

## Isı direnci

ARPRO çok çeşitli uygulamalara sahip çok yönlü bir malzemedir (otomotiv, yapı, HVAC, mobilya, oyuncak...) ve ısı direnci uygulamaların büyük bir çoğunluğu için oldukça hayati bir özelliktir.

Aşağıda, "Isı performansının" yer aldığı teknik bilgiler yer almaktadır:

- ARPRO'nun servis sıcaklığıyla bağlantılı ömrü
- Mekanik özelliklerdeki değişiklikler (simüle edilen eskitme işlemine göre)
- Eskitme sürecine bağlı olarak kalıplanmış parçaların boyutsal stabilitesi

**Not:** Sunulan veriler veya ARPRO performansının herhangi bir özelliği hakkında sorularınız olması durumunda, JSP temsilcinizle [iletişime](#) geçmekten çekinmeyiniz.

## 1. Beklenen ARPRO ömrü – estetik bozulma

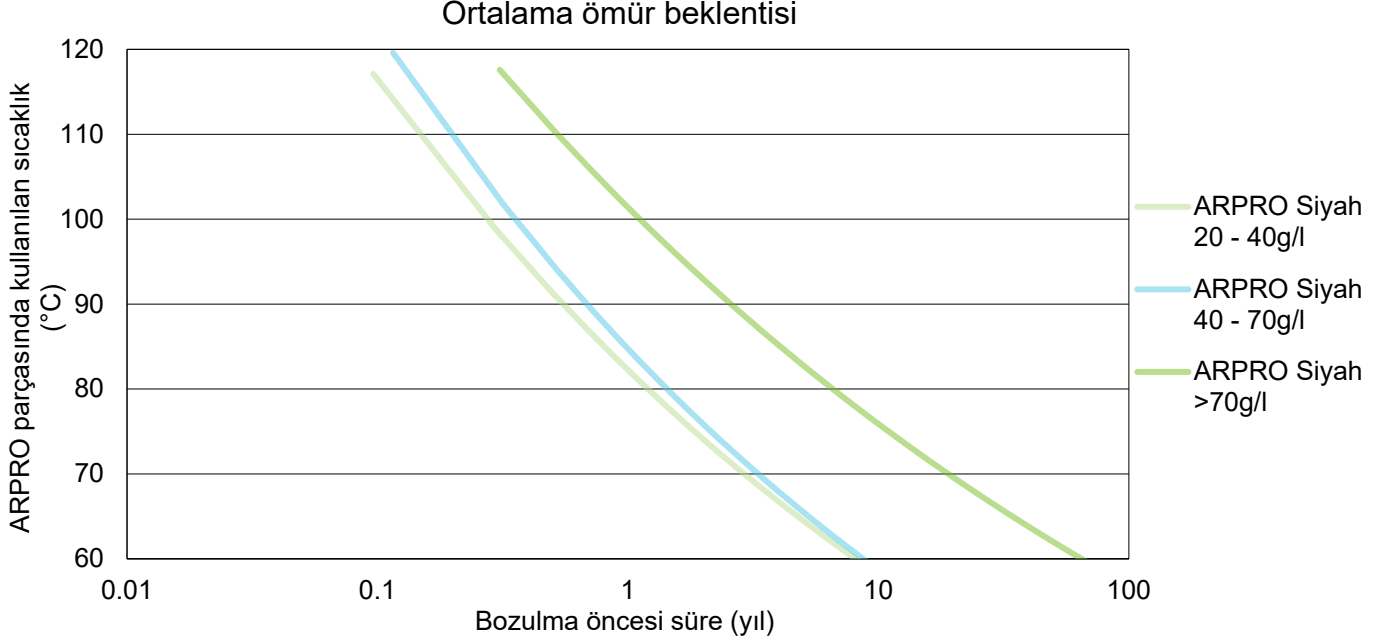
ARPRO için “ön görülen ömür”, mutlak sıcaklık, sürekli olarak uygulanan sıcaklık süresi ve uygulamanın kalıplanmış yoğunluğu ile bağlantılıdır. Bu veri sayfası, ARPRO'nun sürekli olarak uygulanan sıcaklıklarda nasıl bir performans göstereceği hakkında bilgi verir. Grafiklerde yer alan noktalar, (birçok farklı sıcaklıklarda ve hiçbir parçaya kuvvet uygulamadan) ortaya çıkan ilk bozulma belirtilerini göstermektedir.

