

KAUÇUK

KAUÇUK DERNEĞİ İKTİSADİ İŞLETMESİ

ISSN: 2146-1821



Mart 2022 / Sayı 80

KAUÇUK SEKTÖRÜNÜN GÜVENİLİR ÇÖZÜM ORTAĞI



Aktif Çinko Oksit - Çinko Borat - Çinko Karbonat - Metal Sabunları - Kükürt - Hızlandırıcılar

MELOS® A.Ş.

- **Message From President**
- **Scientific Article On The Rubber Industry**
- **Kauçuk Derneği Ocak Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı**
- **Kauçuk Derneği Şubat Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı Yapıldı**
- **İKMİB Olağan Genel Kurulu**

- **Kauçuk Derneği Kurucu Üyelerinden Sn. Tuğrul Sirel'i Ziyaret Ettik**
- **11. İstanbul Kauçuk Fuarı Fotoğrafları**
- **Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu İzfaş İzmir Fuarcılık A.Ş.'ne Ait Fuar Alanını Gezerek İncelemelerde Bulundu**

Rubber Turkey



Dış Ticaret Kauçuk ve Kimya San.Ltd.Şti.



KNEADER

HAMUR MAKİNELERİ

BANBURY

2009 yılından beri önce ikinci el makine revizyonu ve satışıyla daha sonra da her türlü yeni makine tedarigiyle kauçuk sektörüne hizmet vermekte olan ROTAKEM yeni iş ortaklarının ürünleriyle portföyünü iyice genişletmiştir. Sahip olduğu nitelikli uzman kadrosuyla yalnızca tecrübesiyle değil geniş portföyüyle de farklılık sahibidir.

www.rotakem.com.tr

Adnan Kahveci mh. Gölboyu Cd. No:14 Beylikdüzü/İstanbul T. +90 212 856 03 56 F. +90 212 544 02 02

Yayın Türü

Yaygın Süreli

İmtiyaz Sahibi

Kauçuk Derneği İktisadi İşletmesi Adına
Fahriye Yüksel

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Nalan KİBAR

Yayın Kurulu

Fahriye Yüksel
Yusuf Korkmaz
Gülşen Özkılıç

Yayın Danışma Kurulu

Satılmış Basan (Prof. Dr., Hitit Üniversitesi)
Bağdağlı Karaağaç (Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi)
Kemal Karadeniz (Yrd. Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi)
Şeyda Polat (Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi)
Murat Şen (Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi)
Teoman Tinçer (Prof. Dr., ODTÜ)
Nurhan Vatansever (Yrd. Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi)
Ülkü Yilmazer (Prof. Dr., ODTÜ)

Grafik Tasarım

BUFALO AJANS / www.bufalooajans.com

Basım

Özlem Matbaacılık ve Rekl. Ltd. Şti.
Litrosyolu 2. Matb. San. Sit. A Blok
No:1BA11 Topkapı / İstanbul
www.ozlemmatbaa.com.tr

İmtiyaz Sahibi-Sorumlu

Yazı İşleri Müdürü ve

Yönetim Adresi:

Kauçuk Derneği İktisadi İşletmesi
Oruç Reis Mah. Vadi Cad. İstanbul Ticaret Sarayı
No:108 K:5 Ofis No: 298-299
Giyimkent Sit. 34235 Esenler-İstanbul
Tel : 0212 320 41 67 - 320 63 49
Faks : 0212 320 64 53

nalan.kibar@kaucukdernegi.org.tr
kaucukdernegi.org.tr

Dergimizin "makale" bölümü hakemlidir.
Gönderilen makaleler hakem denetiminden
(peer review) geçtikten sonra yayınlanmaktadır.

Dergide yayınlanan yazıların tamamı yazarın
düşüncelerini kapsamaktadır. Kaynak
gösterilmek şartıyla alıntı yapılabilir. Derneğe
doğrudan veya yayın kurulu üyeleri vasıtasıyla
gönderilecek yazılar iade edilmez.
Yayınlanmayan yazılar için yayın kurulu
sorumlu tutulmaz. Verilen teknik bilgiler,
malzemelere ve çalışma şartlarına göre farklı
sonuçlar verebileceğinden, sadece tavsiye niteliğinde
olduğuna dikkatinizi çekeriz.



İNDEKS

Başkandan Mesaj/Message From President	5
Dernekten Haberler	
• Kauçuk Derneği Ocak Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı	8
• Kauçuk Derneği Şubat Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı Yapıldı	10
• İKMİB Olağan Genel Kurulu	12
• Kauçuk Derneği Kurucu Üyelerinden Sn.Tuğrul Sirel'i Ziyaret Etti.....	14
• 11. İstanbul Kauçuk Fuarı Fotoğrafları	22
• Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu İZFAŞ İzmir Fuarçılık A.Ş'ne Ait Fuar Alanını Gezerek İncelemelerde Bulundu.....	44
Makale/Article	
• EPDM Hamurlarında TMO Etkisi & Vulkanizatların Kullanım Ömrü Tahmini	48
• Kloropren Kauçuk Esaslı Hamur Formülasyonlarında Farklı Tip Çinko Oksitlerin Etkinliği	60
• Kendi Kendini Onarma (Self-Healing) ve Kauçuk Uygulamaları.....	74
• Kauçuk Karakterizasyonunda Termal Teknikler	82
• The Thermal Techniques In Rubber Characterisation.....	83
Sektörden Haberler	
• Sürdürülebilirliğe Odaklanmak.....	108
• Robotlarla İnsansız Üretim Sağlayan Karanlık Fabrika Modeli İlk Olarak Brisa'da Uygulanacak.....	110
• Artan Karbon Emisyonları, Çevre Dostu Lastiklere Olan Talebi Teşvik Ediyor.....	110
• Özka Lastik ve Kauçuk Sanayi Başkanı Mehmet Şerif Kanık'ın İsmi Verdiği Kampüsü Açıldı	111
• Laska, Atık Lastiklerin İleri Dönüşümünü Gerçekleştiriyor	111
• Lastik Yapıştırmakta Kullanılan Japon Yapıştırıcısı Elden ve Kumaştan Nasıl Çıkarılır? İşte Japon Yapıştırıcısı Çıkarmanın Püf Noktaları.....	112
• Özka Lastik Yaratıcı Fikirleri Bekliyor	112
• Yeşil Lastik Pazarı 2022 Küresel Pazar Büyümesi Analizi Yapıldı	114
• Goodyear & Monolith'ten Karbon Siyahının Üretimi İçin İşbirliği	114
• Akıllı Lastiklerle 3D Baskı Sensörleri	115
• Kocaeli'deki Meslek Lisesinden, Mezunlarına Kimya Sektöründe İş Garantisi.....	115
• Yangında Daha Az Duman Oluşumu Sağlayan Kauçuk Isı Yalıtım Malzemesi Geliştirildi	116
• Ünver Group'tan Bursa'ya Yeni Yatırım Hamlesi	118
• K 2022 Plastik ve Kauçuk Fuarı İçin Hazırlıklar Başladı.....	118
• Colombiaplast 12 – 15 Temmuz 2022 Tarihleri Arasında Kolombiya'da Yapılacak	119
• Lastik İş Kolunda Ölüm Tazminatı 270 Bin TL'ye Çıktı	119
• Lastik Üreticisi Prometeon, 15 Milyon ABD Doları Yatırımı İle Kocaeli'de Yeni Ar-Ge Merkezi Açtı	119
• İbraş Kauçuk İhracatta İlk Bin Arasında Yer Almayı Hedefliyor	120
• Ankara'dan ATO Lastik Komitesi'nden, Lastik Girişimi!	120
• Kimyaclar 2030'da İhracatı 40 Milyar Dolara Çıkacak	120
• Türk Araç Lastik Fabrikası Yabancıya Satılıyor!.....	121
• Van'a ÖTL'den, Kaplamayla, Ekonomiye 5 Milyon TL Kazandıran Lastikçi	121
• İngiltere Sunderland Limanı Yenilikçi Lastik Geri Dönüşüm Tesisine Ev Sahipliği Yapacak	122
• Lastikçi Abla	124
• Kauçuk Sektörünün de İçinde Olduğu İş Yerlerinde Sigortasız İşçi Denetimleri Başladı.....	124
• ÖTL'den Pirozil İle Daimi Karbon Siyahı Üretimi!	125
• Kış Lastiği ve Yaz Lastiği Arasındaki 3 Temel Fark	125
• Doğada Yok Olan Araç Lastikleri Çalışmaları	126
• Pirelli ve Lamborghini Lastiklerinin Evrim Özeti!.....	126
• İbraş Kauçuk, 2. Üretim Tesisini Yakında Bozüyük OSB'de Kuruyor	127
• Araç ve Motosiklet Lastikleri İthalatı % 30,9 Oranında Düştü	127
• Roka Yalıtım'dan Özbekistan'a Kauçuk Tesisi Yatırımı	128
• Danfoss Polimer Kauçuk Fabrikasından Engelli Çocuklara Etkinlik	128
• Kauçuk Elektrolit Sayesinde Daha Uzun Ömürlü Elektrikli Araç Pilleri Yapılacak.....	129
İstatistik	
• Kauçuk ve Kauçuktan Eşya Dış Ticaret.....	130
Kauçuk Derneği Web Sitesi & Sosyal Medya Hesapları.....	132
Üye Kayıt Formu	134

Türkiye'de İlk Yerli Üretim CN Katlı Soğuk Yapıştırma Kauçuğu

Üretimini yapmış olduğumuz soğuk kaplama (CN) kauçuğu kullanıcı firmalara birçok yönden avantaj sağlamaktadır (Ürün kalitesi, uzun ömrü, sert hava koşullarına dayanım). Kolay ve kısa sürede uygulanabilirliği, kullanıcı firmaların sistemlerini en kısa sürede devreye alabilmelerini sağlamaktadır.



☎ 0(212) 595 48 14

☎ 0507 995 8904

✉ neslicirit@vizyonkacuk.com

www.vizyonkacuk.com


VIZYON
KAUÇUK

Başkandan Mesaj

2022 YILI PANDEMİ SONRASI SIRADA SAVAŞ VAR



Fahriye YÜKSEL

Message From The Chairwoman AFTER THE PANDEMIC OF 2022, THERE IS A WAR NEXT

Sayın Sektör Temsilcimiz,

Bundan 3 ay önce şunları söylemiştim “.. , ülkemizin ve tüm Dünya'nın içinden geçmekte olduğu zorlu sınav “Pandemi” ve sonrasında olacaklar hakkındaki endişelerimiz hala devam etmektedir. Nerdeyse iki yılını tamamlayan pandemi krizine gün be gün yeni krizler yeni sorunlar ilave olmaktadır. Örneğin Rusya-Ukrayna krizi yalnızca iki ülkeyi değil, özellikle Türkiye olmak üzere AB ülkeleri, hatta pek çok ülkeyi etkileyecek büyük bir krize dönüşebilecek saatli bir bomba gibi hazır beklemektedir. Olası bir savaşın getireceği ekonomik, siyasi gerginlik ve/veya uluslararası savaş gibi tüm Dünya’da ticareti, dengeleri alt üst edebilecek bir kriz, altından kalkamayacağımız sonuçlar bile doğurabilir”

Bugün maalesef ki, bu endişelerimizin çoğu yavaş yavaş gerçeğe dönüşmüş bulunmaktadır.

Dünya’da en son yaşanan 2008 yılındaki ekonomik global krizden sonra, adeta bir krizler sinsilesi başladı. Ekonomik krizler, bölgesel çatışmalar, terör olayları gibi gibi...

Bir türlü toparlanamayan, istikrar kazanamayan küresel ekonomi, bunun getirdiği riskler ve belirsizlikler karşımızda her daim duruyor. Son 5-6 yıl içerisinde yaşanan olayları kronolojik sıralarsak, öncelikli Çin-ABD ticaret savaşları, Avrupa Brexit Anlaşması, Dünyadaki global ısınma ve iklimsel felaketler, son 2 yıla damgasını vuran Covid-19 pandemisi ve sırada 24 Şubat tarihinde başlayan Rusya-Ukrayna Savaşı.

