntemde tüm parçalar sacdan imal edilerek kanal yapılır ve birleştirir. Kanal yapılırken en çok kullanılan pitsburg kenet yöntemi ile kare veya dikdörtgen kanal birleştirilir. Kanal uçlarından diğer kanala birleştirme yapmak için her iki taraftan 20 mm birleştirme payı bırakılır. Kanal birleştirmede pitsburg kenet için 42 mm, diğer kenet için ise 10 mm markalanır. Kanalın yükseklik ve genişlik ölçüleri de Şekil 1.58'deki şekilde markalanır.



Şekil 1.58: Dikdörtgen kanalın markalanması

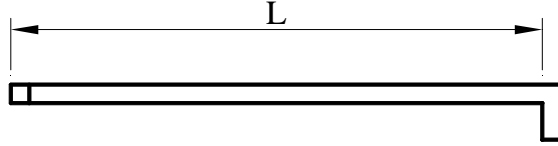


Şekil 1.57: Dikdörtgen kanal



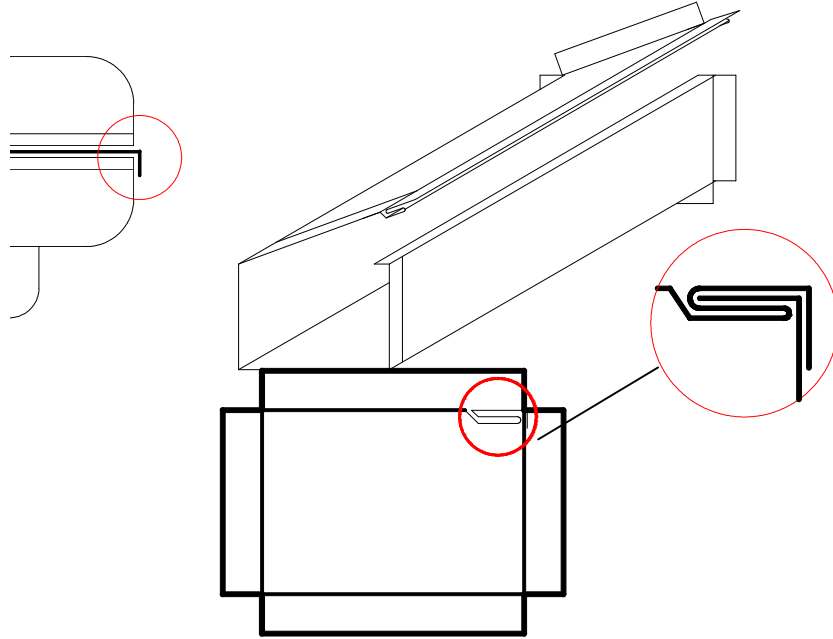
Şekil 1.59: Kanal görünüş ve ölçüleri

Markalanan sac, giyotinle Şekil 1.58'deki gibi kesilir, kenet yerlerindeki boşluklar makasla çıkartılır. Pitsburg kenet yapılacak kısmı, pitsburg kenet yapımındaki sırayla bükülür. Diğer taraftaki kenede girecek 90° kısımda bükülür. Flanş yapılacak kısım kenet makinesinde 90° bükülür (Şekil 1.60).



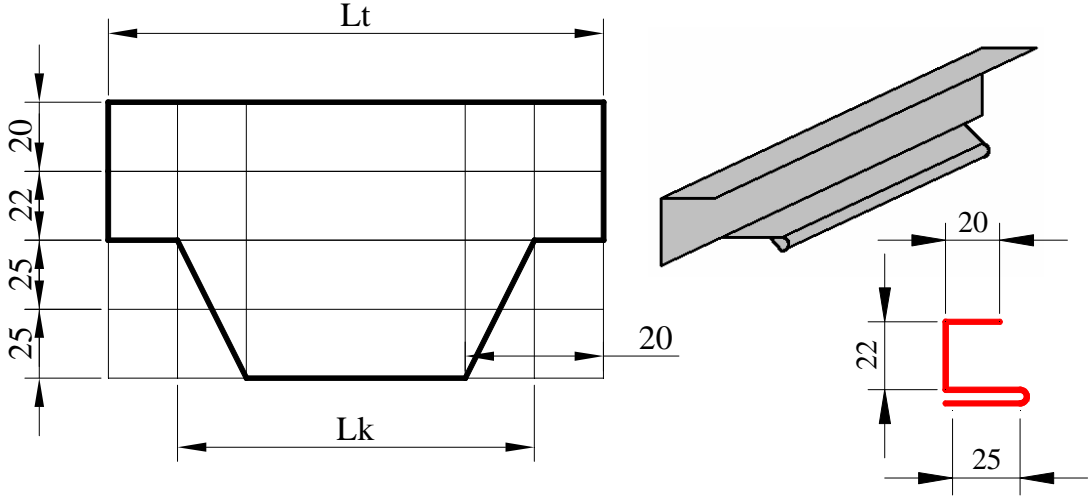
Şekil 1.60: Sacın flanş kısmının bükülmesi

Flanş kısmı bükülen sacın büküm kısmı, kenet makinesi çeneleri dışında kalacak şekilde kanalın köşeleri 90° bükülür (Şekil 1.61).



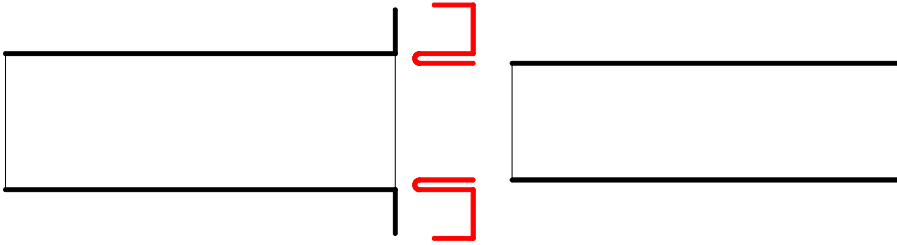
Şekil 1.61: Kanalın bükülmesi

Havalandırma kanalının bir tarafı diğer kanalla birleştirmek için düz, diğer tarafı flanş için 90° büküp kanal pitsburg kenetle birleştirildikten sonra (Şekil 1.61) kanal imalâtı bitmiştir. Daha sonra iki kanalı birbirine birleştirmek için özel olarak sacdan yapılan alın birleştirme flanşı kullanılır. Bu flanşın imalât ölçüleri Şekil 1.62'de verilmiştir. Bu birleştirme flanşı elle kenet makinesinde yapılabileceği gibi otomatik kenet makinelerinde de yapılabilir.



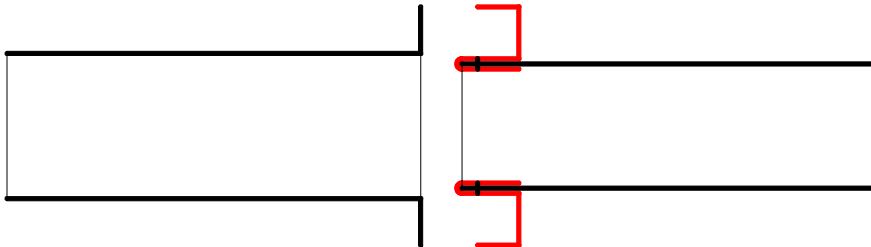
Şekil 1.62: Kanal alın birleştirme flanşı

Flanş parçası büküldükten sonra aşağıda Şekil 1.63'teki konum için hazırlanılır.



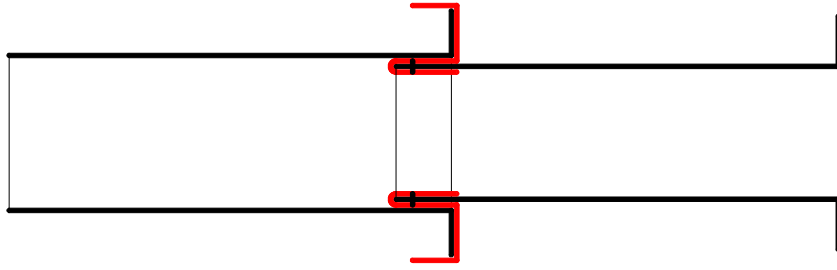
Şekil 1.63: Kanal alın birleştirme flanşı

Alın flanş birleştirme parçası kanalın düz kısmına yerleştirilerek perçinle sabitlenir.

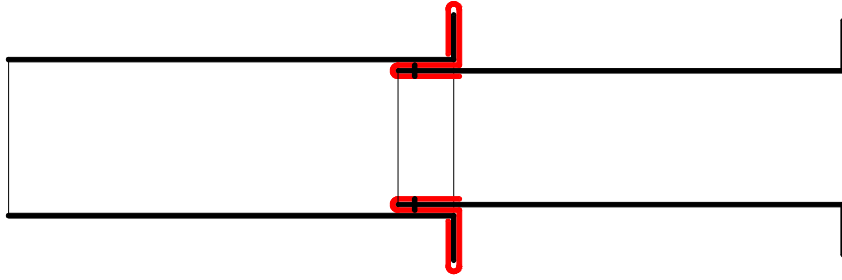


Şekil 1.64: Kanalın perçinle kanala birleştirilmesi

Birleştirilecek olan diğer kanalın, flanşı alın birleştirme flanşının içine yerleştirilir. Tokmakla arkasında takoz desteğiyle dövülerek birleştirme yapılır (Şekil 1.66).



Şekil 1.65: Birleştirilecek kanalın yerleştirilmesi



Şekil 1.66: Kanal alın birleştirilmesi

1.3.4.2. Flanşlı birleştirme

Düz alın birleştirmede maliyet ucuz olmasına karşın birleştirme için yapılan bağlantı flanşını yapmak zor ve zaman almaktadır. İşçiliği kolaylaştırmak ve zamandan tasarruf sağlamak için hazır flanş profilleri ve bağlantı parçaları üretilmiştir. Kanal bağlantılarında hazır flanş kullanımı, imalâta işçiliği kolaylaştırarak zamandan tasarruf, imalâta oluşabilecek işçilik hatalarını minimuma indirerek hava kaçaklarını engelleyecek, kanalda düzgün görünüm sağlayacaktır. Hava kanalları genellikle flanşlı olmasına karşın aşağıda Şekil 1.67’de verilen sürgülü, “S” ve perçinli birleştirme gibi yöntemlerde kullanılmaktadır.

Kanalları hazır profillerle birleştirildiği için kanal uçlarında herhangi bir büküme ihtiyaç yoktur. Kanal pitsburg ve diğer 90° büküm yeri işaretlenerek kenet işlemi yapılır. Sonra, kanal ebadına göre büküm yapılacak yerler, markalanıp bükülerek kanal oluşturulur.



Sürgülü geçmeli



Ekli tip perçinli



Düz "S" geçmeli



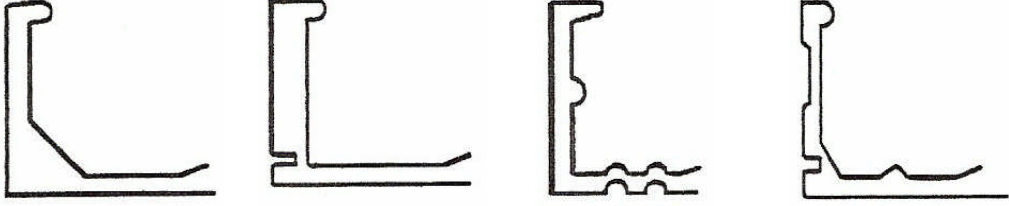
Kıvrılmış "S" geçmeli



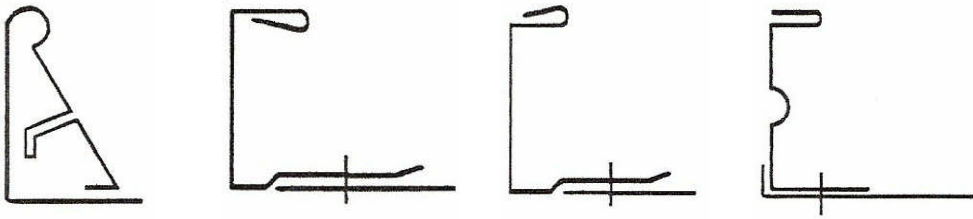
Çift "S" geçmeli perçinli



İç geçmeli tip perçinli



Şekil 1.67: Kanal birleştirme yöntemleri



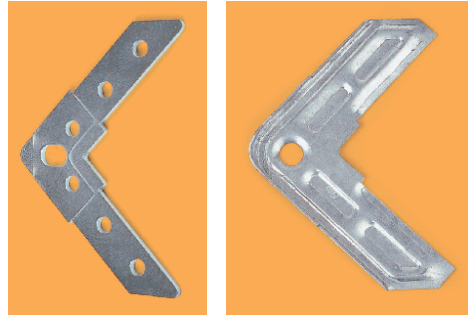
Şekil 1.68: Flanşlı bağlantı profil cesitleri

Kanal oluşturulduktan sonra flanş kısmının yapılması için hazırlıklara başlanır. Flanş uygulanacak hava kanalının kenarlarından 30 mm kısa olacak şekilde flanş bağlantı profili kesilmelidir. Flanşın formunun bozulmaması ve parçacıkların macuna etki etmemesi için açılı kısmından kesilmesi gerekmektedir.



Resim 1.32: Flanşlı bağlantı profili

Flanş profillerini birbirlerine bağlamak için köşe elemanları kullanılır. Resimde de görüldüğü gibi köşe elemanının kuyruk kısmı profilin içerisine girerek delik yerlerinden sabitlenmektedir. Bu parçalar flanşların birbirine bağlantısında düzgünlük ve sağlamlık sağlayarak kanal titreşimlerinin etkilerini en aza indirmektedir.

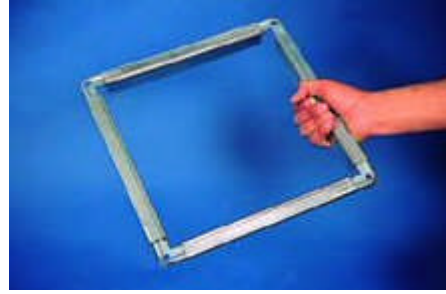


Resim 1.33: Köşe elemanları

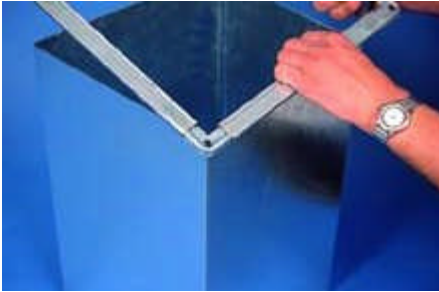
Flanşlar uygun köşe elemanları ile birleştirilerek çerçeve hâline getirilir (Resim 1.34a). Köşe elemanları flanşlara zımbalanarak sabitlenir (b). Bu aşamadan sonra çerçeve kanala kanal sacı, flanş kanal yerleşim derzine oturacak şekilde yerleştirilir (c). Flanşlar matkap uçlu vida kullanılarak kanala sabitlenir (d). Bu işlem kanal kenarından 3cm uzaklıkta başlatılıp 15 cm aralıklarla tekrarlanır. Çerçeve ile kanal arasındaki boşluklara meydana gelebilecek kaçaqlara karşı silikon mastik sıkılır.



a



b



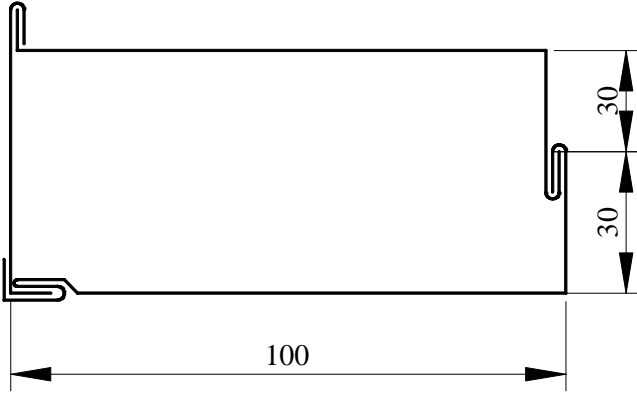
c



d

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen 80 mm uzunluğundaki kanalı imal ediniz.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Kollu makas
2. Çizecek
3. Çelik cetvel
4. Kenet makinesi
5. Tokmak
6. Pleyt ve altlık
7. Gönye
8. Galvanizli sac

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek üç parçadan oluşan işi sac üzerine markalayınız.➤ Çelik cetvel kullanılarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası kullanarak kesiniz.➤ Kollu makas yoksa el makasını da kullanabilirsiniz.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacların bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Sacların markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenet arasına geçici parça koyunuz.➤ Kenet haricinde 90° dönüşlü köşeleri bükünüz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Ayı ayrı bükülen üç parça altlıklar kullanılarak sırasıyla birleştirilir.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurularak sıkıştırılır.➤ Parçanın köşelerinin gönyesine bakılır.

ÖLCME VE DEĞERLENDİRME

1. Sacın korozyona, iç ve dış etkilere karşı dayanıklı hâle getirilmesi için kaplama işleminin adı nedir?
A) Boyama C) Yağlama
B) Galvanizleme D) Ziftleme
2. Aşağıdaki makaslardan hangisi sac işçiliğinde kullanılmaz?
A) Düz makas C) El makası
B) Açılı makas D) Demir makası
3. İnsan gücü ile çalışarak her basışta yaklaşık 200mm kesim yapan makas hangisidir?
A) Kollu makas C) El makası
B) Kolu giyotin makas D) Giyotin makas
4. Sac levhayı bir seferde en uzun mesafeli kesen makas hangisidir?
A) Kolu giyotin makas C) Giyotin makas
B) Kollu makas D) El makası
5. Sac levhaların dayanımını arttırmak ve biçimlendirildikten sonra şekil değişimini önlemek için kullanılan makine hangisidir?
A) Kenet makinesi C) Giyotin makas
B) Silindir makinesi D) Kordon makinesi
6. Sacların doğrultulmasında kullanılan düz yüzeyli araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Tokmak C) Gönye
B) Pleyt D) Çekiç
7. Aşağıdakilerden hangisi markalama aleti değildir?
A) Tokmak C) Gönye
B) Çekiç D) Pleyt
8. Dikdörtgen ve kare şekilli kanalların bir tarafını kapatmak için kullanılan kenet şekli aşağıdakilerden hangisidir?
A) Pitsburg kenet C) Çift köşe kenedi
B) Tek köşe kenedi D) Düz kenet
9. Hava kanalı imalâtında en çok kullanılan kenet çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Düz kenet C) Çift köşe kenedi
B) Dip köşe kenedi D) Pitsburg kenet

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Kanal için oluşturulacak parçalar için uygun sac parçaları buldunuz mu?		
4	Şekilde verilen ölçüye uygun üç parçayı şekil üzerine markaladınız mı?		
6	Her kenet için 10 mm kenet payı aldınız mı?		
7	Emniyet kurallarına uyararak parçaları el makası kullanarak kestiniz mi?		
8	Şekle uygun gerekli yerlere istenilen kenedi büktünüz mü?		
9	Kanal köşelerindeki 90° bükümleri kenet makinesinde büktünüz mü?		
10	Üç parçayı şekildeki gibi kenet yerlerini sırasıyla birleştirip tokmakla sıkıştırdınız mı?		
11	İş bitiminde işin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
12	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
13	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Tekniğine uygun silindirik hava kanalı imalatı yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

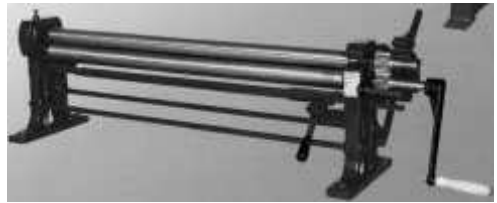
Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) silindirik hava kanalı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde silindirik hava kanalı tesisatı yapılan binalarda gözlem yapınız.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

2. SİLİNDİRİK HAVA KANALI

2.1. Silindir Bükme Tezgâhları

Sacların, soğuk olarak ve silindir şeklinde bükülmesinde kullanılan makinelere silindir bükme tezgâhları denir. İnsan gücüyle çalışan ve motorlu olanları vardır. Üç adet silindirden meydana gelen bu makine ve tezgâhları birinci öğrenme faaliyetinde incelemiştik. Gerekli bilgileri geriye dönerek inceleyebilirsiniz.



Resim 2.1: Silindir bükme makinesi

2.2. Yarıçap ve Çap Hesabı Yapma

Daire; bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeri olan çember tarafından sınırlanan düzlem parçasıdır. Dairenin (silindirin) alanı ve çevresi hesaplanırken, daire çevresinin çapına oranı olan pi (π) sayısından faydalanılır. Pi sayısı yaklaşık $\pi= 3.14$ alınır. Silindirin çap ve yarıçap hesabında, çap= D, yarıçap= r ile belirtilir. Silindirin çevresi = U ile belirtilir.

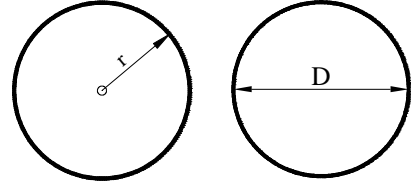
Dolayısıyla silindirin çevresinin bulunması için aşağıdaki formül kullanılır.

$$U = D \times \pi \quad \text{ya da} \quad U = 2 \times r \times \pi$$

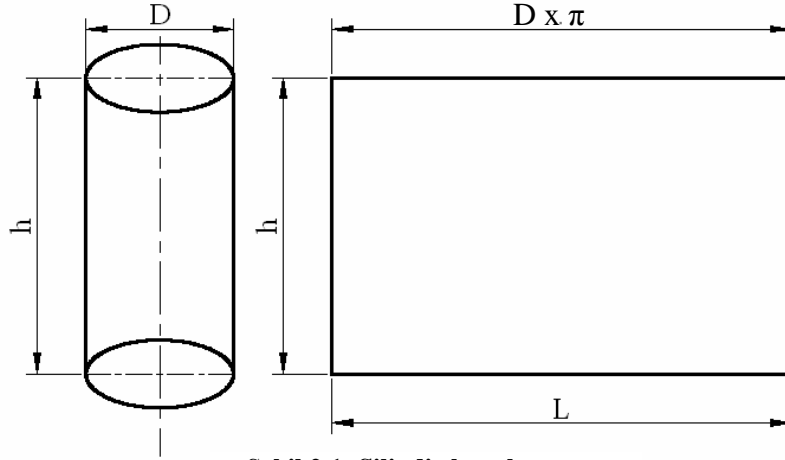
Silindirin alanı da şu formülle bulunur.

$$A = r^2 \times \pi \quad \text{ya da} \quad A = d^2 \times \pi / 4 \quad \text{formülleri}$$

kullanılır.

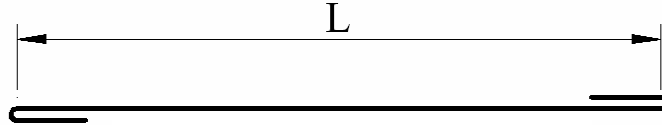


Havalandırma tesisatında ilk önce kanal hesapları yapılarak silindir kanal çapı bulunur. İmalat yapılırken bu çap kullanılarak kesilecek olan sacın uzunluğu tespit edilir. Silindir kanalların açınımlı dikdörtgen şeklinde sacdan meydana gelir. Silindirin yüksekliği ile kesilecek sacın yüksekliği aynıdır (Şekil 2.1). Kanalın çapına göre çevre formülü kullanılarak sacın uzunluğu tespit edilir.

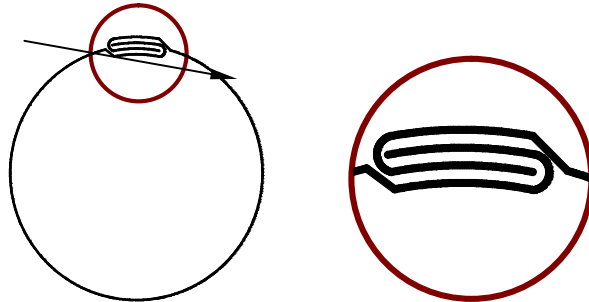


Şekil 2.1: Silindir kanal açınımlı

Örneğin 1000 mm uzunluğunda ve 200 mm çapındaki bir kanal için gereken sac ebadını bulalım. Yukarıdaki şekle göre h=1000 mm, D=200 mm'dir. Bu kanalın yapılabilmesi için gerekli olan (L) nin bulunmasıdır.



