

## Sıcak Yolluk Dolu Dengesizliklerini düzenleme: Sistemik Yaklaşım

*Sistemik bir şekilde sorunu gidermeye çalışmak Sorun gidermekten çok zaman kaybı ve hatta belki sonuçların daha da kötü olmasına yol açacaktır. Daha iyi bir yolu var...*

Çok gözlü kalıplarla daha geniş üretim potansiyeline sorunsuz ulaşmak için bütün kalıp boşluklarının aynı anda dolması son derece önemlidir. Baskıdan baskıya veyahut Kalıp boşluğundan boşluğuna değişen dolmuş profilleri Ünlü ölçülerde herhangi flaş oluşmamış ve tam dolmuş parçaları elde etmek zordur. Sıcak yollukların plastik enjeksiyonculara bir çok yararının olmasının yanında kalıp karmaşıklığını artırır ve Dengesiz bir dolmuş profili oluşturmaya daha yatkındır.

Tüm sorun giderme konuları gibi bu konuda da sistemik bir yol izlemek sorunun kaynağını bulmak açısından son derece önemlidir. Sonuca varmak için varsayımlar üzerine değişiklikler yapmak çoğu zaman durumu daha da kötüye götürür veyahut zaman kaybindan başka maliyet ve masrafları da artırır. Sonuca ulaşmak için en başında fazladan zaman harcamak problemi uygun tanımlamak ve temel verileri toplamak sonuca ulaşma açısından ve problemi çözmek için toplam harcanan zaman açısından büyük ölçüde düşüşler sağlar.

Tipik olarak bir dolmuş dengesi problemi parçanın üzerindeki etkiler veyahut tam dolmayan kalıp boşluklarından saptır. Bu tam dolmayan kalıp boşlukları bize dolmuş dengesinde bir problem olduğunu verse de ana neden konusunda bize çok az bilgi verir. Bunun üzerine zaman harcamadan önce iki temel sorunun yanıtlanması gerekmektedir.

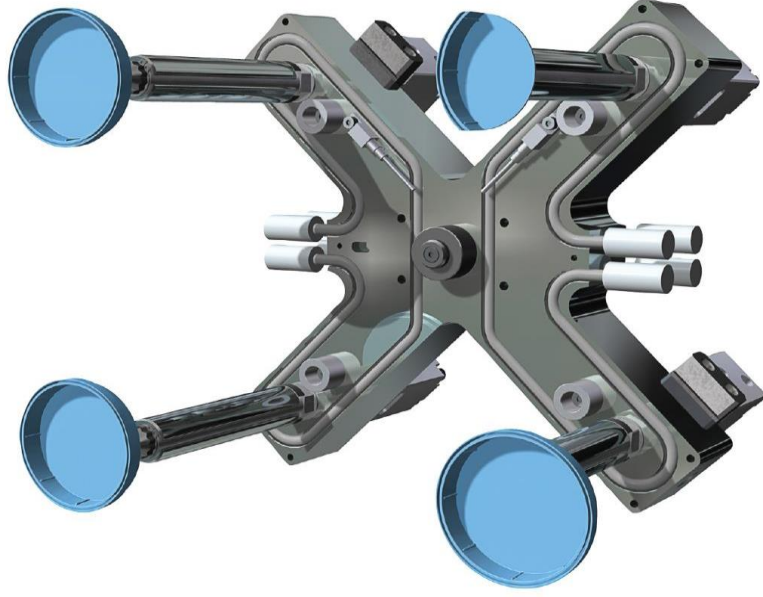
1. Dolmuş dengesizliği Baskıdan baskıya tekrar ediyor mu?
2. Dolmuş dengesizliği nasıl ortaya çıktı?