Savaşlar bilindiği üzere öncelikle yıkıcı insani ve ağır çevresel tahribatlar ile tüm insanlığın geleceğini tehdit ediyor. İkinci olarak ise olumsuz ekonomik boyutları tüm Dünya’ya etkiliyor. Covid-19 ile Dünya yüksek enflasyonla mücadeleye başlamıştı, henüz pandemi bitmeden, bu savaş ile birlikte Dünya'nın yine gündemi yüksek enflasyon oldu. Dolayısıyla küresel ekonomi, yavaş büyümeye karşılık hızlı enflasyon döngüsü ile karşı karşıya kalmıştır.

Dear Industry Representative,

I said three months ago the following: “We still have concerns about what’s going to happen in our country and in the world after the harsh test and “Pandemic”. With almost two years of pandemic crisis, new crises and new problems are added daily. The Russia-Ukraine crisis, for example, continues to become a ticking time bomb, not only affecting two countries, but EU countries, especially Turkey, and many countries. Economic, political tensions and/or a crisis that could derail trade and balance across the globe, such as international warfare, would even have consequences we cannot afford.”

Unfortunately today, many of our such concerns are slowly coming true.

After the world’s most recent economic global crisis of 2008, crises started, including economic crises, regional conflicts and terrorist incidents.

The global economy, which could not recover and gain stability, is always in front of us with the risks and uncertainties it brings. In chronological order of events in the last five to six years, there are such events as the China- United States of America trade wars, the European Brexit Treaty, the global warming and climate disasters in the world, the Covid-19 pandemic that marked the past two years, and the Russia-Ukraine War, which started on February 24th.

Wars are known to threaten the future of all humanity, primarily through devastating human and severe environmental destruction. Secondly, their negative economic size affects the entire world. With Covid-19, the world had begun to fight high inflation and before the pandemic ended, the world’s agenda again was high inflation. Thus, the global economy faced a rapid inflation cycle in response to slow growth.

Bu iki ülke özellikle Avrupa için enerji başta olmak üzere, demir çelik gibi pek çok sanayi hammaddesinden, tarım ve gıda sektörüne kadar tedarik zincirinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Savaş nedeniyle maalesef bu tedarik zinciri kopmuş bulunmaktadır. Sonucu belli olmayan bu savaş, sanayi üretimi gibi pek çok yaşamsal ve ekonomik faaliyetleri olumsuz etkilemeye başlamıştır.

Küresel ekonomik gelişmeler ve Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle ekonomi, ihracat ve sanayimizin karşılaştığı sorunlar yavaş yavaş ortaya çıkmakta olup, bu sorunlarla başa çıkmak yönünde tüm firma, kurum ve kuruluşların devletimiz ile ortaklaşa hareket ederek, krizi biraz da olsa lehimize çevirme yönünde çaba sarfetmelidir.

Sektörümüze kısaca baktığımızda, yaşanan global krizden kauçuk sektörü de hayli etkilenmiş bulunmaktadır. Hemen hemen yüzde yüz dışa bağımlı bir sektör olarak, gerek hammadde tedarigi, gerekse fiyat istikrarı açısından zor günlerden geçmekteyiz. Bu şartlara rağmen dinamik sektör özelliğimizden dolayı kauçuk ihracatımız Ocak-Mart döneminde geçen yılın aynı çeyreğine oranla değerinde yaklaşık % 17 artarak 900.000.000 \$ olarak gerçekleşmiş bulunmaktadır. Ekonomimizin lokomotif bileşeni olarak kabul edilen ihracatımızın tüm sektörlerde de istikrarlı bir şekilde artışını temenni ediyorum.

Kauçuk sektörü olarak 2022 yılı ve gelecek yılların ilk çeyrekte olduğu gibi, üretim, istihdam ve ihracatın arttığı bir yıl olarak yerini almasını diliyor, bu vesile ile Nisan ayının ikinci günü başlayan ve özlemlerle beklediğimiz Ramazan ayının hepimiz için sağlık, huzur ve barış dolu geçmesini, toplumsal yaşamımızda yardımlaşma ve dayanışmanın da erdemini doyusya yaşamamızı canı gönülden arzu ediyorum.

**Saygılarımla,
Fahriye YÜKSEL
Yönetim Kurulu Başkanı**

These two countries hold a very important place in the supply chain, particularly for Europe, from industrial raw materials such as iron steel to agriculture and food industry. Unfortunately, this supply chain has been broken due to the war. This war, the outcome of which is unclear, has begun to negatively affect many vital and economic activities, such as industrial production.

Due to the global economic developments and the Russia-Ukraine war, the challenges facing our economy, exports and industry are gradually being resolved, and all companies, institutions and organizations must cooperate with our government to address these challenges, and work to improve the crisis somewhat.

In a brief look at our industry, the rubber industry has also been hit hard by the global crisis turmoil. As an industry dependent almost 100% on exports, we are facing hard times, both in terms of raw materials supplies and price stability. Despite these conditions, our rubber export, due to our dynamic sector characteristics, increased by about 17% over the same quarter of last year in January-March and amounted to 900.000.000 \$. I wish a steady increase in the growth of our export, which is considered as the engine component of our economy across all sectors.

As a rubber sector, I wish 2022 and the coming years to be a year in which production, employment and exports increase, as it did in the first quarter. On this occasion, I wish that the month of Ramadan, which started on the second day of April, which we have been waiting for wishfully, will be full of health, serenity and peace for all of us and I also sincerely hope that we live the virtue of cooperation and solidarity in our social life to the fullest.

**Yours Sincerely,
Fahriye YÜKSEL
President of the Board of Directors**

2004'ten bugüne ,



Kauçuk Hamurhane Otomasyon Sistemleri

TOZ TARTIM VE PAKETLEME MAKİNASI (Karbon Siyahı / Kalsit)



Malzemeler makinaya big bag olarak vinç aracılığıyla yüklenir.

1 ila 6 farklı malzemeye kadar tartım yapabilir.

Çift araba sayesinde operatör poşeti yerleştirirken makine tartım yapmaya devam eder.

Saatte yaklaşık 500 - 700 Kg malzemeyi paketler.

Direkt poşete tartım yaptığı için oldukça hassastır. Tartım toleransı (+/- 50 gr)

Tartımları kayıt altına alıp raporlar.

Poşetin ağzını makinanın kapalı kısmında kapatıp yapıştırdığı için ortamın ve havanın kirlenmesini önler.

TOZSUZ, HIZLI ve HASSAS TARTIM

Gücümüz referanslarımız.

www.gokdagmuhendislik.com



HOSAB 5.Cd. No:8
+90 224 484 24 60





Behlül METİN

KAUÇUK DERNEĞİ OCAK AYI YÖNETİM KURULU TOPLANTISI



Kauçuk Derneği Ocak Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı, 13 Ocak 2022 tarihinde, saat 13.00'de Esenlerdeki Dernek Merkezinde yapıldı. Toplantıda Mart veya Nisan ayında yapılması planlanan İKMİB destekli, kauçuk sektörü mensuplarının katılacağı Kauçuk Çalıştay'ının içeriği konuşuldu. Sn.Uğur Ersoy'un moderatörlüğünde yapılması planlanan Çalıştayda, İKMİB tarafından davet edilecek katılımcıların sayısı tespit edildi. Listeler incelenerek katılacak firmalar kararlaştırıldı. Yapılması planlanan Çalıştayın Sapanca veya yakın bir yerde yapılarak katılımın artırılması hedeflendi.



Akabinde Derneğin mali tablosu, gelir gider durumu incelendi. Üyelikten çıkan ve yeni üyeliğe girecek olanların durumları, aidat borçlarının tahsilatı konuşuldu. Kauçuk sektörü ithalat ve ihracat oranları, TÜİK rakamları göz önünde bulundurularak tartışıldı. Geçen seneye göre ihracat rakamlarında artış olurken, hammadde fiyatlarında da döviz bazında artış oranları incelendi. İhracat fiyatlarının düşük, ithalat fiyatlarının yüksek olmasından yola çıkarak katma değeri yüksek ürünleri ithal, fiyatı düşük ürünleri ihraç ettiğimiz sonucuna varılıp, katma değeri yüksek ürün noktasında yoğunlaşılması gerektiği sonucuna varıldı.



12. Kauçuk Fuarı'nın hangi tarihte ve nerede yapılacağı konuşuldu. Pandemi sebebi ile iki yılda bir yapılan Fuarımızın, 2022 de mi, yoksa 2023 de mi, nerede yapılacağı konuları konuşuldu.



Elastomer Teknolojisi 3 kitabının taslak basımı ve incelenmesi konusu konuşuldu. Konu ile ilgili Eğitim Sorumlusu Sn.Bora Gören bilgi vererek "Tamamlanan kitabın incelenmesi için 15 adetlik bir baskı yapıldı" deyince, Yönetim Kurulu Başkanı Sn.Fahriye Yüksel; "basılan kitap ile beraber, Sn.Haldun Savran'dan randevu alıp ziyaretine gidelim. Kitabı güncelleyen Bora Bey, emeğinize sağlık, yedek ve asil üyeler, sponsor olalım ve kitabın basımını sağlayalım" dedi.



Sn.Suphi Atlıhan ve Behlül Metin tarafından kauçukların

Dernekten Haberler

dayanım tablosunun, kitabın en son bölümüne konularak, hangi kauçuğun hangi kimyasala dayandığı konusunda sektörün istifadesine sunulması istendi. Sn.Doğu Kaya, kauçuk ile ilgili kitapların basılı yayın olanlarında konunun araştırılmasının uzun sürdüğünü belirterek; işletmesinde kullandığı kitapların aynı zamanda dijital, PDF kopyalarından da yararlandığı ve konu taraması yapılırken bilgisayar ortamında konulara çok daha hızlı ulaşıldığını belirterek, Elastomer Teknolojisi kitaplarının dijital ortamda, Derneğin web sitesine eklenip, kopyalamaya kapalı olarak yayınlanıp, belli bir ücret karşılığında veya üyelere ücretsiz olarak sektörün istifadesine sunulabileceğini belirtti.



Sn.Behlül Metin, "Kauçuk Derneğinin sektörün bilgi ihtiyacı konusunda ülkemizdeki kitap ihtiyacını ortadan kaldırmak amacıyla, hammaddeler ve kauçuk makineleri konusunda seri kitaplar çıkartması gerekiyor. Daha önceki toplantılarımızda Sn.Oğuz Adlı, kauçuk enjeksiyon presleri konusunda tamamlanmış bir kitap çalışması olduğunu belirtmişti. Diğer makineleri de içeren sektörel makineler serisi kitapları yayınlanmalı" dedi.

Sn.Fahriye Yüksel; "Eğitim Sorumlumuz Bora Bey bu konuyu takip etsin ve devreye alalım" dedi. Sn.Ganimet Genç; "Kauçukların Karakterizasyon Parametrelerinin Belirlenmesi" konusunda Bursa Üniversitesinden iki öğrenim görevlisi bir çalışma yapmış, yaklaşık 130 sayfalık bir kitap haline getirmişler. Bu kitabı Kauçuk Derneğinin sahiplenerek, onların ismiyle yayınlamasını istiyorlar" deyince, Sn.Fahriye Yüksel bu konuları Bora Bey incelesin ve Dernek yayını olarak yayımlayalım dedi.

Sn.Doğu Kaya, sanayi ve Milli Eğitim işbirliği çerçevesinde İSO aracılığı ile yapılan çalışmada, İstanbul'da bir meslek lisesi ile görüşüldüğünü, görüşmeler olumlu giderken okul müdürünün rahatsızlanması üzerine sürecin aksamaya uğradığını belirterek; İSO'dan yardım istendiğini bu sefer başka bir okul ile görüşüldüğünü, Esenyurt'ta başka bir okula yönlendirdiklerini, Esenyurt'ta olduğu takdirde, firmalara da daha yakın olması avantaj olur, dedi.