**Test yöntemi:** ARPRO kalıplanmış parçalar, 85°C ve 120°C arasında değişen sıcaklıklarda kuru bir fırına maruz bırakılmıştır. Veri toplama işlemi ilk bozulma belirtisinde (örneğin tozlanma veya polimerik zincirlerin kırılması gibi) durdurulmuştur. Test edilen yoğunluklar, 20g/l ve 100g/l yoğunluktaki ARPRO Siyah.

**Kriter:** Bozulmanın ilk belirtileri (tozlanma), söz konusu sıcaklıkta ömür hesaplaması yapabileceğiniz bir veri noktası sunar. Genellikle bozulmanın ilk belirtileri, kalıplanmış parçaların köşe ve kenarlarında başlar (resmi inceleyiniz). Bozulma işaretleri ortaya çıktığında ARPRO parçaları kuru fırından çıkarılır. Tozlanma meydana gelmediği sürece fiziksel özelliklerde herhangi bir düşme meydana gelmez.



Bu bölümde yer alan grafik, birçok farklı sıcaklıklarda ve hiçbir parçaya kuvvet uygulamadan ortaya çıkan ve beklenen ilk bozulma belirtilerini göstermektedir.



Eğrileri kullanmak için beklenen minimum ömür veya ortalama çalışma sıcaklığının bilinmesi gerekmektedir. Örneğin, uygulamanın 10 yıllık bir ömrü varsa ARPRO 60°C veya altındaki sürekli bir çalışma sıcaklığındaysa kullanılabilir. Uygulamanın sıcaklık profili kullanması gerekirse (değişken sıcaklık döngülerinde veya kış ve yaz sıcaklıklarındaki farklılıklarda) o zaman ön görülen ömür elde etmek için ortalama sıcaklık referans alınmalıdır.

#### Notlar:

Daha kısa bir ömre neden olabilecek birtakım hızlandırıcı faktörler mevcuttur.

- UV ışınlarına maruz kalma (ARPRO'nun korunması hususunda daha fazla bilgi için kaplama yöntemini inceleyin).
- Kullanım sıcaklığına bağlı olarak bakır parçalara doğrudan temas. Bakırın ARPRO bozulması üzerindeki etkisi, 100°C üzerindeki sıcaklıklarda 3 ile 6 kat daha hızlıdır ancak 80°C'nin altındaki sıcaklıklarda neredeyse önemsizdir. ARPRO ve bakır arasındaki teması engellemek için şu çözümler uygulanabilir:
  - Hava katmanı.
  - Koruyucu katman olarak kullanılabilen farklı bir malzeme (örneğin alüminyum folyo).
  - Bakırı epoksi boya ile boyamak.

