

## Ek 1

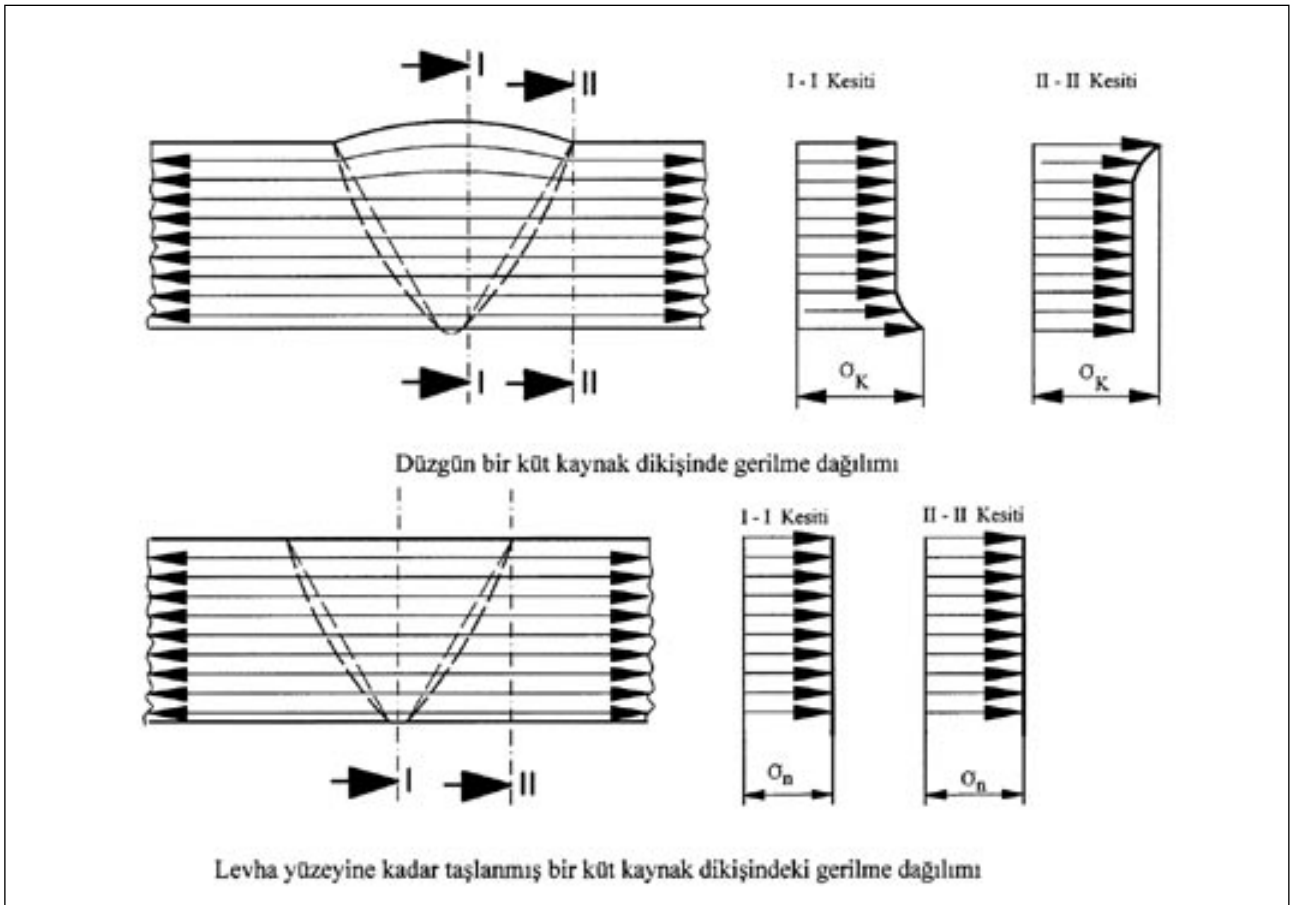
### Kaynaklı Yapılarda Tasarım Prensipleri

#### E1.1. Kaynağa Uygun Tasarım

Kaynak dikişleri aşağıdaki durumlarda çentik etkisi yaratır:

- Kesit yüksekliğince uygun olmayan gerilme dağılımına yolaçan kaynaklı birleşimlerin kullanımı
- Kaynak dikişlerinin hatalı veya amaca uygun olmayan şekilde oluşturulması; örneğin, kök pasonun kısmi nüfuziyetli olması veya dikiş kenarlarında keskin yanma olukları oluşması gibi.