Şekil 2.2: Silindir kanal hesabı



$$L = D \times \pi =$$

Şekil 2.3: Silindir birleşim detayı

$$200 \times 3.14 = 628$$

mm'dir. Sacımızın (L) yani uzunluğu da bilindikten sonra bu kanalın imalini yapabiliriz. Bu sac bulunan ebatlarda kesilip yuvarlatıldıktan sonra düz kenetle birleştirilir. Düz kenette sacın her iki tarafından kenet makinesinde 10'ar mm büküleceği için bulunan (L) uzunluğuna kenet mesafeleri ilâve edilmelidir (Şekil 2.2). Yani $628+10+10= 648$ mm kenet payları da (L) ye ilâve edilerek sacın tam boyu bulunmuş olur.

Aynı şekilde uzunluğu belli olan sacdan silindir bükülmesi hâlinde kaç mm çapında bir kanal olacağını da aynı formülle bulabiliriz.

Örneğin: elimizde $h=1000$ mm yüksekliğinde ve $L=900$ mm uzunluğunda sac parçası olsun. Bu sac parçasından kaç mm çapında kanal olacağını hesaplayalım.

İlk önce 900 mm den iki tane kenet payı çıkartılır. (Şekil 2.2-2.3)

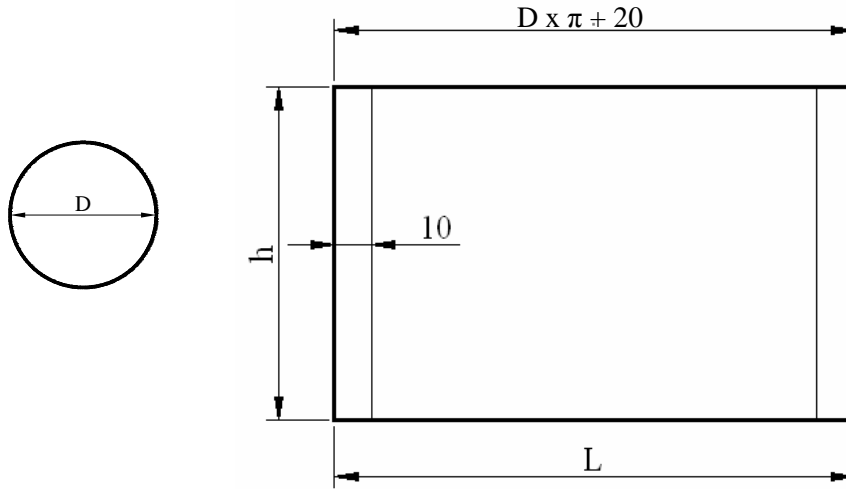
$L = 900 - (10 + 10) = 880$ mm bulunur.

$U = D \times \pi$ den $U = \text{Çevre yani sacın uzunluğu } 900$ mm

$880 = D \times 3,14 \rightarrow D = 880/3,14 \rightarrow D = 280$ çap bulunur. 900 mm sacı silindir kanal yapımında $D = 280$ mm çapında kanal elde edilmiş olunur.

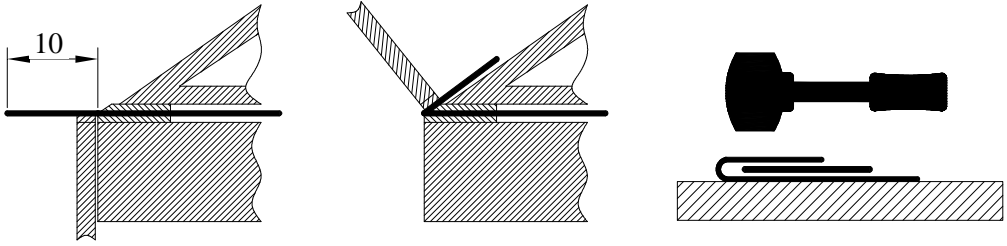
2.3. Kanal İmalâtı

Silindir kanalın yarıçap ve çap hesabını yapmayı öğrendikten sonra silindir kanal imalâtı yapabilirsiniz. Çapı (D) belli olan bir silindir kanal imalâtına başlarken önce kanalın sac üzerine açınımı ($D \times \pi$) matematiksel olarak bulunur. Bu bulunan açınımına kenet payı olan $(10+10)$ 20 mm'yi de ilâve ederek tam boy (L) bulunur. Şekil 2.4'teki gibi markalanıp kesilir.

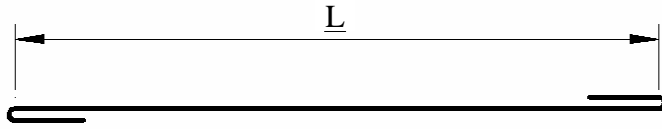


Şekil 2.4: Silindir kanal sacın hazırlanması

Markalanarak kesilen sacın iki ucunun birleştirilmesi için gerekli olan kenetler kenet makinesi kullanılarak bükülür. Şekil 2.5'teki gibi işlem sıralarını takip sacın uç kısımlarına kenet bükülür. Birinci kenet büküldükten sonra ikinci kenet bükülürken kenet yönleri Şekil 2.6'daki gibi alt üst olacak şekilde yapılmalıdır.

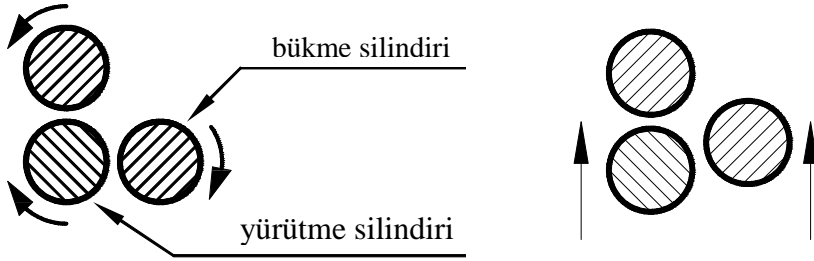


Şekil 2.5: Birleşim kenedinin bükülmesi



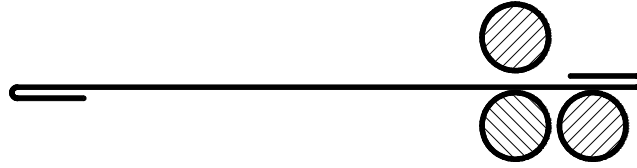
Şekil 2.6: Silindir kenet bükümü

Kenetleri bükülen sac silindir hâle getirilmeye hazırdır. Sacı silindir hâle getirmek için silindir makineleri kullanılır. Silindir makinesinde alt yürütme silindirini aşağı yukarı hareket ettiren kol sayesinde sacın sıkıştırılması sağlanır. Üst yürütme silindiri sabit olup bir tarafı sabit diğer tarafı silindir parçaları birleştirildikten sonra çıkarmak için makineden çıkartılabilir. Bükme silindiri ise aşağı yukarı hareket ederek bükeceğimiz silindirin çapını belirler (Şekil 2.7).



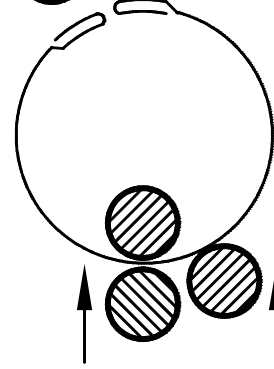
Şekil 2.7: Silindir makinesi silindirleri

Kenedi bükülen parça silindir makinesine Şekil 2.8'deki gibi yerleştirilerek alt yürütme silindiri sıkılır. Yürütme silindirini hareket ettiren kolu çevirerek bükme silindirini sac istenen çapa gelinceye kadar yukarıya kaldırılır.



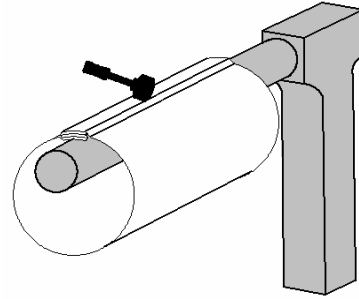
Şekil 2.8: Parçanın yerleştirilmesi

Sac silindir hâle getirilirken kenet kısımlarının silindirler arasına girerek kapanmaması için dikkatli olunmalıdır. Parçanın tamamen yuvarlak hâle getirilmesi için birkaç kez geri ileri yapılarak tam yuvarlak şekil elde edilmelidir. Sacın kenet kısımları birbirine değince (Şekil 2.9) silindir makinesinin üst yürütme silindiri yerinden çıkartılarak iş parçası alınır.

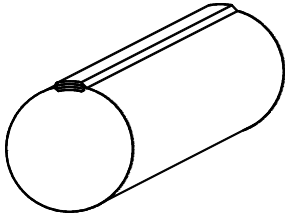


Şekil 2.9: Parçanın bükülmesi

Silindir makinesinden çıkarılan silindir parçanın kenet yerleri (Şekil 2.9) birleştirilir. Kenedin çıkmaması için Şekil 2.10'daki gibi bir örs üzerinde kenet yeri tokmakla dövülerek silindir kanal yapılmış olur. Ovallikte herhangi bir bozulma varsa silindir makinesinde üst yürütme silindiri yerinden çıkarılarak makineye yerleştirilen iş parçası tekrar istenen şekle getirilir. Silindir örsü yoksa büyük çaplı borunun iki ucuna destek ayakları yapılarak da bu boru üzerinde aynı işlem yapılır. Şekil 2.11'deki son hâle getirilerek silindir kanal yapılmış olur.



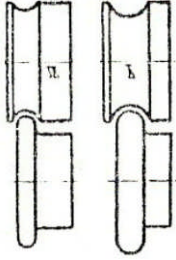
Şekil 2.10: Silindir örsü



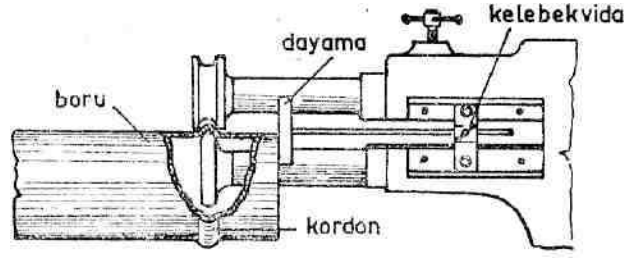
Şekil 2.11: Silindir kanal

Silindir boru şeklinde sac malzemeden imal edilen kanalların yapılarının düzgün daire şeklinde kalması ve dayanıklı hâle getirilmesi için ağız kısımlarına dışa kabarık şekil verilir. Bu işleme kordon çekme, makinesine ise kordon makinesi denir. Kordon makinesi bu işlemi makaralar sayesinde yapar. Yapılacak işe göre çok çeşitli makaralar bulunmaktadır (Şekil 2.12).

Kordon çekme işlemi uygun makara seçilerek kordon makinesine takılır. Dayama parçası mesafesi ayarlanarak kordon mesafesi ayarlanmış olur. Ayarların bozulmaması için dayama parçasının kebekleri sıkılır. Alt üst makaralar silindir kaydırma kolu ile birbirine alıştırlarak sabitlenir. Kordon çekilecek kanal makaralar arasına yerleştirilerek üst silindir sıkma vidası sıkılır. Şekil 2.13'teki gibi yerleştirilen kanala çevirme kolu çevrilerek kordon çekilir.



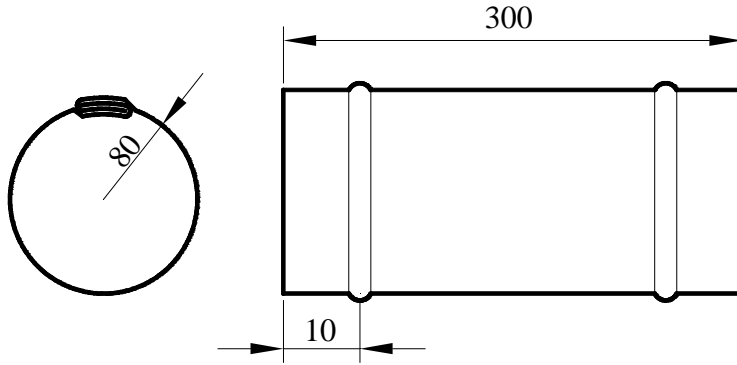
Şekil 2.12: Makaralar



Şekil 2.13: Kordon çekme

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüsü verilen silindir kanalı yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Kollu makas
2. Çizecek
3. Çelik cetvel
4. Kenet makinesi
5. Tokmak
6. Pleyt ve altlık
7. Kordon makinesi
8. Silindir makinesi
9. Galvanizli sac

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yarıçapı 80 mm olan dairenin çevre formülünden sac uzunluğunu bulunuz.➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Çelik cetvel kullanılarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası kullanarak kesiniz.➤ Kollu makas yoksa el makasını da kullanabilirsiniz.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenet arasına geçici parça koyunuz.➤ Kenedi bükülen parçayı silindir makinesinde ölçüsünde daire şeklinde bükünüz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Daire şeklinde bükülen parçanın kenetleri birleştirilir.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurularak sıkıştırılır.➤ Kenet sıkıştırma işlemi silindir örs üzerinde veya uygun çapta yuvarlak altlıklar kullanılarak yapınız.

<p>➤ Kordon çekilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Kordon makinesine uygun makaralar alt üst kontrol edilerek takılır.➤ Kordon makinesindeki dayama parçası mesafesi ayarlanır.➤ Parça iki makara arasına yerleştirilerek makara sıkma kelebeği sıkılır.➤ Makinenin kolu çevrilerek kordon çekilir.➤ Aynı işlem diğer uca da uygulanır.➤
---------------------------	--

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Saclara dairesel olarak bükülmesini sağlayan makine aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kordon makinesi C) Silindir makinesi
B) Daire kesme makinesi D) Nokta kaynak makinesi
2. Çapı belli silindir parçaların çevre uzunluğunu bulmak için hangi formül kullanılır?
A) $U=r^2 \times \pi$ C) $U=d^2 \times \pi$
B) $U=D \times \pi$ D) $U=D \times h \times \pi$
3. Silindir makinesinde büküm çapını belirleyen silindirin adı nedir?
A) Yürütme silindiri C) Sabit silindir
B) Döndürme silindiri D) Bükme silindiri
4. Silindir kanal yapımında kenet bükümünde kullanılan makinenin adı nedir?
A) Kordon makinesi C) Kenet makinesi
B) Giyotin makinesi D) Silindir makinesi
5. Silindir kanalların yapılarının düzgün olması ve dayanımının artırılması için ağız kısımlarına kabarıklık verilmesine ne ad verilir?
A) Kordon çekme C) Kanallar yapma
B) Kabartma yapma D) Bombeleşme
6. Kordon çekme işlemi yapan makinenin ismi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Silindir makinesi C) Kordon makinesi
B) Giyotin makinesi D) Kenet makinesi
7. Parçaya değişik şekillerde kordon çekme işlemi yapan ağızlara ve ad verilir?
A) Lokmalar C) Silindirler
B) Paftalar D) Makaralar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Silindir kanalın açınımını hesaplayarak boyunu buldunuz mu?		
4	İşe uygun sac parçasını buldunuz mu?		
5	Kenet payı için 10 mm alarak parçayı ölçüsünde sac üzerine markaladınız mı?		
6	El makası ile markalanan yerlerden sacı kestiniz mi?		
7	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
8	Kenetleri kenet makinesinde zıt yönlü olarak bükünüz mü?		
9	Kenedin arasına geçici parça koyarak şekillendirdiniz mi?		
10	Silindir makinesinde parçayı silindir haline getirdiniz mi?		
11	Kenet yerlerini birleştirerek kenedi tokmakla sıkıştırdınız mı?		
12	Kordon makinesinde ölçüsünde parçanın her iki tarafına kordon çektiniz mi?		
13	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Tekniğine uygun genişleme parçası yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) genişleme parçası nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, genişleme parçasının nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

3. GENİŞLEME PARÇASI

3.1. Hava Debisi ve Hava Hızlarının Kesitle Bağlantısı

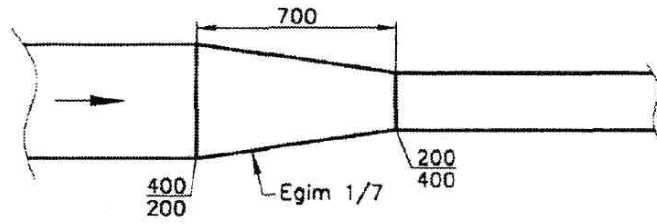
Uygun bir kanal sistemi, bütün bölgelere istenen hava debisini sağlamalıdır. Bazı kanal kollarında gerekenden daha fazla veya daha az hava debisi temin eden bir kanal sistemi istenmez. Fazla hava debisi, kollardaki damper yardımıyla akış kısılarak düzeltilebilir. Buna karşın koldaki hava debisi az ise bu durum, vantilatör hızı artırılarak basıncın yükseltilmesi ile ve bu esnada diğer kollarda damperleme yardımıyla birçok hâllerde düzeltilebilir. Özet olarak bir sistem ne kadar kötü projelendirilmiş olursa olsun, daha önce belirtilen noktalar göz önüne alınarak vantilatör ile yüksek basınç elde edilecek uygun işletme şartları gerçekleştirilebilir.

Aynı işlemi görecekt büyük ve küçük kesitli kanallarda şu durumlar meydana gelir. Büyük kesitli kanal sisteminde ilk yatırım maliyeti artar, ancak statik basınç kaybı az olacağından işletme masrafları azalır. Küçük kanal sisteminde ise ilk yatırım maliyeti düşüktür. Fakat statik basınç kayıpları fazla olacağından işletme masrafları artar, kanal hızları yüksek seçileceğinden gürültü problemleri oluşur.

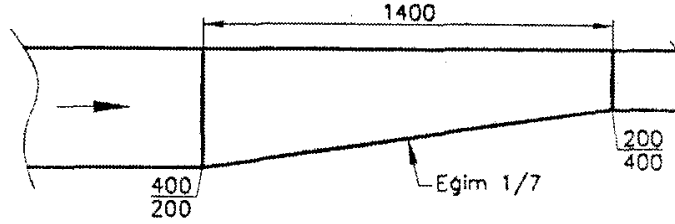
3.2. Çeşitli Genişleme Parçası İmalâtı Yapmak

Genişleme parçalarında parça kenarı eğiminin 1/7'den büyük olmamasına dikkat edilmelidir. Bazı zorunlu durumlarda, bu sınırın üzerine çıkmak gerekirse kesinlikle 1/4 değeri aşılmamalıdır. 1/4 oranı da zorunluluk olmadıkça kullanılmamalıdır.

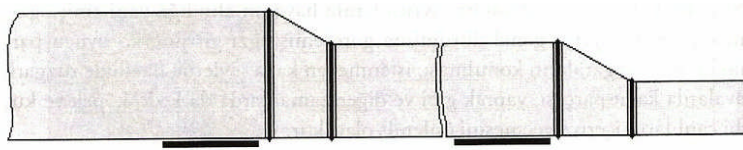
Şekil 3.1'de çift taraflı bir geçiş parçası kullanılarak, 1/7 eğimle geçiş parçasının uzunluğu 700 mm olarak alınmıştır. Şekil 3.2'de tek taraflı bir geçiş parçası kullanıldığından, 1/7 eğimi sağlamak için, 1400 mm uzunluğunda bir geçiş parçası kullanılması gerekmektedir.



Şekil 3.1: Çift taraflı geçiş parçası

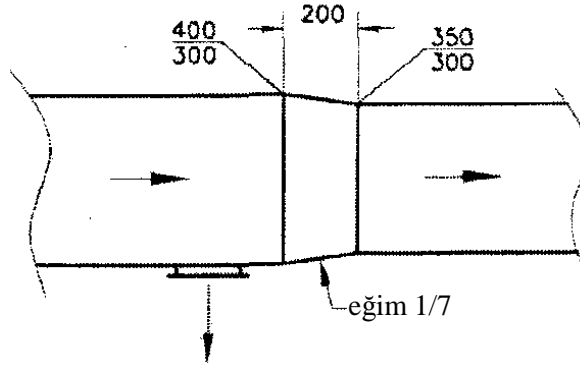


Şekil 3.2: Tek taraflı geçiş parçası



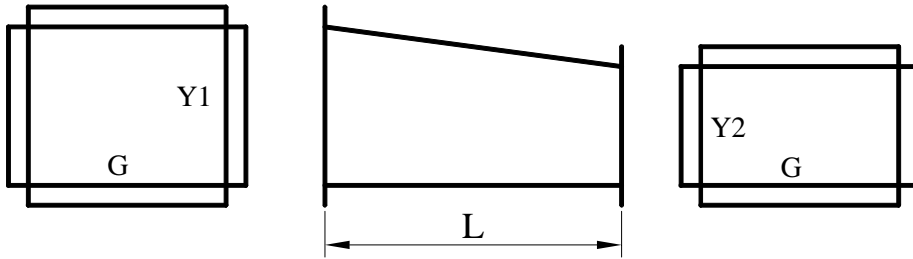
Şekil 3.3: Hava kanallarında çap daralması

Her menfez veya ayrılma noktasından sonra, hava kanalındaki hava debisi azalacaktır. Buna uygun olarak da hava kanalının kesiti küçülecektir. Kesit küçültmek, kenarlardan en az birinin 50 mm veya daha çok küçültülmesi şeklinde yapılır. Daha az küçültmeler yapmak, uygulanabilir ve ekonomik olmayacağından, en az 50 mm'lik bir düşüş olmadan hava debisi azalsa bile kesit değiştirilmeden korunmalıdır (Şekil 3.4).



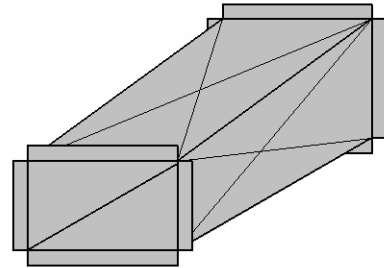
Şekil 3.4: Ayrılmalarda minimum kesit küçülmesi

Havalandırma tesisatında dikdörtgen kanalda çeşitli genişleme ve daralma parçaları vardır. Bu parçanın yapımına başlamadan önce kanalla birleştirme tekniğinin düz alın birleştirme mi yoksa flanşlı mı olacağına projeden bakılmalıdır. Flanşlı birleştirmede flanş hazır olduğu için genişleme parçasının imalatı kolaydır. Biz burada alın birleştirmeli bir genişleme parçasının işlem sırasını izleyeceğiz. Aşağıdaki şekilde görünüş ve perspektifi verilen genişleme parçasını sac üzerine markalama işlemiyle işe başlanır.

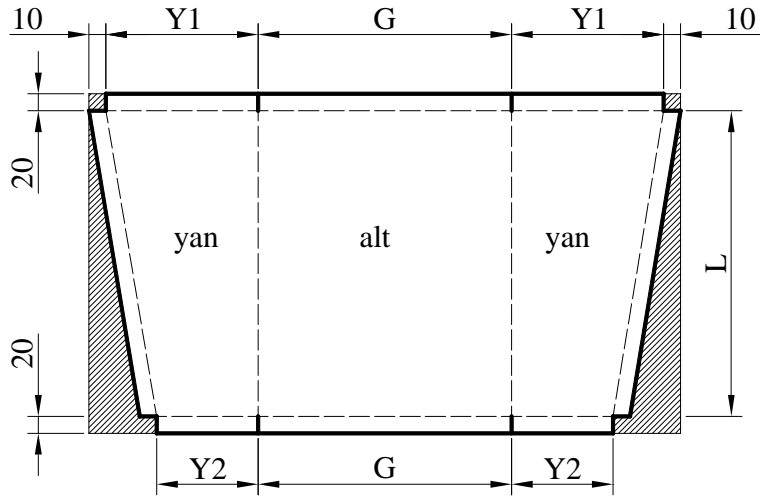


Şekil 3.5: Genişleme parçası görünüşleri

Görünüşleri verilen şekillerden Şekil 3.7'deki gibi sac üzerine markalama yapılır. Alın birleştirmeli olacağı için normal (L) ölçüsüne (20+20) 40 mm daha ilâve edilir. Bu genişleme parçası sadece üstten genişlediği için toplam iki sac parçasından imal edilir. Alt parça sac üzerine markalanarak aşağıdaki şekilde taranan yerlerden kesilir. Kesik çizgiyle gösterilen kısımlar büküm yerleridir.