Akabinde, akademisyen hocalarımız ile bir toplantı düzenleyelim, pandemi sebebi ile ara açıldı, bundan sonra, kauçuk sektörü için hep beraber nasıl bir yol haritası belirleyeceğimizi konuşalım, dedi. Sn.Fahriye Yüksel; "Akademisyenlerimiz ile iki ay önce bir toplantı yapmak istedik ama Covid gerekçesi ile yapamadık, 2024 yılında yapacağımız Uluslararası Kauçuk Kongremiz yaklaşıyor, bu konuda bir kadro oluşturmamız, bir yol haritası belirlememiz ve bir yerden işe başlamamız gerekiyor" dedi.



Sn.Doğu Kaya; "ÖTL'nin granül halinde ithalatı ile ilgili konuyu gündeme getirmek istiyorum. 2021 başında ithalatı yasaklandı. Beni Sanayi Bakanlığındaki Kimyadan Sorumlu Daire Başkanı Murat Alparslan aradı, Kimyanın altındaki Teknik Komitenin Başkanı benim; ÖTL granül ithalatı hakkında bize veri toplayıp Ankara'ya gelin, konuyu görüşelim. Çimento fabrikalarının ithal izinleri var, yerli piyasadaki ÖTL'yi bunlara vermeyelim, onlar kendi ihtiyaçları kadar ithal etsinler, yerli ÖTL'yi de toz haline getirenlere verelim, bu iç piyasayı rahatlatır, fakat bunun ithalatına denetimli bir şekilde izin verilmesi gerekir, bu konunun Çevre Bakanlığına ve Ticaret Bakanlığına anlatılması gerekir, bunu bir toplantıyla görüşelim, dedi.



Ben ilk önce Ankara'ya gelelim, dört beş kişi konuyu kendi aramızda görüşelim. Akabinde Teknik Alt Komiteyi toplayalım ve Çevre Bakanlığından da temsilci çağıralım, konuyu teknik olarak açıklayalım dedim. Murat Bey, bu konuda ben sizden bilgi istiyorum, bu granül lastiklerin % kaç, nerede kullanılıyor, bu konuda bana bilgi getiririn, elimiz güçlensin ve ben bu bilgiler ile konuyu savunayım dedi. Ben konuyu LASDER ile görüştüm. Toz yapanlar LASDER'e programlı şekilde ÖTL veriyor. Bu arada ÖTL granül ithalatı yasağı 5 Ocak 2022 itibariyle kalkmış, bunu da yeni öğrendim.

ÖTL granül ithalatı yarın tekrar yasaklanabilir. Bizim yapmamız gereken düzgün bir denetim mekanizmasının devreye girmesini sağlamak olmalı. Bu Teknik Komitede iki konu görüşmeli; bir, hurda hamur ile ilgili kapasite raporuna dayalı, nasıl bir denetim mekanizmasının oluşması gerektiği, ikincisi de GEKAP ile ilgili, kauçuk hammadde içinde kullanılan yağın, geri dönüşüm yağlardan farklı olduğu, Teknik Alt Komitede konuşulmalı, dedi. Toplantı daha sonra sona erdi.





Behlül METİN

KAUÇUK DERNEĞİ ŞUBAT AYI YÖNETİM KURULU TOPLANTISI YAPILDI



Kauçuk Derneği Şubat Ayı Yönetim Kurulu Toplantısı, 10 Şubat 2022 tarihinde Dernek Merkezinde yapıldı. Toplantıda Derneğimiz ve sektörümüz ile ilgili muhtelif konular görüşüldü.

Yönetim Kurulu Başkanı Sn.Fahriye Yüksel, İKMİB seçimleri ile birlikte Kauçuk Derneği olarak önemli bir sürecin yaşandığını belirterek, konuya ilişkin açıklama yapmak üzere Kauçuk Derneği Başkan Yardımcısı Sn.Doğu Kaya'ya sözü verdi.



Sn.Doğu Kaya Nisan ayında İKMİB başkanlık seçimi yapılacağını belirterek, sektör olarak temsiliyet noktasında ve ihracat oranları bazında yeterince yararlanamadığınızdan bahisle, "bunun için İhracatçılar Birliğinde kendi sektörümüz ve tüm ihracat yapanların İKMİB'den daha iyi ve eşit yararlanması, sektörel beklentilerin karşılanması için, İKMİB'in Başkan Yardımcısı olarak, yapılacak İKMİB seçimlerinde

adaylığını koyacağını açıklamıştır. Konuya ilişkin seçimlere katılan iki aday olduğunu, birincisinin mevcut Başkanın, ikinci adayın da Sn.Tayfun Koçak'ın olduğunu ifade etti. Bu süreçte Derneğimiz üyelerinin desteğini talep ederek, İKMİB seçim sürecinin zor bir süreç olacağını vurguladı. Seçimdeki en büyük dezavantajın da 2 ay süre kalmış olması olduğunu belirtti.



Daha sonra Başkan Sn.Fahriye Yüksel, toplantıda misafirimiz olarak bulunan Onursal Başkanımız Sn. Nurhan Kaya Beyin, bu konuda ki tecrübelerinden faydalanmak ve görüşlerini almak istediğimizi belirtmiştir. Sn.Nurhan Kaya Bey, Kauçuk Derneği olarak İKMİB ile tanışmamızın, 4.seçim sürecine girdiğini ve daha önce İKMİB'in 3 seçiminde yer aldığımızı belirterek, "dernekleri yaşatan sivil toplum kuruluşları içindeki mevzileridir, bu mevzilerin başında Sanayi Odası, Ticaret Odası, İhracatçılar Birlikleri gelmektedir. Bunlar bütçeleri olan kurumlar olduğu için sektörel problemlerimizin çözümünde bize faydası dokunacak kuruluşlardır. Önemli olan bir STK'nın içinde olmak değil, bu STK'nın içinde sağlam ilişkilere sahip olmaktır" ifadelerini kullanarak, seçimlere yönelik görüşlerini dile getirdi.

Konuyla ilgili olarak diğer Yönetim Kurulu Üyeleri de söz alıp görüşlerini dile getirerek başarı temennisinde bulundular.



ÖZİPEK

Kauçuk ve Lastik Malzeme



Kauçuk sektöründe 35 yılı aşan deneyimimiz ve geniş ürün yelpazemizle, kauçuk alanında her türlü ihtiyacınız için çözümler üretiyoruz.

ATAŞEHİR (MERKEZ)

Barbaros mah. Evren cad. Tümer sok.

No: 13 Ataşehir / İstanbul

Tel: (216) 324 03 66 Fax: (216) 315 50 66

KARAKÖY (ŞUBE)

Tersane cad. Aslan Han

No: 1/16 Karaköy / İstanbul

Tel: (212) 256 52 17 Fax: (212) 256 82 27



İKMİB OLAĞAN GENEL KURULU

İKMİB İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği Olağan Genel Kurulu ve Başkan, Yönetim Kurulu, Denetim Kurulu ve TİM Delege Seçimleri

Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu, Nisan ayında yapılacak İKMİB Başkanlık seçimlerinde, İKMİB Başkan Yardımcısı ve Kauçuk Derneği Başkan Yardımcısı Sayın Özcan Doğu Kaya'nın Başkan adayı olması sebebiyle, 16 Şubat 2022 Salı günü toplanmıştır. Gündemin ana konusu İKMİB seçimleri olup, bu seçimlerde Dernek olarak Ö. Doğu Kaya Beyi destekleme kararı alınmıştır.

Daha sonra sırasıyla 1 Mart 2022, 22 Mart 2022 ve 29 Mart 2022 tarihlerinde Genişletilmiş Yönetim Kurulu tekrar toplanarak, özellikle İKMİB seçim çalışmaları konusunda kararlar alındı, çalışmalar değerlendirildi. Seçim öncesi son toplantının da 5 Nisan 2022 tarihinde yapılmasına karar verildi.



KAUÇUK EKSTRÜZYON HATLARI VE ÜNİTELERİ

EPDM

Örgülü / Örgüsüz Hortum Hatları

NBR

Profil Hatları

SBR

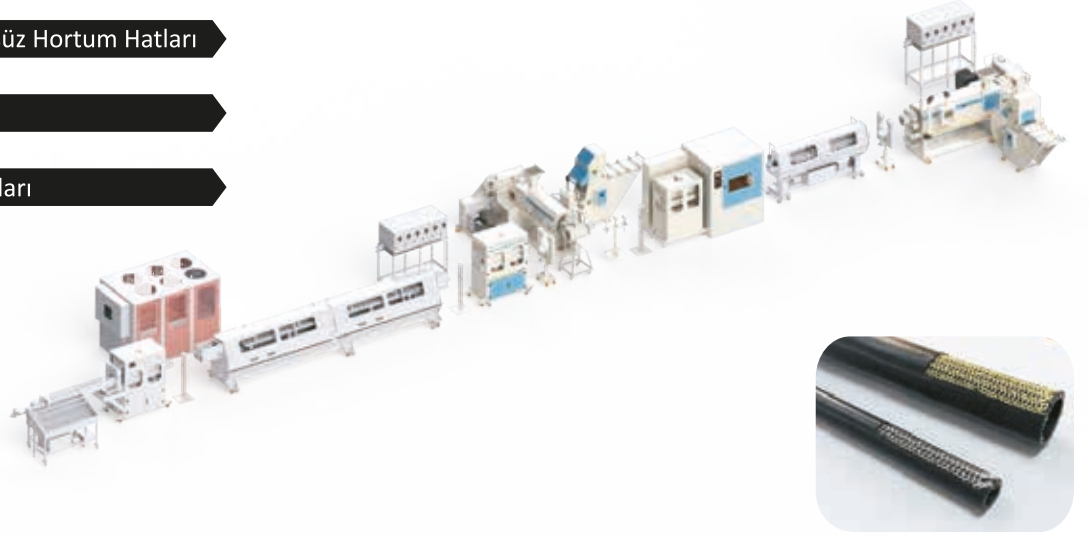
Conta-Fitul Hatları

FKM

AEM

ACM

SİLİKON



TERMOPLASTİK ELASTOMER HATLARI VE ÜNİTELERİ

TPE

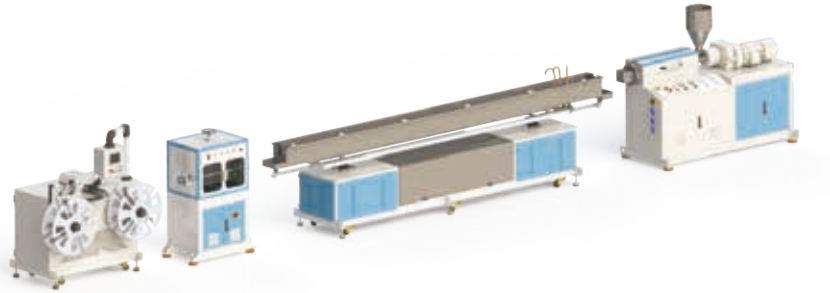
Hortum Hatları

TPV

Profil Hatları

TPU

Conta - Fitil Hatları



#novoma



Detaylı bilgi için; 212 879 09 30, novoma.com.tr

Dernekten Haberler



Behlül METİN

KAUÇUK DERNEĞİ KURUCU ÜYELERİNDEN SN. TUĞRUL SİREL'İ ZİYARET ETTİK

Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu olarak, Kauçuk Derneği Kurucu Üyelerinden Sn. Tuğrul Sirel'i ziyaret ettik. Ziyarete Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Sn. Fahriye Yüksel, Yönetim Kurulu Üyeleri Sn. Bora Gören, Erdal Tamir, Behlül Metin, Kadri Yağan, Gülşen Özkılıç ve Sekreteryaya katıldı. Kauçuk Derneği ilk kurulduğu yıllarda sektörün ciddi bir açık noktası olan eğitim konusunda büyük hizmetler yaptı. O yıllarda Türkiye Kauçuk Sektörü yeni geliyordu ve teknik olarak konuyu bilen çok az insan vardı. Sn. Tuğrul Sirel, rahmetli Sn. Sakıp Sabancı ve diğer arkadaşlarının girişimleriyle önce Dernek kuruldu, sonra Sn. Tuğrul Sirel ve Sn. Metin Tüfekçioğlu'nun girişimleri ile Dernek Merkezinde sektör mensuplarına eğitim verilmeye başlandı.