Kaynağa uygun tasarımın anlamı kaynaklı yapının hem zorlamalara uygun tasarımını yapmak, hem de aynı zamanda ekonomik bir imalat yapmaktır. Genel olarak köşe kaynak dikişlerinin yapılması daha kolaydır ve bu nedenle gerilme dağılımı uygunsuzlukları kaçınılmaz olarak ortaya çıkar. Ayrıca proje mühendisi statik zorlamaya maruz birleşimleri, dinamik zorlamaya maruz kalmayacak şekilde de tasarlamalıdır.

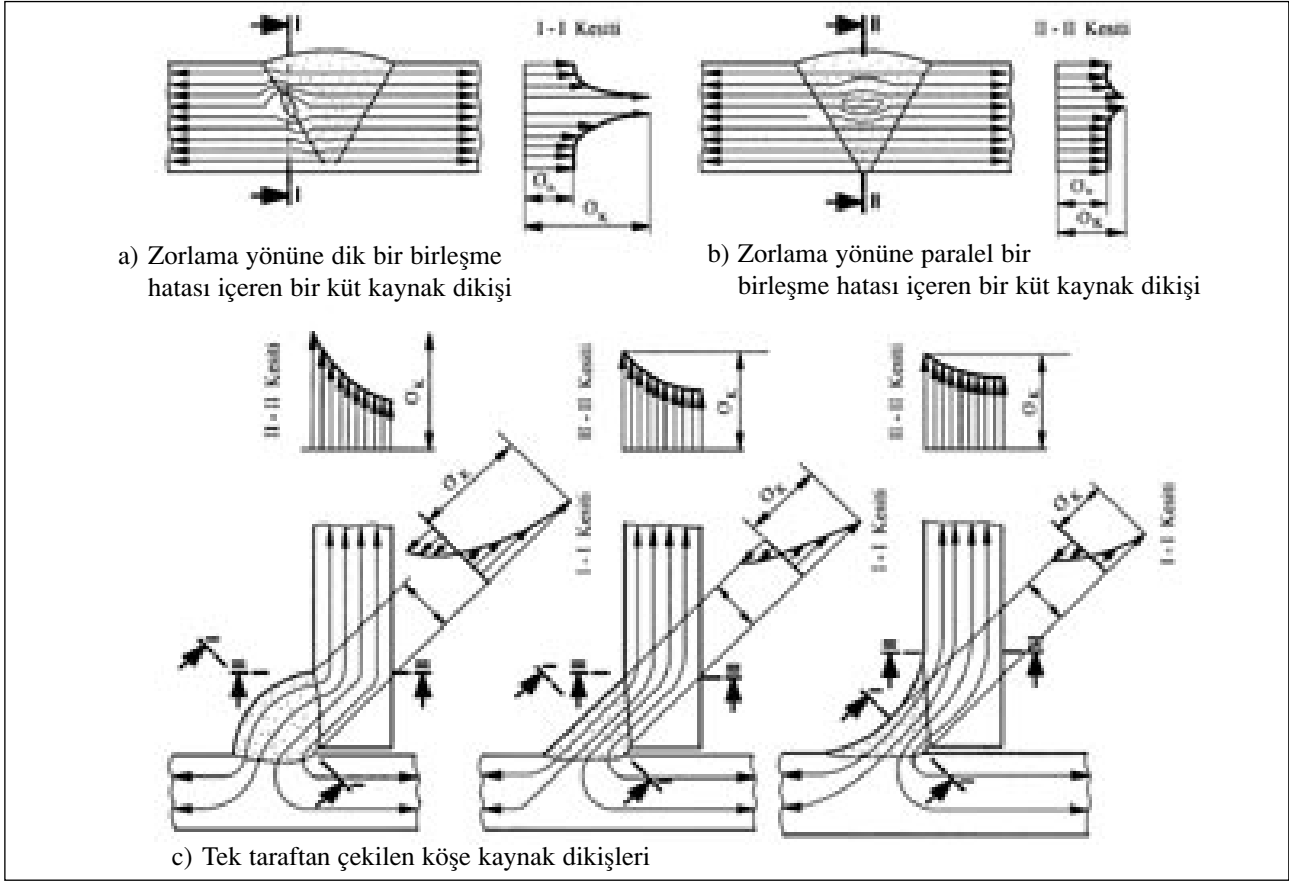


Şekil E1.1. Küt kaynak dikişlerinde gerilme dağılımı ve kuvvet hatları

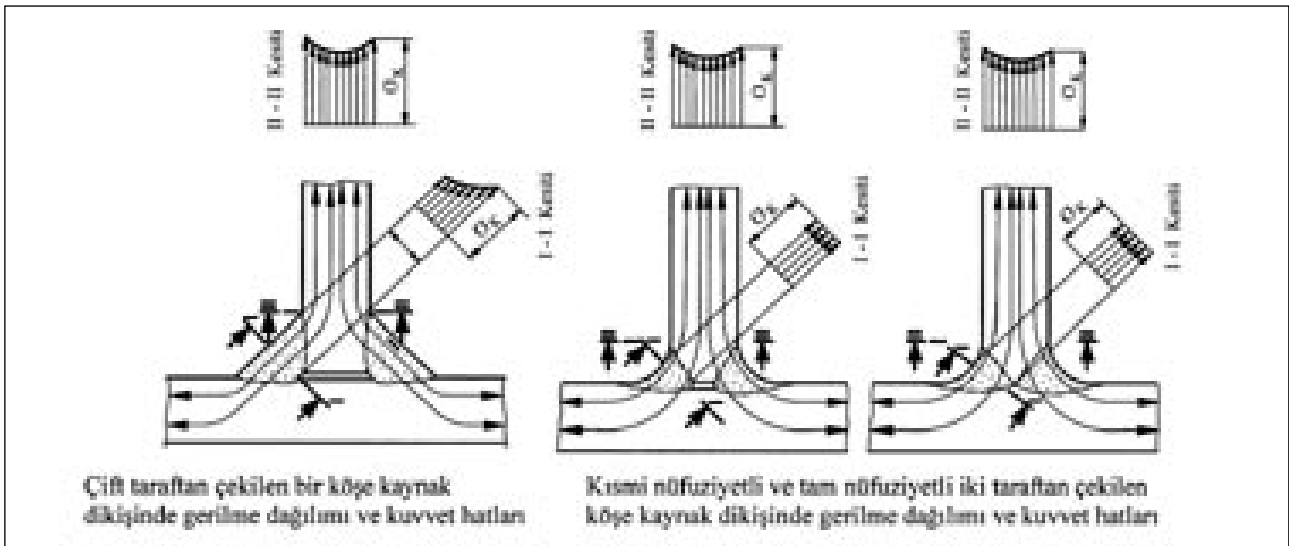
## E1.2. Muayeneye Uygun Tasarım

Kaynağa uygun tasarımda kaynak dikişleri ve kaynaklı parçalarda