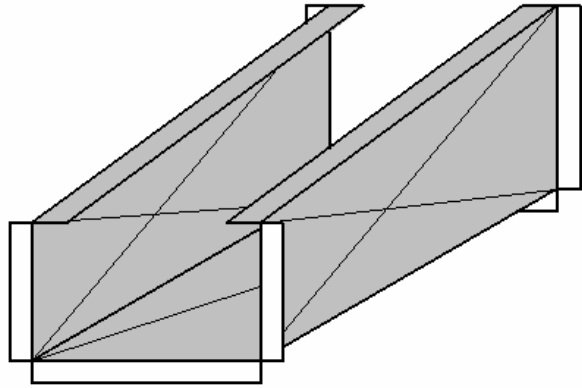


Şekil 3.6: Perspektif görünüş



Şekil 3.7: Genişleme parçasının markalanması

İş parçası kesildikten sonra kenet makinesinde tüm büküm yerleri ilk seferde iz yapılarak bir miktar bükülür. Daha sonra 10 mm'lik kenet yerleri 90° bükülür. Bir tarafın flanş yeri 90° bükülür. Flanş bükümü kenet makinesi çeneleri dışında kalacak şekilde kanal büküm yerleri 90° bükülür. Diğer tarafın flanş bükümü de yapılarak iş parçası aşağıda şekle getirilir. Alt parçanın tamamlanmasıyla üst kısmın yapımına geçilir.

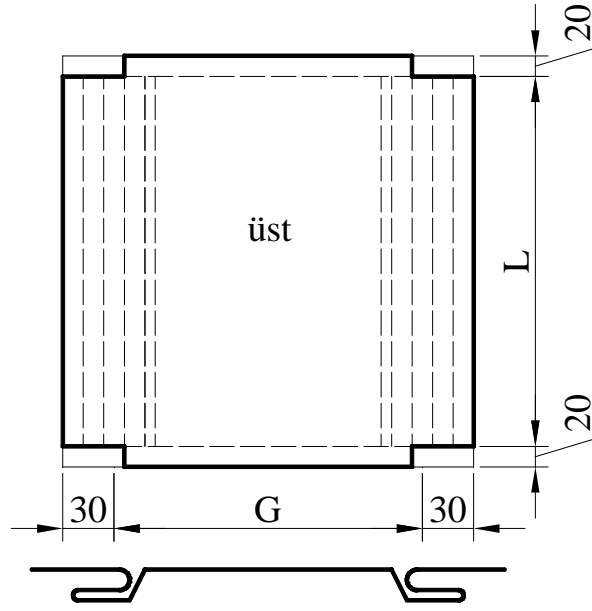


Şekil 3.8: Genişleme parçası bükümü

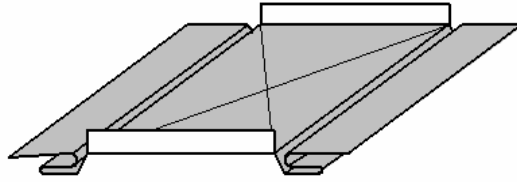
Üst parçanın markalanma işleminde uzunluk matematiksel olarak hesaplanarak bulunur. Parça açılı olduğu için (L) boyu (Şekil 3.5) gerçek uzunluğu vermez onun için (L) boyu şu formülle hesaplanarak bulunur.

$$L_{\text{toplam}} = \sqrt{L^2 + (Y1 - Y2)^2}$$

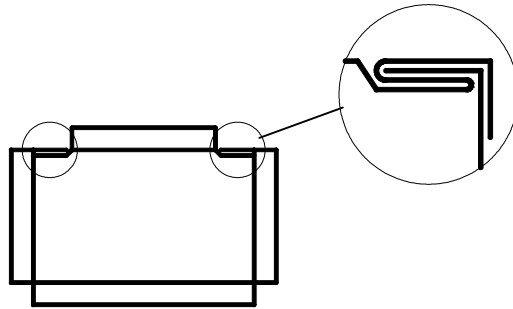
Bu formüle göre (L) tam boyu hesaplanarak sac üzerine markalanır. Genişlik aynı olduğu için sadece pitsburg kenet için gerekli (30+30) 60 mm eklenerek sac üzerine Şekil 3.9'daki gibi markalanır. Şekil 3.9'da gösterilen şekilde pitsburg kenedi makinede bükülür. Flanş yerleri de 90° Şekil 3.10'daki gibi bükülerek üst parça bitirilir. Şekil 3.11'deki gibi yerleştirilen üst parça alt parça ile hizalanarak Şekil 3.10'daki gibi birleştirme işlemi yapılır. Aşağıda Şekil 3.12-13'te değişik şekilde geçiş parçaları sekli verilmiştir.



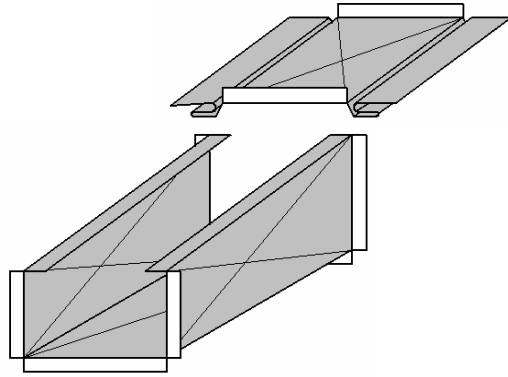
Şekil 3.9: Üst parçanın markalanması



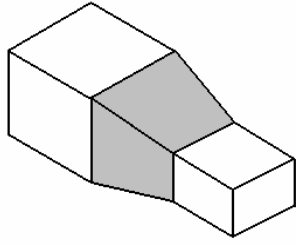
Şekil 3.10: Üst parçanın bükülmesi



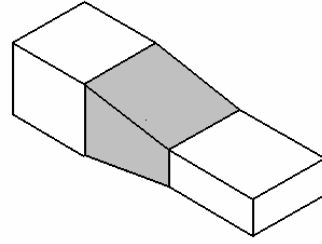
Şekil 3.10: Kenedin dövülmesi



Şekil 3.11: Parçaların birleştirilmesi



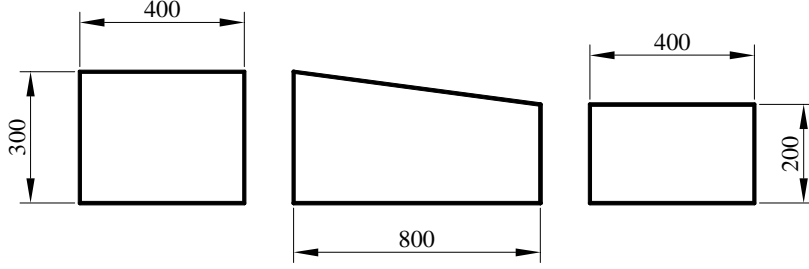
Şekil 3.12: Dikdörtgen geçiş



Şekil 3.13: Kenarları düz geçiş

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen daralma parçasını profil flanş bağlantılı olarak yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Kollu makas 2. Çizecek 3. Çelik cetvel 4. Metre 5. Kenet makinesi 6. Tokmak
7. Gönye 8. Pleyt ve altlık 9. Galvanizli sac 10. El makası

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Çelik cetvel kullanılarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kısma gövdeye 90° kenet bükünüz.➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenet arasına geçici parça koyunuz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst parçayı gövdeye kenet yerine yerleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurularak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Kenetler sıkıştırıldıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Genişleme parçalarında kenar eğim değeri ne olmalıdır?
A) 1/7 ten büyük olmamalıdır. C) 1/4 ten büyük olmalıdır.
B) 1/7 ten büyük olmalıdır. D) 1/4 ten küçük olmalıdır.
- Alın birleştirme flanş payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) Alınmaz.
- Flanşlı birleştirme flanş payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) Alınmaz.
- Tek parçalı daralma parçası eğimli tarafın uzunluğu hangi formülle bulunur?
A) $L_t = \sqrt{L + (Y_1 - Y_2)^2}$ C) $L_t = \sqrt{L^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$
B) $L_t = \sqrt{L^2 - (Y_1 + Y_2)^2}$ D) $L_t = \sqrt{L^2 - (Y_1 - Y_2)^2}$
- Genişleme parçası imalâtında hangi kenet kullanılması uygundur?
A) Pitsburg C) Çift köşe kenedi
B) Dik kenet D) Düz kenet
- Genişleme parçası imalâtında aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?
A) Giyotin makas C) Kenet makinesi
B) Kollu giyotin makas D) Punta kaynak makinesi
- Havalandırma tesisatında genişleme parçası ne zaman kullanılır?
A) Menfez sayısı artınca C) Hava hızı azalınca
B) Menfez sayısı azalınca D) Hava hızı artınca
- Aşağıdakilerden hangisi genişleme parçasını kanala monte etme yöntemidir?
A) Kaynaklı C) Flanşlı
B) Puntalamak D) Vidalamak
- Kanalların yan tarafına baklava dilimi şeklinde yapılan kabartmanın sebebi nedir?
A) Estetik görünüm C) Sacın düzgünlük ve direncini arttırmak
B) İşçiliği kolaylaştırmak D) Montajı kolaylaştırmak

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

	Gözlemlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Daraltma parçası gövdesine uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Şekildeki ölçülerde 10 mm kenet payı ekleyerek gövdeyi markaladınız mı?		
5	El makası ile markalanan yerlerden sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	10 mm işaretlenen yerlerden içe doğru her iki tarafa 90 ⁰ kenet бүktünüz mü?		
8	Gövdeyi şekildeki verilen ölçülerden (U) şeklinde kenet makinesinde бүttünüz mü?		
9	Üst parçanın uzunluğunu hesaplayarak sac markalayıp kestiniz mi?		
10	Pitsburg kenedi üst kapağın her iki uzun kenarına yaptınız mı?		
11	Üst kapağı gövde üzerindeki kenetle birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
12	Kordon makinesinde ölçüsünde parçanın her iki tarafına kordon çektiniz mi?		
13	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığımız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Tekniğine uygun etaj parçası yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

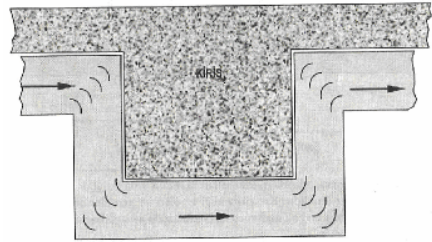
Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) genişleme parçası nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, genişleme parçasının nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

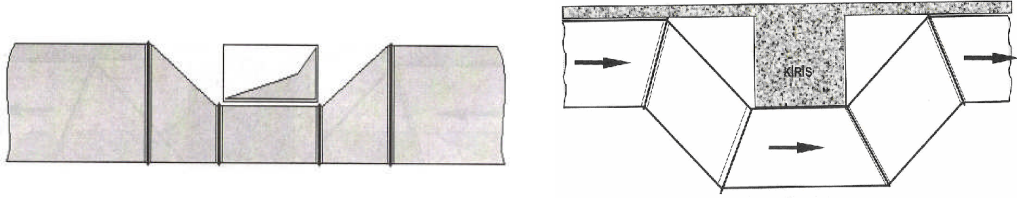
4. ETAJ PARÇASI

4.1. Yapı Mimarîsinin Hava Kanallarına Etkisi

Yapı mimarîsinin havalandırma kanallarına etkisi son derece önemlidir. Binanın ısıtma ve soğutma yükü hesabına göre havalandırma kanalları büyüklüğü tespit edildiği için binanın yapım aşamasındaki kullanılan malzemenin önemi büyüktür. Ayrıca binanın özellikle havalandırması yapılacak yerin güneş ve rüzgar etkisi, büyüklüğü, tavan yüksekliği, asma tavan varsa tavanla kirişler arasındaki açıklık önemlidir. Kolon ve kirişlerin boyutları ve köşe bağlantı elemanları kanal imalâtında büyük önemi vardır. Şekil 4.1-2'deki şekilde bir kiriş geçişinde yapılan işçilik ve zaman kaybı ve ayrıca böyle bir yön değiştirmedeki sürtünme kaybını düşünürsek mimarî yapının önemi ortaya çıkmaktadır. Yapı malzemesinin kalınlığı da işçiliği zorlaştırmaktadır. Kapı ve pencerelerin malzemesi ve tipleri ısı geçişinde çok büyük rol oynadığı için kanal hesabında çapların büyük çıkmasına neden olabilir. Bu sebeplerden dolayı yapı mimarîsi çizilirken, projeyi hesaplayıp çizen mimarın havalandırma tesisatını da göz önüne alarak projeyi çizmesi gerekir.



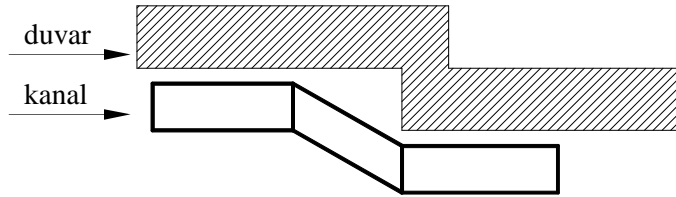
Şekil 4.1: Kiriş geçişi



Şekil 4.2: Kanal kesişmesi ve kiriş geçişi

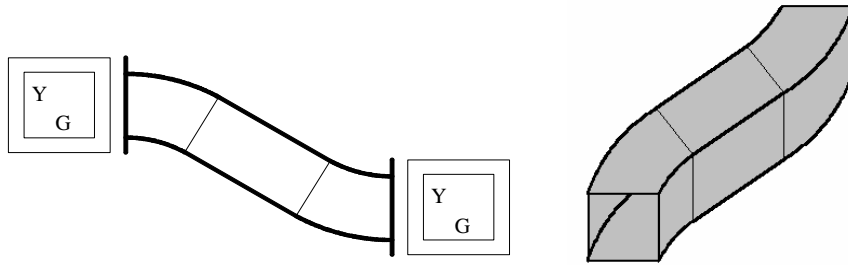
4.2. Çeşitli Etaj Parçaları İmalâtı Yapmak

Etaj parçası kanal önüne engel çıkması veya duvarda kayma durumlarında kullanılır. Çift dirsek kullanılarak sürtünme kaybını arttırma yerine etaj parçasının kullanılması daha avantajlıdır.



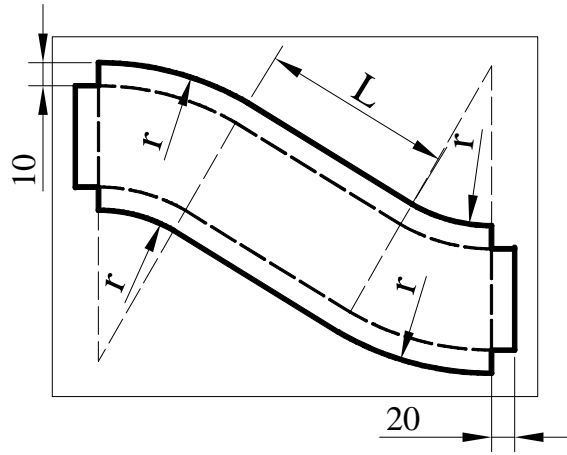
Şekil 4.3: Etaj parçasının kullanılması

Etaj parçasının dönüş kısımları dairesel olduğu için dört parçadan imal edilir. Aşağıda görünüşleri verilen etaj parçasının yükseklik ve genişlik ölçülerine göre üst- alt ve yan taraflar birbirinin aynısı olduğu için iki ayrı markalama işlemi yapılır.



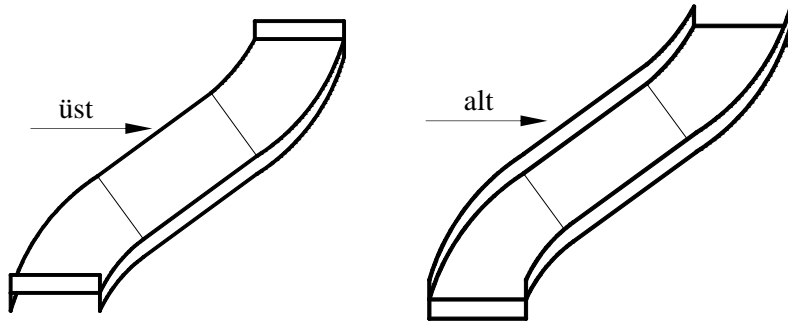
Şekil 4.4: Etaj parçası ve perspektif görünüşü

Üst ve alt şekil aynı olduğu için şekildeki gibi sac üzerine markalanır. Kenet payı olarak 10 mm flanş payı olarak 20 mm alınır. Şekilde gösterilen koyu kısımdan kesilir.

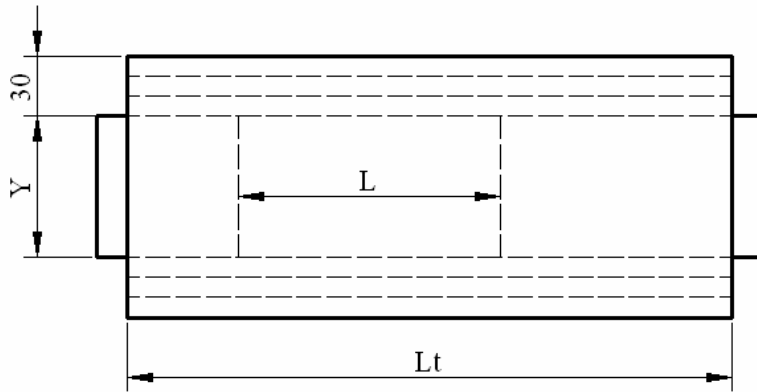


Şekil 4.5: Üst ve alt parçanın markalanması

İki adet kesilen parçalar aşağıdaki şekildeki gibi üst kısmın kenedi aşağı, alt kısmın kenedi yukarı doğru bükülür. Flanş kısmı da bükülerek parçalar tamamlanır.

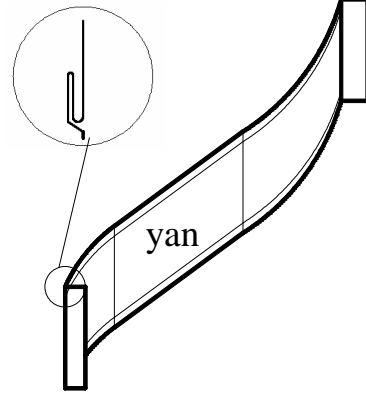


Şekil 4.6: Alt ve üst parçaların kenetlerinin bükülmesi

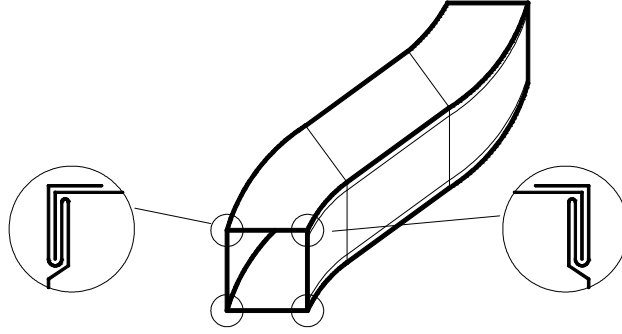


Şekil 4.7: Yan parçanın markalanması

Yan tarafların markalanması Şekil 4.7'deki gibi yapılır. Pitsburg kenedi bu parçada yapılacağı için yükseklik ölçüsüne 60 mm ilâve edilir. Uzunluğu ise (20+20) 40 mm flanş payı ilâve edilerek markalanan sac kesilir. İlk önce Şekil 4.8'deki gibi alt ve üstüne pitsburg kenetleri yapılır. Dönüş kısımlarının bükülmesi esnasında yapılan kenedin kapanmaması için önceden öğrendiğimiz şekilde pitsburg kenedin arasına geçici parça konur. Üst parçaya alıştırılarak bükülen yan parçalar diğer parçalarla birleştirilerek tokmakla kenetler kapatılır. Kenet şekilleri ve birleştirilmesi Şekil 4.9'daki gibi yapılır.



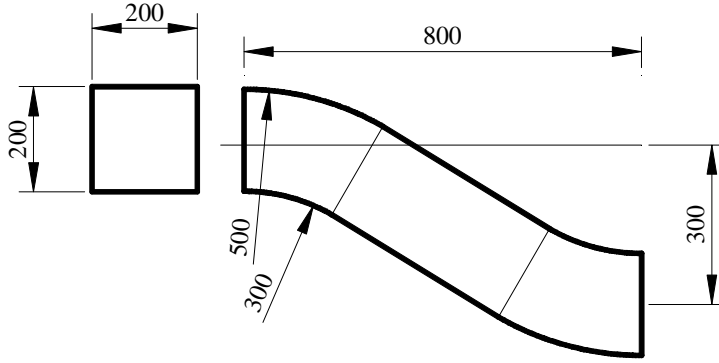
Şekil 4.8: Yan parçanın bükülmesi



Şekil 4.9: Kenetlerin birleştirilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen etaj parçasını yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Markalama esnasında pergel kullanarak R 300 -500 mm daireleri 800 mm merkezli olarak her iki tarafa çiziniz.➤ Çizilen dairelerden karşılıklı teğet çiziniz.➤ Çelik cetvel kullanılarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kısma 90° kenet bükünüz.➤ Yan taraflara pitsburg kenet bükünüz.➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenet arasına geçici parça koyunuz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst ve alt parçaları yan parçayla birleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurularak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Kenetler sıkıştırıldıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

1. Etaj parçasının kullanılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kanal ekseninin kaydırılması
B) Kanal yönünün değiştirilmesi
C) Kanal çapının küçültülmesi
D) Kanal hava hızının artırılması
2. Etaj parçasını alın birleştirme yönteminde flanş payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) Alınmaz.
3. Etaj parçası imalâtında kenet payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) 25
4. Etaj parçası imalâtında aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?
A) Giyotin makas
B) Silindir makinesi
C) Kenet makinesi
D) Punta kaynak makinesi
5. Aşağıdakilerden hangisi etaj parçasını kanala monte etme yöntemidir?
A) Kaynaklı
B) Puntalamak
C) Flanşlı
D) Vidalamak
6. Etaj parçası imalâtında hangi kenet kullanılması uygundur?
A) Pitsburg
B) Dik kenet
C) Çift köşe kenedi
D) Düz kenet
7. Aşağıdaki geçişlerin hangisinde etaj parçası kullanılması uygun olur?
A) Kiriş geçişinde
B) Kolon geçişinde
C) Döşeme geçişinde
D) Duvar da kayma durumunda

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki dört parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Üst ve alt parçaya 10 mm kenet payı ekleyerek sac üzerine markaladınız mı?		
5	El makası ile markalanan yerlerden üst ve alt sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	Üst ve alt parçanın 10 mm işaretlenen yerlerinden içe doğru her iki tarafa 90° kenet büktünüz mü?		
8	Yan parçaların uzunluklarını hesaplayarak pitsburg kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
9	Yan parçaların uzun kenarlarına pitsburg kenedi büktünüz mü?		
10	Pitsburg kenedin kapanmaması için geçici parça koydunuz mu?		
11	Silindir makinesinde yan parçalara, üst parçadaki daire parçasına uygun bükümü yaptınız mı?		
12	İşi biten dört parçayı sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
13	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Tekniğine uygun dirsek parçası yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çalışma hayatında (iş ortamında) dirsek parçası hava kanalı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, dirsek parçasının nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

5. DİRSEK PARÇASI

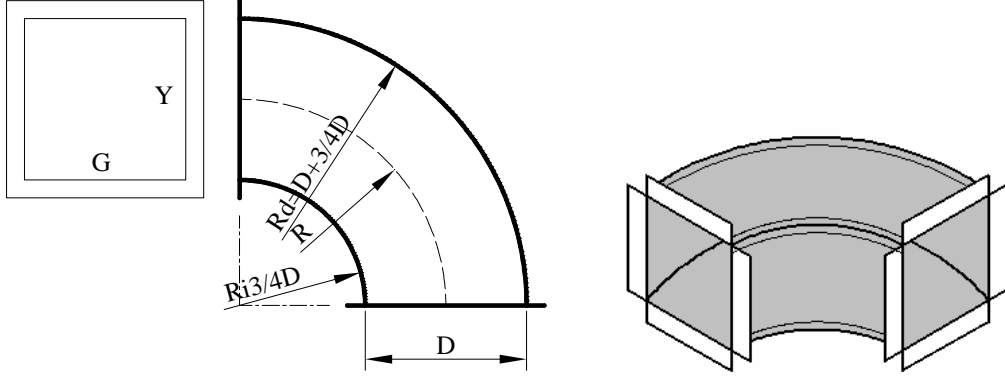
5.1. Kanallarda Yön Değiştirme

Kanallarda yön değiştirmeler kaçınılmazdır. Mimarî yapının etkisi, kanal önüne çıkan engel ve menfezlerin yerleştirilmesi vb. sebeplerden dönüşlerden kaçınılması imkânsızdır. Hava kanallarında yön değiştirmeler kanal içinde oluşacak pürüzler hem havanın hızını keserken hem de gürültüye sebep olmaktadır. Bu bakımdan yön değiştirme yerlerinin hava akışına direnç gösterecek şekilde küt yapılmasından kaçınılmalıdır. Hava kanallarında dirseklerin az olmasını, türbülans yapmasını önlemek ve aşırı statik basınç kaybına sebep olmaması için dirseğin iç yüzey yarıçapı dirsek genişliğinden az olmamalıdır.