mensubuna Derneğimiz aracılığı ile eğitimler verildi ve verilmeye devam ediyor. Bu hayırlı işe öncülük eden Değerli Büyüklerimize sektörümüz adına teşekkürlerimizi sunuyoruz. Sn. Tuğrul Sirel'in sektör içinde bulunduğu dönemde hizmetlerini şöyle sıralayabiliriz;

1963-1977 / GOODYEAR TEKNİK MÜDÜRÜ
1977-1981 / REKOR KAUÇUK FABRİKA MÜDÜRÜ
1982-1999 / SEL HORTUM-TEKNİK KAUÇUK KOORDİNATÖRÜ
1999-2009 / FIRAT PLASTİK GENEL MÜDÜR YARDIMCISI, SONRASINDA DANIŞMAN
1991-2014 / TEKNİK SERVİS LTD. ŞTİ. KURUCU ORTAĞI SCHILL&SEILACHER, CANCARB TEMSİLCİLİKLERİ
1988-1993 / KAUÇUK DERNEĞİ KURUCU BAŞKANI

Bu minnetimizi sözlü olarak iletmek için Sn. Tuğrul Sirel Bey'e yaptığımız ziyaret esnasında, eğitim konusunda bayrağı sonradan devralan, genç kuşaktan, Eğitim Sorumlumuz Kimya Mühendisi Sn. Bora Gören, Tuğrul Bey'e günümüzde eğitim çalışmaları konusunda ne yapıldığı hakkında bilgi sundu.



Büyüklerimizin açtığı gelenek Kauçuk Derneğinde hala devam etmekte; bugüne kadar binlerce sektör



Sn. Bora Gören; "İSO ile MEB, mesleki eğitim ile ilgili bir protokol imzaladı. Biz de Başkanımız ile beraber İSO'ya gittik, kırk tane Meslek Lisesinden sorumlu bir

“HER ALANA VE İHTİYACA UYGUN”
ESNEK ÜRETİM ÇÖZÜMLERİ

ASKILI KAUCUK HAMURU SOĞUTMA MAKİNESİ

Sıcak Kesme | Anti - Tack Havuz | Wig Wag | Dokunmatik Kontrol Ekranı



YATAY
BATCH
OFF

Mini
BATCH
OFF

BATCH
OFF



Dernekten Haberler

MEB görevlisi ile görüştük, bize kauçuk eğitimi için bir meslek lisesi verecekler. Kimya müfredatının içine elastomer derslerini koyarak bizim kauçuk sektörüne yönelik eleman yetiştirecek bir Meslek Lisesi Kauçuk Bölümü açmaya çalışıyoruz şimdi. Burada vereceğimiz eğitimlerde, kauçuk testleri, mooney viscosity testleri, kalender operatörlüğü, extruder operatörlüğü, hamur makinesi operatörlüğü gibi ders konularında notlar hazırlayıp müfredata koyacağız. Şu an kauçuk sektörü için planladığımız ve senelerden beri hayalini kurduğumuz olay bu” dedi.



Sn. Tuğrul Sirel, “kauçuk sektörünün akredite bir laboratuvar ihtiyacı var” deyince, Sn. Bora Gören; “Bu konuda çalışmalarımız devam ediyor. İlk önce bu işin fizibilitesi için Kauçuk Derneğinin projesi olarak İstanbul Kalkınma Ajansından destek aldık. Daha sonra Başkan Yardımcımız Doğu Beyin desteği ile iş büyüdü İKMİB desteği ile kimya sektörünün tamamına hitap eden bir proje haline geldi. Doğu Bey ile hangi makinelerin, test cihazlarının gerektiği konusunda çalışma yaptık. Bu konunun takibini sürdürüyoruz, en kısa zamanda hayata geçirmeye çalışacağız” dedi.



Sn. Fahriye Yüksel; “Biz bu projeye Kauçuk Derneği olarak başladık ama bütçe çok yüksek çıktı. Kimya sektörünün de böyle bir merkeze ihtiyacı var ve bu konuyu İKMİB desteği ile yürütmeye karar verdik, Teknoloji Merkezini boya, kozmetik, tekstil ve kauçuk olarak daha geniş kapsamlı yapalım dedik, projemiz İKMİB tarafından destek gördü. Akredite laboratuvar kurmak kolay değil, bunu kurduktan sonra devamını getirmek gerekiyor. Bu konuda birçok kurum ve firma da bunun sıkıntısını yaşıyor. KOSGEB ve TSE de bir takım testleri yapıyor, fakat yetişilemiyor ve her test yok. Buralarda test cevapları çok geç geldiği için problem yaşıyoruz.

Tuğrul Bey İstanbul’da ilk Kauçuk Fuarı sizin girişimleriniz ile yapıldı, bu konuda bize bir çığır açtınız, bunun için sizlerin gözlemleri ve tavsiyeleriniz bizim için önemli. Daha önce de gelmek istedik, fakat bir Covid salgını var,



hepimiz etkilendik bu sebep ile ziyaretimiz benim Dernek Başkanlığına seçilmemden sonraya kaldı, geciktik. Seçim ile geldik ve kauçuk sektörümüz için bir şeyler yapmaya çalışıyoruz, güzel bir ekibimiz var, Yönetim Kurulu toplantımızı 20-25 kişi yapıyoruz, azimli bir kadromuz var. Herkes çok bilgili, becerikli ve istekli, bu alanda da güzel çalışıyoruz. Siz uzun yıllar sektör içindeydiniz, Derneğimizin de ilk kurucularından olduğunuz için, bize verebileceğiniz tavsiyeleriniz varsa, bu bizim için önemli. Tavsiye ve yönlendirmelere açığız. Bir de merak ediyoruz, neler yapıldı, nereden nereye gelindi, bunları sizden öğrenmek istiyoruz? Derneğimizin ilk kurulduğu yıllarda neler yaptınız? Bunu, anılarınızı bize anlatırsanız çok memnun oluruz” dedi.

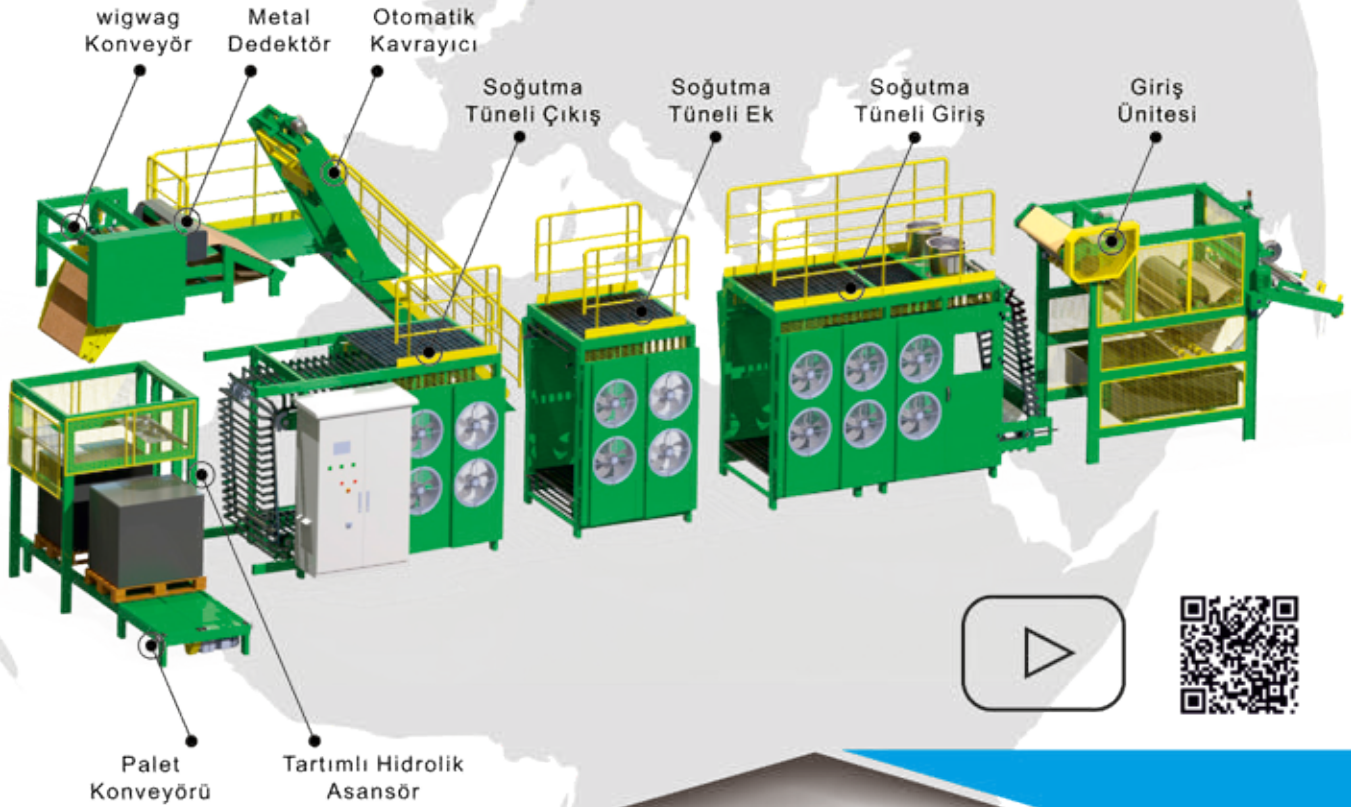


Sn. Tuğrul Sirel; “ben ilk önce İzmit Goodyear Fabrikasında çalışıyordum, sonra İstanbul’da Rekor Kauçuk Fabrikasına girdim. Sanayi Odasında Kauçuk Meslek Komitesi Başkanı oldum. Allah rahmet eylesin, Sakıp Sabancı Bey ile de beraberiz. Bir gün önümüze Haliç Tersanesi Teknik Şartnamesinin tasdiki ile ilgili bir belge geldi. Bu şartname lastik usturmaçalar ile ilgili. Japonya ve başka yerlerde bu konuda birçok teknik maddeler var. Bize gelen şartnamede şunlar yazıyordu. 1- Sertlik değeri 60 Shore A olacak. 2- Müteahhit firma bunu ölçmek için, ücretsiz Shore A metre getirecektir. Biz yabancı kuruluşlarda çalıştığımız için daha derinine girmişiz, böyle basit şartları görünce hepimiz birbirimize baktık.



O dönem İETT den bize geldiler, mahkemeden bizi bilirkişi atamışlar. Araç lastikleri dayanmıyormuş. İETT garajına gittik. Lastik kayıt tarihleri yok, araçların

- **Giriş Ünitesi**
Modüler Plastik Bantlı Konveyör
Markalama Sistemi
Sıcak Dilimleme Sistemi
Paslanmaz Sabun Tankı
- **Soğutma Tüneli**
Uzun Ömürlü Otomatik fan sistemi
Paslanmaz Zincir ve Askı Kolu
Izgara Yürüme Yolları
Güvenlik Bariyerleri
Modüler Tasarımla Kapasite Artırımı
- **Çıkış Ünitesi**
Otomatik Kavrayıcı
Metal Dedektör
Giyotin Bıçak
Soğuk Dilimleme
Wigwag Konveyör
Hidrolik Tartımlı Lift
Zincirli Palet Konveyörü
Otomatik Palet Besleme Sistemi
Streç Film Sistemi



Dernekten Haberler

kilometreleri çalışmıyor. Bunu rapor ettik. İki gün sonra İETT'nin avukatı beni aradı; "Tuğrul Bey bu rapor yeterli değil, biz bununla dava kaybederiz, biraz daha detaylı bir rapor hazırlayın" dedi. Biz o günlerde bu anlayışla karşı karşıydık.