zorlamalara en uygun tasarım, küt kaynak dikişleridir. Bu tür dikişler, muayeneye de en uygun dikişlerdir.

Kaynaklı yapıların tasarımında muayeneye uygun tasarım, temel tasarım kriterlerinden biridir.



Şekil E1.2. Birleşme hataları içeren küt kaynak dikişleri ve tek taraftan çekilen köşe kaynak dikişlerindeki gerilme dağılımları ve kuvvet hatları



Şekil E1.3. Çift taraftan çekilen köşe kaynak dikişlerinde gerilme dağılımları ve kuvvet hatları



### E1.3. İmalata Uygun Tasarım

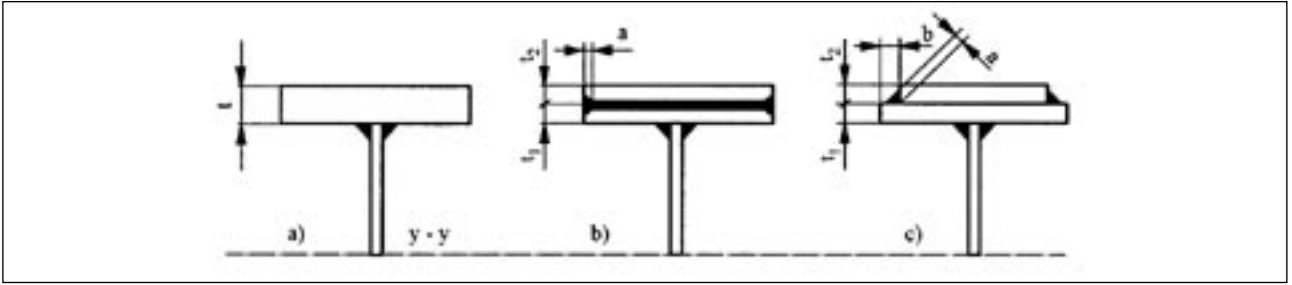
Tasarımda, kaynakla birleştirilecek atölye imalatındaki iş sırası gözönüne alınmalıdır. Bu aşamada, aşağıdaki faktörler etkili olur :