5.2. Dikdörtgen Kanallar

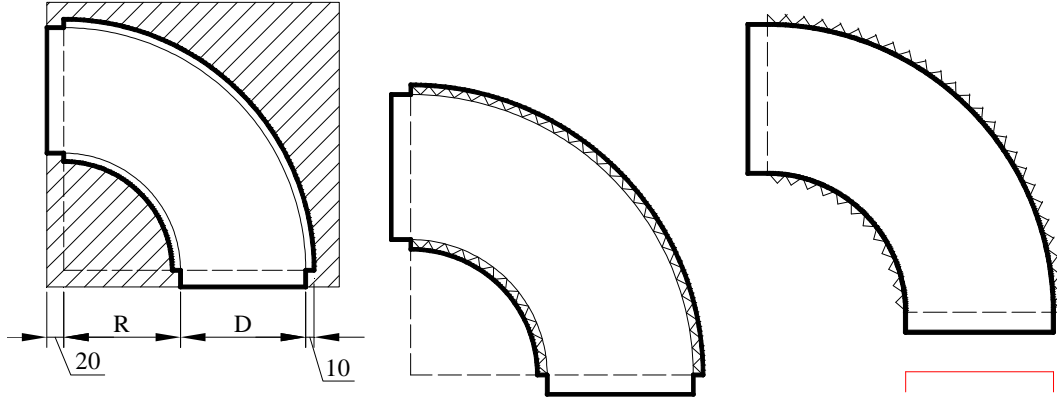
5.2.1. Tam Dönüslü Dirsek

Hava kanallarında yön değiştirmek için kullanılan parçalara dirsek denir. Dirseği tam dönüslü dirsek olabilmesi için imalâtında bazı kurallar vardır. Bu kurallar aşağıda Şekil 5.1’de verilmiştir. Riç çap ($3/4 D$), R dış çap ($D+3/4 D$) olarak hesaplanır.



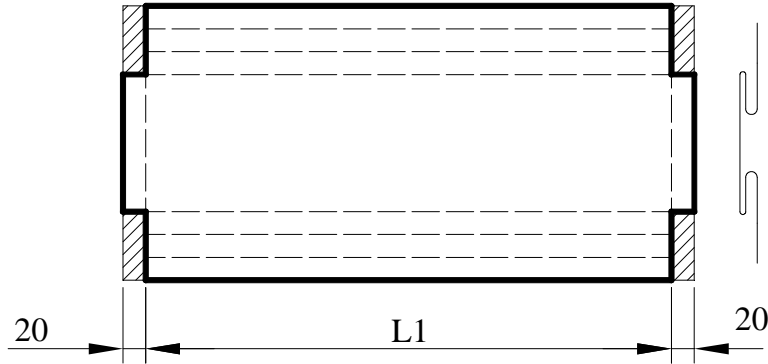
Şekil 5.1: Tam dönüşlü dirsek ölçüleri

Çapı belli olan tam dönüşlü dirseğin markalanması için yukarıdaki formüller kullanılarak Riç ve Rdış çaplar bulunur. Sac üzerine, bulunan değerle ve flanş payı olarak 20 mm eklenerek Şekil 5.2'deki gibi markalanır. Aşağıda şekildeki gibi taralı kısım kesilerek dirseğin üst parçası elde edilir. Alt parçası da bunun aynısıdır. Kenet bükümünün kolay olabilmesi için 10 mm lik kısım aşağıda şekildeki gibi küçük parçalar çıkartılır ve 90° bükülür. Aynı parçadan bir tane daha yaparak alt üst parça tamamlanır.



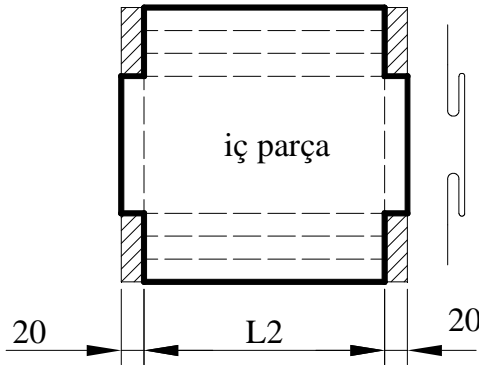
Şekil 5.2: Tam dönüşlü dirseğin markalanması ve kesilmesi

Alt üst parçası tamamlanan dirseğin dış ve iç çeyrek dairelik kısımları markalanır. Dış parçanın boyu (L1) direk olarak görünmemektedir. $L1 = (\pi \times Rd) / 4$ formülünden hesaplanarak bulunur. Pitsburg kenet payı olarak her iki taraftan 30 mm aşağıda Şekil 5.3'teki gibi markalanır. Markalanarak taralı yerler kesildikten sonra yan tarafındaki pitsburg kenet şeklinde bükülür. Bu parçaya kavis verilmeden önce pitsburg kenedin kapanmaması için araya geçici parça konularak silindir makinesinde bükülür.

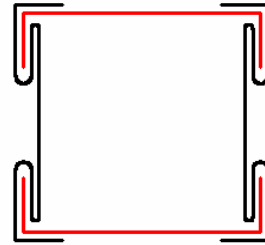


Şekil 5.3: Dış parçanın markalanması

Yukarıda dış parça için anlatılan işlemler iç parça için de uygulanarak şekildeki gibi pitsburg kenedi bükülür. Bu bükülen parçalar Şekil 5.5'teki gibi kırmızı ile gösterilen alt ve üst parçalar iç ve dış parçalara şekildeki gibi yerleştirilerek tam dönüşlü dirsek yapım işlemi tamamlanır.



Şekil 5.4: İç parçanın markalanması



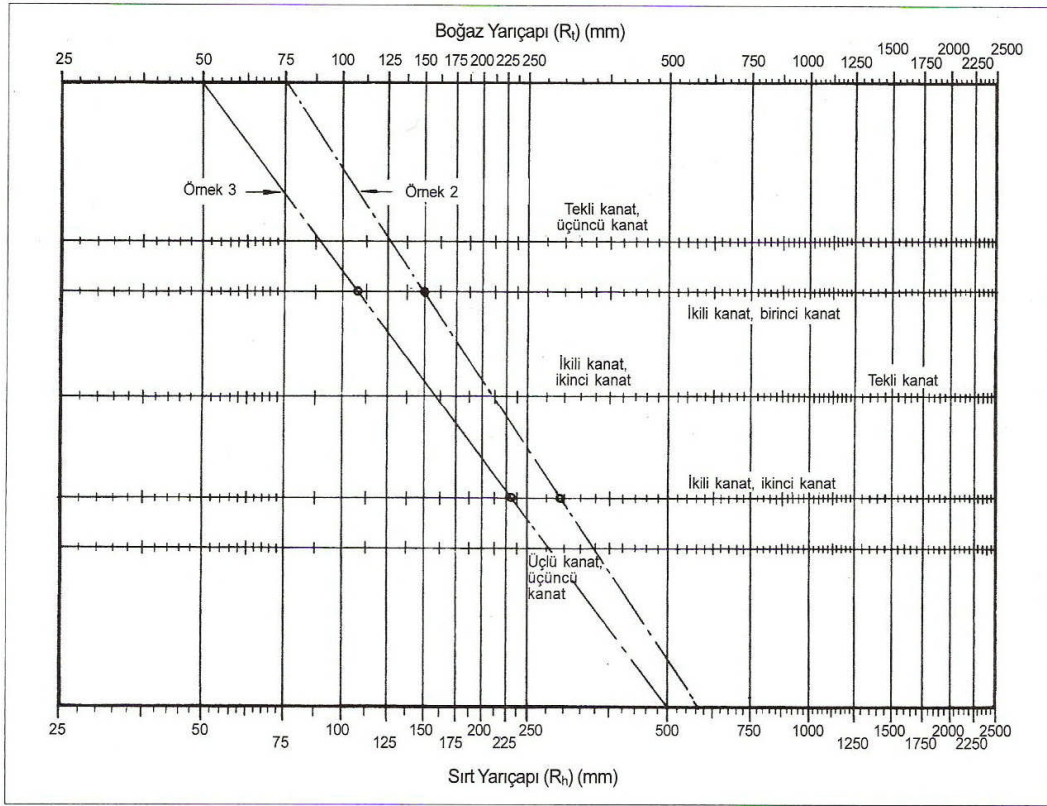
Şekil 5.5: Dirsek parçalarının birleştirilmesi

5.2.2. Kısa Dönüşlü ve Kanatlı Dirsek

Havalandırma tesisatında bazen dik dönüş yapmak gerekebilir. Bu durumda kullanılan dirseklerin içerisine havanın dönüşünü kolaylaştırmak için 1,2 yada 3 dönen kanat konulabilir. Bu kanatların yerleri aşağıda verilen diyagram sayesinde bulunur. Bir örnekle iki kanat yerinin bulunuşunu görelim

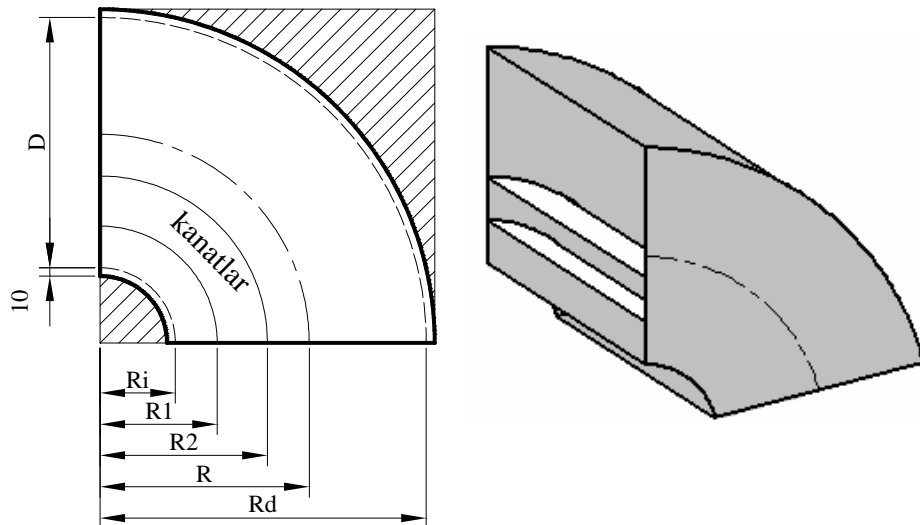
Aşağıdaki şekle göre, Riç yarıçapı: 75 mm, D:500 mm R dış yarıçapı: 575 mm ölçüleri olan dirseğin R1 ve R2 deki kanat yerlerini bulalım.

Riç yarıçap, boğaz yarıçapı bölümünde 75 bulunur. R dış yarıçap, sırt yarıçapı bölümünde 575 bulunur. Örnek 2 çizgisi ile bu iki nokta (75-575) birleştirilir. Bu dirsek iki kanatlı olduğu için kesişen noktalı çizgi ile iki kanat birinci kanat çizgisi kesişim yerinden yukarıya çıkılarak R1= 150 mm bulunur. İkinci kanat noktası da R2= 300 mm bulunur.



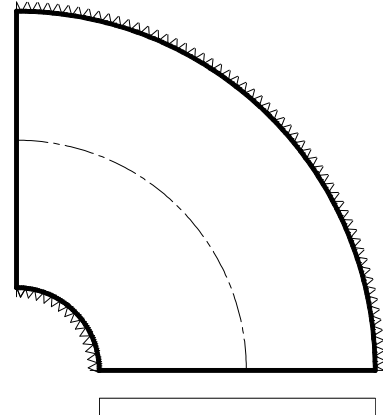
Grafik 5.1: Dikdörtgen kesitli dirsekler için kanat yerleşimi

Kanat yerleri tespit edildikten sonra aşağıda Şekil 5.6'daki gibi sac üzerine dirsek kesim yerleri markalanır. Şekil üzerinde taralı yerlerken kesilerek üst parça elde edilir. Alt parça da bunun aynısıdır. Bu dirsek bağlantısı flanşlı olarak düşünüldüğünde dikkat edilirse 20 mm'lik flanş payı yoktur. İstenirse ilâve edilerek kesim yapılır.

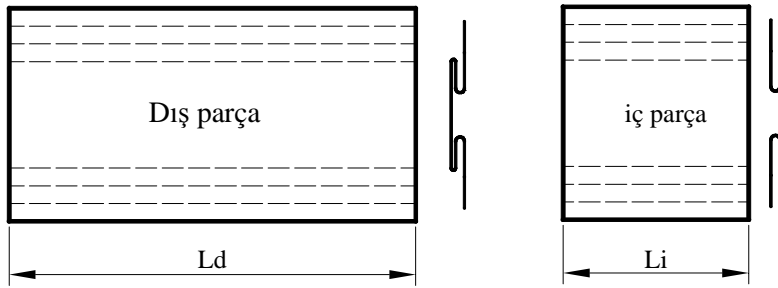


Şekil 5.6: Dirseğin markalanması

Markalanan yerlerden kesildikten sonra aşağıdaki şekle gelen dirseğin 10 mm'lik kısmından kenedin kolay bükülebilmesi için üçgen şeklinde parçalar kesilerek şeklin altındaki gibi kenet bükümü yapılır. Alt ve üst parçada aynı işlem uygulanır. Dış kavisli parçada aşağıda Şekil 5.7'deki gibi üst ve alt kısmına pitsburg kenedi yapılacağından 30'ar mm kenet payı eklenerek çizilir. Bu parça düz olmadığı için daha önce öğrendiğimiz şekilde daire çevresinin bulunması formülünden gidilerek $\text{çevre} = (\text{tam çap} \times \pi) / 4$ formülünden L_d bulunur. Markalanan dış parça kesilerek Şekil 5.8'deki gibi pitsburg kenet yapılıır.

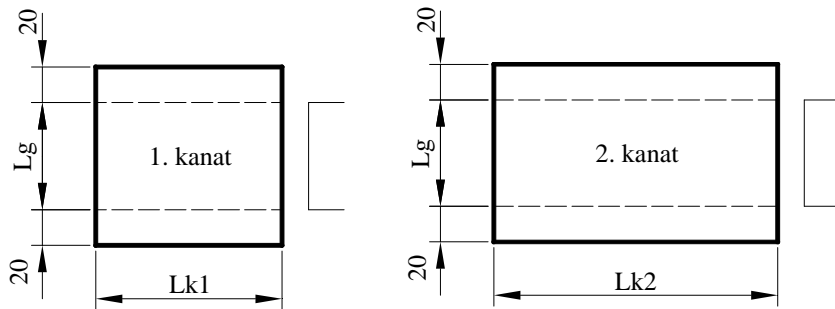


Şekil 5.7: Dirseğin kesilmesi

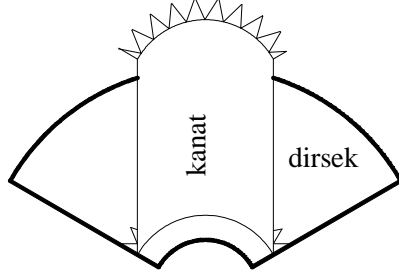


Şekil 5.8: Dış ve iç parçaların markalanması

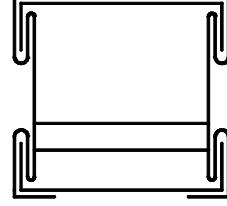
Dirseğin yan tarafları da bittikten sonra kanat parçalarının yapımına geçilir. Dairenin çevre hesabı formülünden L_{k1} ve L_{k2} nin boyları bulunur. Dirseğin genişlik boyuna (L_g) 20 mm kanadı yan tarafa tutturmak için pay eklenir. Sac üzerine markalanan kanatlar kesilerek 20 mm'lik kısım yukarıda dirsekte yapıldığı gibi kolay bükülebilmesi için üçgen şeklinde parçalar çıkartılır. Silindir makinesinde dirsek yan parçası üzerine markalanan yer gelecek şekilde bükülür. Tutturma payı da 90° bükülür. Yerine yerleştirilen kanatlar matkapla vidalanır (Şekil 5.10). Son olarak tüm parçalar Şekil 5.11'deki gibi birleştirilir.



Şekil 5.9: Kanat parçalarının markalanması



Şekil 5.10: Kanadın dirseğe montajı

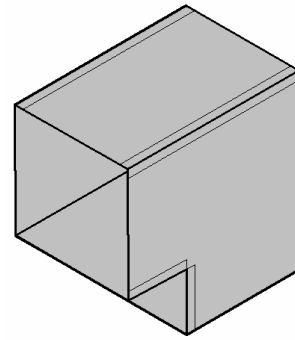
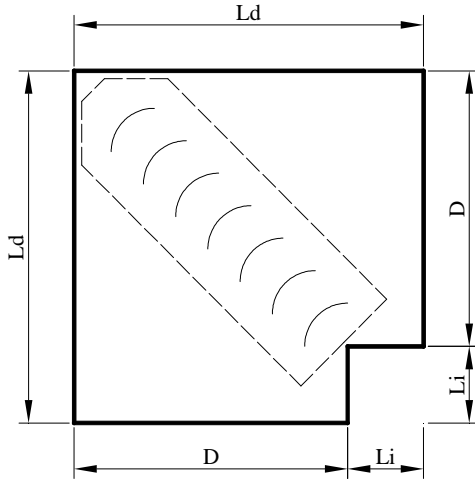


Şekil 5.11: Dirseğin montajı

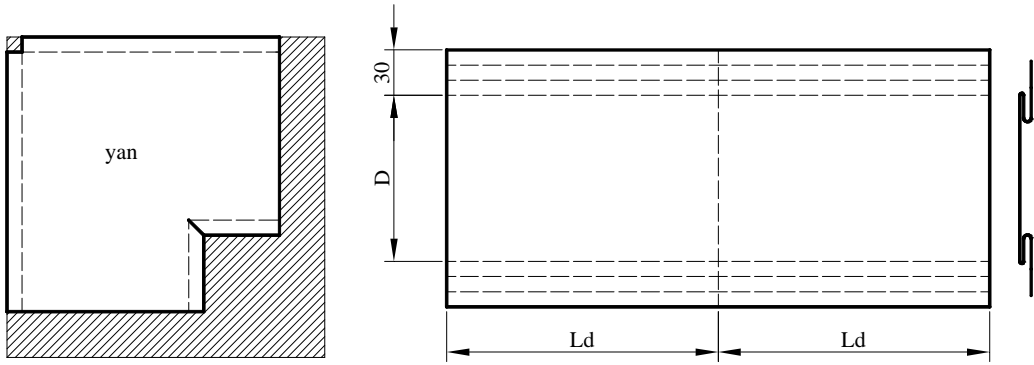
5.2.3. Kanatlı Kare Dirsek

Bu dirsekler yer sınırlamaları nedeniyle dairesel dirseklerin kullanılmadığı yerlerde kullanılır. Basınç kaybı fazladır. Bu kaybı azaltmak için havayı düzeltici kanatçıklar kullanılmalıdır. Bu kanatçıklar havaya yön vererek akışı düzenlemektedir. Aşağıda kanatlı kare dirsek şekli verilmiştir. D ve L ölçüleri projede hesaplanan değerlere bakılarak üretime geçilir. Kanatçıklar arasında en az 60 mm mesafe ile monte edilmelidir.

Kanatlı kare dirsek D ve L ölçüleri sac üzerine markalanarak Şekil 5.13'teki gibi yan taraflar aynı olduğu için iki tane markalanır. Taralı yerlerden kesilerek dirsek parçası elde edilir. Kesik çizgi ile gösterilen yerlerden 90° kenet bükümü yapılır.

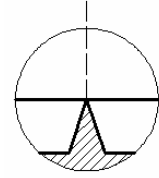


Şekil 5.12: Kanatlı kare dirsek



Şekil 5.13: Dirseğin ve dış parçanın markalanması

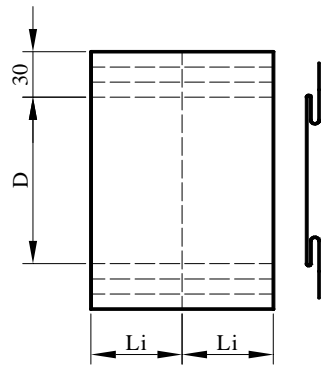
Yan tarafları biten dirseğin sırt tarafının markalanması işlemine geçilir. Ldış ölçüleri Şekil 5.13'teki gibi tek parça sac üzerine pitsburg kenet payı (D) mesafesine eklenerek markalanır. Yan tarafında gösterilen şekilde her iki tarafına pitsburg kenet bükümü yapılır. Bu parça 90° bükülmeden önce büküm yerindeki kenedin kapanmaması için makasla yan tarafta gösterildiği şekilde kenetten üçgen parça çıkartılır. Pitsburg kenet bükümü yapılan dış parça markalanan Ld mesafesinden 90° bükülür.



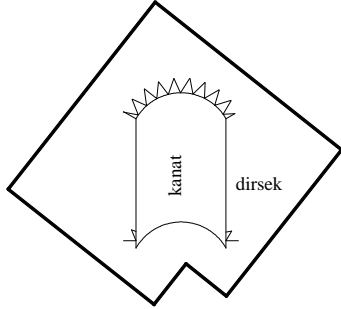
Şekil 5.14: Kenedin Kesilmesi

Dış parçanın da bitirilmesinden sonra iç parçanın markalanmasına geçilir. Şekil 5.15'teki gibi yine (D) mesafesine her iki tarafa kenet payı eklenerek markalanır. Yan tarafında gösterildiği şekilde pitsburg kenetleri bükülür. Yukarıda anlatıldığı şekilde orta kısımdaki Li mesafesinden 90° bükülmeden önce büküm yerinde üçgen parça çıkarılır.

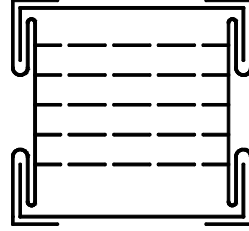
Dirseğin dört parçası bittikten sonra kanatların uzunluğu (D) kadar alınır. Kanatların tutturulması için yukarıda Şekil 5.9'daki gibi yan taraflarına 20+20 mm ilâve edilir. Silindir makinesinde çeyrek daire kadar bükülen kanat tutturulma kulakları da 90° bükülmesiyle Şekil 5.16'da gösterildiği gibi dirseğin yan tarafına vidalanır. Kanatçıkların hepsinin montajı tamamlandıktan sonra dirseğin diğer kısımları birleştirilerek montaj bitirilir.



Şekil 5.15: İç parçanın markalanması



Şekil 5.16: Kanadın bükülerek sabitlenmesi



Şekil 5.17: Kenetlerin birleştirilmesi

5.3. Dairesel Kanallar

Teknoloji ilerledikçe hazır parçaların imalatı artmaktadır. Bu da zamandan tasarruf ve işçiliği azaltmaktadır. Dairesel kanallarda sürtünmenin az olması, imalatının kolay olması ve montajındaki kolaylıklar vb. sebeplerden günümüzde bu kanalların tercih edilmesine sebep olmuştur. Dönüşlerde kullanılan dirsekler çapına göre düz, üç parçalı, beş parçalı olarak imal edilirler. Bu dirseklerin imalatı aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.