Ülkemizde kauçuk alanında teknik olarak yetişmiş eleman yoktu o tarihlerde, 1988 yılında ilk eğitimi verdik. Eğitim broşürleri hazırladık, bunları çoğalttık, masa üstlerine koyduk. Eğitim bitmiş notları dağıtacağız. Bir patron da teknisyeni ile beraber gelmiş eğitime. Çay molasında kulağıma eğilerek; "Tuğrul Bey eğitim notları hazırlamışsınız, siz teknisyenime vereceğiniz notları da bana verin. O iki gün sonra ayrılır gider, notlar ile beraber gitmesin, notlar bende kalsın" dedi.



Sn. Erdal Tamir; "O dönemlerde yeterli bilgi yoktu, herkes reçetelerini saklardı, reçetelerdeki çok önemli kimyasalların isimleri ya kadın ismiydi, ya çiçek ismiydi. Kimyasal isimleri, Ayşe, Fatma, Gül, Zambak. Bu kimyasalların ne olduğunu karışımı yapan da bilmezdi, ancak reçeteyi hazırlayan bilirdi. Benim babam, üç ortak, diyafram imal etmek için bir atölye kurdular. Ben yaz tatilinde yanlarında çalışırdım. Diyaframı imal edip verdiler ama şişme yapıyor. Tabii kauçuktan yapıyorlar. Sonra ben gittim araştırdım, yağa dayanıklı Perbunan 1041 ile imal ettik, problem çözüldü" dedi.



Sn. Metin Tüfekçioğlu; "İlk fuarımızı Tüyap Tepebaşı'nda yapmıştık. Yabancı firmaların elastomer ve kimyasallarının tanıtımını yapıyoruz, toplantı salonunda

anlatıyoruz. Herkes bilgiyi kaçırmamak için gizlice tükenmez kalemle ellerine formülleri not alırdı. Halbuki kitapçıklarda hepsi yazıyor, sunum bitiminde biz herkese o kitapçıkları dağıtacağız. İçinde en az 50-100 tane formül olan kitapçık verilecek" dedi.



Sn. Tuğrul Sirel; "Biz Dernek olarak 1988'de kurulduk. 1. Fuarı 1989'da yaptık. 2. Fuarı 1991'de yaptık. Fuar katılımı toplamaya çalışıyoruz. Lastik fabrikalarını, etkiniz büyük diyerek getiriyoruz, sonra Degussa gibi büyük kimyasal üreticileri ile irtibata geçtik. Onlar da ilgilendi ve bizi desteklemeye çalıştı. O yıllarda, Alman firması Bayer de Fuar katılacak ama Türkiye temsilcisi telefon ile aradı ve "bizim firma katılmıyor" dedi. O tarihlerde Irak'ta savaş var ve Türkiye'ye tır sürececek şoför buluyorlarmış. Bayer'de Dr. Rode adında bir teknik adam var, durumu aktardım. Siz katılmazsanız, Fuarımız için büyük bir eksik olacak dedim. İki gün sonra Dr. Rode bana telefon etti, "2. Dünya Savaşında tır şoförlüğü yapmış bir savaş şoförü bulduk, o size bizim malları getiriyor" dedi. Bayer'in Fuar katılması ayrı bir zenginlik kattı" dedi.

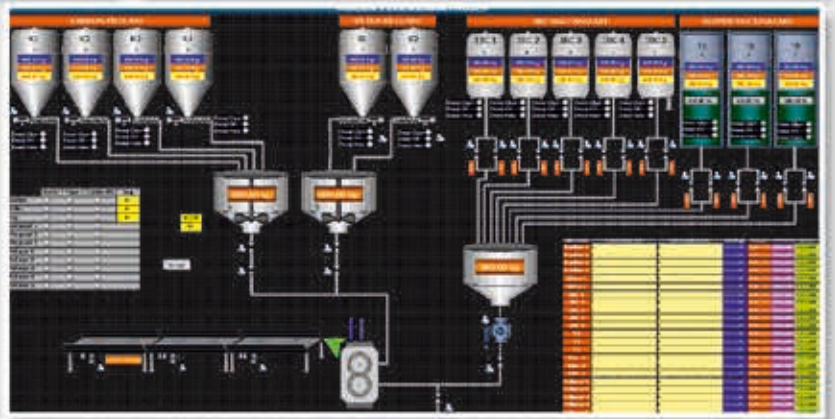


Sn. Fahriye Yüksel; "eskiden Fuar sahibi çıkan firmalar, bugün sahip çıkmıyor ve biz bu büyük firmaları Fuar getiremiyoruz. Sektör çok büyüdü ama sahip çıkan firma azaldı. Biz bu 5 bin metrekare Fuar alanını on-onbeş bin metrekarelere çok rahat çıkartırız. Sektör çok büyüdü, federasyon için çalışıyoruz. LASDER, LASİD, LASKAP-DER gibi yedi, sekiz tane dernek var. Bu yapılarla bir çatı altında federasyon olarak toplanabilirsek çok iyi olacak. Ben İstanbul Sanayi Odası Kauçuk Meslek Komitesi Başkanım. Doğu Bey de İKMİB Başkan Yardımcısı. Nurhan Bey sayesinde Ticaret ve Sanayi Odaları ile ilişkilerimiz çok gelişti. Bakanlıklarda kauçuk ile ilgili bir konu olduğu zaman devlet bizi muhatap alıyor. Bakanlıklar sektörümüze değer veriyor.

Atık hamurların Türkiye'ye ithalatı noktasında sıkıntılar oluştu. Bazı suistimaller olmuş, ithalatını yasakladılar. Bu konuda problemi çözdük, ithalat yasağını kaldırdık. Bir yandan bunlarla uğraşyoruz. Hastalık sebebi ile hammadde daraldı, piyasada yok. Navlunlar yükseldi. 5-6



- ▶ Otomatik Karbon Siyahı Tartım ve Yükleme Sistemi
- ▶ Otomatik Yağ Tartım ve Yükleme Sistemi
- ▶ Kimyasal Tartım Sistemi
- ▶ Tartım ve Besleme Konveyörleri
- ▶ Batch - Off
- ▶ Banbury Otomasyon
- ▶ Kauçuk Kesme Presi
- ▶ Extruder Çıkışı Soğutma Hattı



ORMAKSAN

Mühendislik Makina San. ve Tic. Ltd. Şti.

📍 Sakarya 2. Organize Sanayi Bölgesi
Uzuncaormanköy 9.Yol No:3 Hendek / SAKARYA

☎ 0264 654 51 97 - 98

☎ 0264 654 50 11

✉ bilgi@ormaksanmakina.com

Arge
Tasarım
İmalat



Dernekten Haberler



bin Euro'ya gelen tırlar 15-16 bin Euro'lara yükseldi. Sektör olarak katma değeri yüksek bir sektörüz. Büyük bir mücadele veriyoruz. Avrupa lastik ile fazla uğraşmıyor

artık. Kirli sanayi diye yurt dışında yaptırıyor. Bu Türkiye'nin üretiminin artmasını sağlıyor. Bu arada döviz yükseldi, pandemi geldi, hepsi ile beraber uğraşıyoruz" dedi.



Sn. Tuğrul Sirel; "ben Teknik Kauçuk'ta çalışmaya başladım. Daha önce büyük ölçekli kuruluşlarda çalıştığım için bana önemli görevler verdiler. O zamanlarda da NATO şartnameleri, ISO çıkmıştı, sonra KALDER kuruldu. KALDER'den ilk ISO sertifikamızı aldık. Eski ile yeni arasında çok fark var. Biz Kauçuk Derneği'nin en büyük toplantısını 1992 senesinde yaptık. Kauçuk Sanayi Sitesi kurulması için İstanbul Belediyesinden arsa tahsisini istedik, herkese de haber verdik. Bir Kauçuk Sanayi Sitesi açma girişimimiz var, gelin hep beraber konuşalım dedik. O zaman Kalyon Otel'de toplandık. Sanayi Sitesi yapılma teşebbüsünü duyan geldi, salon doldu taşı. Bir sonuç alamadık, kooperatifleşmek için hiç kimse elini cebine atmadı, İstanbul Belediyesi'nin bedava arsa vermesini beklidiler ve o iş bu şekilde kaldı. Derneğin Kurulması da, bu Kalyon Otel toplantılarına dayanıyor. Daha önceki zamanlarda da sektör mensupları toplanıyordu" dedi.

Sn. Metin Tüfekçioğlu; "Babam 1953 yılında Ankara'da rejenera kauçuktan lastik ayakkabı imalatına başlamış. 1958 yılında lastik kaplama işine de girdi. Rekor Kauçuk ve Doğan Lastik'ten hazır kaplama hamuru alıyorlardı. Bu arada conta işine de girdiler. Arif Usta diye bir ustamız var. Conta işlerini o yapıyor ama formülleri sır gibi saklıyor. Ben soru soruyorum, cevap vermiyor. Bayer'den bilgi istedim, bana bazı notlar geldi. Bu notlardan aldığım bilgi ile soru sormaya başlayınca Arif Usta işi bıraktı, firmamızdan ayrıldı. İş başımıza kaldı, fakat sonradan anladım Arif Usta formülü en geçerli formülmüş. Rejenere kauçuk ile gelen sırt kaplama hamurunu birbirine karıştırıyor. Fiyatın ucuzluk ve pahalılık durumuna göre rejineri artırıyor veya azaltıyor. Meğer Arif Ustanın formül bildiği yokmuş, hamur karışımlarını hazır hamurdan yapıyormuş. Arif Usta formülünü biz uzun süre kullandık" dedi.

Sn. Kadri Yağan; "Tuğrul Bey uygun görürseniz sizinle bir röportaj yapmak istiyoruz. Daha önce youtube kanalında



kısa bir röportaj var ama çok kısa. Biz yeni kuşaklar ve bizden sonra gelecekler sizin tecrübelerinizden yararlanmak istiyoruz. Ben veya Behlül Bey sizin yanınıza

gelerek bir video röportaj gerçekleştirmek istiyoruz. Bunu video kanalında yayınlayıp Dergiye dökmek ve hatta sizler gibi Derneğin kuruluşuna, sektöre ön ayak olmuş değerli büyüklerimiz için özel sayı çıkartmak istiyoruz" dedi.



Türkiye Kauçuk Sektöründe çok sayıda kadının yer aldığı konuşuldu. Sn. Tuğrul Sirel; "biz 1991 yılında Avusturya'dan bir firmanın temsilciliğini almıştık. Avusturya firması, Almanya'da da çalışmış teknik bir hanım elemanı gönderdi. Bütün atölyeyi gezer, üretimi kontrol ederdi. Aşağıda hamur yapılan bölüme iner, hamur makinesinin başına geçer, karışım yapardı. Alırdı eline bıçağı, silindirde dönen hamuru keserdi. Herkes şaşkınlıkla ona bakar, gözleri açık kalırdı. Çünkü hamur işi, kirli bir iş. Kauçuk hamurunda karbon siyahı var. Goodyear'da çalıştığım yıllarda üstüm hep karbon siyahı olurdu. Yeni evliyim, halımız da beyaz. Arkadaşlar eve geldiler, soru sormak için içeri girdiler ama halı üstünde siyah iz kaldı, sonra da lekeyi çıkaramadık" dedi.

Sn. Kadri Yağan; "Ben işe 2010 yılında girdim. Çalıştığım firmanın elinde karbon siyahını çıkartmak için özel sıvı sabun var. Tonlarca getirmişler ama satamamışlar, 6 sene ellerinde kalmış. Bana dediler ki; Kadri sen bunları sat. Kimse almıyor, herkes arap sabunu kullanıyor. Ne yapalım, mal alanlara hediye, teneke sıvı sabun veriyoruz elden çıksın, mal yer işgal etmesin. Böyle yapa yapa malı erittik. Müşteriler buna bir alıştı. Bu sefer karbon siyahını çıkartacak sıvı sabun sormaya başladılar, ama bu sefer yok, elimizde mal kalmadı" dedi.



