

## Tecopet® PET İşleme Şartları

**Tecopet®** kompaundları tüm genel amaçlı enjeksiyon makinelerinde işlenebilirler.

### Enjeksiyon Makinası

Uygun tasarlanmış makina ve ekipman seçimi ekonomik ve kaliteli parça üretimi için oldukça önemlidir.

Genel bir kural olarak, enjeksiyon makinası kapasitesi tespit edilirken, üretilecek parçanın her santimetrekare yüzey alanı için gerekli kapama gücü 0.50 – 0.75 ton olarak alınmalıdır.

Sıkıştırma oranları 2.0:1 – 3.5:1, ve uzunluğu 17D - 23D arasında olan genel amaçlı enjeksiyon vidaları tavsiye edilmektedir. Özellikle cam elyaf takviyeli gibi aşındırıcı ürünlerin işlenmesi için bi-metalik kovan ve yüzeyi sertleştirilmiş vida elemaları kullanılmalıdır.

Malzemenin uygun ve kontrollü olarak erimesinin ve akışının sağlanması için, enjeksiyon makinası kovani rezistanslı ısıtıcılar kullanarak ısıtılmalıdır.

Malzemenin besleme hunisinden ocak içerisine aktığı giriş bölgesinin sıcaklığı 50°C – 70°C arasında olmalıdır. Bu bölgede daha yüksek sıcaklık kullanıldığında granüller birbirine yapışarak malzemenin uygun olarak akmasını engelleyebilir. Ayrıca giriş bölgesi çok soğuk olduğunda ise malzeme içerisinde bulunan çok az miktardaki nem yoğunlaşma yaparak ocak içerisinde bozulmaya ve istenmeyen gazların oluşmasına sebebiyet verebilir.

PET malzemelerin doğru işlenmesi için yolluk dahil parça ağırlığının enjeksiyon makinası ocak kapasitesine oranı %25 - %75 arasında olmalıdır. Ağırlıkça %75'den büyük oranlarda erimenin tam sağlanamadığı, %25'den küçük oranlarda ise malzemenin ocak içerisinde fazla kalarak bozulmaya uğrayarak kırılabilirlik ve renk değişimi yaşandığı tecrübeler ile kanıtlanmıştır.

Bu bilgilere ek olarak **Tecopet®** kompaundlarının ocak içerisinde bekleme süresinin en fazla 4 dakika olması tavsiye edilmektedir.

### Proses Parametreleri

PET için işleme öncesi nem oranı %0.02'den küçük olmalıdır. Bünyedeki nem işleme sırasında hidrolitik bozulmaya yol açmakta ve molekül ağırlığında azalma yaratarak dayanımın düşmesine sebep olmaktadır. Bundan dolayı **Tecopet®** kompaundları 120°C - 140°C' de 4 saat kurutulmalıdır.

Kurutma işleminin çevresel etkilerden bağımsız olarak yapılmasından dolayı kuru hava ile çalışan sistemler tavsiye edilmektedir. Kurutmanın uygun şekilde gerçekleşmesi için çığ noktasının en az -20 °C olması gerekmektedir.

Genel amaçlı fırınlar kullanıldığında kurutma işlemi çevresel neme bağlı kaldığından, özellikle ortamdaki bağıl nemin yüksek olduğu dönemlerde, uygun nem alma gerçekleştirilememektedir. Bundan dolayı bu yöntem PET malzemeler için tavsiye edilmemektedir.



**Tecopet®** ürünleri için tavsiye edilen başlıca işleme şartları Tablo 1’de yer almaktadır.

Ocak içerisinde eriyik halde bulunan malzemenin sıcaklığı kovan sıcaklığına, ocak içerisinde bekleme süresine, vida tasarımı ve hızına bağlıdır. Bu parametrelerin eriyik sıcaklığına net etkisi kolay tespit edilemeyeceğinden en pratik yöntem memeden akıtılan malzemenin bir sıcaklık ölçer ile belli aralıklarla ölçülerek kontrollü üretimin sağlanmasıdır. Buna ek olarak tüm **Tecopet®** kompaundları tabloda tavsiye edilen kalıp sıcaklık aralıkları içerisinde işlenmelidirler. Uygun kalite ve maliyette parça üretimi için kalıp içerisindeki sıcaklığın her bölgede eşit olmasına dikkat edilmelidir.