Resim 5.1: Dairesel kanal tesisatı

5.3.1. Düz Dirsek

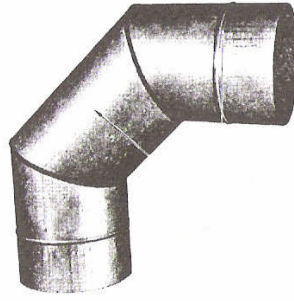
Küçük çaplı dairesel kanallarda 90° dönüşlerde kullanılır. Özel olarak contalı imal edilen tipleri vardır. Doğru gelen dairesel kanala dirseğin belli bir miktar girmesi için dirseğe kordon çekilir. Dirsek kordona kadar silindirik hava kanalına veya esnek kanal borularına takılarak kelepçe ile sıkılarak montaj edilir. Bu dirsek fabrikasyon olarak tek parçadan imal edildiği için elde imalatı zordur. Diğer dirseklerin imalatı yapılabilir.



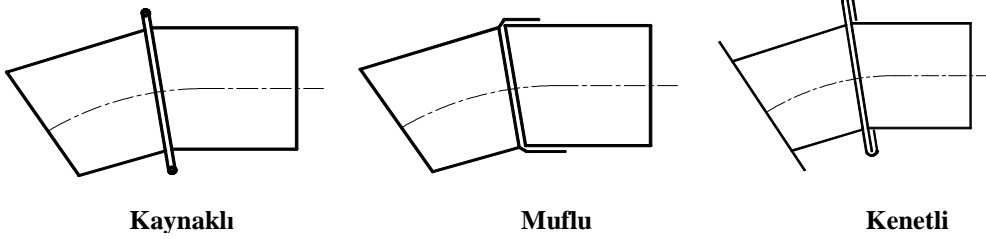
Resim 5.2: Düz dirsek

5.3.2. Üç Parçalı Dirsek

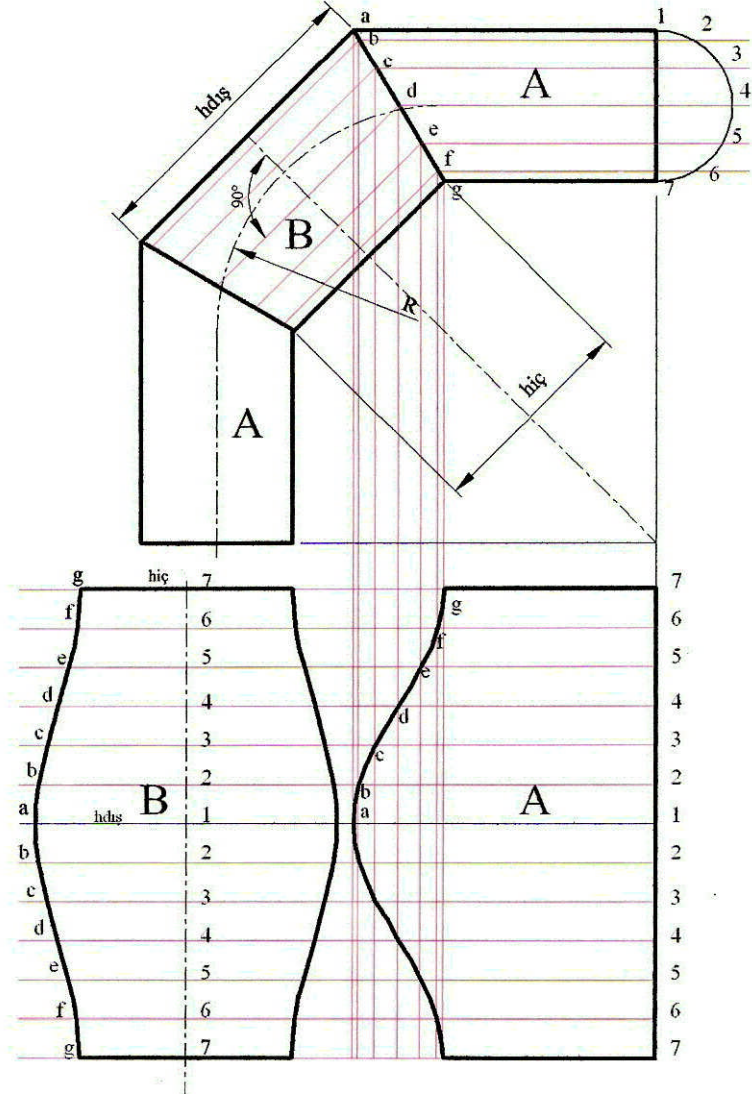
Adından da anlaşıldığı gibi üç parça sac malzemenin birleşmesinden meydana gelir. Düz dirseğe göre sürtünme katsayısı fazladır. Kare kanalların imalinde direk olarak ölçü alınıp markalandıktan sonra kesim yapılarak imalât yapılıyordu. Silindir düz kanal haricinde hemen hemen tüm parçaların yapımında yapılacak işin açınımını bilmek gerekir. Üç parçalı dirseği de yapabilmek için bu dirseğin parçalarının ayrı ayrı açınımlarını yapmak gerekir. Parçalı dirsekler birbirleriyle aşağıda Şekil 5.18’de gösterildiği gibi kaynaklı, muflu ve kenetli olarak birleştirilirler. Bu birleştirme yöntemine göre gerekli kenet payları dirseğin açınımına ilâve edilerek kesilir.



Resim 5.3: Üç parçalı dirsek

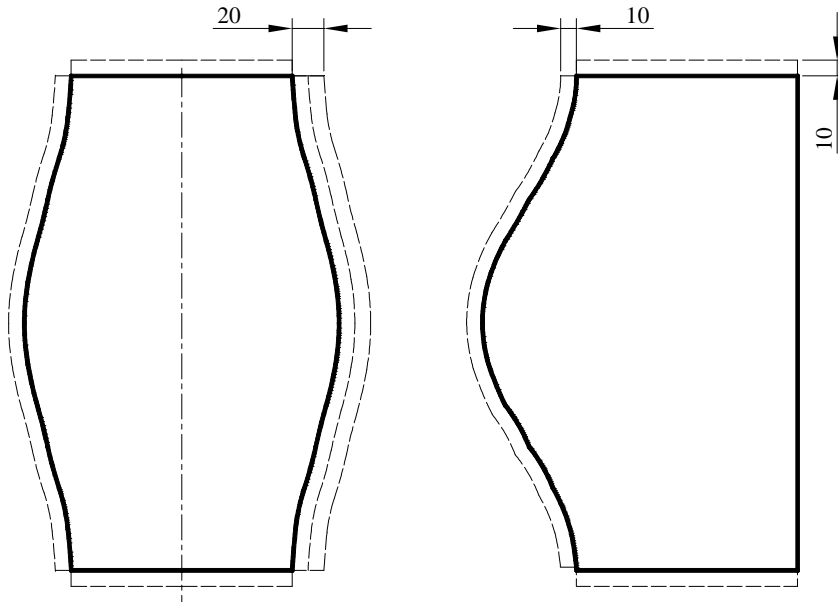


Şekil 5.18: Parçalı dirseklerin birleştirilmesi



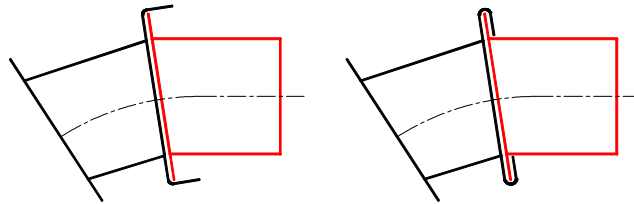
Şekil 5.19: Üç parçalı dirseğin açınımlı

Yukarıda üç parçalı dirseğin açınımlına örnek verilmiştir. İlk önce açınımlı yapılacak dirsek 12 eşit parçaya bölünmüş ve bu bölüntülerden dirseğin kesim yerinden aşağıya doğru ışınlar gönderilerek açınımlı yapılmış dirseğin 12 eşit bölüntüsüyle karşılaştırılarak (A) oluşturulur. (B) parçası ise yukarıda ölçülen h mesafeleri aşağıda çizilen 12 eşit ışınla birleştirilerek bulunur. Burada (A) parçasından iki adet (B) parçasından bir adet yapılır. Parçaları birleştirme yöntemine göre eklemeye payları ilâve edilerek kesilir. Aşağıda kenetle birleştirmeye örnek verilmiştir.



Şekil 5.20: Kenet paylarının ilâve edilmesi

Kenet yerlerinde kesilen parçalar silindir makinesinde bükülerek kenetlerinden birleştirilir. Bükülen silindir parça diğer parça ile birleştirmek için 90° kenet payları bükülür. Aşağıda iki parçanın birleştirilmesi gösterilmiştir. Diğer parçada bu gibi birleştirilerek dirsek imal edilir.



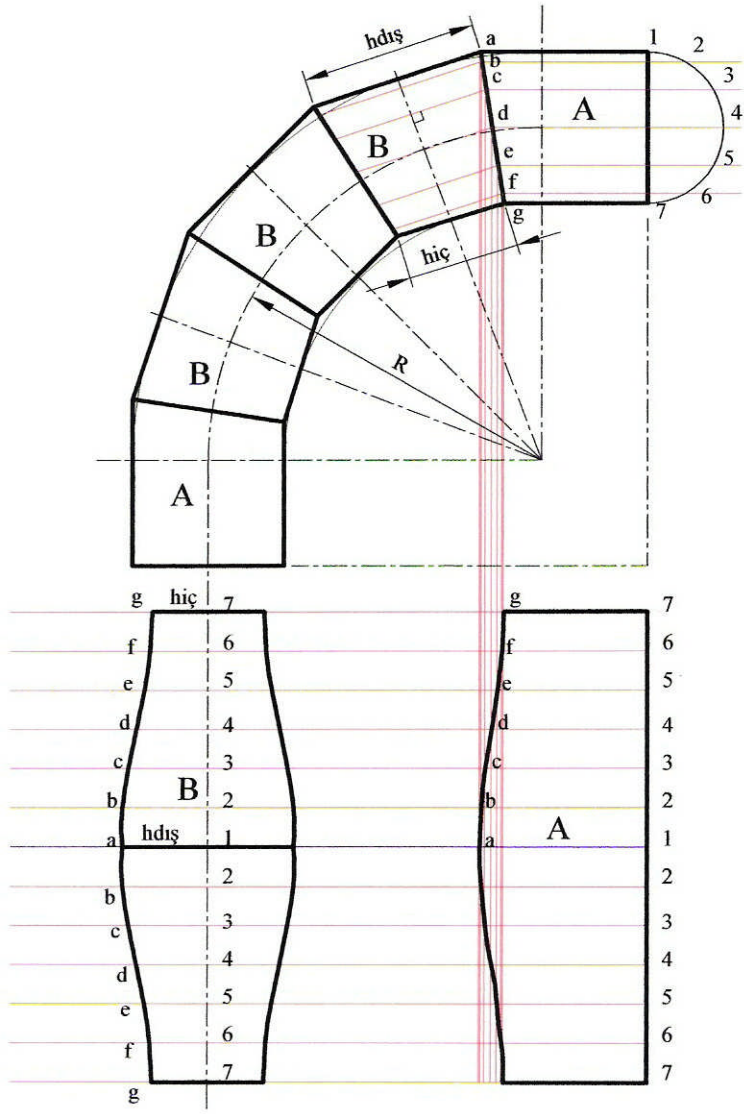
Şekil 5.21: Parçaların birleştirilmesi

5.3.3. Beş parçalı dirsek

İsminden de anlaşıldığı gibi beş parçadan oluşmaktadır. Üç parçalı dirseğe göre sürtünme katsayısı azdır. Düz dirseğin kullanılmadığı geniş dönüşlerde kullanılır. Üç parçalı dirsek gibi beş parçalı dirsekte parçalarının açımını yapılarak imal edilir. Açımından sonra kenet payları ilâve edilerek markalandıktan sonra kesilir. A ve B parçaları olmak üzere iki tip parça vardır. Bu parçalara kenet payı ilâve edilerek Şekil 5.21'deki gibi birleştirilerek imal edilir.



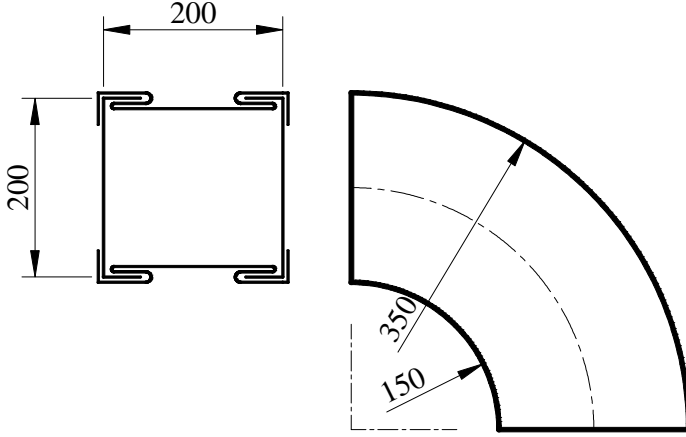
Resim 5.4: Beş parçalı dirsek



Şekil 5.22: Beş parçalı dirseğin açımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki şekli ve ölçüleri verilen dirseğin imalatını yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Resim üzerindeki kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Markalama esnasında pergelle kullanarak R 150 -350 mm daireleri 900 merkezli olarak çiziniz➤ Daire parçasına pergelle 10 mm kenet paylarını da çiziniz.➤ İç ve dış parça boylarını dairenin çevresi formülünden hesaplayarak markalayınız.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası ve el makası kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kısma 10 mm 900 kenet bükünüz.➤ İç ve dış parçalara şekildeki gibi pitsburg kenet bükünüz.➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenedin kapanmaması için

	arasına geçici parça koyunuz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst ve alt parçaları yan parçayla birleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurarak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Kenetler sıkıştırdıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Dirseğin iç çap kuralı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $R_i = 4/3 \times D$ C) $R_i = D + 3/4$
B) $R_i = 3/4 \times D$ D) $R_i = D + 3/4 \cdot D$
- Dirseğin dış çap kuralı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $R_d = D + 3/4$ C) $R_d = 4/3 \times D$
B) $R_d = D + 3/4 \times D$ D) $R_d = 3/4 \times D$
- Dirsek parçasını alın birleştirme yönteminde flanş payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) Alınmaz.
- Dirsek parçası imalâtında kenet payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) 25
- Dirseğin iç ve dış dairesel parçaların hesaplanmasında hangi formül kullanılır?
A) $L = \pi \times R$ C) $L = (\pi \times R)/4$
B) $L = \pi \times R^2$ D) $L = (\pi \times R)/2$
- Kanatlı kare dirsekte kanatçıkların görevi hangisidir?
A) Dirseğin dayanımını arttırmak C) Havayı hızlandırmak
B) Havayı yönlendirerek düzenlemek D) Sürtünmeyi arttırmak
- Havalandırma tesisatında dik dönüş yapmak için kullanılan dirsek hangisidir?
A) Tam dönüşlü dirsek C) Kısa dönüşlü ve kanatlı dirsek
B) Kanatlı kare dirsek D) Silindir dirsek
- Yönlendirici kanatların dirseğe tutturulmasında en uygun yöntem hangisidir?
A) Puntalamak C) Kaynatmak
B) Vidalamak D) Silikonlamak
- Dirsekteki kanatçıklar arasında en az mesafe kaç mm olmalıdır?
A) 40 C) 60
B) 50 D) 70
- Dirseğin yapımında en uygun kenet hangisidir?
A) Düz kenet C) Dik kenet
B) Çift köşe kenedi D) Pitsburg

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki dört parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Üst ve alt çeyrek daire parçasına 10 mm kenet payı ekleyerek sac üzerine markaladınız mı?		
5	Uygun el makası ile markalanan yerlerden üst ve alt sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	Üst ve alt parçanın 10 mm işaretlenen yerlerinden içe doğru her iki tarafa 90° kenet büktünüz mü?		
8	Yan parçaların uzunluklarını hesaplayarak pitsburg kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
9	Yan parçaların uzun kenarlarına pitsburg kenedi büktünüz mü?		
10	Pitsburg kenedin kapanmaması için geçici parça koydunuz mu?		
11	Silindir makinesinde yan parçalara, üst parçadaki daire parçasına uygun bükümü yaptınız mı?		
12	İşi biten dört parçayı sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
13	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Tekniğine uygun kol alma parçası yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) kol alma parçası hava kanalı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, kol alma parçasının nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

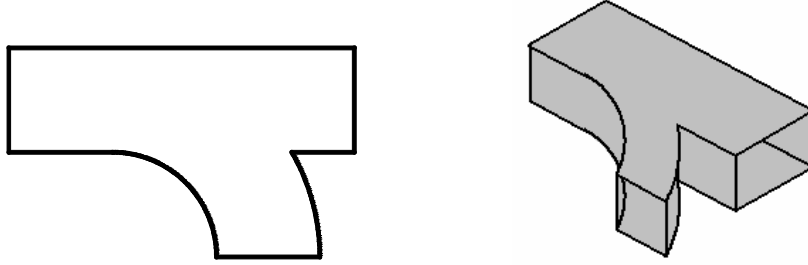
6. KOL ALMA PARÇASI

6.1. Hava Kanallarının Mahâle Dağıtımı

Hava kanallarının son noktaları menfezlerdir. Kanalların geçeceği yerlerin tespit edilmesinde menfezler göz önünde tutulur. Klima santralinden çıkan ana kanal büyük çaplı olup kollara ayrıldıkça ve menfez sayısı düştükçe hesaplanarak boyutu küçülür. Menfezlere ana kanaldan kol alma parçası yardımıyla bağlantı yapılır. Bu bağlantı kısa ve bir menfez bağlantısı yapılacaksa esnek (flexible) boru ile de yapılabilir. Menfez sayısı çoksa dikdörtgen veya kare kanal kol alma parçasıyla devam eder. Menfez yerleri belli ise kol alma parçası tesisat aşamasında yapılarak kanala monte edilir. Bazı özel durumlarda düz hat çekilerek kol alma sonrada yapılabilir. Bu durum özellikle asma tavan döşenen yerlerde menfezin konacağı yerin belli olmadığı veya özel havalandırılacak yerlerin sonradan tespit edileceği durumlarda kullanılır. Menfez yerleri tespit edilince hazır döşenmiş kanal kol alma ebadında markalanarak kesilir ve kol alma parçası monte edilerek bağlantılar yapılır.

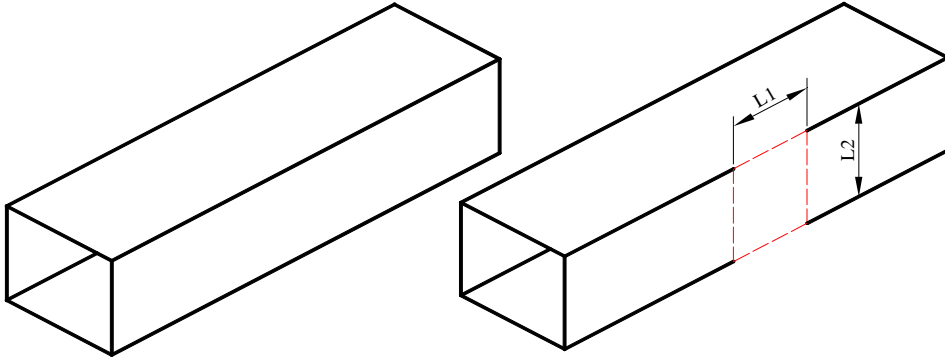
6.2. Çalışan Hava Kanalı Hatlarından Mahâlin İhtiyacına Uygun Hava Kanalı İmalâtı Yapmak

Havalandırma tesisatında menfezlerin yeri sonradan belli olaksa kanalların döşenip sonradan kol alınacağını söylemiştik. Şayet menfezin yeri belli ise aşağıda Şekil 6.1'de verilen kol alma parçası imal edilerek flanşlı olarak kanala monte edilir.



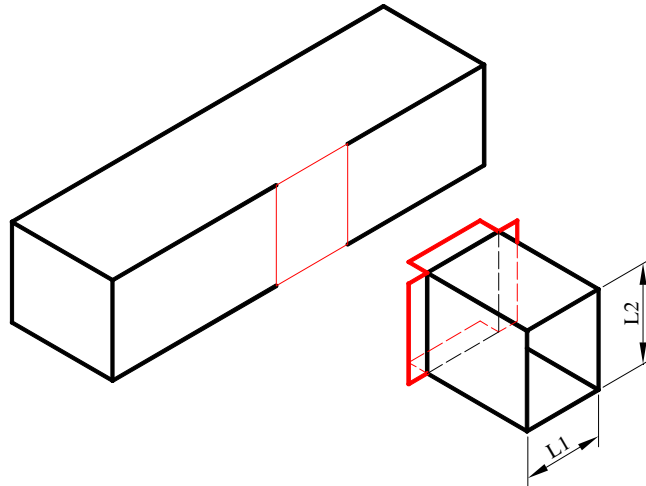
Şekil 6.1: Kol alma parçası

Şayet çalışan hava kanalı hatlarından kol alınacaksa Şekil 6.2’deki gibi kanal üzerine önce kol alınacak kanalın boyutları markalanır (Şekil 6.2). Kanal boyutları L1 ve L2 işaretlendikten sonra fleksle makasın gireceği şekilde kesilir. Kesilen kenarlar çekiç yardımıyla düzgünleştirilir. Kesilen kol alma yeri boyutlarında pitsburg kenetli olarak yapılan kol alma parçası hazırlanır. Şekil 6.3’te hazırlanan kol alma parçası gösterilmiştir. Kol alma kanal markalama aşamasında kol alma parçasını kanala tutturmak için 20 mm tutturma payı markalanarak şekildeki gibi bükülmelidir.



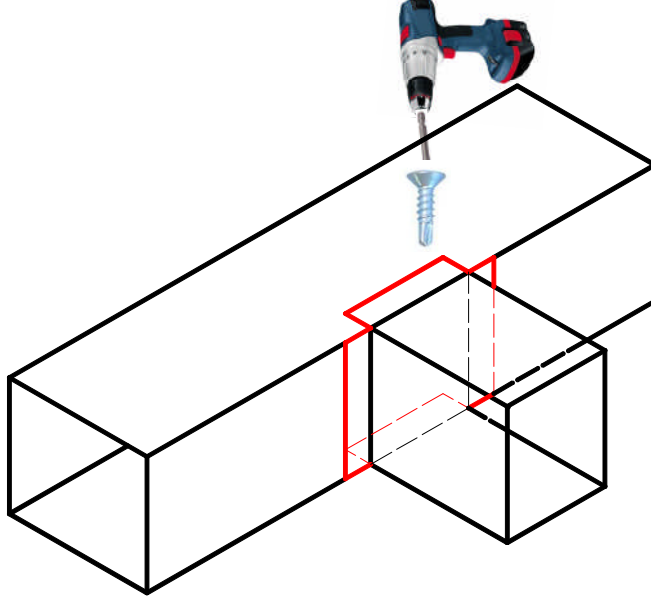
Şekil 6.2: Havalandırma

Şekil 6.2: Kol alma markalaması



Şekil 6.3: Kol alma parçasını montaja hazırlama

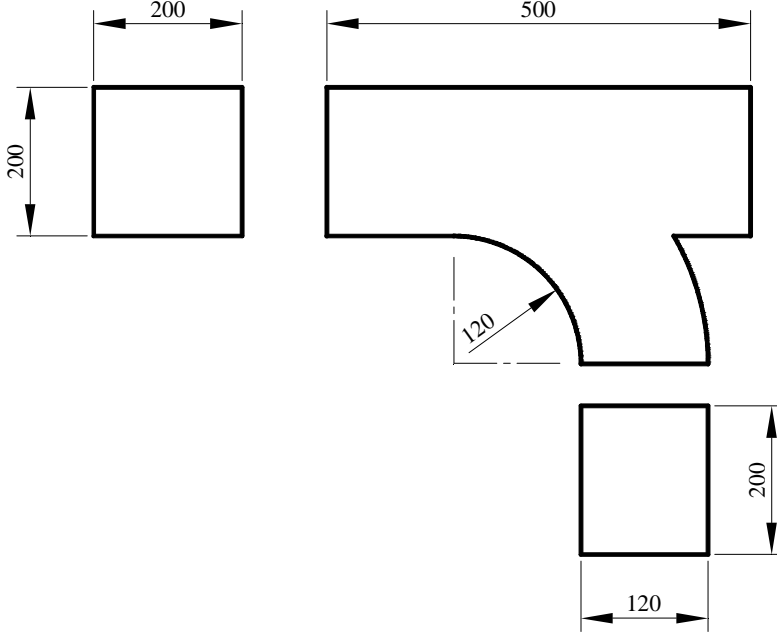
Kol alma parçası tutturma yerine hava sızdırmazlığını sağlamak için silikon sürülür. Sonra Şekil 6.4'deki gibi kesilen yere ölçüsünde hazırlanan kol alma parçası yerleştirilerek kolay vida ile vidalanır. Bu kol alma kanal parçasından istenen yere kadar kanal çekilir.