## 2. Beklenen ARPRO ömrü – performans bozulması

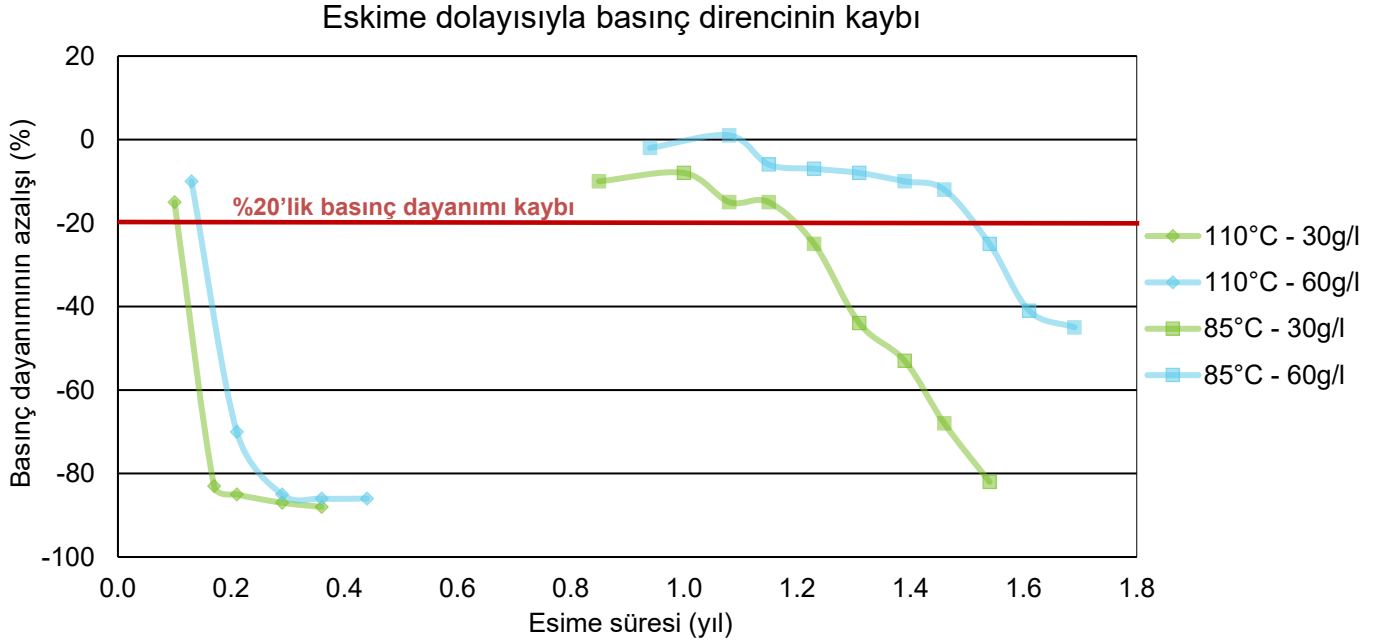
Uygulamaya bağlı olarak (görülebilir veya görünmeyen) pudralama her zaman doğru “başarısızlık kriterleri” değildir, çünkü mekanik özellikler ilk meydana geldiğinde etkilenmez.

Basınç dayanımının kaybı, zaman ve ısıyla ilişkilidir (her bir eğrinin başlangıç noktası, “Ömür Beklentisi” grafiğinden gelmektedir).

Düşük sıcaklıklarda oluşan bozulma, yüksek sıcaklıklarla kıyaslandığında oldukça azdır.

**Test edilen yoğunluklar:** 30 ve 60gr/l ARPRO Siyah

**Test yöntemi:** ARPRO kalıplanmış parçalar, 85°C ve 110°C arasındaki sıcaklıklarda kuru bir fırına maruz bırakılmıştır. İlk estetik bozulma belirtisi ortaya çıktığında (1. kısmı inceleyin), ARPRO kalıplanmış parçalarının basınç direnci düzenli olarak görüntülenmektedir. ARPRO kalıplanmış parçalarının performansı genellikle basınç dayanımı %20'nin üzerinde olduğunda tehlikeli olarak kabul edilmektedir. Test edilen yoğunluklar ARPRO Siyah 30g/l ve 60g/l yoğunluklarıdır.



**Test sonuçlarının yorumlanması:** Düzenli 110°C'lik sürekli sıcaklıkta, 30g/l ve 60g/l'lik ARPRO, küçülmeye başlayacak ve performansını iki ay sonra kaybedecektir. 85°C'lik sürekli sıcaklıkta 30g/l'lik ARPRO, 15 ay sonra başlangıç basınç dayanımının %20'sini kaybedecektir. 60g/l'lik ARPRO'da ise bu durum 18 ay sonra gerçekleşecektir.

