

## Ağır Vasıta Rot Kolu Toz Lastiklerinin Sızdırmazlık ve Malzeme Özelliklerinin İyileştirilmesi

Caner BAYBAŞ<sup>1\*</sup>, Mustafa ACARER<sup>2</sup> ve Fevzi DOĞANER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acv Süspansiyon Sistemleri A.Ş. Ar-Ge Departmanı, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü / Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

<sup>1</sup>Acv Süspansiyon Sistemleri A.Ş. Ar-Ge Departmanı, Konya, Türkiye

\*[baybas.caner@acvsuspension.com](mailto:baybas.caner@acvsuspension.com)

(Received: 04 December 2024, Accepted: 06 December 2024)

(3rd International Conference on Recent Academic Studies ICRAS 2024, December 03-04, 2024)

**ATIF/REFERENCE:** Baybaş, C., acarer, M. & Doğaner, F. (2024). Ağır Vasıta Rot Kolu Toz Lastiklerinin Sızdırmazlık ve Malzeme Özelliklerinin İyileştirilmesi. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8(11), 282-286.

**Özet-**Araç sürüş konforu ve güvenliğini sağlayan en kritik sistemlerden bir tanesi şüphesiz süspansiyon sistemidir. Bu sistemin bir parçası olan rot kolu baş kısmında kullanılan toz lastiği ise bu önemli parçanın toz, kir, su vb. dış etkenlerden korunmasını sağlayarak rot kolu başının uzun ömürlü olması ve sağlıklı bir şekilde işlevini yerine getirmesi adına büyük önem teşkil etmektedir. Fakat toz lastiği, imal edildiği materyalin doğası gereği zayıf bir yapıda olmaktadır ve rot kolunu meydana getiren diğer bileşenlere nispeten çok çabuk aşınıp yıpranmakta ve işlevsiz hale gelmektedir. Bu çalışmada, toz lastiğinin mekanik ve dış etkilere karşı daha dayanıklı ve uzun ömürlü olması, tam sızdırmazlık sağlaması ve bu sayede sürüş konforu ve güvenliğinin sürdürülmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda üç farklı toz lastiği malzemesi bileşen ve mekanik özellik açısından karakterize edilmiştir.

*Anahtar Kelimeler – Toz Lastiği, Rot Kolu, Ağır Vasıta, Sızdırmazlık.*

### I. GİRİŞ

Ağır vasıtalarda kullanılan rot kolu, rot başı, v kolu, tork kolu vb. süspansiyon parçaları aracın performansını, güvenliğini ve sürüş konforunu doğrudan etkiler. Özellikle rot başlarında kullanılan toz lastikleri de günümüze kadar çeşitlenerek güvenliğe ve konfora yüksek oranda katkı sağlamıştır [1]. Nitril, silikon ve poliüretan gibi birçok çeşidi bulunan toz lastikleri özelliklerine göre sınıflandırılarak kullanım alanları belirlenmiştir. Nitril kauçuktan üretilmiş toz lastikleri yüksek yağ direnci esneklik ve dayanıklılığı sayesinde rot kollarında kullanılmak üzere tercih edilmektedir. Silikon kauçuktan yapılmış toz lastikleri, geniş sıcaklık aralıklarında esnekliğini koruması ve kimyasal maddelere karşı yüksek direnç göstermesi nedeniyle daha çok ekstrem sıcaklık koşullarında çalışan ağır vasıtalarda tercih edilir. Poliüretan malzemeden üretilen toz lastikleri ise yüksek aşınma direnci, mekanik dayanıklılık ve UV ışınlarına karşı dirençli olması nedeniyle çok zorlu çevresel koşullarda çalışan ağır vasıtalarda kullanılmak üzere tercih edilmektedir [2].

Toz lastikleri ne kadar amacına uygun seçilmiş olsa da tasarım hataları, yanlış montaj veya uygun olmayan boyut, malzeme kalitesi, çevresel faktörler gibi nedenlerle deforme olabilir hatta yırtılıp işlevini yerine getiremeyebilir. Bu durumda rot başı parçaları dış etmenlere/kirleticilere karşı açık hale geldiğinden aracın güvenliğini ve sürüş konforunu olumsuz yönde etkiler.

