



**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**61 numaralı parça**

223404045 Kaan Özer

**KONSTRÜKSİYON VE İMALAT ANABİLİM DALI'NDA  
HAZIRLANAN**

**İMAL USULLERİ DÖNEM ÖDEVİ**

**Dersi Veren Öğretim Üyesi:** Dr. Sabri ÖZTÜRK

## İMAL USULLERİ ÖDEVİ: 61 Numaralı Şekil

Parçamız pencerelerde kullanılan açma kapama görevini yapan koldur. Genellikle bu şekilde ki kollar araba pencerelerinde kullanılır. Parça ortam sıcaklığında kullanılır. Parçanın çalışma fonksiyonu kullanan kişi tarafından uygulanan kuvvetle bir tork oluşur. Bu tork sayesinde parça sistemi döndürür ve pencerenin açılmasını sağlar. Parçanın maruz kaldığı gerilme ise torkun oluşturduğu kayma gerilmesidir. Uygulanan torkun büyülüklüğü çok yüksek olmadığından parça yüksek gerilmelere maruz kalmaz ve parça oda sıcaklığında kullanılacağı için sıcaklık dayanımına ihtiyaç duyulmaz. Dolayısıyla malzeme seçiminde daha ekonomik malzemelere gidilir. Parça metal veya plastik malzemelerden imal edilir.

**Metal cam kolları** daha dayanıklı ve ağır olmasını istediğimiz durumlarda tercih edilir ancak üretim süreci daha karmaşıktır ve maliyeti yüksektir.

**Plastik cam kolları** hafiflik ve maliyet avantajı için tercih edilir. Seri üretimde enjeksiyon kalıplama yöntemi sayesinde hızla üretilebilir.

Parça genellikle **plastik malzemeden** imal edilir. Dolayısıyla plastik malzemeden imal edilen cam kollarını inceleyeceğiz. Plastik cam kolları ABS (Akrilonitril Bütadien Stiren), Polipropilen (PP), Poliamid (Nylon), PC/ABS Karışımıları (Polikarbonat + ABS) gibi malzemelerden üretilir. Plastik cam kollarının üretiminde en yaygın malzeme **ABS**'dir. Alternatif malzemeler, ürünün dayanıklılık, maliyet ve estetik gereksinimlerine göre seçilir, ancak ABS'nin sağladığı genel avantajlar nedeniyle sektörde bir standart haline gelmiştir.

Plastik cam kolu için üretim şekli ise **enjeksiyon kalıplama yöntemidir**. Enjeksiyon kalıplama yöntemi bir talaşsız şekil verme yöntemidir. Parça özel olarak tasarlanmış enjeksiyon kalıplama makinelerinde imal edilir. Enjeksiyon kalıplama makinesinin çalışma prensibi kısaca;

1-makineye malzemenin kalıbı yerleştirilir.

2-kullanağımız malzemeyi eritip kalıba yüksek basınçla doldurulur.

3-enjekte edilen plastik soğutma kanalları sayesinde hızla soğutulur ve sertleşir.

4-Çıkarıcı pimler hava basıncı veya mekanik sistemler kullanılarak ürün kalıptan ayılır.

Bütün işlemler bitince parça tercihe göre boyama, yüzey cıralama gibi işlemlerle yüzey işlenir.

## **Teknolojik Plan**

Enjeksiyon Kalıplama Makinelerinde ABS kullanarak araç cam kolu üretimi için izlememiz gereken adımlar şunlardır:

1-ABS'nin ergitme sıcaklığı 210°C - 230°C arası en ideal sıcaklık olduğundan, malzeme enjeksiyon makinesinde ıslı işlemle istenilen sıcaklığa getirilir. Kalıp sıcaklığı ise 40°C - 80°C arası olmalıdır.

2-Parçanın kalıbı makineye yerleştirilir ve makine ayarları yapılır.

3-Malzeme yüksek basınçla kalıba doldurulur. Otomotiv parçalarında genellikle dayanıklı ve kaliteli yüzeyler istediği için, Enjeksiyon Basıncı genel olarak 1000-1500 bar arasında olmakla beraber parçamız için 1000-1200 bar arası bir basınç, kalıba doğru akışı sağlamak ve tüm detayları düzgün şekilde doldurmak için yeterli olacaktır.

4-Makinenin kullandığı şekillendirme kuvveti ise genel kuvvet aralığı 300-800 ton olmakla beraber bizim parçamız için 400-600 ton arası kuvvetler yaygın olarak kullanılır.

5-Enjeksiyon hızı, malzemenin kalıba enjekte edilme hızını belirler. Genel Hız Aralığı: 100 cm<sup>3</sup>/sn - 250 cm<sup>3</sup>/sn olmakla beraber, parçamız için 100 cm<sup>3</sup>/sn - 150 cm<sup>3</sup>/sn arasında bir hız daha uygundur. Bu hızda, malzeme düzgün bir şekilde kalıba akarak yüksek kaliteli yüzeyler elde edilir.

6-Soğutma süresi, parçanın kalıptan çıkarılmadan önce yeterince sertleşmesini sağlar. Soğutma Süresi: 20 saniye - 1 dakika arasında değişebilir. Parçamız için 1 dakika veya daha uzun bir süre yeterli olacaktır.

7-Kalıp yeterince soğuduktan sonra, çekme pimleri ve ejection sistemleri yardımıyla parça kalıptan çıkarılır. Parça kalıptan çıkarıldıkten sonra, görünür hatalar (buruşmalar, çatlamalar, eksik dolum) kontrol edilmelidir.

8-Parçanın yüzeyi gerekirse yüzey cılalama, boyama veya sıcak basınçlı şekillendirme gibi işlemlerle iyileştirilebilir.