Şekil 6.4: Kol alma parçasını montajı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen kol alma parçasını yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine ölçüsünde markalayınız.➤ Kol alma parçasını pergel kullanarak R 120-240 mm daireleri çiziniz➤ Çelik cetvel kullanılarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.➤
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kısma gövdeye 90° kenet bükünüz.➤ Dairesel parçaların uzunluklarını dairenin çevresi hesabından bulunuz.➤ Yan taraflara pitsburg kenet bükünüz.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol edilerek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirilirken kenet arasına geçici parça koyunuz.
➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst ve alt parçaları yan parçayla birleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurarak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Kenetler sıkıştırdıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

- Çalışan kanaldan kol alınırken sızdırmazlığı sağlamak için ne kullanılır?
A) Boya
B) Silikon
C) Elektrik kaynağı
D) Tel
- Kol alma parçasını kanala monte etmek için kaç mm tutturma payı alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) 25
- Kol alma parçası imalâtında kenet payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) 25
- Dirseğin iç ve dış dairesel parçaların hesaplanmasında hangi formül kullanılır?
A) $L = \pi \times R$
B) $L = \pi \times R^2$
C) $L = (\pi \times R)/4$
D) $L = (\pi \times R)/2$
- Kol alma parçası yapımında en uygun kenet hangisidir?
A) Düz kenet
B) Pitsburg
C) Dik kenet
D) Çift köşe kenedi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki beş parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Üst ve alt kol alma parçasına 10 mm kenet payı ekleyerek sac üzerine markaladınız mı?		
5	Uygun el makası ile markalanan yerlerden üst ve alt sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	Üst ve alt parçanın 10 mm işaretlenen yerlerinden içe doğru her iki tarafa 90° kenet büktünüz mü?		
8	Yan parçaların uzunluklarını hesaplayarak pitsburg kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
9	Yan parçaların uzun kenarlarına pitsburg kenedi büktünüz mü?		
10	Pitsburg kenedin kapanmaması için geçici parça koydunuz mu?		
11	Silindir makinesinde yan parçalara, üst parçadaki daire parçasına uygun bükümü yaptınız mı?		
12	İşi biten dört parçayı sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
13	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Tekniğine uygun pantolon parçası yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

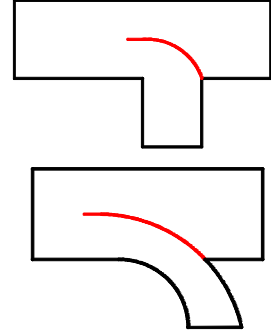
Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) pantolon parçası hava kanalı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak pantolon parçasının nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

7. PANTOLON PARÇASI

7.1. Hava Akışının Düzensizleşmesi

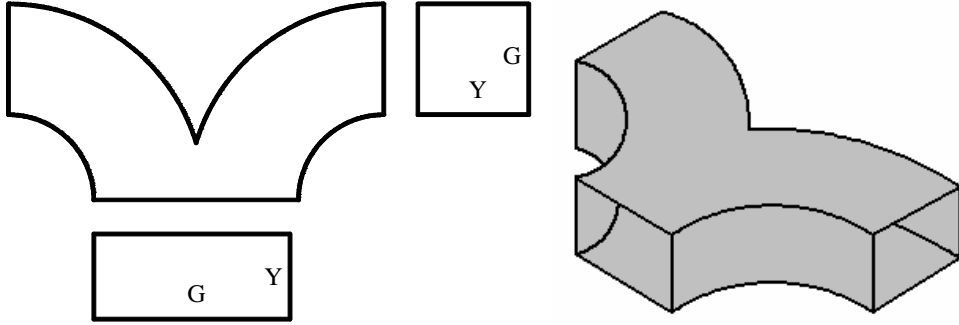
Hava kanalları imalât ve montaj esnasında veya sonradan kol alma esnasında sürtünme ve türbülansı en aza indirecek şekilde yapılmalıdır. Özellikle dirseklerin dönüşünde keskin köşelerden kaçınılmalıdır. Kol almalarda ise hava akış yönünde, ayrılan kanal ebadında kanal içerisine doğru yön verilmelidir. Şekil 7.1’de kol almalarda havaya yön verilmeye örnek verilmiştir. Kanal içine doğru verilen bu yön verici kanatlar yapılmazsa kola ayrılan hava kanalına istenen miktarda havanın gitmesi mümkün olmaz. Dolayısıyla menfezlerden yeterli hava ortama verilmez. Bu gibi durumlara dikkat edilerek havalandırma tesisatı döşenmelidir.



Şekil 7.1:Kol alma

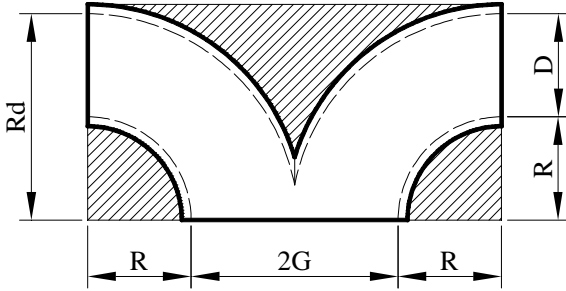
7.2. Pantolon Parçası İmalâtı Yapmak

Hava kanalının karşısında duvar bulunması veya iki kola ayrılması gereken yerlerde kullanılır. Sürtünme kaybını azaltmak için köşeli değil; dairesel olarak dönüşlü yapılır. Pantolon parçası giriş genişliği, şekilden de görüldüğü gibi ayrılan kol genişliğinin iki katıdır. Projede belirtilen ebatlarda yapılır. Alt, üst, sırt ve iki iç parça olmak üzere beş parçadan yapılır.

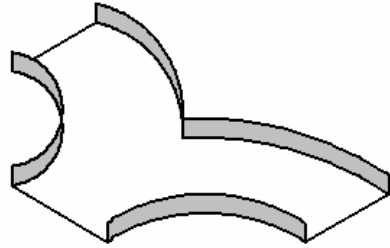


Şekil 7.2: Pantolon parçası

Aşağıdaki Şekil 7.3'teki gibi sac parça üzerine pantolon parçasının üst parçası ölçüsünde markalanır. 10 mm kenet payı da eklenerek markalandıktan sonra şekilde gösterilen taralı yerden kesilir. Bu parça flanşlı birleştirmeli olarak düşünüldüğü için 20 mm lik flanş kısmı markalanmamıştır. Kesilen parçanın alt kısmı da aynı olduğu için iki adet kesilir. Üst parçanın kenet kısmı aşağıya, alt parçanın kenet kısmı yukarıya Şekil 7.4'deki gibi 90° bükülür. Bükme işlemi ilk önce pense ile parça üzerine çizilen kenet çizgisinden bir miktar bükülür. Bükümde zorlanma olursa daha önce yaptığımız gibi kenet payından makasla üçgen parçalar kesilerek bükümü kolaylaştırabiliriz. Daha sonra tokmakla örs üzerinde büküm yapabiliriz.

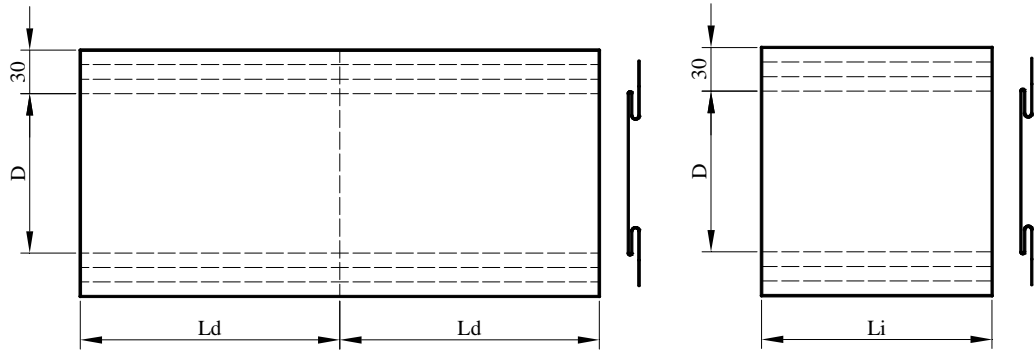


Şekil 7.3: Pantolon parçası markalanması



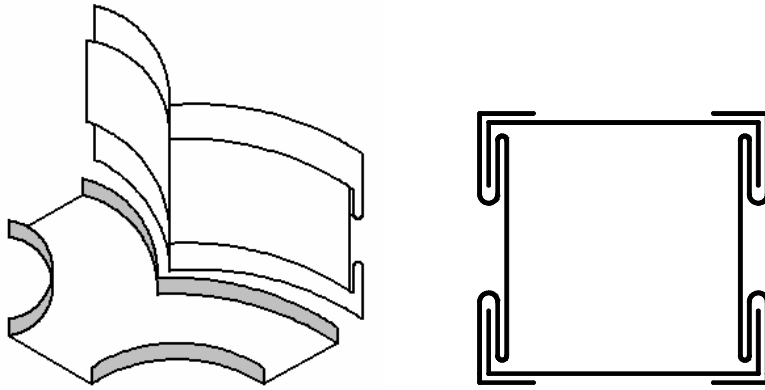
Şekil 7.4: Kenet yerlerinin bükülmesi

Alt ve üst parça bittikten sonra sırtta bulunan dış parça markalanır. Aşağıda şekilde görüldüğü gibi sac üzerine tek parça olarak markalanır. Buradaki L_d mesafesi daha önce öğrendiğimiz, dairenin çevresinin bulunması formülü kullanılarak bulunur. Markalanarak kesilen dış parçanın şeklin yan tarafındaki gibi her iki tarafına pilsburg kenet bükümü yapılır. Kenet bükümü yapılan parçaya dairesel şekil vermek için kenedin kapanmaması için geçici parça konarak silindir makinesinde üst parçadaki kavis derecesinde bükülür (Şekil 7.6). Aynı işlem iki adet markalanıp kesilen iç kavisli parçalar için de uygulanır (Şekil 7.5).



Şekil 7.5: Dış ve iç parçaların markalanması

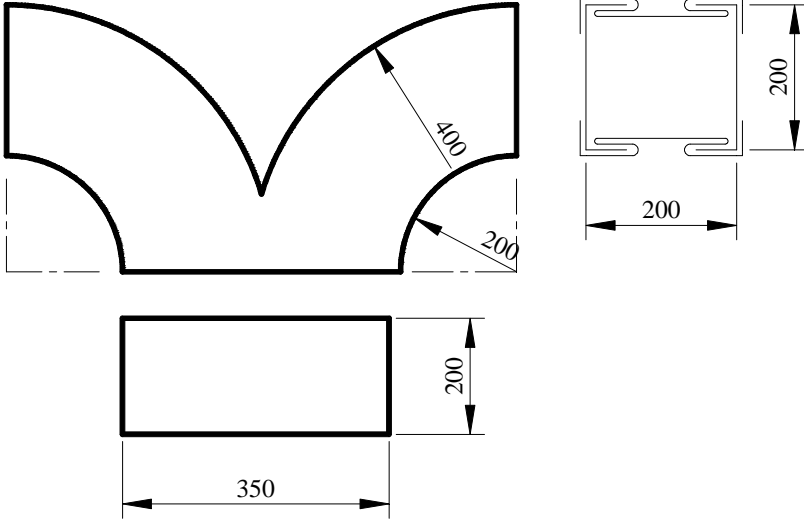
Kenetli yerleri bükülen parçalar uygun bir zemin üzerinde kenet yerleri aşağıda Şekil 7.6'daki gibi yerleştirilerek bükülür. Tokmakla deforme yapmadan vurarak kenetler sıkıştırılır ve pantolon parçası yapma işi bitirilir.



Şekil 7.6: Parçaların birleştirilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüsü verilen pantolon parçasını yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine ölçüsünde markalayınız.➤ Markalama esnasında pergel kullanarak R 200 -400 mm daireleri çiziniz.➤ Çelik cetvel kullanarak pitsburg kenet yerlerini çiziniz.➤ İç ve dış dairesel parçaların uzunluklarını hesaplayarak markalayınız.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kısma ve alt parçaya 90° kenet bükünüz.➤ Yan taraflara pitsburg kenet bükünüz.➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol ederek kenet makinesinde bükünüz.➤ Kenetler şekillendirirken kenet arasına geçici parça koyunuz.

<p>➤ Kenetlerin sıkıştırılması</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst ve alt parçaları yan parçayla birleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurarak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Kenetler sıkıştırdıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.
------------------------------------	--

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

- Pantolon parçasının kullanılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kanalin iki kola ayrılması
B) Kanaldan kol alma
C) Kanal çapını küçültme
D) Kanal yönünün değiştirilmesi
- Alın birleştirme yöntemiyle pantolon parçası yapımında flanş payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) Alınmaz.
- Pantolon parçası imalâtında kenet payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) 25
- Flanşlı birleştirme yöntemiyle pantolon parçası yapımında flanş payı kaç mm alınır?
A) 10
B) 15
C) 20
D) Alınmaz.
- Çalışan hava kanalından alınan kol parçası kanala nasıl tutturulur?
A) Kolay vida
B) Silikon
C) Elektrik kaynağı
D) Tel
- Çalışan hava kanalından alınan kolda sızdırmazlı nasıl sağlanır?
A) Boya
B) Elektrik kaynağı
C) Silikon
D) Punta kaynağı
- Havalandırma tesisatı kanalından sonradan kol alınırken dikkat edilecek husus aşağıdakilerden hangisidir?
A) Büyük kol alınmalıdır.
B) Kanalin üstünden alınmalıdır
C) Hava yönlendirici kanat yapılmalıdır.
D) Kanalin altından alınmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki beş parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Üst ve alt pantolon parçasına 10 mm kenet payı ekleyerek pergelle sac üzerine markaladınız mı?		
5	Uygun el makası ile markalanan yerlerden üst ve alt sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	Üst ve alt parçanın 10 mm işaretlenen yerlerinden içe doğru her iki tarafa 90° kenet бүktünüz mü?		
8	Yan parçaların uzunluklarını hesaplayarak pitsburg kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markalayıp kestiniz mi?		
9	Kesilen parçaların kenarlarına pitsburg kenedi бүktünüz mü?		
10	Pitsburg kenedin kapanmaması için geçici parça koydunuz mu?		
11	Silindir makinesinde yan parçalara, üst parçadaki daire parçasına uygun бүkümü yaptınız mı?		
12	İş biten parçaları sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
13	İşin düzgünlüğünü gönje ile kontrol ettiniz mi?		
14	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
15	Kullandığımız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-8

AMAÇ

Tekniğine uygun esnek kanal merkez kutusu imalâtı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) esnek kanal merkez kutusu imalâtı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız. Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, esnek kanal merkez kutusu imalâtı nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

8. ESNEK KANAL MERKEZ KUTUSU İMALÂTI

8.1. Esnek Kanal Borularını Sınıflandırmak

8.1.1. İzolesiz Alüminyum Esnek (Flexible) Boru

İzolesiz alüminyum esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme ve atık gaz sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir izolesiz (yalıtımsız) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.1: İzolesiz alüminyum esnek boru

8.1.2. Isı İzoleli Alüminyum Esnek (Flexible) Boru

Isı izoleli alüminyum esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir ısı izoleli (ısı yalıtımlı) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.2: Isı izoleli alüminyum esnek boru

8.1.3. Ses ve Isı izoleli Alüminyum Esnek (Flexible) Boru

Ses ve ısı izoleli alüminyum esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir ses ve ısı izoleli (ses ve ısı yalıtımlı) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.3: Ses ve ısı izoleli alüminyum esnek boru

8.1.4. İzolesiz Polyester Esnek (Flexible) Boru

İzolesiz polyester esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir izolesiz (yalıtımsız) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.4: İzolesiz polyester esnek boru

8.1.5. İzolesiz Metalize Polyester Esnek (Flexible) Boru

İzolesiz metalize polyester esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir izolesiz (yalıtımsız) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.5: İzolesiz metalize polyester esnek boru

8.1.6. Isı İzoleli Polyester Esnek (Flexible) Boru

Isı izoleli polyester esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir ısı izoleli (ısı yalıtımlı) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.6: Isı izoleli polyester esnek boru

8.1.7. Isı İzoleli Metalize Polyester Esnek (Flexible) Boru

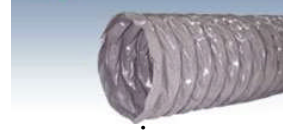
Isı izoleli metalize polyester esnek (flexible) hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir ısı izoleli (ısı yalıtımlı) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.7: Isı izoleli metalize polyester esnek boru

8.1.8. İzolesiz PVC esnek (flexible) boru

İzolesiz PVC esnek (flexible) endüstriyel hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme ve toz aktarma sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, yüksek mukavemetli, çok amaçlı bir izolesiz (yalıtımsız) flexible hava kanalıdır.



Resim 8.8: İzolesiz PVC esnek boru

8.1.9. Isı İzoleli PVC Esnek (Flexible) Boru

Isı izoleli PVC esnek (flexible) endüstriyel hava kanalları, düşük ve orta basınçta çalışan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için, özel olarak dizayn edilmiş, yüksek mukavemetli, çok amaçlı bir ısı izoleli (ısı yalıtımlı) endüstriyel flexible hava kanalıdır.



Resim 8.9: Isı izoleli PVC esnek boru

8.1.10. Paslanmaz çelik yarı esnek baca boruları

Paslanmaz çelik yarı esnek baca boruları, her nevi yakıtla (doğalgaz, LPG, fuel-oil vb.) çalışan cihazların baca bağlantıları, yüksek basınçta çalışan aşırı sıcak hava aktarım sistemleri ve özellikle yüksek mekanik mukavemet istenilen uygulamalar için özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir yarı esnek hava kanalıdır.



Resim 8.10: Paslanmaz çelik yarı esnek baca boruları

8.1.11. Hazır Hava Kanalı İzolasyonu

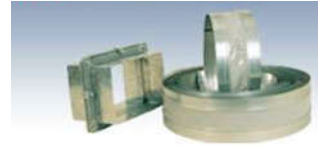
Hazır hava kanalı izolasyonu, yuvarlak ve/veya oval rijit hava kanallarının izolasyonu için, özel olarak dizayn edilmiş, çok amaçlı bir prefabrik izolasyon (yalıtım) elemanıdır. 25/50 mm kalınlığında 16 kg/m³ yoğunluğundaki cam yününün üzerine alüminyum bir dış ceketin giydirilmesiyle üretilmiştir.



Resim 8.11: Hazır hava kanalı izolasyonu

8.1.12. Esnek (Flexible) Boru Ara Bağlantı Elemanları

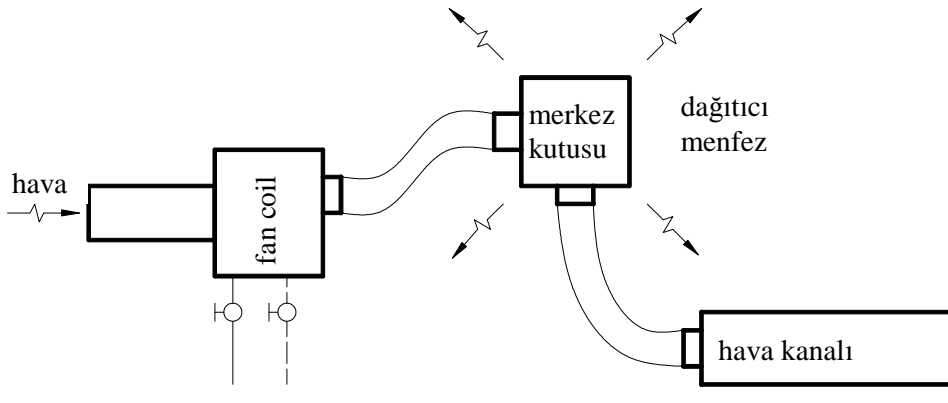
Esnek (flexible) ara bağlantı elemanları, ısıtma, soğutma, havalandırma ve diğer hava aktarım sistemleri için özel olarak dizayn edilmiş, cihaz ile rijit hava kanalının ya da iki rijit hava kanalının birbirlerine bağlantısında titreşim aktarımını engelleyen, salınım sebebiyle oluşabilecek ileri ve/veya geri hareketleri yutan, kolay ve hızlı montaj imkânı sağlayan bir esnek (flexible) ara bağlantı elemanıdır.



Resim 8.12: Esnek boru ara bağlantı elemanları

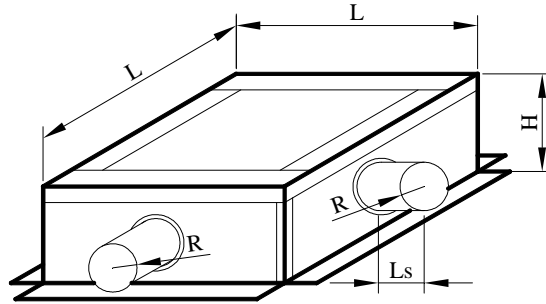
8.2. Esnek Kanal Merkez Kutusunun İmalâtını Yapmak

Esnek kanal merkez kutusu, bir bakıma menfez kutusuna benzer. Merkez kutusunun altına menfez montaj edilir. Bu menfeze hem temiz hava kanalından hem de fan coil cihazından esnek borularla bağlantı yapıldığı için çift girişli bir kutudur. Hava kanalından menfeze temiz hava gelirken fan coil cihazından da kalorifer sistemiyle ısıtılmış hava veya soğutulmuş ayrıca nem ayarı yapılmış hava da ilâve edilir (Şekil 8.1). Menfeze, hem hava kanalından hem de fan coilden gelen havayı karıştırarak veren kutuya merkez kutusu denir. Merkez kutusunun kanal bağlantıları esnek borularla yapılır. Aşağıdaki şekilde merkez kutusunun bağlantı şekli verilmiştir.

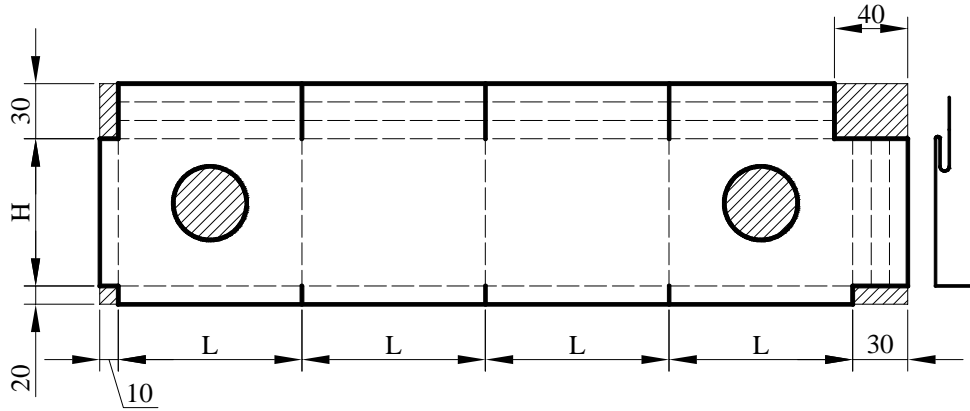


Şekil 8.1: Merkez kutusunun yeri

Merkez kutusu, aşağıdaki şekilden de anlaşıldığı gibi yanları ve üstü kapalı altı da menfez takılması için açık bir kutudur. Genellikle kare imal edilir. İki yanında ise esnek kanal borularının bağlanabileceği silindirik parçalar bulunur.