#### E1.3.1. Malzeme Seçimi

Kaynaktan etkilenmeyen malzemeler daha az zorluk çıkarırlar. Ancak bu noktada, levha (saç) kalınlığı ayrıca düşünülmelidir.

#### E1.3.2. Levha (Saç) Kalınlığının Etkisi

Kalın levhalar (saçlar), çok eksenli gerilme hali doğurur ve gevrek kırılma eğilimi taşır. Kalın levhalar (saçlar) yerine, birkaç adet ince levhanın (sacın) birleştirilmesi daha uygun olabilir. Aşağıda buna bir örnek verilmiştir :



Şekil E1.5. Dolu gövdeli yapma kirişlerin başlık levhalarının oluşturulması.

Burada “b” şıkında görülen kesit atalet momenti, “a” şıkındaki ile aynıdır. Ancak atölyede imalat bakımından bazı değişikliklerin yapılması gerekir. “c” şıkında uçların kaynağı için  $b = 3a$  ölçüsü en uygun değerdir. Kaynak bölgesi  $45^\circ$  eğildiği takdirde, kaynaklama için en uygun kaynak pozisyonuna getirilmiş olur.

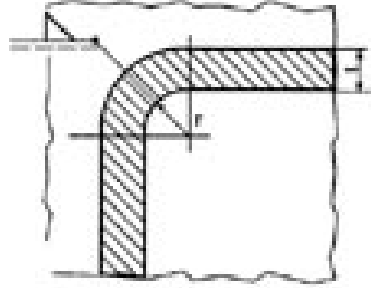
#### E1.3.3. Soğuk Şekil Verilmiş Yapı Elemanlarının Kullanımı

Yapı elemanlarında soğuk şekil verme yardımıyla, kaynak yapılması gereken eleman sayısı azaltılabilmektedir. Ancak eğer soğuk şekil verilmiş bölgede kaynak yapılacaksa, DIN 18800 - Kısım 1’de verilen Tablo 1’deki değerler gözönüne alınmalıdır (bkz. Tablo E1.1 ve Şekil E1.6) .

#### E1.3.4. Kaynak Yönteminin Seçimi

Kaynak konstrüktörü, farklı kaynak yöntemlerinin uygulama kolaylıklarını ve eritme güçlerini bilmeli ve özellikle de yardımcı ekipmanların kullanımını gözönünde bulundurmalıdır. Bunun anlamı, mümkün olan en uzun kaynak dikişini aralıksız ve uygun kaynak ağızı ile yapmaktır. Köşe kaynak dikişleri küt kaynak dikişlerine göre daha kolaydır; zira  $90^\circ$  ile biraraya gelen levhalar (saçlar) kendiliğinden bir kaynak ağızı oluştururlar. Başka ağız formları gerekiyorsa, kaynak teknikerinin seçimi Şekil E1.7’de gösterildiği gibi, oluşturulacak ağız hacmini ve doldurulacak kaynak dikişi kesitini etkileyebilir