Çoğunlukla gözlemlenen problem toz lastiğinin katlanma bölgesinde yırtılma/çatlak problemidir. Bu sorun birden fazla nedenden kaynaklanabilir. Toz lastiklerinin yapısında kullanılan kauçuk ve diğer katkı maddeleri, ağır vasıtalarda sürekli yüksek mekanik yüklerle maruz kalırlar. Bu yükler toz lastiği üzerinde devamlı gerilme alanı meydana getirir. Zaman geçtikçe bu gerilmeler mikro çatlaklara dönüşerek malzemenin yük taşıma kapasitesini azaltır ve yırtılma oluşmasına neden olur. Ayrıca toz lastiği üretimi esnasında kullanılan malzeme kalitesi ve üretim süreçleri de yırtılma oluşumuna doğrudan etki eder. Üretim proseslerinin doğruluğu yani pişirme (vulkanizasyon), malzeme bileşiminin homojen dağılımı gibi etkenler doğru ürün üretimi konusunda en çok dikkat edilmesi gereken hususlardandır.

Karşılaşılan diğer bir problem ise yağ kaçağı/sızdırma problemidir. Bu problem toz lastiğinde yırtılma/çatlak oluşumu nedenleriyle benzer sebeplerden meydana gelir. Buna ek olarak üretim esnasında karşılaşılan vulkanizasyon işlemi sırasında yeterli basınç ve sıcaklığın uygulanamaması durumu ve çok gözlü kalıp dizaynı gerçekleştirilirken gözlerin eş merkezli olmamasından kaynaklı malzeme yayılımının homojen olmaması da yağ kaçağı/sızdırma probleminin başlıca nedenleri arasında yer almaktadır [3].

Sonuç olarak bu çalışma ile toz lastiklerinin yapı-özellik ilişkisi karakterize edilerek yırtılma ve/veya çatlakların giderilerek yağ kaçağı problemi önlenecektir.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

Proje kapsamında altı (6) adet birbirinden farklı toz lastiği temin edilmiştir. Çalışmada poliüretan, doğal kauçuk (Coloropren Rubber), termoplastik poliüretan (TPU) ve LPR 6515 kullanılmıştır. Üretim parametresi olarak vulkanizasyon süresi, alt ve üst kalıp sıcaklıkları, üst ve alt makine set sıcaklıkları ve basınç kullanılmıştır. Ancak bu bilgiler farklı tedarikçilerden alınması ve ticari sır niteliği taşıması nedeniyle belirtilmemiştir.

Toz lastiklerinin üretiminde üç pin ve beş pin olmak üzere iki farklı kalıp kullanılmıştır. Beş pin geometri kalıp resmi Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1: Beş pin geometri kalıp

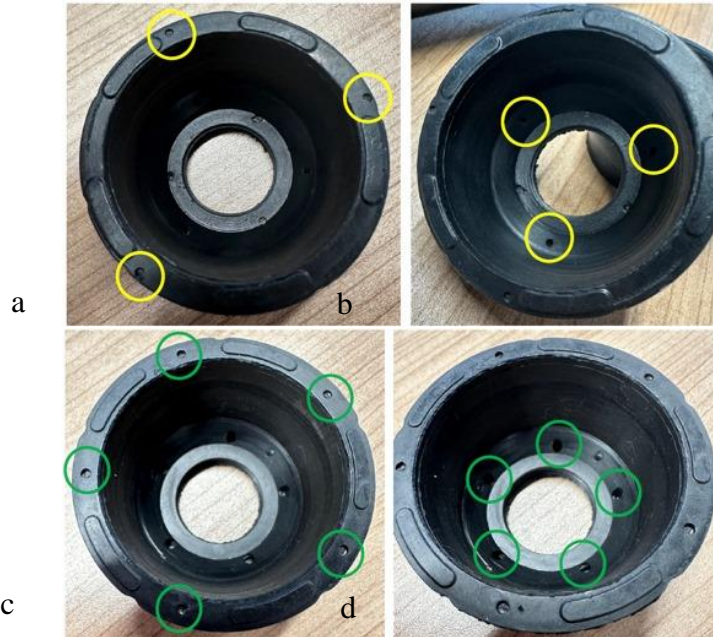
Temin edilen farklı kauçuk malzemelerin sertliği Shore A cinsinden ölçülmüştür. Ölçümlerde 0-100 ShA ölçüm aralığı ve 1 ShA hasasiyete sahip Zwick marka cihaz kullanılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2: Sertlik ölçümünde kullanılan Zwick-Shore sertlik ölçüm cihazı

### III. BULGULAR

Üç pinli ve beş pinli geometriye sahip kalıplarda üretilen toz lastikleri Şekil 3’te görülmektedir. Üç ve beş pinli kalıplardan elde edilen ve aynı sertliğe sahip 10 adet toz lastiklerinin kalınlıkları, boğaz çapları, etek çapları ve yükseklikleri Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 3: (a) Üç pinli kalıplarda üretilmiş toz lastiğinin dış yüzeyi (b)Üç pinli kalıplarda üretilmiş toz lastiğinin iç yüzeyi (c) Beş pinli kalıplarda üretilmiş toz lastiğinin dış yüzeyi (d) Beş pinli kalıplarda üretilmiş toz lastiğinin iç yüzeyi