Uygun kalitede parça elde etmek için malzemede yeterli kristalizasyon seviyesine ulaşmak gereklidir. Bundan dolayı **Tecopet®** kompaundları için en düşük kalıp sıcaklığı 90°C olmalıdır. 60°C - 80°C kalıp sıcaklığında basılan parçalarda yüzey görünümü problemi ile birlikte düşük çekme ve çarpılma elde edilirken, bununla birlikte eğer parçanın sürekli kullanım sıcaklığı 70°C’nin üzerinde ise zamanla boyutlarda değişiklik gözlemlenecektir.

Tablo 1. **Tecopet®** için tavsiye edilen işleme değerleri

	Ürün Tipi	Boğaz Sıcaklığı (°C)	İşleme Sıcaklığı (°C)	Kalıp Sıcaklığı (°C)	Ütüleme Basıncı (MPa)	Geri Basınç	Enjeksiyon Hızı
<b>Tecopet® PT (PET)</b>	Darbe Dayanımlı	50 - 70	260 - 280	90 - 140	60 - 100	Düşük	Orta - Hızlı
	Takviyeli	50 - 70	270 - 290	90 - 140	60 - 100	Düşük	Hızlı
	Alev Geciktiricili	50 - 70	260 - 280	90 - 140	60 - 100	Düşük	Orta - Hızlı

PET malzemenin bozulmaması, renk değiştirmemesi ve cam elyafın en az hasara uğraması için için çevresel vida hızının en fazla 200 mm/sn olması gerekmektedir.

**Tecopet®** ürünleri için mümkün olan en düşük geri basınç uygulanmalıdır.

Uygun parça elde etmek için ihtiyaç duyulan enjeksiyon basıncı eriyik sıcaklığı, kalıp sıcaklığı, parça kalınlığı ve akış yolu gibi çeşitli parametrelere bağlı olduğundan, kalıbı tam doldurmaya yeterli olacak basınç değeri tercih edilmelidir.

PET malzemeler yarı-kristal yapıda olduğundan genellikle enjeksiyon hızlarının yüksek tutulması tavsiye edilmektedir. Ancak akış izleri ve malzemede yanma olmaması için yeni üretim başlangıcında düşük hızlar kullanılarak zamanla hız artırılabilir.

Malzemenin kalıp çekmesi ütüleme basıncı ve ütüleme süresine oldukça bağlıdır. Ütüleme sırasında eriyik malzeme kalıp içerisinde basınç altında tutularak kalıbı tam doldurması sağlanır. Ütüleme basıncı ve süresi parça kalınlığı ve yolluk geometrisine bağlı olarak tespit edilmekle beraber genel olarak enjeksiyon basıncının 1:2 - 2:3’ü kadar oranlarda uygulanmalıdır.

Bazı önemli proses parametrelerinin malzemenin özelliklerine etkisi Tablo 2’de yer almaktadır.



Tablo 2. Proses parametrelerinin malzemenin özelliklerine etkisi

Parametre	Birleşme Yeri Kalitesi	Yüzey Kalitesi	Çevrim Süresi	Kalıp Çekmesi	Çöküntü
Eriyik Sıcaklığı ↗	↗	↗	↗		
Kalıp Sıcaklığı ↗	↗	↗	↗	↗	
Ütüleme Basıncı ↗				↗	↗
Enjeksiyon Hızı ↗	↗	↗			

### Yeniden İşleme

Uygulama alanı ve istenilen özelliklere bağlı olarak kırma malzemeler %25 oranına kadar kullanılabilirler. Ancak bu oran alev geciktiricili ürünlerde %10'u geçmemelidir. Kırma malzemeler temiz, nem almamış ve termal olarak bozulmamış olmalıdır.