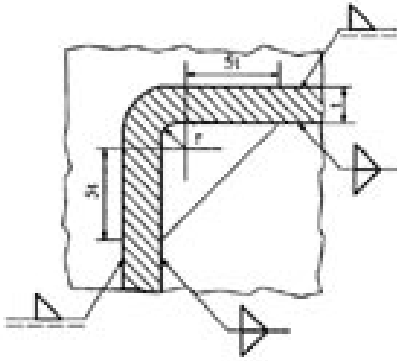
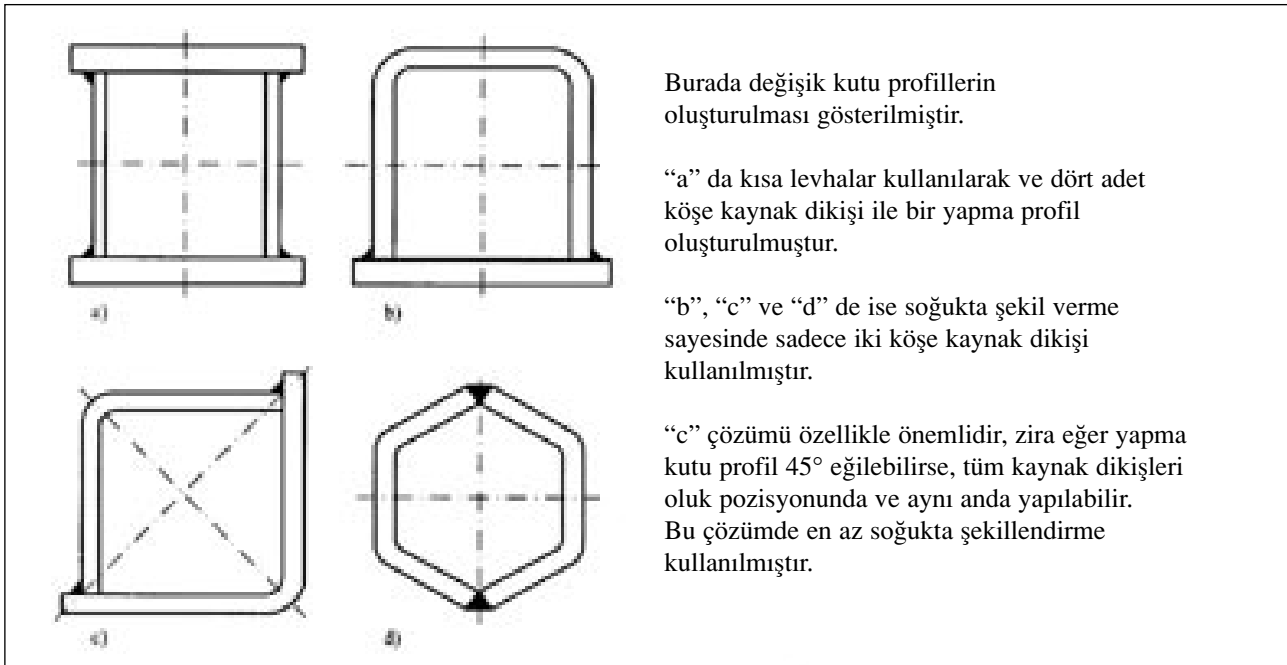
Tablo E1.1 (DIN 18800). Soğuk şekil verilmiş bölgede kaynak için sınır değerler

1	2	
max t (mm)	min (r/t)	
50	10	
24	3	
12	2	
8	1.5	
4 <sup>*)</sup>	1	
< 4 <sup>*)</sup>	1	

<sup>\*)</sup> S235 JO / St 37-3 için bu değer 6mm'ye yükseltilmelidir.

Eğer verilen r/t oranlarına dikkat edilmezse ve soğuk şekil verildikten sonra bir normalizasyon tavlama yapılmazsa, bu durumda eğrilik yarıçapının (radyüsün) bitiminden itibaren "mesafe = 5t" içinde hiçbir kaynak yapılmamalıdır.

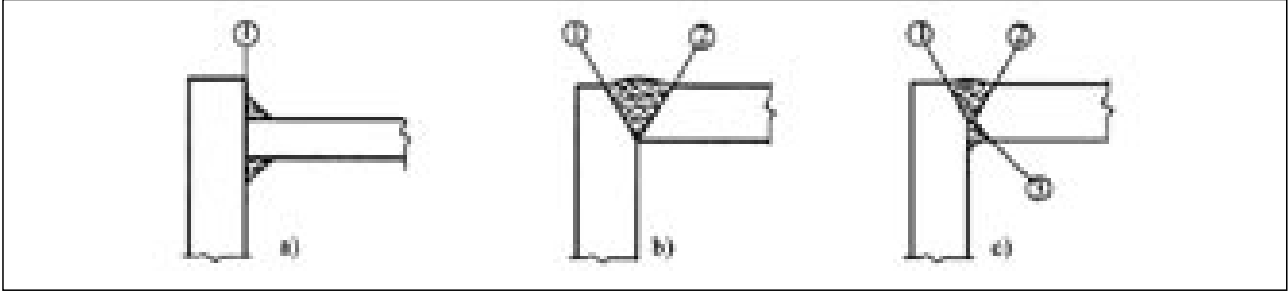
Bu durum, içi boş profiller için de geçerlidir.