Bu sorulara yanıt bulmak için kısa baskılara ihtiyaç duyulmakta fakat bunu yaparken doğru bir şekilde yapmak çok önemlidir. Bir önceki denemeye göre yapılan dolmuş dengesizliğini düzeltecek her gelişme ilk olarak nominal değerlere döndürülmelidir. Kısa baskılar yapılırken aynı enjeksiyon hızı kullanılmalıdır. Kalıp boşluğu dolmuş oranını %90'a yani dolmuşun en hızlı olduğu konuma kadar denemeye devam edin. %90'ın ötesinde dolmuş daha yavaş dolmaya yöneldiği için denge ayarlamalarının farklılıkları önceki hallerden daha az olacaktır ve fark edilmesi zorlanacaktır. Bir çok kısa baskının alınmasından sonra bu yöntem bize birinci sorunun cevabını bulmakta yardımcı olacaktır.

### Dolmuş dengesizliği tutarsız olduğunda

Baskıdan baskıya dolmuş dengesizliğini bir yönde veya büyük ölçüde bilmek kısa baskıya neden olan ana sebebi bulmamızda bize yardımcı olacaktır. Durum gözlemlendikten sonra Sıcak yolluk içersindeki polimer homojenliğine odaklanılmalıdır.

Barel sıcaklığı, Geribasınc ve Vida hızını ayarlayarak eriyik polimerin homojenliğini artırmaya çalışılmalıdır. Her zaman sıcak yolluk sıcaklığı eriyik sıcaklığı ile aynı derecede tutulmalı ve kısa baskılar herhangi değişiklik görülene kadar devam edilmelidir



*Resim 1 - Baskıdan baskıya veyahut kalıp boşluğundan kalıp boşluğuna olan Dolum dengesi sorunlarında, Sorunu aramaya eriyik homojenliğini sorgulamakla ve sorun olan boşluktaki açık Sıcak yolluk girişinden başlayın.*

Polimer eriyiğinin sonuca yardım etmemesi durumunda Kalıp açık durumdayken sıcak yolluklara odaklanılmalıdır. Sıcak yolluklar genel olarak iki kategoriye ayrılırlar. Termal yolluk girişli ve Valf yolluk girişli sıcak yolluklar. Termal yolluk girişli sıcak yolluklar bir kısım polimer sıcak yolluk ağzında donmasına izin verirler bu sayede eriyik plastik sıcak yolluğun ucundan akmamış olur. Baskı sırasında Enjeksiyon basıncı sıvı polimere set oluşturan bu katı bölümü yolluk girişinden dışarı iter ve polimerin kalıbı doldurmasını sağlar.

Çok gözlü termal yolluk girişli sıcak yolluk sistemlerinde tüm yolluklar aynı anda açılmalıdır. Sıcak yolluk çok soğuk olduğunda polimerin akabilmesi için çok daha büyük basınçlara ihtiyaç duyulur. Bazı yolluk girişlerinin erken açılması diğer yolluklara gelen basınçları azaltacak ve yeterli basınç tekrar ulaşınca kadar kapalı olarak kalmaya devam edecektir. Bu problem kalıbın çok soğuk çalıştırılması, yolluk girişi etrafında aşırı soğutma, sıcak yolluk ve kalıp arasında uygun olmayan temas durumu, zarar görmüş veya yıpranmış yolluk komponentleri veya Sıcaklık kontrolü ile alakalı olabilir.

Valf yolluk girişli sıcak yolluklarda bir pin sayesinde yolluk girişi açılıp kapanır. Enjeksiyon başladığından itibaren açılan valf ütöleme ve tutma evreleri sona erene kadar açık kalır. Bu pinler hidrolik, pnömatik veya elektriksel olarak sürülebilir. Termal yolluk girişli sıcak yolluk sistemleri gibi, eğer baskıdan baskıya pinin açılış zamanları tutarlılık göstermiyorsa dengesiz dolum durumu gözlemlenebilir. Termal yolluk girişli sıcak yolluklarda dolum dengesizliği yapan birçok durum valf sıcak yolluk girişlerinde de görülür, fakat sıcak yolluk pinin hareketinden dolayı oluşabilecek sorunlar bu yolluk tipine ek olarak düşünülmesi gereken bazı faktörler getirmektedir. Hidroliği süren borulardaki sorunlar, aktüatörde olan yıpranmalar, pindeki mekanik sorunlar, hidrolik ve pnömatik elemanlarda kirlenmeler gibi.