### 3. Eskime doğrultusunda mekanik özelliklerde gerçekleşen değişim

Kullanım esnasında ısıya maruz kalma ARPRO'yu yumuşatır, bu durum da eskime süreci yüzünden materyalin mekanik özelliklerini değiştirebilir. Aşağıda yer alan veriler, eskime sonrasında ARPRO özelliklerinin özetini sunmaktadır.

**Test yöntemi:** Mekanik özellikler (sıkışma direnci ve gerilme direnci) eskimeden önce ve sonra ölçülmektedir. Örnekler 400\*300\*80mm bloklardan kesilmekte ve 10 gün boyunca ISO 2440 doğrultusunda 110°C'de veya 5 gün boyunca 130°C'de eskitilmektedir.

**Test edilen yoğunluk:** 60gr/Lt ARPRO Siyah

Test	Yöntem	Birim	Sonuç	Sonuç
Isıdan kaynaklı eskime	ISO 2440		110°C - 10 gün	130°C - 5 gün
Gerilme direnci				
Başlangıç ortam sıcaklığı	ISO 1798	kPa	730	730
Isıdan kaynaklı eskime sonrasında değişmektedir		%	14'e kadar*	14'e kadar*
Gerilme uzaması				
Başlangıç ortam sıcaklığı	ISO 1798	%	13	13
Isıdan kaynaklı eskime sonrasında değişmektedir		%	30'e kadar*	30'e kadar*
Basınç dayanımı %25 gerinim				
Başlangıç ortam sıcaklığı	ISO 844	kPa	380	380
Isıdan kaynaklı eskime sonrasında değişmektedir		%	8'e kadar*	8'e kadar*

\* Mal varyasyonunun parçası test varyasyonu ile bağlantılıdır. Özellikle uzama söz konusu olduğunda gerilme test sonuçları, sıkıştırma sonuçlarıyla kıyaslandığında çok daha fazla değişkenlik gösterir. Diğer varyasyon kaynağı ise, eskime sürecinde ortaya çıkan az miktardaki çekilme payı doğrultusunda örneklerin yoğunlaştırılmasıdır.

**Not:** Sıcaklık ortam sıcaklığına döndüğünde, eskime mekanizması durmaktadır.

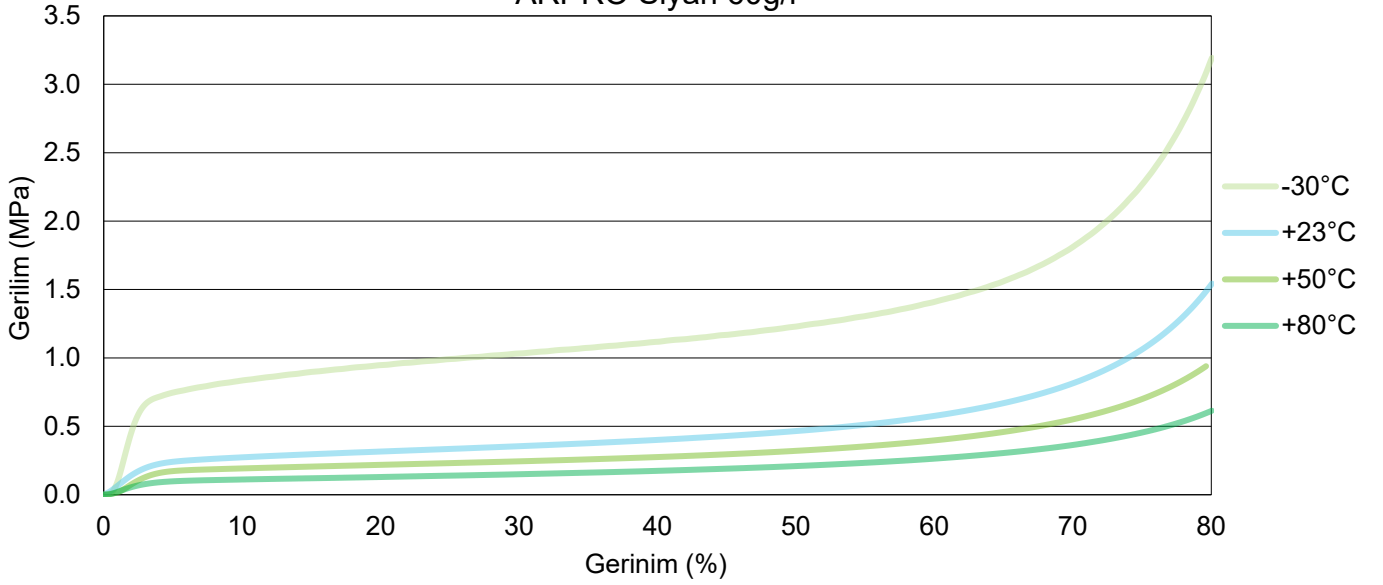
#### 4. Kullanım doğrultusunda mekanik özelliklerde gerçekleşen değişim