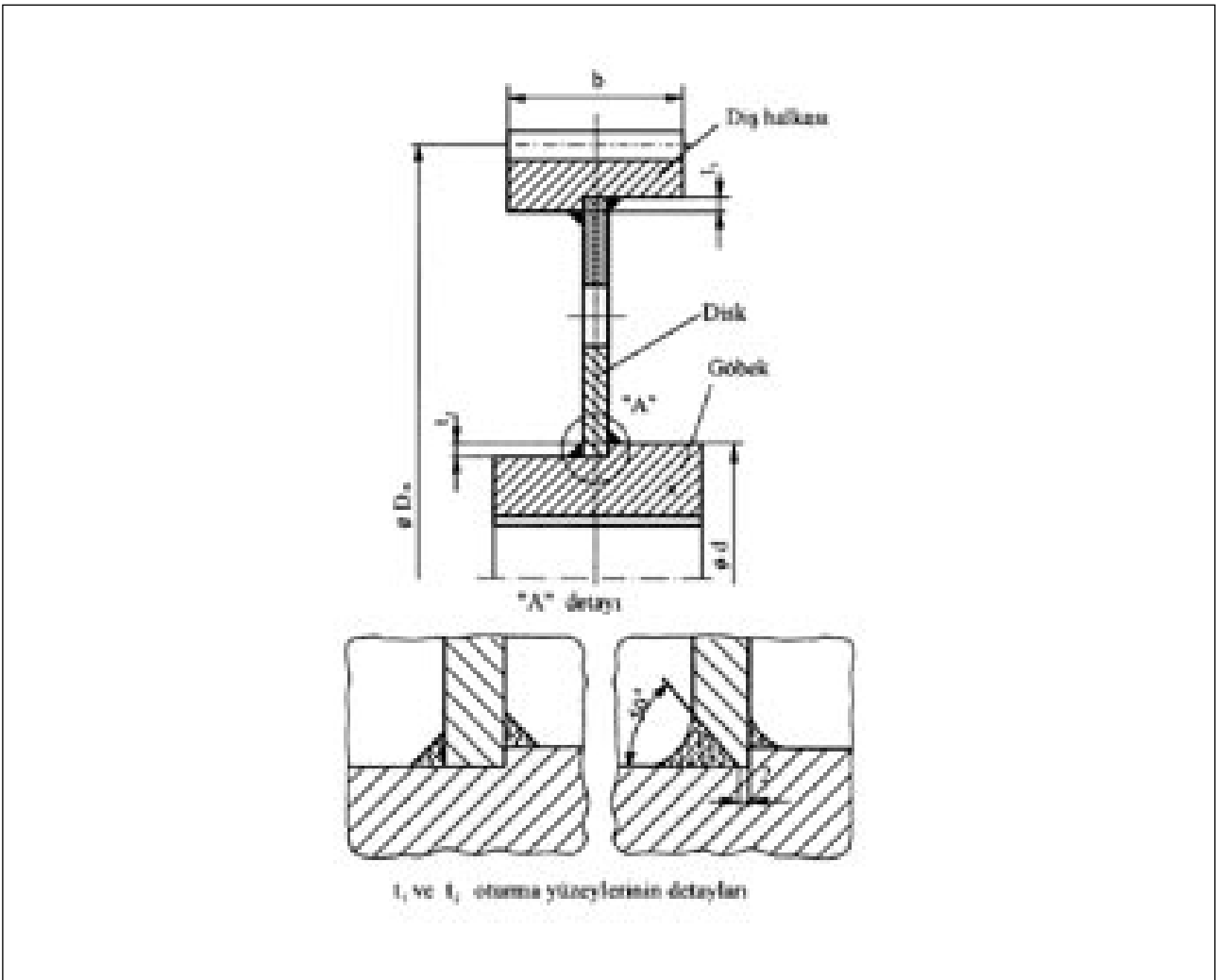
Şekil E1.6. Kutu profillerin oluşturulması

### E1.3.5. Levhaların (Saçların) Birbirine Oturma Yüzeylerinin Düzenlenmesi

Kaynak işleminden önce, levhaların (saçların) birbirine oturma yüzeylerinin talaşlı işlenmesi, montajdaki ölçü hassasiyetinin sağlanmasında kolaylık oluşturur. Şekil E1.8' de dişli çarklar için bazı örnekler gösterilmiştir.