Daha sonra sohbet sektörde tanınan ortak dostlar, kauçuk sektöründe kullanılan kimyasallar, sanayi kuruluşlarına yapılan, elektrik dağıtımında tarife değişiklikleri üzerine devam etti. Uzun yıllar sektörümüze hizmet veren Kauçuk Derneği kurucularından Sn. Tuğrul

Sirel'e hediye ve plaket takdimi ile ziyaretimiz sona erdi.

TRECO

KAUÇUK ve KİMYASALLARI SANAYİ ve TİCARET LTD. ŞTİ.

teknik hamur üretimi



TRECO KAUÇUK ve KİMYASALLARI SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Dumlupınar Mah. Emirgan Cad. No:5 Görükle
Nilüfer / BURSA - TÜRKİYE

Tel: +90.224. 410 00 20 (pbx)

Fax: +90.224. 410 00 21

info@treco.com.tr

treco.com.tr



Dernekten Haberler



Behlül METİN

11. İSTANBUL KAUÇUK FUARI FOTOĞRAFLARI

Türkiye Kauçuk Sektörünün büyük buluşması olan İstanbul 11. Kauçuk Fuarı, pandemi döneminin zor şartlarına rağmen, 20 - 23 Ekim 2021 tarihleri arasında, İstanbul Fuar Merkezi'nde gerçekleşmişti. Kauçuk ve Plastik Fuarında 300'ün üzerinde markaya ev sahipliği yapıldı ve firmalar ürünlerini sergilediler. Kauçuk Fuarı'nı toplam 12 bin 672 kişi ziyaret etti. Bunun 1329'u

yabancı ziyaretçilerden oluştu. Pandemi dönemine rağmen 1329 ziyaretçinin Fuarı ziyaret etmesi, büyük bir yabancı ziyaretçi ilgisinin göstergesi oldu. Fuarımız sırasında çekilen fotoğrafların bir kısmını daha önce yayınlamıştık. Çok yer kaplaması nedeniyle daha önce yayınlamadığımız fotoğraflarımızı bu sayımızda yayınlamaya devam ediyoruz.



Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



YENİLİKÇİ ÇÖZÜMLER

İhtiyaca Özel Çözüm Sağlayıcı



**Kauçuk
Kompresyon Presi**



**Kauçuk Yağ Keçesi
Kompresyon Presi**



**Dik Kauçuk
Enjeksiyon Presi**



Yatay Kauçuk Enjeksiyon Presi



Hassas Kauçuk Dilimleme



**Otomatik Çapak Alma ve
Yay Takma Makinası**



Talaş



CNC Talaşı Balya Makinası

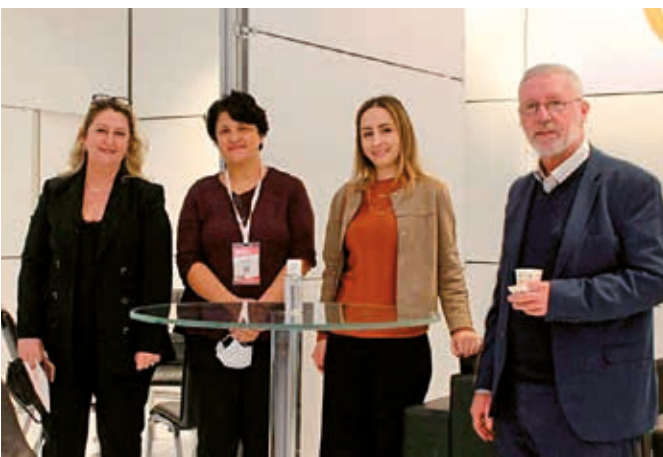


Balya

Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



Özerband®

Merkez : Hoca Ahmet Yesevi Mh.
Özerler Holding İş Merkezi
Afyonkarahisar / TÜRKİYE

Tel: 0 272 217 66 66
Faks: 0 272 217 67 40

Fabrika: Afyonkarahisar-Ankara Karayolu 2.Km
Afyonkarahisar / TÜRKİYE

Tel: 0 272 223 12 51 - 52
Faks: 0 272 223 12 51 - 52

Özerband bir  Özerler Holding A.Ş. kuruluşudur.

SEKTÖRÜNDE LİDER KURULUŞ



Ö Z E R B A N D

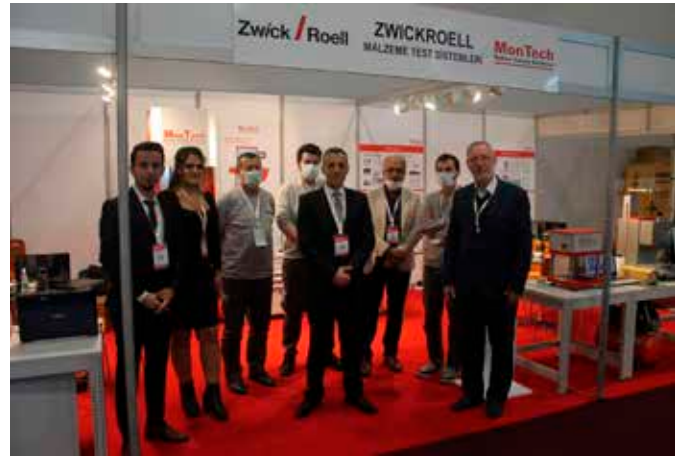
Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



WE ARE CATALYSTS FOR RUBBER INDUSTRY

EPDM Kauçuk
SBR Kauçuk
BR Kauçuk
SSBR Kauçuk
Yüksek Stirenli Kauçuk (HSR)
Butil Kauçuk
CSM Kauçuk
Kloropren Kauçuk
EVA
Akseleratörler (Polimer Bağlı, Mikrogranül, Toz)
Pişiriciler (Kükürt, Peroksit)
Aktivatörler
Proses Kolaylaştırıcılar
Antioksidanlar
Geciktiriciler
Vaklar (Ozon Vaks, Polietilen Vaks)
Nem Çekiciler
Koajanlar
Plastifiyanlar
Kalıp Ayırıcılar
Alev Geciktiriciler
Melamin Formaldehit Reçineler
Batch-off Sıvıları
Şişirici Ajanlar
Bağlama Ajanları
Stearik Asitler
Malafa Ayırıcılar



Eigenmann & Veronelli ürün grupları: POLYPLASTOL®, LINCOL, EVIPLAST ve ERSIL



EIGVER.COM



Eigenmann & Veronelli Kimyasal Tic. ve San. A.Ş.
Adres: Kozyatağı Mah. Değirmen Sok.
Nida Kule İş Merkezi No:18 Kat:15 D.24
34742 Kadıköy - İstanbul / TÜRKİYE
T: +90 216 251 20 40 - +90 216 251 20 45
info@eigver.com.tr

Ege Bölge Temsilciliği
Tel: 0549 802 62 21

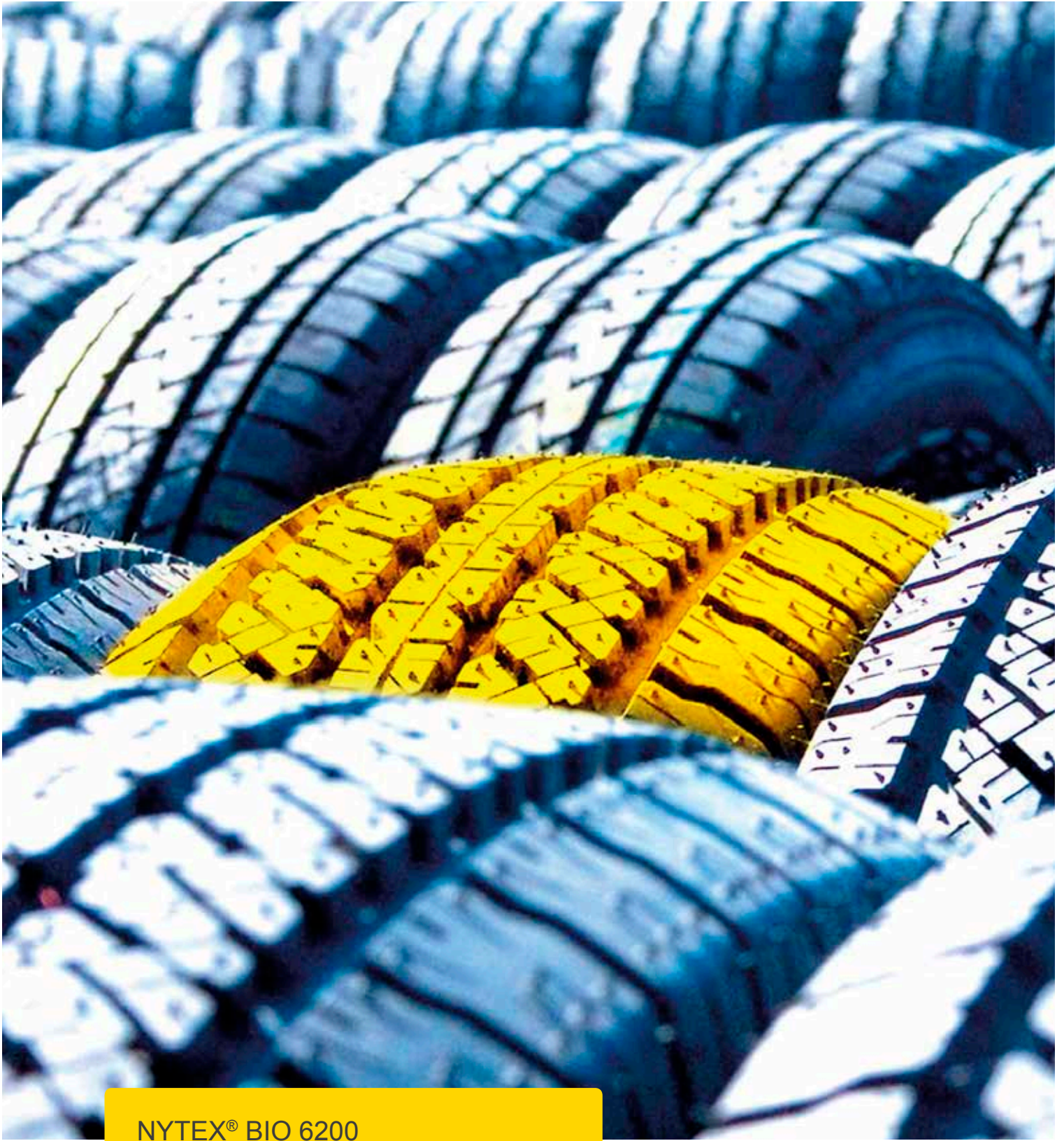


Eigenmann & Veronelli

THE WORLD OF CHEMISTRY

Dernekten Haberler





NYTEX® BIO 6200
Yağı bir adım ileriye taşıyoruz!

Mineral olmayan yağ bazlı ürünlere yönelik pazar talebi artmaya devam ederken Nynas, yenilenebilir ham madde kullanarak ürettiği, şirketin ilk lastik ve kauçuk proses yağı olan NYTEX® BIO 6200'ü piyasaya sürüyor. Bu yeni ürün, müşterilerin önemli teknik özelliklerden taviz vermeden sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını sağlayacak. Daha fazla bilgi için web sitemizi ziyaret edin veya yerel Nynas satış ofisinizle iletişime geçin.

www.nynas.com > tyre & rubber oils



Dernekten Haberler



SHARED VALUES – SHARED SUCCESS

Ortak Değerler – Ortak Başarı

Brenntag Türkiye Polimer'in tecrübeli ekibi, ihtiyacınız olan her yerde ve zamanda sizlerle sektördeki tüm yenilikleri paylaşmaya hazırdır.