Günümüzde Valf yolluk giriş sistemlerinde sensörler sayesinde pin konumu belirlenebilmekte en azından açık veya kapalı olduğu bilgisi alınabilmektedir. Bu geribildirimler sayesinde pinin hareketinde oluşabilecek sorunların tespiti daha da kolaylaşmaktadır. Pinin hangi hızda ve tutarlılıkta hareket ettiğini öğrenmemize izin verirler, ki bu bilgileri alamamamız durumunda pinin hareketini değerlendirebilme çok daha zordur. Pinlerin açılma sürelerinde gecikmeler yapmak ayrıca yine bize sorunun pinlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı hakkında bilgi verir. Eğer gecikme durumundaki sorunu artırıyor, enjeksiyon başladığında tüm pinlerin aynı anda açılmaması neden oluyor olabilir.

## Dolum dengesizliği nasıl ortaya çıktı ?

Dolum dengesizliği istikrarlı bir şekilde devam ediyor ise bu durumun nasıl ortaya çıktığını bulmak sorunu çözmek için önemli bilgiler vermektedir. 100 gramdan iki adet ürün basan bir kalıp düşünün, Kısa baskı yaptığınızda bir parça 90 gram ve diğeri 81 gram ağırlığında parçalar alıyorsunuz. Bu %10'luk farkın nasıl oluştuğunu bulmak size hızlı bir ilerleme elde ettirir.

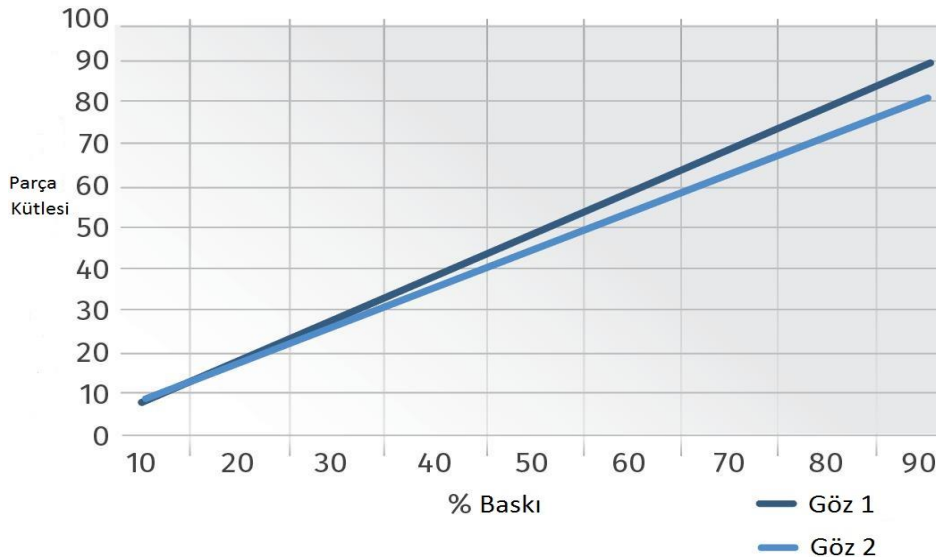
Kısa baskı durumu daha önce de bahsedildiği gibi %10, %20 vb. gibi %90'a kadar olan baskılarda ortaya çıkar. Her kalıp boşluğu için parçaların her denemede ağırlıklarını bir tabloda çizdiğiniz zaman dengesizliğin nasıl ve ne zaman ortaya çıktığını bulacaksınız. Sorunu bulmamızda bize yardımcı olacak şu 3 noktaya dikkat etmek yeterlidir.