Şekil E1.7. Aynı dış köşenin birleştirilmesinde kullanılabilen farklı ağız formları (1, 2, 3: Ağız yüzeyleri)

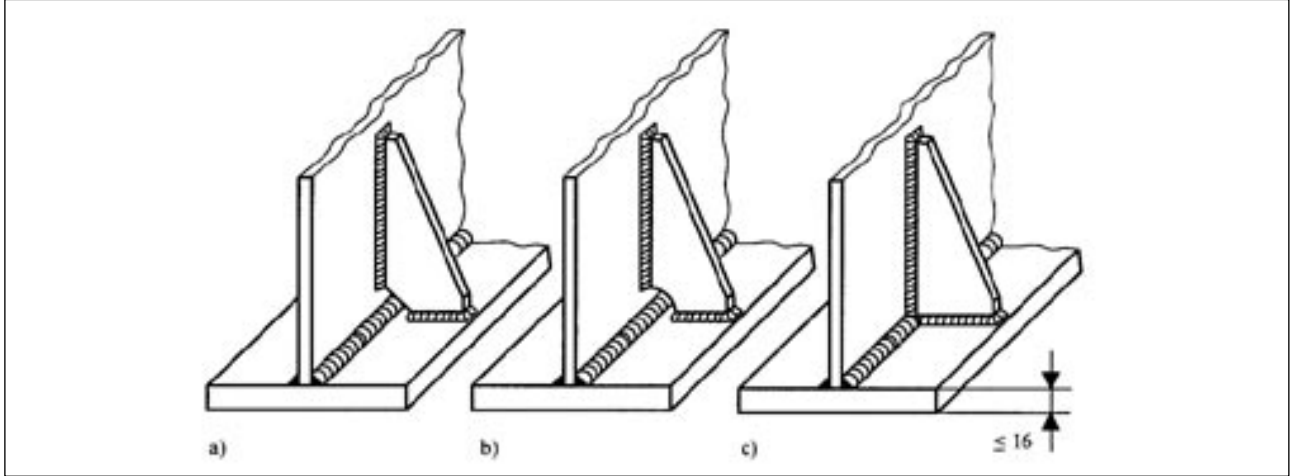


Şekil E1.8. Oturma yüzeyleriyle düzenlenmiş kaynaklı dişli çarklar.

### E1.3.6. Takviyelerin Düzenlenmesi

I - kesitine sahip profillerde ve yapma profillerde takviye levhalarının düzenlenmesi, Şekil E1.9-a' şeklinde olduğu gibi, hem hadde profiller için hem de kaynaklı yapma profiller için zorluk gösterir. Ayrıca konstrüktif hataları da çoğaltır. Düşey gövde elemanının üst yüzeyinde ve "f" aralığında kaynak yapma zorluğu ortaya çıkar.





Şekil E1.11. Uç açıklığı olan veya olmayan takviyeler.

Dinamik zorlamaya maruz profillerde yapılacak takviyelerde, gevrek kırılma tehlikesi doğuracak takviyelerden kaçınılması gerekir. Şekil E1.11’de “a” teşkilinde gösterilen takviyeden, gerilme yığılması oluşturduğu için kaçınılması gerekir. Yuvarlak kesilmiş uç şekli ile “b” uygulaması, dinamik zorlamalar için daha uygundur. “c” şeklindeki takviye ise, ancak 16 mm’den daha ince levha (saç) kalınlıklarında kullanılabilir.

#### E1.4. En Az Korozyon Tehlikesine Uygun Tasarım

Korozyondan korunma için iki temel yöntem mevcuttur :

- Aktif koruma : Bu yöntemde korozif ortam değiştirilmeye çalışılır.
- Pasif koruma : Bu yöntemde yapı korozif ortamdan izole edilir.

Korozyondan aktif korunmaya proje aşamasında başlanır. Koruma önlemleri, önce malzeme açısından ele alınır ve çalışma koşullarına uygun bir malzeme seçilir. Bir yapının korozyon ömrü, malzeme seçildikten sonra tasarımına bağlıdır. İmal edilebilme kolaylığı ve uygunluğu, yaklaşılabirlik, kolay ve rahat bir muayene olanağı ve onarım kabiliyeti etki eden faktörlerdir. Ölü köşelerden, gereksiz açıklardan, dar aralıklardan, iyi havalandırılmayan bölgelerden, artıkların kolay toplandığı yerlerden, boş hacimlerden, tozların birikebildiği yerler ve pislikten, korozif artık ve sıvıların birikmesinden kaçınılması gerekir. (bkz, Şekil E1.12)

Yapıların korozyondan korunmasında diğer bir yöntem olan pasif korumada, malzemelerin kaplanması yaygın bir yöntemdir. Tablo E1.2’de kaplamaların özellikleri verilmiştir.