Yarının Ürünleri İçin Yaratıcı Çözümler

Brenntag Türkiye Polimer takımı; kendini, geleceğin trendlerini bugünden görerek, müşterilerini bu eğilim ve gelişmelerden maksimum faydayı sağlayabilmeleri adına yaratıcılık ve yenilik konularında cesaretlendirmeye adanmıştır. Uzmanlığımız, tecrübemiz ve uluslararası ağımız sayesinde, müşterilerimizin başarısına katkıda bulunmaktayız.

Polimerlerle Yaşar, Doğru Çözümler Üretiriz

En önemli amacımız, iş ortaklarımızın beklentilerini doğru ve eksiksiz analiz edip, küresel deneyimimiz ve uzmanlaşmış kadromuz ile bu beklentilerin ötesinde çözümler sunmaktır. Ortaklarımıza yaklaşırken bizi yönlendiren prensipler,

sadakat, güvenilirlik, müşteri samimiyetine olan saygı ve müşteri hizmetlerine olan yüksek inancımızdır. Hedefimiz plastik ve kauçuk mamul üreticileri ile hammadde tedarikçileri arasında köprü vazifesi görerek, müşterilerimizin büyümelerine ve başarılarına destek olmaktır.

Brenntag Türkiye Polimer olarak kauçuk endüstrisi için portföyümüz

- EPDM Kauçuklar
- Akşeleratörler (Toz ve Granül formda)
- Vulkanizasyon Kimyasalları
- Antioksidanlar
- Proses Kolaylaştırıcılar ve Kaydırıcı Grupları
- Peroksitler ve Peroksit Koajanları
- Metal oksitler
- Nem Çekiciler
- Reçineler

Brenntag Kimya Hakkında

Brenntag Türkiye'de, 2003 senesinde temsilci ofis olarak başladığı faaliyetlerine, 2005 senesi itibari ile Brenntag Kimya Tic. Ltd. Şti.

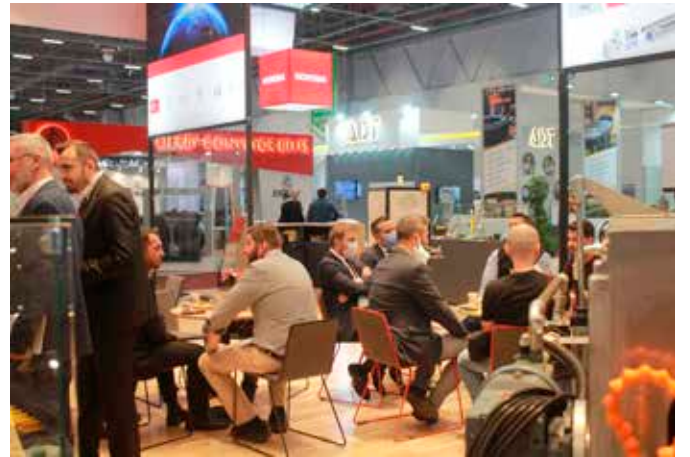
olarak devam etmektedir. 2010 yılı itibari ile başta gıda, yem, kauçuk, plastik, deterjan, endüstriyel temizlik, kişisel bakım ve kozmetik, su ve havuz suyu arıtma sektörleri olmak üzere özel ve genel kimyasallarda her türlü sektöre ulaşmayı hedefleyen bir ürün çeşitliliğine sahip konuma gelmiştir.

Brenntag Kimya Tic. Ltd.Şti.

Genel Müdürlük:
Kavacık Mah. Ekinciler Cad.
Muhtar Sok. No:1 Kat:1-6
34805 Beykoz / İstanbul
Tel: +90 216 331 3966
Fax: +90 216 331 3936
Ege Bölge Temsilciliği:
1456 Sok. Kristal-2 İş Merkezi
No:18 K:3 D:5 Alsancak / İzmir
Tel: +90 232 463 4888
Fax: +90 232 463 1888

plastikvepolimer@brenntag.com.tr
www.brenntag.com.tr

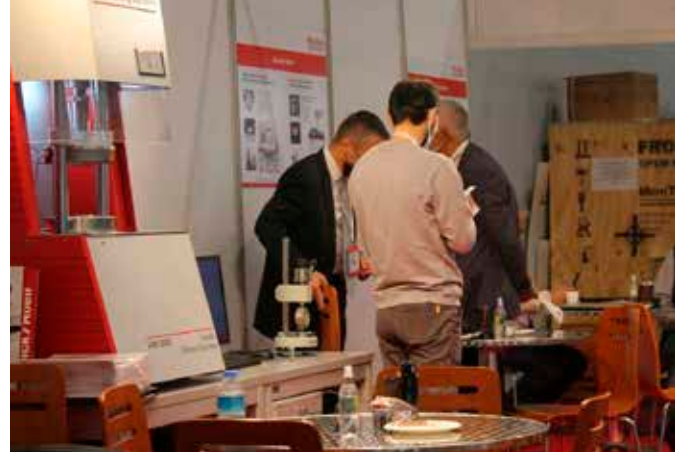
Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



Dernekten Haberler



Kalite ve performans bizim
hamurumuzda var!

Size özel kauçuk karışımları...

rekor.com

 **rekor®**
kauçuk

Dernekten Haberler



2004'ten bugüne ,



Kauçuk Hamurhane Otomasyon Sistemleri

YARI OTOMATİK
REÇETE TARTIM

KARBON SİYAHİ / KALSİT
DOZAJLAMA

YAĞ DOZAJLAMA

DOĞRULAMA BANDI



BARKODLU İZLENEBİLİRLİK

HAMURHANE YÖNETİM YAZILIMI

ERP ENTEGRASYONU

HERŞEY KONTROL ALTINDA

Gücümüz referanslarımız.

www.gokdagmuhendislik.com



HOSAB 5.Cd. No:8
+90 224 484 24 60





Behlül METİN

KAUÇUK DERNEĞİ YÖNETİM KURULU İZFAŞ İZMİR FUARCILIK A.Ş.'NE AİT FUAR ALANINI GEZEREK İNCELEMELERDE BULUNDU



Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu Üyeleri, İzmir Büyükşehir Belediyesine ait, İZFAŞ İzmir Fuarçılık A.Ş.'ne ait fuar alanını gezerek incelemelerde bulundu. Daha önce, Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu olarak İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı ile 14 Ekim 2021 günü bir toplantı yapmıştık. Bu toplantı İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Sayın Tunç Soyer'in daveti ile gerçekleşmişti. Derneğimiz ve sektörümüzün tanıtımını yaparak, İzmir ve çevresi üyelerimiz için, Belediye ile ortak proje olarak neler yapılabileceği hususları görüşüldü. Sn.Tunç Soyer, bizlere etkinliklerimizin İZFAŞ Kongre Merkezinde yapılması için öneride bulundular.



İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete açılan fuar alanını görmek ve incelemelerde bulunmak için, Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu Üyeleri, İzmir Büyükşehir Belediyesine ait, İZFAŞ İzmir Fuarçılık A.Ş.'ne ait fuar alanına bir ziyaret gerçekleştirdi. İZFAŞ Genel Müdürü Canan Karaosmanoğlu ve İZFAŞ Satış ve Pazarlama Müdürü Gökalp Soygül heyetimize mihmandarlık yaparak fuar ve kongre merkezini gezdirdi, bilgilendirme ve tanıtımını yaptı.



Daha önce bir görüşme gerçekleştirdiğimiz, Sn.Tunç Soyer; "biz İzmir'de, kauçuk sektörüne ev sahipliği yapmak isteriz. Çok güzel, donanımlı ve büyük bir fuar alanı kurduk. Her türlü büyük fuar ve kongreler buralarda yapılabilir. Sektörünüzün fuar ve kongrelerini burada yapmanızı isteriz. Fuarçılık şirketimiz İZFAŞ çok tecrübe sahibi oldu. Önceki yıllarda senede 17 fuar düzenlerken, 2022 yılında 35 fuar gerçekleştireceğiz. Pandemi döneminde yazılımı bize ait olan sanal bir fuar düzenledik, ayakkabı sektöründen 180 katılım oldu ve sektöre ciddi nefes aldık. İzmir, fuar ve kongre alanında, tahminlerinizin ötesinde bu tip etkinliklere hazırlıklı bir

Dernekten Haberler

şehir. İzmir'in konumuyla, altyapıları ve ulaşım ağı ile asla mahcup olunmayacak bir ev sahipliği yapmaya hazırız. Kauçuk sektörünün etkinliklerine ev sahipliği yapmaktan gurur duyuyoruz" dedi.



İzmir'de fuarcılığın tarihçesine bir göz atmak gerekirse, 17 Şubat 1923 tarihinde düzenlenen 1. İzmir İktisat Kongresi ile birlikte düzenlenen "Yerli Malları Sergisi", İzmir Enternasyonal Fuarı'nın ilk adımları olmuştur. Fuar; 1927 yılında İzmir 9 Eylül Sergisi, 1928 yılında İzmir 9 Eylül Sergisi, 1933 yılında 9 Eylül Panayırı, 1934 yılında İzmir Beynelmillel Panayırı, 1935 yılında İzmir Beynelmillel 9 Eylül Panayırı olarak düzenlenmiştir. İZFAŞ'ın ihtisas fuarlarını ve İzmir Enternasyonal Fuarını düzenlediği Kültürpark, Dr.Behçet Uz tarafından 1 Eylül 1936 yılında hizmete açılmıştır.

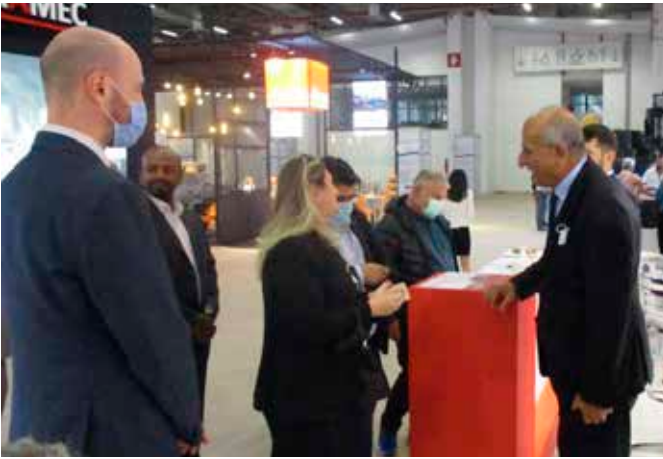


Kültürpark alanında düzenlenen ilk İzmir Enternasyonal Fuarı, 1936 yılında Arsiulusal İzmir Fuarı olarak gerçekleştirilmiştir. Dünyada genel ticaret fuarlarının yerini ihtisas fuarlarının almasıyla birlikte Türkiye seksenli yıllardan itibaren bu gelişime dahil olmuştur. Yıllar içerisinde İzmir Enternasyonal Fuarının gösterdiği başarı ve Türkiye ekonomisindeki gelişmelerin bir sonucu olarak; İzmir Büyükşehir Belediyesi önderliğinde Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Ege Bölgesi Sanayi Odası, Ege İhracatçılar Birliği, İzmir Ticaret Odası, İzmir Ticaret Borsası ortaklığında gerçekleştirilen İZFAŞ 7 Şubat 1990 tarihinde kurulmuştur. İZFAŞ bir kamu şirketi olarak fuarlarını, dünya fuarları ile rekabet edecek düzeye ulaştırmayı hedefleyen fuarlar düzenlemiştir.

Fuar İzmir, İzmir'in tarihi boyunca sahip olduğu bu misyonu sürdürmek için 25 Mart 2015 tarihinde açıldı. Kentin gelişen fuarcılık potansiyeline cevap verebilmek ve sektörün önünde yeni ufuklar açmak amacıyla açıldı. Fuar İzmir'de son teknolojik donanımlarla sağlanmış teknik bir altyapıya sahip 4 adet hol, açık kapalı sergi alanı, fuar sokağı, etkinlik alanları, otopark alanı, cafe ve restoran alanı, seminer salonları ve çeşitli büyüklüklerde toplantı salonları bulunmaktadır. Fuar İzmir'de, A, B, C, D holleri olmak üzere farklı metrajlara sahip 4 adet hol bulunmaktadır. En büyük hol olan B holü ile en yüksek tavanlı C holünden oluşan fuar alanında, Kauçuk Derneği Yönetim Kurulu Üyelerince bir inceleme gezisi gerçekleştirildi.