Aşağıda yer alan veriler, birçok farklı sıcaklıkta ARPRO performansının özetini sunmaktadır.

**Test yöntemi:** ISO 844 doğrultusunda sıkıştırma (5mm/dakika hızında sıkıştırma).

**Test edilen yoğunluk:** 60gr/l ARPRO Siyah

Basınç özellikleri - ISO 844  
ARPRO Siyah 60g/l



**Test sonucunun açıklaması:** ARPRO ısıya maruz kaldığında malzeme yumuşayacaktır ancak yüksek sıcaklıkta bile kalan direncinin bir kısmını koruyacaktır. Camlaşma (yaklaşık -10°C) ısısının altında bile test edildiğinde sıcaklık fark etmeksizin genel termoplastik davranış stabil kalacaktır.

**Not:** Sıcaklık tekrar ortam sıcaklığına döndürüldüğünde ARPRO'nun mekanik özellikleri ortam sıcaklığındakine geri dönecektir.

## 5. Eskime doğrultusunda kalıplanmış parça boyutlarında gerçekleşen değişimler

Kalıplanmış parçaların boyutları ısıdan etkilenebilir. Aşağıda yer alan veriler bu etkiyi göstermektedir.

Soğuk sıcaklıklar boyutlar üzerinde daha zayıf bir etkiye sahiptir, en kuvvetli varyasyonlara yüksek sıcaklıkta rastlanmaktadır. Oluşan etki, uygulanan sıcaklık, eskime süresi ve test edilen yoğunluğa bağlı olarak parçalarda küçük çaplı bir çekilme oluşmasıdır. 1g/l ile 5g/l'lik küçük çaplı bir yoğunlaşma, aşağıda belirtilen sıcaklık ve yoğunluklarda gözlemlenmiştir.

**Test yöntemi:** ISO 2440 doğrultusunda kalıplanmış ARPRO blokları, 10 gün boyunca 110°C'de veya 5 gün boyunca 130°C'de kuru fırında ısıtılmaktadır. Sıcaklık  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  derecede düzenlenmektedir. Boyutlar eskime süresinden önce ve sonra, EN 1604 uyarınca her bir yönde üç veya daha fazla noktada ölçülmektedir.

Test sonuçları, % ile ifade edilen maksimum boyutsal varyasyonu ifade etmektedir.

**Test edilen yoğunluklar:** 30, 60, 80 ve 105gr/lit ARPRO Siyah

ARPRO kalıplanmış yoğunluğu (g/l)	Doğrusal boyutsal değişiklik (%)	
	10 gün boyunca 110°C'de eskime	5 gün boyunca 130°C'de eskime
30	- 1.0	- 5.8
60	- 0.6	- 3.0
80	- 0.6	- 1.7
150	- 0.6	- 1.1

**Not:** Bu etki, pres seçeneklerini kalıplama esnasında (özellikle otoklav basıncı ve son işlemden) değiştirilerek kısmen artırılabilir veya azaltılabilir. Daha fazla bilgiye ihtiyacınız olması durumunda lütfen JSP temsilcinizle [iletişime](#) geçin.