Tablo 2’de görüleceği gibi beş pinli toz lastiklerinin ölçüm sonuçları hemen hemen birbirilerine eşit iken üç pinli kalıpta üretilen toz lastiklerinin, kalınlık, boğaz çapı, etek çapı ve yükseklikleri arasında dikkate değer farklılıklar gözlenmiştir. Bunun nedeni de üç pinli kalıplarda üretilen ürünün ölçümsel olarak homojen bir çıktı verememesidir. Beş pinli kalıplardan üretilen toz lastiklerinin ölçüleri ise daha eş dağılımlı olmuştur. Buradan; beş pinli kalıpların basma dağıtımı ve kalıp içerisine verilen hammadde miktarının eş ağırlıkta ve kalıp boşluğunu uniform bir şekilde doldurmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1: Üç pinli toz lastiği ölçüm sonuçları

3 PINLİ				
No	Yükseklik (Ölçü 1)	Boğaz Çapı (Ölçü 2)	Etek Çapı (Ölçü 3)	Kalınlık (Ölçü 4)
1	38,17	26,76	56,30	2,35
2	37,53	26,50	56,11	2,40
3	38,06	26,57	56,15	2,52
4	37,26	26,82	56,22	2,61
5	37,49	26,83	56,08	2,29
6	37,80	26,25	56,20	2,38
7	37,58	26,63	56,04	2,15
8	37,99	26,57	56,07	2,30
9	37,51	26,60	56,20	2,44
10	37,97	26,32	56,05	2,36

Tablo 2: Beş pinli toz lastiği ölçüm sonuçları

5 PINLİ				
No	Yükseklik (Ölçü 1)	Boğaz Çapı (Ölçü 2)	Etek Çapı (Ölçü 3)	Kalınlık (Ölçü 4)
1	37,55	26,83	55,80	2,40
2	37,11	26,60	55,81	2,11
3	37,18	27,02	56,30	2,36
4	37,13	26,80	55,95	2,14
5	37,38	27,00	55,80	2,22
6	37,90	26,99	55,94	2,22
7	37,67	26,97	55,97	2,21
8	37,90	26,94	56,10	2,26
9	37,53	27,07	56,35	2,35
10	37,28	26,78	55,99	2,29

Numunelerin Shore A türünden sertlikleri ölçülmüş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Tabloda görüleceği gibi farklı toz lastiklerinin çok farklı sertliklere sahip olduğu, 40 Shore A’dan 79 Shore A’ya kadar geniş bir aralıkta sıralandığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeni de yapı bileşenleri ve süreksizlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu farklılıklar da üretim parametreleri olan sıcaklık, basınç, hammadde kimyasal bileşimi vb. unsurlardan kaynaklanmaktadır.

Tablo 3: Toz lastiği sertlik ölçüm sonuçları

Numune No	Özellik (Sertlik) (ShA)
1	40
2	60
3	65
4	71
5	75
6	79

## V. SONUÇLAR

Bu çalışmada iki farklı kalıp geometrisi ve 6 farklı toz lastiği incelenmiştir. İnceleme sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir;

1-) Kalıp pimi sayısının ürün geometrisine doğrudan etki ettiği, pim sayısının artmasıyla ürün-ölçü doğrusallığının daha dar toleranslar aralığında elde edilebileceği bulunmuştur.

2-) Üretim parametreleri toz lastiği hammaddesi olan kauçuğun mekanik özelliklerine büyük etkisinin olduğu görülmüştür.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma ACV24-01-001 koduyla ACV Süspansiyon Sistemleri A.Ş. firması tarafından desteklenmektedir. Katkı ve desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Öncü, İbrahim Cem, and Aylin Dova. "Titreşim Sönümlenme Elemanı Olan Kauçuk Burçta Çaplama İşleminin Ömre Etkisinin Sonlu Elemanlar Analizi ve Deneysel Çalışma İle İncelenmesi." *Academic Platform-Journal of Engineering and Science* 6.2 (2018): 11-18.
- [2] Dal, Şerife Mine. *Kauçuk, türleri, özellikleri, üretim potansiyelleri, kullanım alanları, atık kauçuk geri kazanımı ve işleme sistemlerinin araştırması*. MS thesis. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- [3] Erkek, Seher. "Karbon siyahı/yağ ve karbon siyahı/dolgu maddesi oranının farklı vulkanizasyon sistemlerinde epdm, nbr ve sbr elastomerlerinin fiziko-mekaniksel özellikleri üzerine etkisi." *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi* (2007).