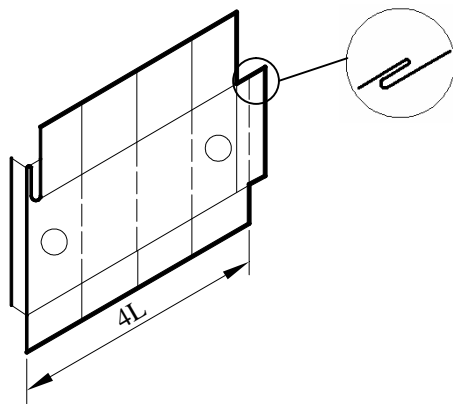


Şekil 8.2: Merkez kutusu

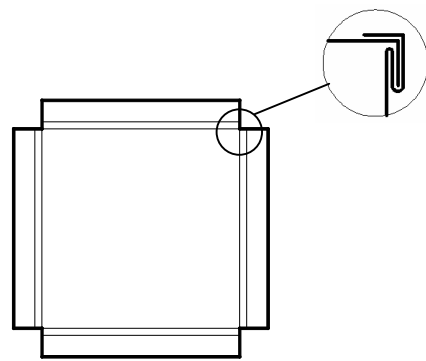


Şekil 8.3: Gövdenin markalanması

Toplam dört parçadan oluşan kutunun imal edilmesine, gövdenin markalanması işlemi ile başlanır. Şekil 8.3'te gösterildiği gibi sac üzerine markalama işlemi yapılır. Kutunun üst sacla birleşimi pitsburg kenetle yapılacağı için 30 mm kenet payı markalanır. Esnek boruların bağlanacağı dairelerin markalanması için çap 20 mm alınmalıdır. (H) yüksekliği ise menfez, merkez kutusuna takılınca hava giriş yerlerinin kapanmaması kuralına uyarak, seçilecek menfezin yüksekliğine göre bulunur. Örneğin, tek sıralı menfezde yükseklik 30 mm, çift sıralı menfezde 50 mm' dir. Şayet menfez damperli ise bu ölçülere 40 mm daha ilâve edilerek menfez tam yüksekliği bulunur. Tek sıralı damperli menfezi ele alırsak dairenin markalanması 20 mm büküm yerinden 70 mm yukarıdan markalanır. En altta da menfezin tutturulacağı 20 mm büküm yeri markalanır. Kutu kare yapıldıktan sonra pitsburg kenetle birleştirileceğinden sağ ve solda gerekli kenet yerleri markalanır. Markalanan yerlerden (taranan yerler) makasla fazla parçalar kesilerek çıkartılır. Ayrıca köşeye gelen kenet yerleri de kenet mesafesi kadar kesilir.



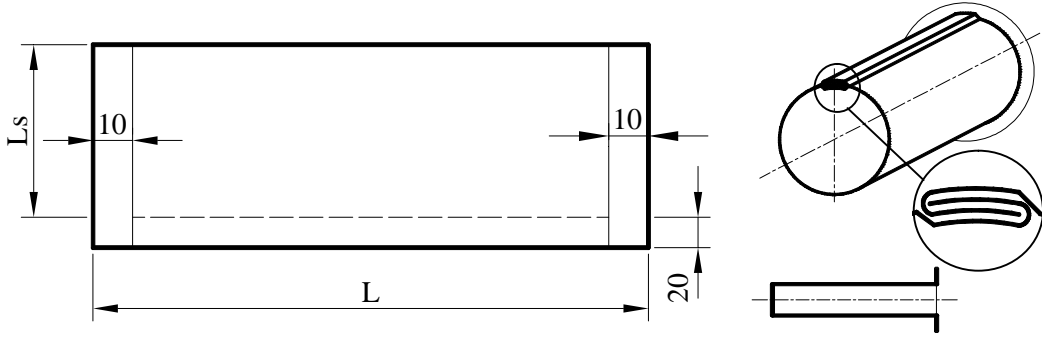
Şekil 8.4: Kenet yerlerinin bükülmesi



Şekil 8.5: Gövdenin birleştirilmesi

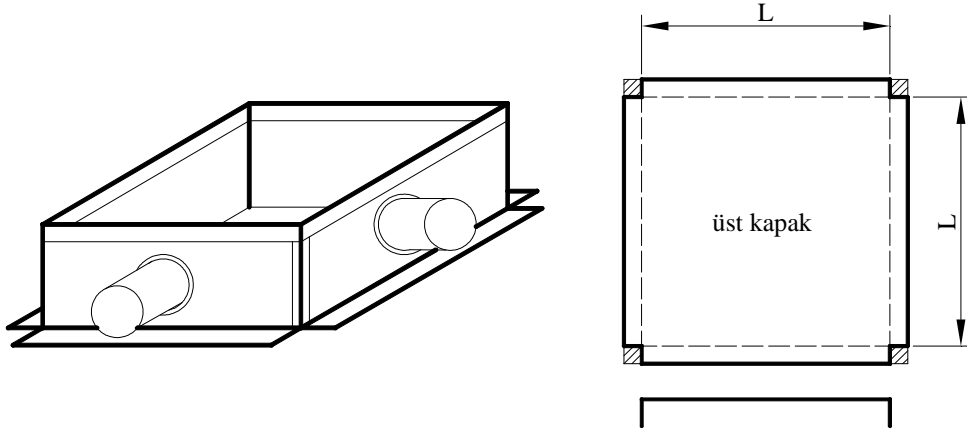
Gövde parçası Şekil 8.4'deki gibi ilk önce pitsburg kenedi bükülür. 20 mm'lik kısımda büküm yerine iz yapacak şekilde bir miktar bükülür. Bükülen pitsburg kenedi kenet makinesi çeneleri dışında kalacak şekilde, gövde (L) mesafelerinden 90° bükülerek kutu hâline getirilir. Şekil 8.5'teki gibi birleştirilerek pitsburg kenedi tokmakla kapatılır.

Gövde yapıldıktan sonra silindir parçaların yapımına geçilir. Silindir parçanın çapı bağlanacağı esnek kanal borusunun çapına göre belirlenir. Aşağıda Şekil 8.6'da silindir parçanın sac üzerine markalanması gösterilmiştir. Yan taraflarda kenet payı 10 mm alttan ise gövdeye tutturmak için 20 mm büküm payı markalanmıştır. (L) mesafesi daha önce öğrendiğimiz dairenin çevresi formülünden bulunur. Bu parçadan iki adet yapılır. Markalanan yerlerden kesilen saclar şeklin yan tarafında gösterildiği gibi bükülür. 20 mm'lik kısımda 90° dik olarak bükülür.



Şekil 8.6: Silindir parçanın markalanması ve bükülmesi

Bükümü biten silindir parçalar gövdenin üst sacı kapatılmadan kolay vida ile gövde üzerindeki yerlere Şekil 8.7'deki gibi monte edilir.

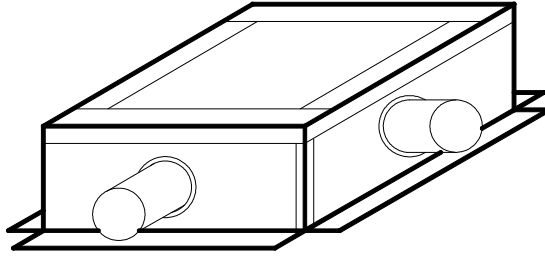


Şekil 8.7: Silindir parçanın montajı

Şekil 8.8: Üst parçanın markalanması

Silindir parçaların gövdeye montajından sonra üst kapağın markalanmasına geçilir. Şekil 8.8'deki gibi (L) mesafeleri sac üzerine markalanır. Köşelerdeki fazla kısımlar kesilerek 10 mm lik kenet payları şeklin altındaki gibi 90° bükülür.

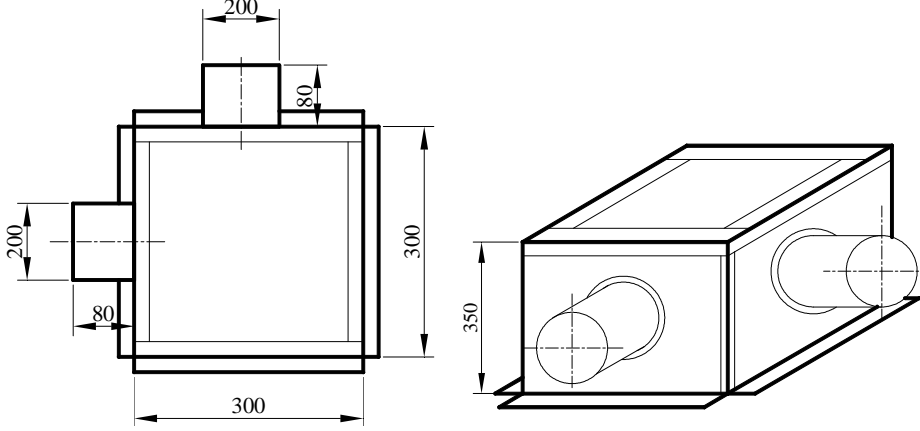
Kenet bükümü yapılan üst kapak gövde üzerindeki daha önce büküğümüz pitsburg kenet içine yerleştirilerek tokmakla dövülerek kenet sıkıştırılır. Şekil 8.9'daki gibi merkez kutusu yapma işi tamamlanmış olur.



Şekil 8.9: İşlemin bitirilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen esnek kanal merkez kutusu imalatını yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası
11. Silindir makinesi

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Her kenet için 10 mm ölçü alınız.➤ Kenet paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Gövde üzerine 20 mm çapında daireleri çiziniz.➤ Silindir parçaların çevresini hesaplayarak çiziniz.➤ Çelik cetvel kullanarak kenet yerlerini çiziniz.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için el makası kullanınız.➤ Dairelerin kesilmesinde uygun makas kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kapak parçaya 90° kenet bükünüz.➤ Yan taraflara pitsburg kenet bükünüz.➤ Esnek hortum bağlantı yerlerini silindir makinesinde bükerek kanal hâline getiriniz.➤ Sacın markalanmasında çizilen kenet yerlerini şekil kontrol ederek kenet makinesinde bükünüz.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Kenetler şekillendirirken kenedin kapanmaması için arasına geçici parça koyunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kenetlerin sıkıştırılması	<ul style="list-style-type: none">➤ Gövdeyi birleştirdikten sonra üst kapağı kenet yerine yerleştiriniz, birleştiriniz.➤ Kenetler yerlerinden çıkmayacak şekilde tutup tokmakla vurarak sıkıştırınız.➤ Tokmakla vurma esnasında arkadaşınızdan yardım alarak gövdenin oynamamasını sağlayınız.➤ Silindir parçaları kolay vida ile yerine monta ediniz.➤ Kenetler sıkıştırıldıktan sonra işin gönyesini ve düzgünlüğünü kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

1. Merkez kutusunun ağızları nerelere bağlanır?
A) Havalandırma kanalı-dış ortam C) Dış ortam-iç ortam
B) Fan coil- dış ortam D) Havalandırma kanalı-fan coil
2. Merkez kutusu imalâtında kenet payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) 25
3. Merkez kutusunda menfezin monte edileceği flanş payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) 25
4. Merkez kutusunun kanallara montajı nasıl yapılır?
A) PVC borularla C) Polietilen borularla
B) Esnek kanal borularıyla D) Döküm borularla
5. Merkez kutusunun yüksekliğinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli husus hangisidir?
A) Hava debisi C) Havalandırma kanalı çapı
B) Menfezin boyutu D) Esnek horum çapı
6. Merkez kutusunun kullanılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hava debisinin ayarlanması C) Havanın istenen şartlara getirilmesi
B) Hava hızının ayarlanması D) Büyük menfez takılması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Gözlemlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Şekildeki ölçülere göre gövde parçasını alt kısmına 20 mm, üst kısmına pitsburg kenet payı ilave ederek iş parçasını sac üzerine markaladınız mı?		
5	Şekilde gösterilen esnek kanal bağlantısı için verilen çapta delik yerlerini markaladınız mı?		
6	Uygun el makası ile markalanan yerlerden sacı kestiniz mi?		
7	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
8	Parçanın pitsburg kenet kısımlarını büktünüz mü?		
9	Şekilde verilen ölçü yerlerinden gövde parçasını, kenet makinesinde köşeleri 90° bükerek kutu haline getirdiniz mi?		
10	Gövde parçasını alt kısmında markalanan 20 mm'lik kısımları 90° büktünüz mü?		
11	Kutunun köşesine önceden yapılan pitsburg kenedi birleştirdiniz mi?		
12	Üst kapağı sac üzerine markalayıp kenet payını da ilâve ederek kestiniz mi?		
13	Üst kapağın dört kenarına 90° kenet bükümü yaptınız mı?		
14	Üst kapak ve gövdeyi kenet yerlerinden birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
15	İşi biten parçaları sırasıyla kenet yerlerini birleştirerek tokmakla sıkıştırdınız mı?		
16	Esnek boru için gereken iki silindir parçayı ölçüsüne uygun sac üzerine markalayıp kestiniz mi?		
17	Silindir parçanın kenet yerlerini bükerek silindir haline getirdiniz mi?		
18	Yaptığınız iki silindir parçayı kolay vida ile kutu üzerindeki önceden açtığınız deliklere montaj edip silikon sürdünüz mü?		
19	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
20	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
21	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-9

AMAÇ

Tekniğine uygun menfez kutusu imalâtı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Çalışma hayatında (iş ortamında) menfez kutusu imalâtı nasıl yapılır? Tesisat taahhüt firmalarını dolaşarak, araştırma ve gözlem yapınız.
- Çevrenizde havalandırma tesisatı yapılmış binaları dolaşarak, menfez kutusu imalâtı nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- İnternet ortamında araştırma yapınız.
- Araştırma ve gözlemlerinizi rapor hâline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıfta tartışınız.

9. MENFEZ KUTUSU İMALÂTI

9.1. Punta Kaynak Makinesini Tanıtmak

Punta kaynak makinesinde, kalınlığı fazla olmayan parçaların seri üretiminde sorunsuz olarak kaynaklı birleştirme yapması, nokta kaynağının sac işleyen tüm atölyelerde kullanılmasını sağlamıştır. Kaynak işlemi uçları yapılacak kaynak işlemine uygun olarak biçimlendirilmiş, silindirik gövdeli iki elektrot arasına yerleştirilen iki parça üzerine önce basınç uygulanarak sıkıştırılır. Basınç devam ederken kaynak akımının elektrotlar aracılığıyla iş parçalarından geçmesi sağlanır ve bu esnada parçalar ergime noktalarına yakın derecelerdeki sıcaklığa ulaşır ve parçalar birbiri ile kaynar. Çalışma sistemi bu şekilde olan punta kaynak makinesi hakkında bilgi 1. Öğrenme Faaliyeti'nde görmüştük. Daha fazla bilgi için geriye dönerek bakınız.



Resim 9.1: Punta kaynak makinesi

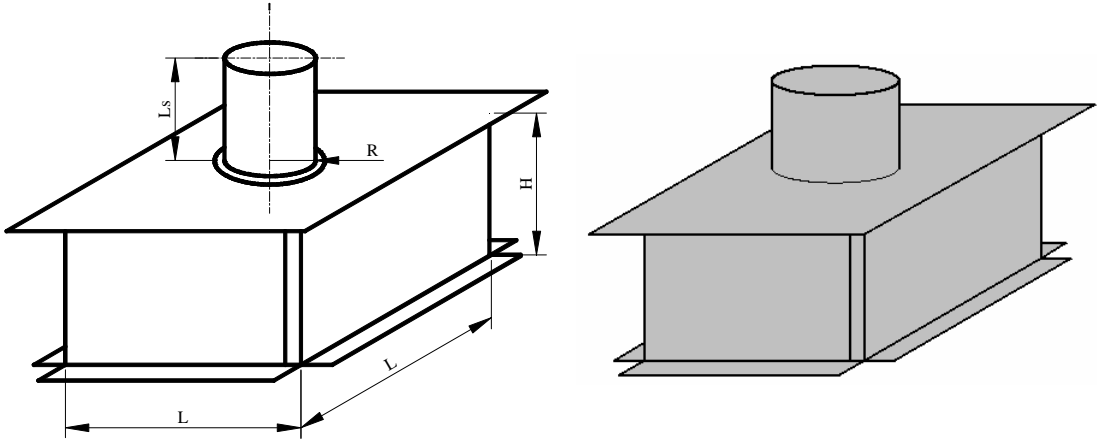
9.2. Menfez Kanal Kutusu İmalâtı Yapmak

Havalandırma kanallarının son noktasında menfez veya anemostat adı verilen açıklıklar bulunur. Bu açıklıkların ana görevi, basınçlı havayı ortama düzgün bir şekilde yaymaktır. Odaya hava giriş veya çıkışını sağlayan ızgaralı kapak biçimindeki açıklıklara menfez denir. Besleme havasını farklı yönlerde ve düzlemlerde dağıtan çıkış elemanlarına anemostat (difüzör) denir. Menfezler hem emme hattında (tek sıra ayarlı), hem de basma hatlarında (çift sıra-ayarlı) kullanılırken anemostatlar, tavan yüksekliği düşük olan yerlerde, sadece besleme kanallarında kullanılır. İnce ve uzun menfez tiplerine ise lineer menfez denir. Bir damper veya kontrol valfi ile donatılmış olan menfezlere de register adı verilir. Bu menfezler havalandırma tesisatına menfez kutusu ile bağlanır. Menfez kutusu ise silindirik kanal veya esnek kanal boruları ile bağlanır. Hava kanalının döşendiği ortamın yüksekliği uygunsa üstten bağlantılı menfez kutusu kullanılır. Şayet yükseklik uygun değilse yan girişli menfez kutusu kullanılır. Havalandırma tesisatında genellikle sürtünmenin de az olduğu üstten girişli menfez kutusu kullanılır. Aşağıda iki tip menfez kutusu gösterilmiştir.



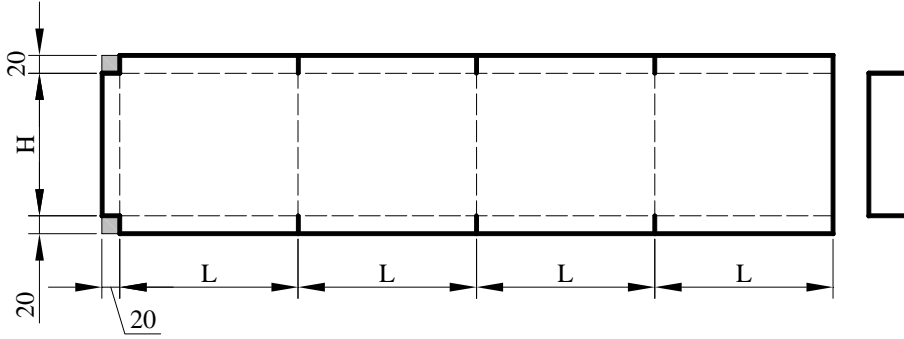
Şekil 9.1: Menfez ve kutuları

Menfez kutusunda genellikle üstten girişli olan kullanıldığı için bu kutunun imalâtının nasıl yapıldığını inceleyeceğiz. Aşağıda menfez kutusu ve ölçüleri verilmiştir.



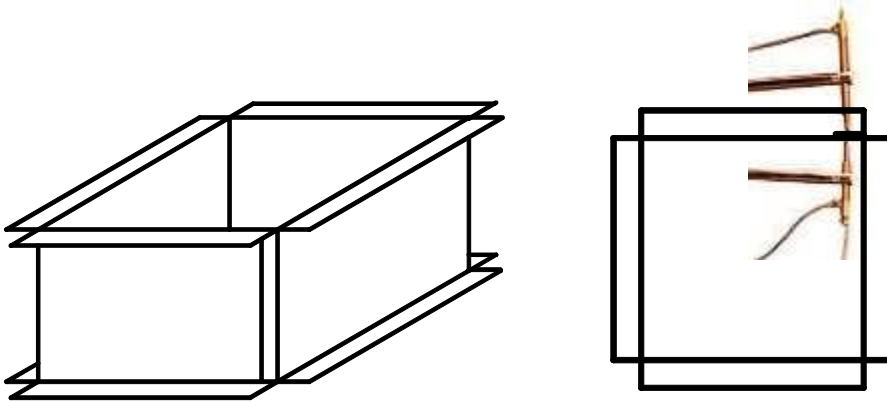
Şekil 9.2: Menfez kutusu ve ölçüleri

Menfez kutusu imalatına, gövdenin markalanması işlemi ile başlanır. Şekil 9.3'te markalama işleminin nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Bu kutunun birleştirilmesinde kenet değil, punta kaynağı kullanılacağı için sadece 20 mm kaynak payı bırakılmıştır. Menfezin tutturulacağı 20 mm'lik kısım ve üstünün kapatılması için 20 mm'lik kısım bırakılmıştır. Markalanarak kesilen sac ilk önce tüm büküm yerleri kenet makinesinde iz yapacak şekilde bir miktar bükülür. Sacın sol tarafındaki 20 mm'lik punta payı 90° bükülür. Daha sonra üst 20 mm'lik kısım 90° bükülür. Bükülen kısım kenet makinesi çeneleri dışında bırakılarak gövde işaretlenen yerlerden 90° bükülür ve kutu hâline getirilir. Diğer tarafta kalan 20 mm lik kısımda 90° bükülerek Şekil 9.4'teki şekle getirilir.



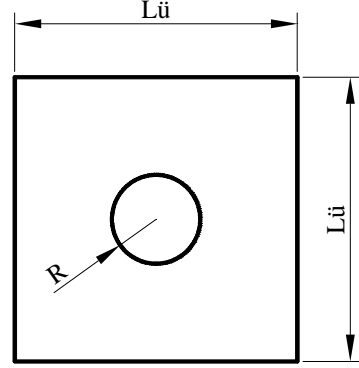
Şekil 9.3: Gövdenin markalanması

Gövdenin büküm işlemi bitince punta payı, makine ile belirli aralıklarla puntalanır ve gövde bitirilir.



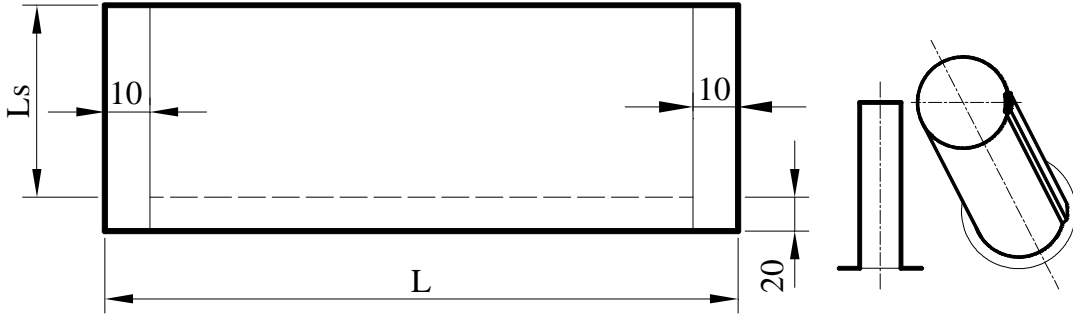
Şekil 9.4: Gövdenin bükülmesi ve puntalanması

Gövdenin bitirilmesinden sonra üst kapağın markalanması işlemine geçilir. Üst kapak gövdeye kenetle değil; punta ile tutturulacağından herhangi bir şekilde büküm payı yoktur. Üst kapağın boyu (Lü) gövdenin (L) mesafesine $20+20=40$ mm eklenmesi ile bulunur. Silindir kanalın çapı üst kapağın ortasına markalanarak sac makası ile markalanan yerden kesilir. Makasla kesilme esnasında sacda oluşan bozukluklar tokmakla düzeltilir.