### Dolum profili #1 - Stabil Dengesizlik(Resim 1)

İki kalıp boşluğu da aynı anda dolmaya başlar fakat birinci kalıp boşluğu daha hızlı bir şekilde dolmaya başlar ve %10 dolum dengesizliği oluşturur. Bu, dolum boyunca plastik akışını engelleyen bir durum anlamına gelmektedir.

Buna Parçada olan et kalınlığı farkları, Soğuk yolluk ve yolluk girişi çap farklılıkları, Sıcak yolluk ölçüleri, Valf pini stroğunda farklılıklar, Sıcak yolluk içerisineki kirlenmeler, Plastiğin akış yolundaki sıcaklık grandyanının farklılık göstermesi gibi Yolluk düzeninden kaynaklanan bir sorun bu dolum profilini takip etmektedir.

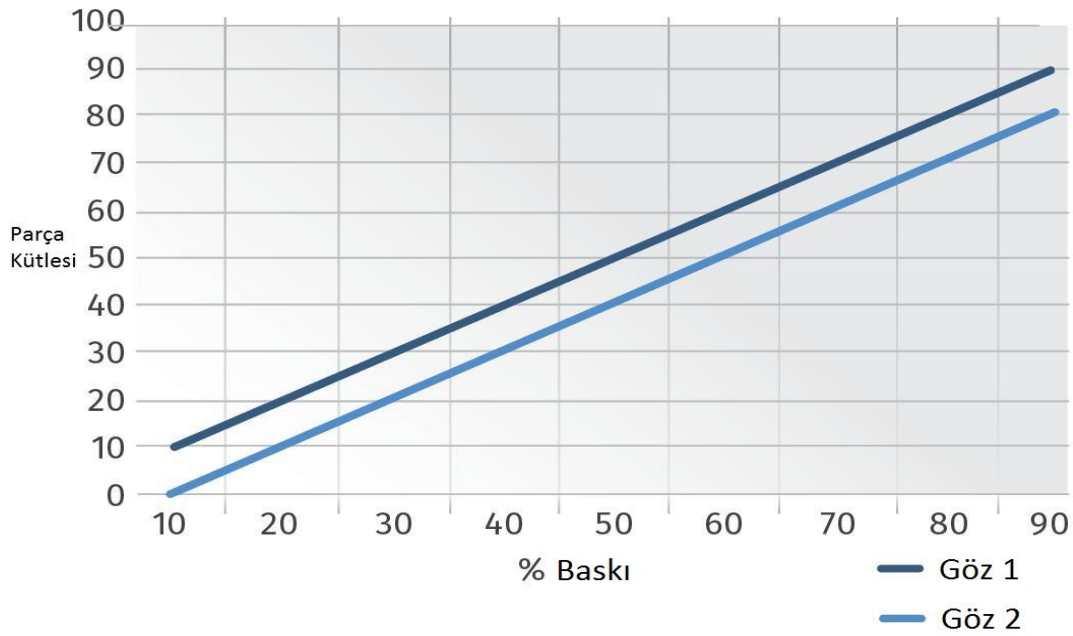
Resim 1 Stabil Dengesizlik



### Dolum profili #2 - Avans(Resim 2)

Bu durumda aynı dengesiz dolum profilini dolumun %90'ında da iki kalıp için aynı gözlemleriz. Birinci kalıp boşluğu ikincisinden daha önce dolmaya başlar, Fakat bir kez ikinci kalıp boşluğu dolmaya başladığında ikisinde dolum hızları aynıdır. Bu sadece enjeksiyonun başlangıcında bir sorun olduğunu gösterir, örneğin yolluk girişlerinin açılış zamanlarında farklılık olması durumu.