### **Makine Parametreleri:**

Şekillendirme Kuvveti: 300 ton - 600 ton (parçanın boyutuna ve karmaşıklığına göre)

Enjeksiyon Basıncı: 1000 bar - 1200 bar

Enjeksiyon Hızı: 100 cm<sup>3</sup>/sn - 150 cm<sup>3</sup>/sn (parçanın detayına göre)

Ergitme Sıcaklığı (Plastifikasyon): 210°C - 230°C

Kalıp Sıcaklığı: 40°C - 80°C

Soğutma Süresi: 1 dakika (parçanın boyutuna göre)

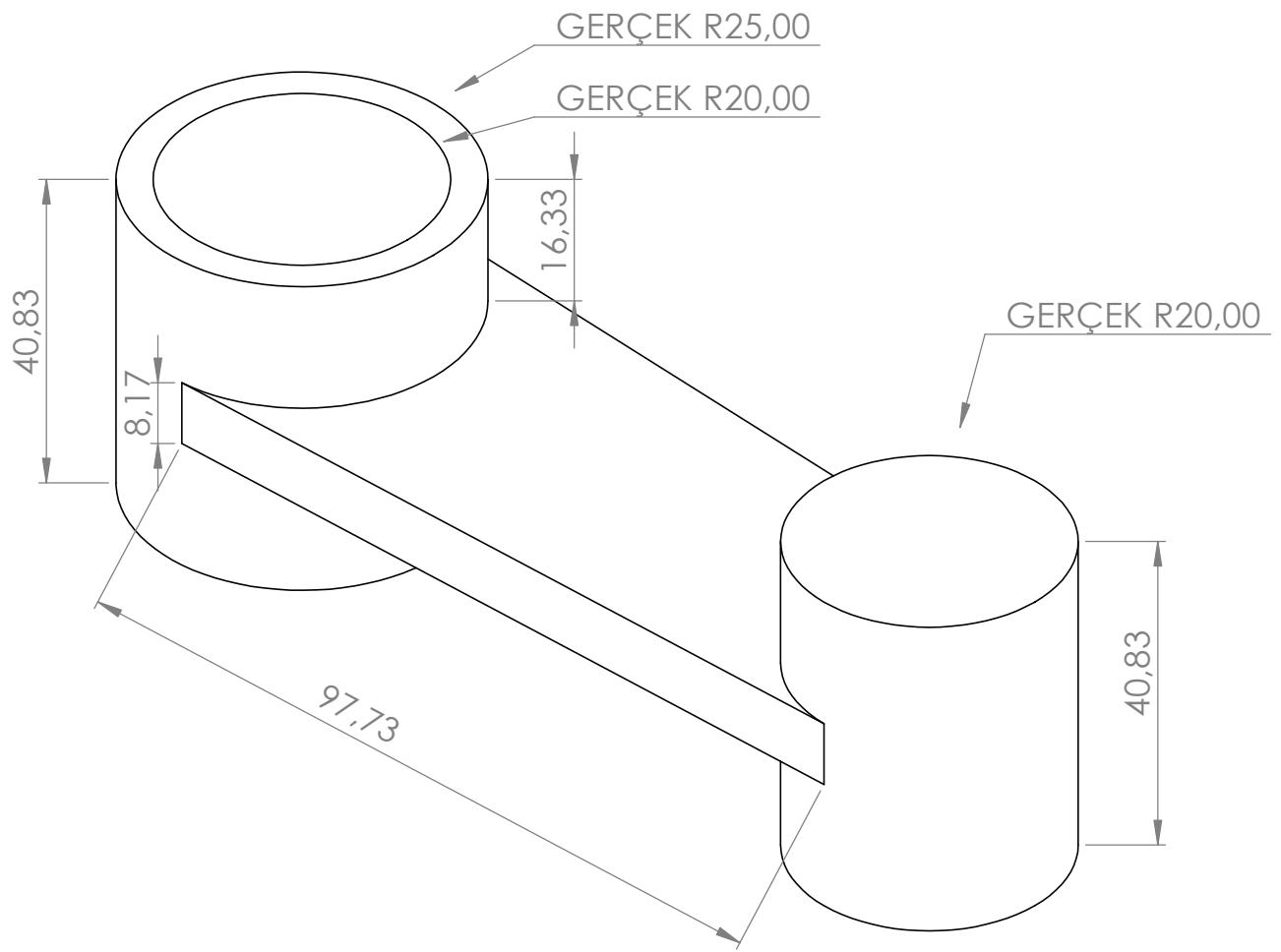
## Kaynakça

<https://atateknik.com.tr/blog/plastik-enjeksiyon-kaliplama-kilavuzu/>

<https://gokerplast.com.tr/enjeksiyon-kaliplama/#:~:text=kal%C4%B1ba%20enjekte...-,Enjeksiyon%20kal%C4%B1plama%2C%20%C4%B1s%C4%B1%20ile%20erimi%C5%9F%20plastik%20malzemelerin%20bir%20kal%C4%B1ba%20enjekte,kullan%C4%B1lan%20metot%20enjeksiyonla%20kal%C4%B1plama%20metodudur.>

<https://ayberksan.com/bloglar/plastik-enjeksiyon-uretimi-nasil-yapilir>

<https://www.turkcadcam.net/rapor/arac-kapi-kolu-urge/index.html>



|          |              |          |                   |                                      |  |  |
|----------|--------------|----------|-------------------|--------------------------------------|--|--|
| Çizen    | Kaan Özer    | Ölçek    | Araç pencere kolu | Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi |  |  |
| Sınıf No | 223404045    | 1/1      |                   |                                      |  |  |
| Tarih    | 27.12.2024   | Parça no |                   | 61                                   |  |  |
| Kontrol  | Sabri Öztürk |          |                   |                                      |  |  |