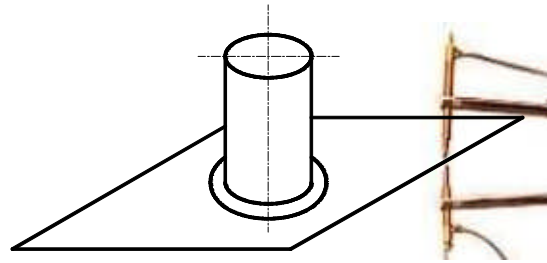
Şekil 9.5: Üst kapağın markalanması

Silindir parçanın üst kapağa montajından sonra kapak gövdeye puntalanacağı için silindir kanalın imaline geçilir. Silindir parça aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi markalanır. (L) boyu silindirin çapına göre hesap yapılarak kenet payları da ilâve edilerek bulunur. Bu silindirin kapak parçaya monte edilmesi için bir tarafına 20 mm'lik bükme payı markalanır. Şekil 9.6'da yan taraftaki gibi bükülen silindir parça kapak sacına monte edilir.



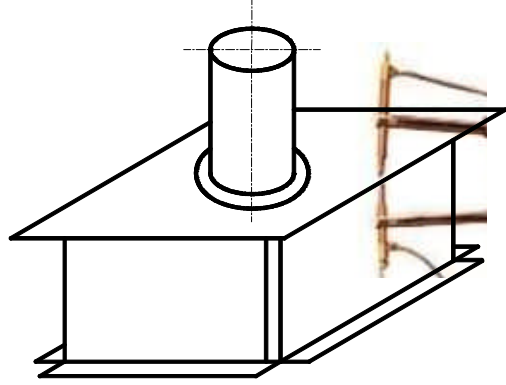
Şekil 9.6: Silindir parçanın markalanması

Silindir parça Şekil 9.6'daki gibi bükümü yapıldıktan sonra üst kapak üzerinde önceden açılan delik üzerine yerleştirilir. Punta kaynak makinesi ile 20 mm'lik bükülen kısımdan üst kapak üzerine puntalanır (Şekil 9.7). Punta kaynak makinesinin elektrotlarının uç kısımları çapı genişledi ise eğileyerek çapını küçültünüz. Puntalama esnasında parçanın delinmemesi için pedala aşırı basmayınız.



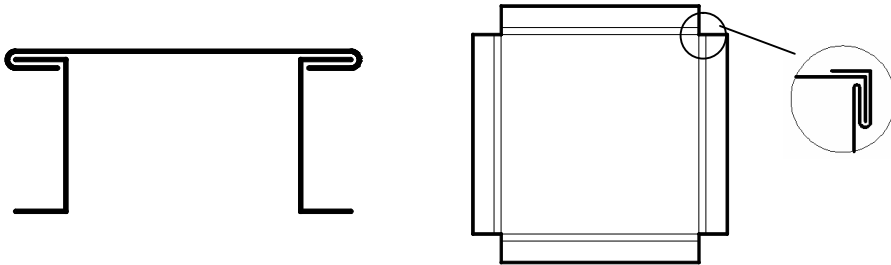
Şekil 9.7: Silindir parçanın montajı

Üst parça da tamamlandıktan sonra üst kapak gövde üzerinde önceden büktüğümüz 20 mm'lik kısma yerleştirilerek punta makinesi ile gövdeye puntalanarak tutturulur. Puntalama esnasında ısınan yerlere dikkat edilmeli ve elimize eldiven giymeliyiz. Bu birleştirmeleri kenetli yapmadığımız için hava sızdırmazlığı olabilir. Puntalama işlemi bitince havanın sızmaması için kutunun içerisinden köşelere silikon çekilmelidir. Böylelikle menfez kutusu imalatı bitirilmiş olur.



Şekil 9.8: İşlemin bitirilmesi

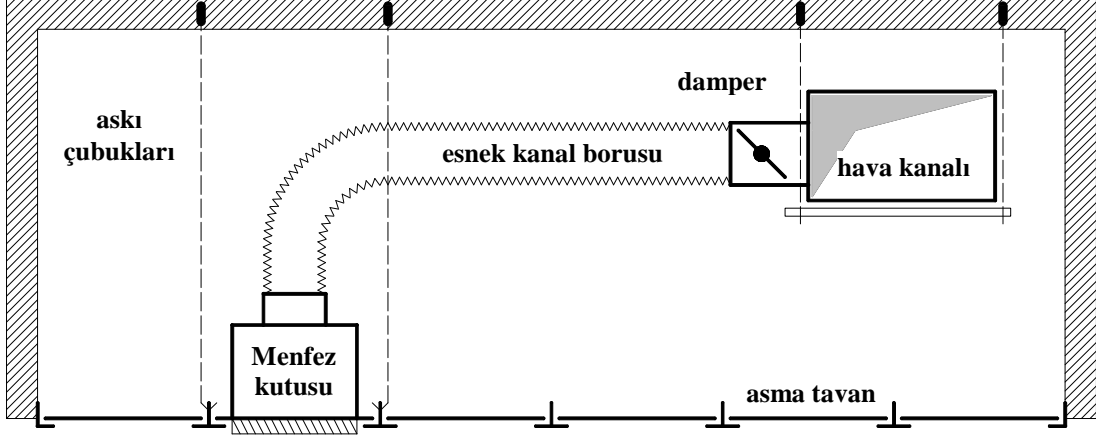
Şayet punta kaynak makinesi veya uygulama olasılığı yoksa aşağıda şekildeki gibi gövdeyi pitsburg kenedi ile, üst kapağı da dik köşe kenedi ile birleştirerek menfez kutusunu imal edebiliriz.



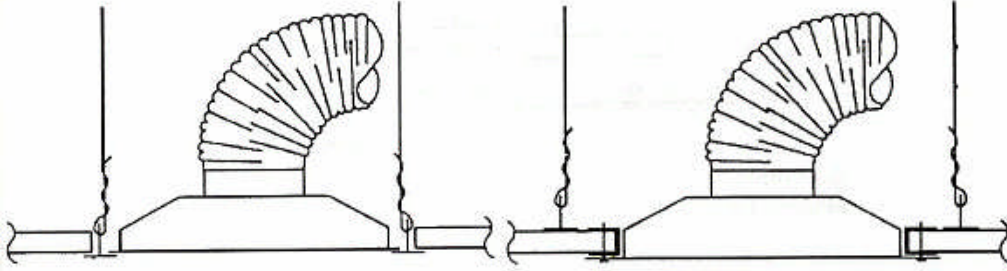
Şekil 9.10: Kenetli birleştirme

9.3. Kanala Tespit Etmek

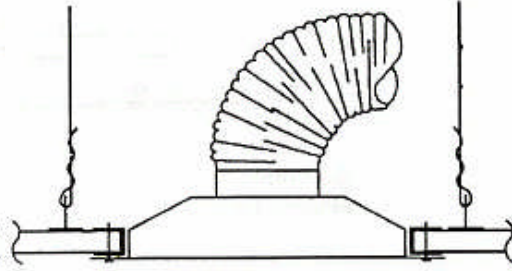
Havalandırma tesisatı ebatları büyük olduğu için görünmesi estetik yönden tercih edilmez. Dolayısıyla bu kanallar asma tavan içine alınarak görünmesi engellenir. Havalandırma tesisatı yapıldıktan sonra asma tavan yapıldığı için menfez yerleri belli değildir. Havalandırma kanalına tesisat aşamasında menfeze uygun çapta kol alma yerleri yapılır. Menfezler tavana çelik dübellerle kutuya ise zincir, sac veya tellerle tutturulur. Daha sonra esnek kanal boruları ile hava kanalındaki kol alma yeri ve menfez kutusu birleştirilir (Şekil 9.11). Menfez kutusu hava kanalına esnek kanallarla bağlandığı için aşağıdaki şekillerde menfez kutusunun tespit edilmesi örneklerle gösterilmiştir.



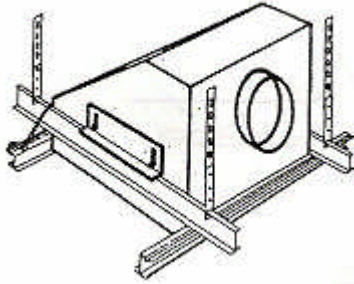
Şekil 9.11: Menfez kutusunun kanala tespiti



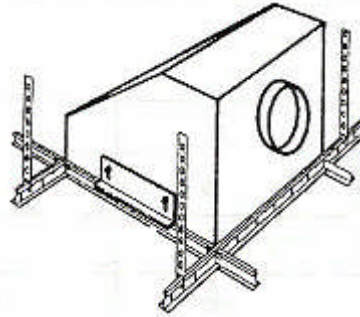
Şekil 9.12: Te tavan taşıyıcıları içine oturtulan menfez



Şekil 9.13: C- profillere vida ile bağlanan menfez

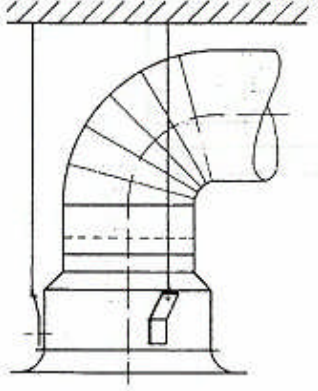


Şekil 9.14: Asma tavan taşıma Te profillerine montaj edilen menfez

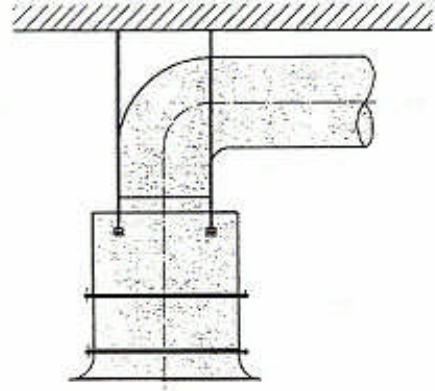


Şekil 9.15: Asma tavan Te profil taşıyıcıları ile montaj edilen menfez

Asma tavan yapılmayan yerlerde menfez kutusuna bağlantı için kaynatılan delikli parça ile tavana yerleştirilen çelik dübel birbiri ile tel veya zincirle birleştirilerek menfez kutusu montaj edilir.



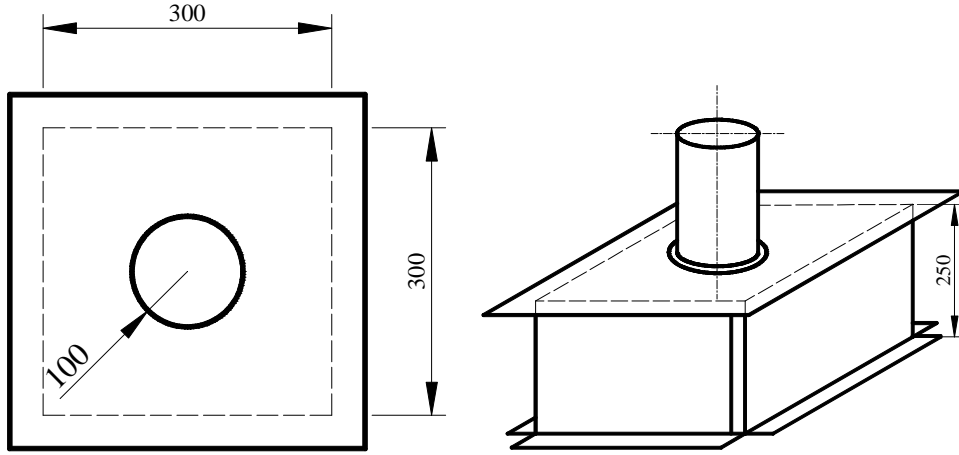
Şekil 9.16: Tavan askıları ile montaj edilen menfez



Şekil 9.17: Tavana serbest olarak montaj edilen menfez

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli ve ölçüleri verilen menfez kutusunu yapınız.



Kullanılacak araç ve gereçler

1. Galvanizli sac
2. Kollu makas
3. Çizecek
4. Çelik cetvel
5. Kenet makinesi
6. Tokmak
7. Pleyt ve altlık
8. Gönye
9. Pergel
10. El makası
11. Silindir makinesi

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Markalama işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen ölçülere uygun sac parçaları bulunuz.➤ Flanş paylarını da hesap ederek işi sac üzerine markalayınız.➤ Silindir parçanın uzunluğunu hesaplayarak markalayınız➤ Markalama esnasında pergel kullanarak üst kapak üzerine R 200 mm daire markalayınız.➤ Flanş payı olarak 20 mm markalayınız.
➤ Markalanan yerlerden sacı kesiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markalanan yerlerden kollu makası veya giyotin makas kullanarak kesiniz.➤ Küçük parçalar için uygun el makası kullanınız.➤ Kesme sonunda sacda şekil değişikliği varsa tokmakla düzeltiniz.➤ Kesilen yerlere dikkat ederek elinizi kestirmeyiniz.
➤ Kesilen sacın bükülmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kapakta herhangi bir büküm yoktur.➤ Gövde üzerinde üste ve alta 200 mm'lik flanş bükünüz.➤ Kutu punta kaynağı ile birleştirileceğinden kenet bükümü yoktur.➤ 80 mm yüksekliğinde silindir kanalı bükünüz.

➤ Parçaların puntalanması	<ul style="list-style-type: none">➤ İlk önce gövdenin iki ucunu puntalayınız.➤ Silindir parçanın uçlarını puntalayınız.➤ Silindir parçayı üst kapağa puntalayınız.➤ Üst kapağı gövde üzerindeki flanş üzerine koyarak uygun aralıklarla puntalayınız.➤ Parçanın düzgünlüğünü kontrol ederek tamamlayınız.
---------------------------	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

- Menfez kutusunun kullanılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Havanın toplanması C) Havayı hızlandırması
B) Havayı menfeze iletmesi D) Havaya yön vermesi
- Menfez kutusu flanş payı kaç mm alınır?
A) 10 C) 20
B) 15 D) Alınmaz.
- Havalandırma kanallarının son noktasında takılan açıklıklara ne ad verilir?
A) Menfez kutusu C) Merkez kutusu
B) Menfez D) Hava kanalı
- Bir damper veya kontrol valfi ile donatılmış menfezlere ne ad verilir?
A) Ayarlı menfez C) Lineer menfez
B) Anemostat D) Register
- Menfez kutusu aşağıdakilerden hangisi ile monte edilmez?
A) Zincir C) Tel
B) Sac lama D) Naylon ip
- Menfez kutusunu tavana aşağıdakilerden hangisi ile sabitlenir?
A) Kaynakla sabitlenir C) İnşaat demirine sabitlenir
B) Çelik dübelle sabitlenir D) Beton çivisi ile sabitlenir
- Esnek borunun menfez kutusuna bağlantısı nasıl yapılır?
A) Telle sıkılarak bağlanır C) Silikon sürülerek
B) Sıkı geçme yapılarak D) Kelepçe ile sıkılarak
- Menfez kutusunun yüksekliğinin markalanmasında en önemli faktör hangisidir?
A) Ortama gerekli hava miktarı C) Menfezin tipi
B) Odanın yüksekliği D) Esnek borunun çapı
- Aşağıdakilerde hangisi, menfez kutusunun esnek borularla kanala bağlanmasının sebeplerinden değildir?
A) Tesisat esnasında menfezin yerinin bilinmemesi
B) Asma tavan yapılacaksa kutu montajının kolay olması
C) Esnek borularla bağlantının kolay olması
D) Kutu bağlantısının silindir olması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Resmi inceleyip anladınız mı?		
2	Şekli verilen iş parçası için gerekli araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
3	Şekildeki parça için uygun sac parçasını buldunuz mu?		
4	Şekilde verilen ölçülere dikkat ederek gövdenin alt ve üst kısmına 20 mm flanş paylarını da ilave edip sac üzerine markaladınız mı?		
5	Uygun el makası ile markalanan yerlerden sacı kestiniz mi?		
6	Kesme sonunda şekil değişikliği varsa tokmakla düzelttiniz mi?		
7	Gövdeyi kutu haline getirmeden önce altta ve üstte bükülecek olan flanş yerlerini kenet makinesinde iz yapacak şekilde bükünüz mü?		
8	Gövde parçasını alt kısmında markalanan 20 mm lik kısımları 90° bükünüz mü?		
9	Şekilde verilen ölçü yerlerinden gövde parçasını, kenet makinesinde köşeleri 90° bükerek kutu haline getirdiniz mi?		
10	Gövdenin köşesini birleşim yerinden punta makinesi ile birleştirerek kutu haline getirdiniz mi?		
11	Bükülmeyen kutunun diğer flanş yerini tokmakla örs üzerinde 90° bükünüz mü?		
12	Üst kapağın merkezine 200 mm çapında daireyi de markalayarak üst kapağı kestiniz mi?		
13	Silindir parçasını sac üzerine markalayarak kestiniz mi?		
14	Kesilen silindir parçasını silindir makinesinde bükerek ölçüsünde puntaladınız mı?		
15	Silindir parçasını üst kapağa puntaladınız mı?		
16	Üst kapağı gövdeye puntaladınız mı?		
17	İşin düzgünlüğünü gönye ile kontrol ettiniz mi?		
18	Çalıştığınız alanı temizlediniz mi?		
19	Kullandığınız takımları temizleyip teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

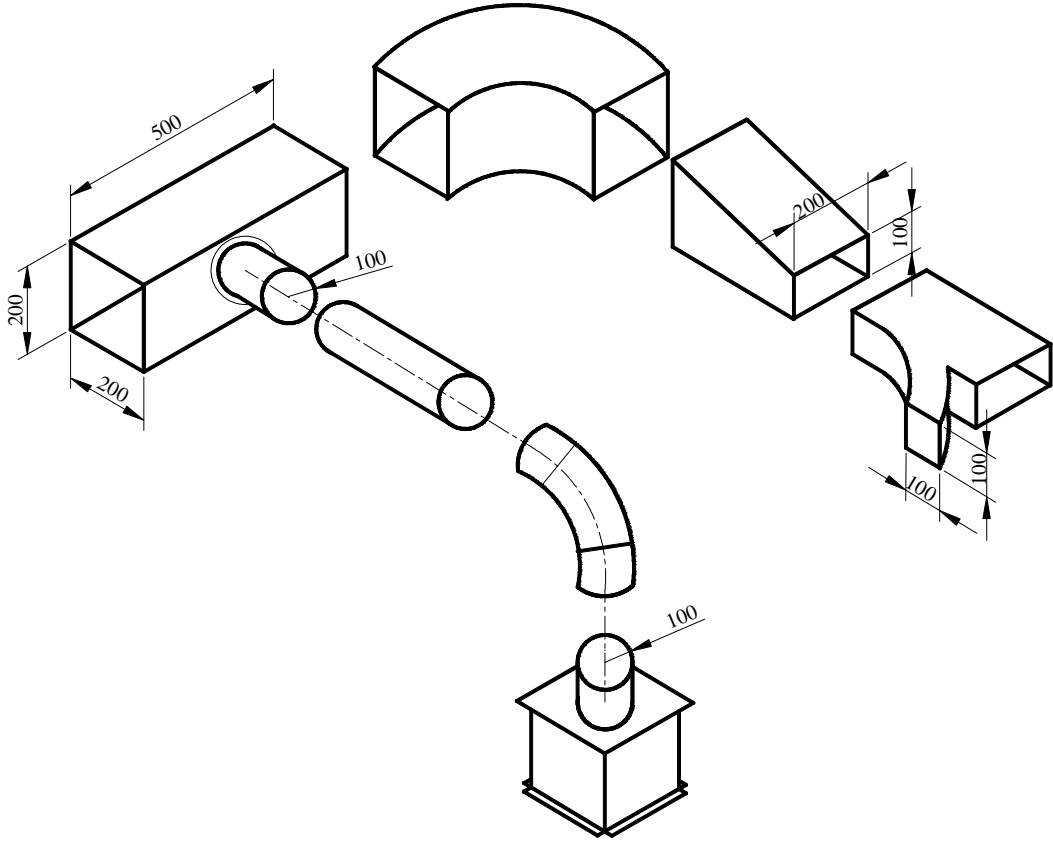
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda resmi ve ölçüleri verilen hava kanalı, dirsek, genişleme parçası, kol alma parçası ve havalandırma kanalından silindirik kol alıp, silindirik hava kanalı yaparak menfez kutusuna üç parçalı dirseklerle bağlantısını yapınız.

NOT: Bazı ölçüler uygun olarak serbest bırakılmıştır. İmalâtlar hazır profil flanşlı olarak düşünülmüştür.



Kullanılacak araç ve gereçler

- | | | |
|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. Galvanizli sac | 2. Kollu makas | 3. Çizecek |
| 4. Çelik cetvel | 5. Kenet makinesi | 6. Metre |
| 7. Kordon makinesi | 8. Nokta kaynak makinesi | 9. El breyizi |
| 10. Tokmak | 11. Pleyt ve altlık | 12. Gönye |
| 13. Pergel | 14. El makası | 15. Silindir makinesi |

MODÜL DEĞERLENDİRME YETERLİK ÖLÇME

UYGULAMA: Otomobil klima montajı ve soğutucu akışkan şarjı	Değerlendirme
--	---------------

S.N.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	İş güvenliği ile ilgili kurallara uydunuz mu?		
2	Havalandırma kanalı markalama işlemini kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
3	Markalanan yerlerden havalandırma kanalı parçasını kesip kenet yerlerini bükerek kanal hâline getirdiniz mi?		
4	Dirsek parçasını pergel kullanarak üst kısmından iki tane kenet mesafesini de dikkate alarak markaladınız mı?		
5	Dirseğin dairesel iç ve dış parçasının uzunluğunu bulup kenet mesafesini de ilâve ederek markaladınız mı?		
6	Markalanan yerlerden dirsek parçalarını kesip kenet yerlerini bükünüz mü?		
7	Dirseği kenet yerlerinden birleştirerek tokmakla dövdünüz mü?		
8	Genişleme parçalarını kenet paylarını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
9	Genişleme parçası gövdesinin kenedini bükerek kanal hâline getirdiniz mi?		
10	Üst parçaya pitsburg kenet bükünüz mü?		
11	Gövde ve üst parçayı birleştirerek tokmakla dövdünüz mü?		
12	Kol alma parçasının üst kısmını pergel kullanarak kol alma yerini ve diğer yerlerini kenet payını da ilâve ederek sac üzerine markaladınız mı?		
13	Yan dairesel parçaların ve diğer parçaların boylarını sac üzerine hesaplayarak markaladınız mı?		
14	Kenetleri bükülen kol alma parçalarını birleştirerek tokmakla dövdünüz mü?		
15	Kare hava kanala, 100 mm çapında daire markalayıp kestiniz mi?		
16	80 mm uzunluğunda kol alma parçasını markalayarak silindir hâline getirdiniz mi?		
17	Silindir kol alma parçasını vida ile kanala monte ettiniz mi?		
18	Şekildeki gibi 100 mm çapında silindir kanal ve 3 parçalı dirseği yaptınız mı?		
19	Menfez kutusu, gövde, üst kapak ve 100 mm bağlantı borusunu markalayarak kestiniz mi?		
20	Silindir parçayı üst kapağa puntaladınız mı?		
21	Gövdenin kösesini puntalayarak üst kapağı da gövdeye puntaladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz.

Bütün cevaplarınız “Evet” ise öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2' NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	C
5	A
6	C
7	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3' ÜN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4' ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	A
4	D
5	C
6	A
7	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-5' İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-6' NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	C
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-7' NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	A
4	D
5	A
6	C
7	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-8' İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	B
5	B
6	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-9' UN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- Carrier Hava Koşullandırma Sistem Tasarımı Cilt:1
- Havalandırma Tesisatı **M.M.O. Yayını Nu:297.**
- **DOĞAN Hikmet** Uygulamalı Havalandırma ve İklimlendirme Tekniği
- Klima –Havalandırma Tesisatı **Isısan Çalışmaları Nu:158.**
- **KUMRAL Sabri** Tesisat Teknolojisi İş ve İşlem Yaprakları 9. Sınıf **Yayın Eğitim Enstitüsü matbaası, Ankara, 2003.**
- Tesisat Mühendisliği Uygulama Kitabı **Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayın No:9**
- **SEFİÇELİ Y. Saip** Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1
- www.bosch.com.tr
- www.egesac.com
- www.fitateknik.com.tr
- www.makroteknik.com.tr
- www.menfezci.com
- www.tesatesisat.com.tr
- www.Toreci.com.tr
- www.venco.com.tr