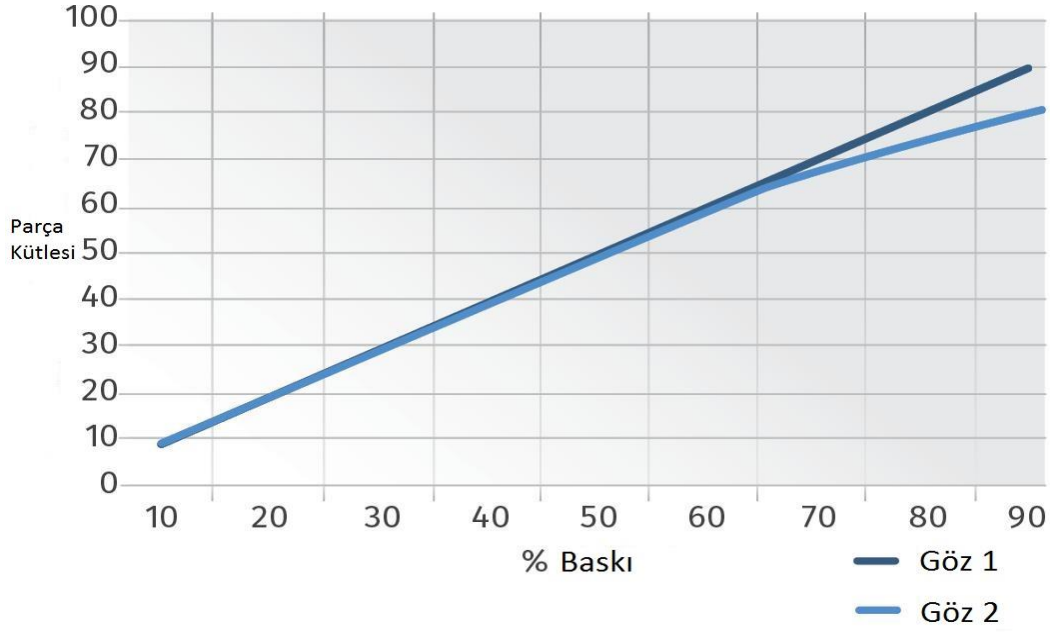
Resim 2 Avans Dolum



### Dolum profili #3 - Sapan dolum(Resim 3)

Bu dolum profilinde iki kalıp boşluğuda aynı anda dolmaya başlar ve boşluğun çoğunu da aynı anda doldururlar. Dolumun sonlarına doğru sapma olur ve %10'luk bir dolum dengesizliği oluşur. Bu tip dolum profillerinde Dengesizliğin etkisi dolumun sonlarında ortaya çıkar. Buna kalıp et kalınlığındaki farklılıklar veya dolumun sonlarına doğru olan sıcaklık farklarından olmaktadır fakat farklı potansiyel nedenlerinde olma ihtimali bulunmaktadır. Bir kalıp boşluğundaki yetersiz hava çıkış kanalları(veyahut kirli vb.) dolumun sonun da olan bu etkiye en büyük sebeplerindendir. Ayrıca Kalıp boşlukları nerdeyse dolu olduğu anda Plastiğin oluşturduğu basınç kalıpta bozulmalara neden olabilir ve geçici olarak akış profilinde bozulmalara neden olabilir.

Resim 3 Sapan dolum



Bu makale tüm akış dengesizlikleri için kapsamlı bir özet değil, Verilerin analizlerinin nasıl bir araya getirileceği ve yorumlanacağı konusunda metodik bir ana nedeni saptama ve çözüm için gerekli olan zamanı kısaltma yöntemidir.

Dolma Profili Tipi				
Ana neden	Tekrar etmeyen	Stabil Dengesizlik	Avans	Sapan
Homojen olmayan polimer akışı	x			
Termal yolluk girişlerinin farklı zamanlarda açılması			x	
Tutarsız Valf - Pin Haraketi	x			
Pin açılış hızında uyumsuzluk			x	
Sistemdeki Uniform olmayan Sıcaklık dağılımı	x	x	x	
Havalandırma				x
Dolma basıncı altında kalıbın esnemesi				x
Farklı akış çapları		x		
Akışa olan engeller		x		
Parça et kalınlığı		x		x
Kalıp boşluğu dengesiz sıcaklık dağılımı		x		x
Sıcak yolluğun Set sıcaklığının Eriyikten sıcaklık farkı		x		