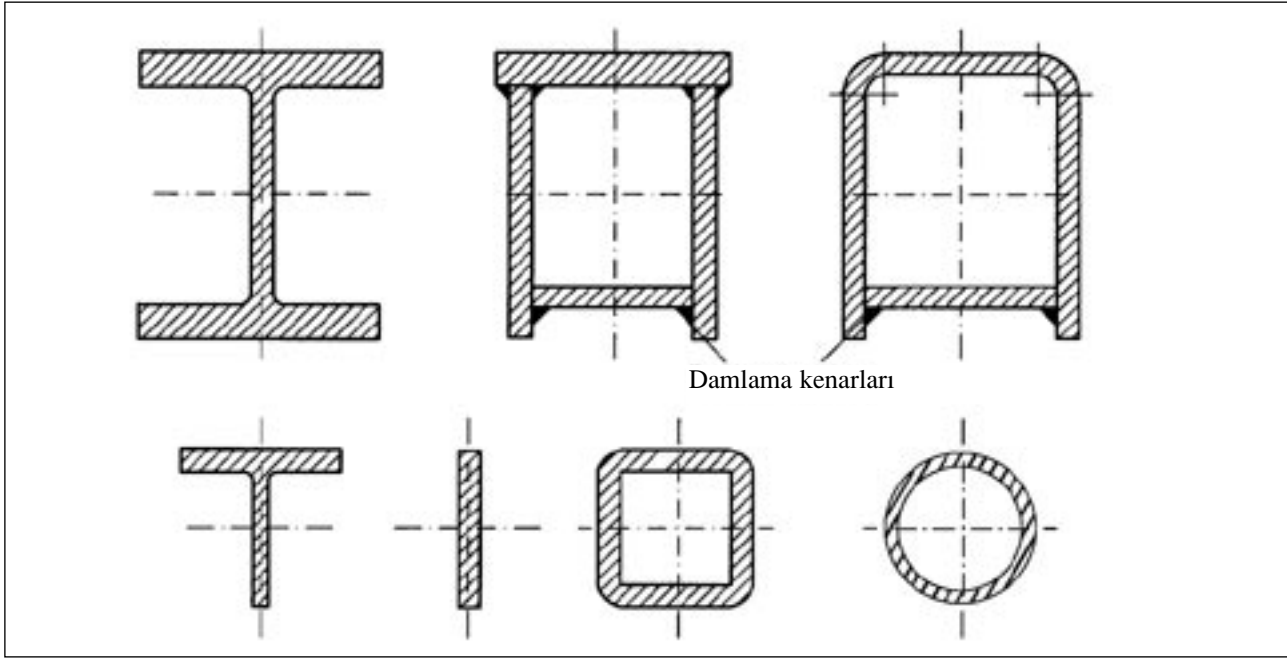
Farklı malzemelerin birarada bulunduğu durumlarda korozyon tehlikesi de büyük olur. Korozyon üzerine başka bir etki de, atmosfer türünden gelir.



Tablo E1.2. Kaplama ve giydirmelerin özellikleri

Tabaka sayısı	Kaplama - Giydirme	Gerekli tabaka kalınlığı (her tabaka için $\mu\text{m}$ )	Amacı
1	İmalatla kaplama	15...25	Çelik yapı elemanlarını depolama, imalat ve taşıma sırasında koruma
1...2	Esas kaplama	40 normal 60 kalın	Çelik yüzeyinin korozyondan korunması
1...2	Üst yüzey kaplama	40 normal 80 kalın	Esas tabakanın korunması. Örneğin, galvaniz tabakasının agresif maddelerden korunması
1	Sıcak daldırma (kütle galvanizleme)	50 ...85 (360....610 $\text{g}/\text{m}^2$ )	Çelik yüzeyinin korozyondan korunması.

Normal : Normal kaplama malzemesi  
Kalın : Kalın kaplama malzemesi



Şekil E1.12. Korozyondan korumaya uygun profil seçimi