Dernekten Haberler





Univar
Solutions

Rubber Chemicals

Discover world wide solutions
to your needs with a trusted partner
that understands your business

Univar Solutions Turkey

RüzgarlıBahçe Mah. Şehit Sinan
Erođlu Cad. No:3/7
Kavacık-Beykoz Istanbul 34805

+90 216 425 40 30 (Direct)

+90 216 425 48 08 (Fax)

info.turkey@univarsolutions.com

www.univarsolutions.com

EPDM HAMURLARINDA TMQ ETKİSİ & VULKANİZATLARIN KULLANIM ÖMRÜ TAHMİNİ

Şehriban Öncel ¹, Gürcan Gül ², Mahir Burak EFE², Hakan ERDOĞAN², Bağdagül Karaağaç ³

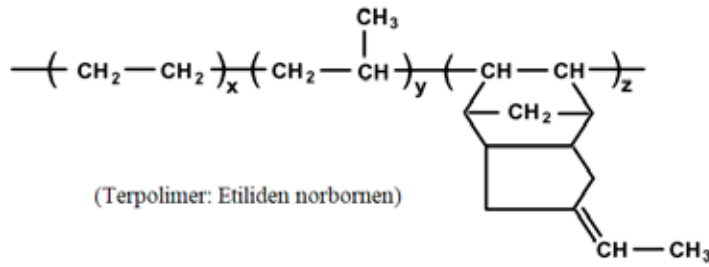
¹ Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Kocaeli

² Üntel Kablo, Kocaeli

³ Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

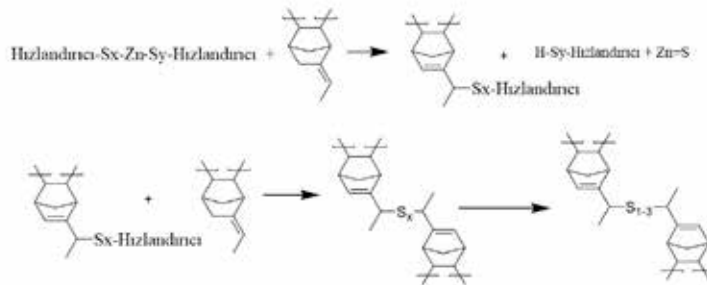
EPDM Kauçuk

Etilen-propilen-dien kauçuk (EPDM), apolar yapısı ve doymuş hidrokarbon ana zinciri sayesinde ısı, oksijen, ultraviyole (UV), ozon, nem gibi dış etkenlere ve elektrik deşarjına karşı göreceli dirençli bir kauçuk türüdür [1,2]. EPDM'nin sentezlenmesi için çıkış noktası etilen-propilen kauçuk (EPM) olmuştur. Bir kopolimer olan EPM'in, tamamen doymuş zincir yapısı sebebiyle kükürt gibi ucuz ve vulkanizatlara geniş bir aralıkta faydalı özellikler sağlayabilen bir ajan ile vulkanizasyonu mümkün değildir. Bu eksikliği gidermek üzere, EPM sentezi aşamasında, doymamışlık içeren üçüncü bir monomer (dien monomeri) de ortama ilave edilerek, bir terpolimer olan EPDM üretilmiştir. EPDM'nin düşük polaritesi nedeniyle yağ, yakıt ve halojenli solventlere karşı direnci düşük olmasına rağmen, standart dış ortam dayanımı ile birlikte radyasyon dayanımı ve elektriksel özellikleri oldukça iyidir. Ticari olarak ilk kez 1963 yılında üretilen EPDM'nin kimyasal yapısı Şekil 1'de sunulmuştur [3,4]. Burada, dien grubu etiliden norbornendir (ENB) ve ticari olarak erişilebilen EPDM'nin çok büyük bir kısmının yapısında ENB yer almaktadır. Şekil 1'de görüldüğü gibi, doymamışlığı sağlayan dien grupları EPDM ana zincirinde bulunmamaktadır; EPDM'nin çevresel direncinin birçok kauçuğa göre üstün olmasının temel sebebi de budur.



Şekil 1. ENB esaslı EPDM'nin kimyasal yapısı [3]

EPDM kablo yalıtımı, conta, cam fitili, hava yolu araçları ve otomotiv sektörü dahil birçok uygulamada kullanılmaktadır. EPDM'nin yaşlanma etkilerine karşı yüksek direnç göstermesine rağmen gerek kullanım sıcaklığının artırılması, gerekse de faydalı kullanım ömrünün uzatılması için koruyucu katkılarla desteklenmesi gerekir. 2,4-trimetil-1,2-dihidrokinolin (TMQ), bu amaçla kullanılan yaygın katkı maddeleri arasındadır. EPDM kauçuk için seçilen pişirme sistemi de kullanım ömrü üzerinde etkilidir. EPDM vulkanizasyonunda doymamış kauçuklarda tercih edilen tipik vulkanizasyon sistemleri kullanılmaktadır. Kükürt vulkanizasyonu bu sistemler arasında en yaygın olanı olarak sayılabilir. Kükürt vulkanizasyonunda genellikle kükürte hızlandırıcı ve aktivatörler eşlik etmektedir. EPDM'nin kükürt ile vulkanizasyonunda izlenen olası mekanizma Şekil 2'de sunulmuştur [5]. Yapıdaki çift bağ miktarının artışı ile EPDM'nin kükürt vulkanizasyonu hızı da artmaktadır.

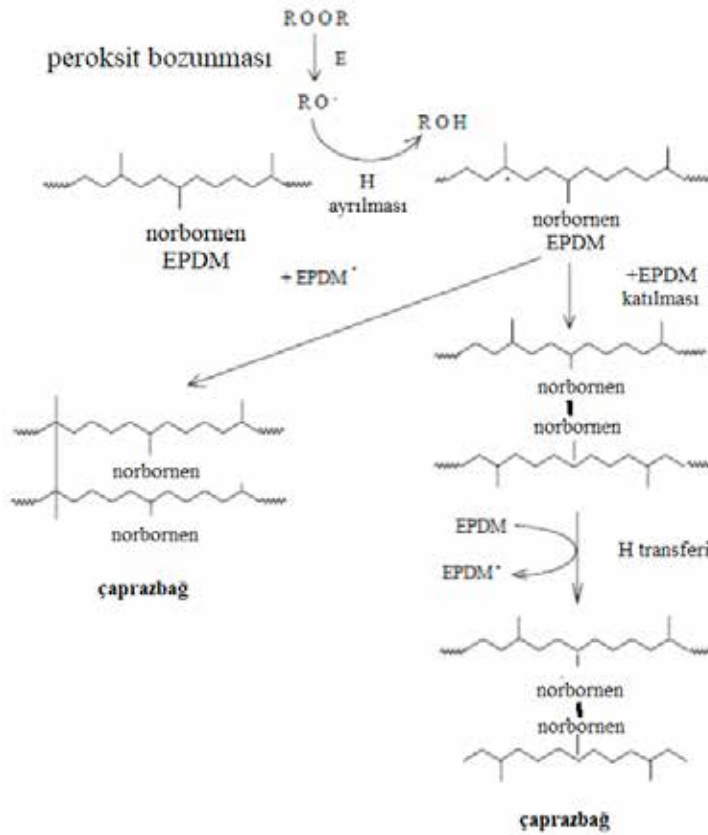


Şekil 2. EPDM'nin kükürt ile vulkanizasyonu – reaksiyon mekanizması [5]

Kükürt vulkanizasyonunda oluşan bağ tiplerinin kontrol edilebildiği 3 farklı sistemden bahsedilebilir. Bu sistemler; konvansiyonel (CV), etkin (EV) ve yarı etkin (semi-EV) vulkanizasyon sistemleridir [6]. Seçilen pişirme sistemi, yani kükürt ve hızlandırıcı oranı, hızlandırıcının kükürt taşıma yükünün ne kadar olacağını belirler ve oluşacak çaprazbağ yapısını da doğrudan etkiler. CV vulkanizasyon sisteminde, yüksek miktarda kükürt ve düşük miktarda hızlandırıcı kullanılmaktadır. Bu sistem ile çoğunlukla çoklu kükürt (polisülfidik) çaprazbağları oluşur. Vulkanizatların esnekliği, yorulma-yırtılma direnci, etkin ve yarı-etkin vulkanizasyon sistemi ile hazırlananlarınkine kıyasla yüksek, ısı ve oksidasyon dayanımı (yaşlanma direnci) ise daha düşüktür [7]. EV ve Semi-EV sistemlerine göre daha yüksek

miktarda çaprazbağ oluşmaktadır. EV vulkanizasyon sisteminde düşük miktarda kükürt ve/veya kükürt verici kullanılır. Bu sistem ile çoğunlukla tekli kükürt (mono sülfidik) çaprazbağları oluşur. Bu sistem ile hazırlanan vulkanizatların ısı kararlılığı yüksek fakat mekanik özellikleri ve yorulma direnci düşük olur. Semi-EV vulkanizasyon sisteminde ağırlıklı olarak ikili ve çoklu kükürt (di ve polisülfidik) çaprazbağları oluşur. Vulkanizatların oksidasyon ve yorulma dirençleri arasında makul bir denge elde edilebilir [8].

EPDM vulkanizasyonunda yaygın olarak tercih edilen bir diğer sistem de peroksit vulkanizasyonudur. Peroksit vulkanizasyonunun mekanizması şematik olarak Şekil 3'te görülmektedir. Organik peroksitlerin varlığında gerçekleştirilen bu vulkanizasyon yöntemi ile hem doymuş hem de doymamış kauçuk türleri vulkanize edilebilmektedir. Peroksitle yapılan çapraz bağlanma mekanizması incelendiğinde; polimer ana zincirinde peroksitin etkisiyle oluşan radikallerin C-C çaprazbağları oluşturmak üzere birleştiği görülmektedir. Aynı zamanda bu radikaller, polimer yapısındaki doymamış bağlar ile katılma reaksiyonu da gerçekleştirebilmektedir. Kullanılan peroksitin bozunma sıcaklığı belirleyici olmakla birlikte, peroksit vulkanizasyonu genel olarak 140°C–180°C arasında gerçekleşir. Bu yolla elde edilen vulkanizatların yüksek sıcaklıklara dayanımı ve elektriksel özellikleri iyidir. Kükürtlü pişirme sistemi ile kıyaslandığında bu vulkanizatların düşük esneklik, düşük kopma dayanımı ve aşınma direnci sergilediği bilinmektedir [9].

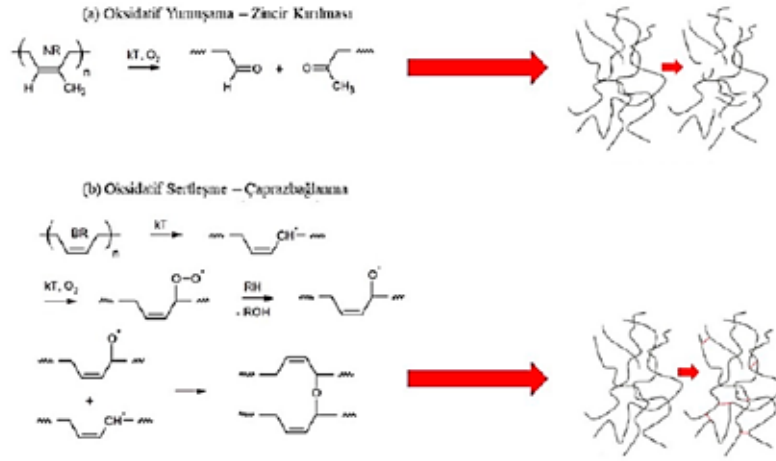


Şekil 3. EPDM'nin peroksit ile vulkanizasyonu - reaksiyon mekanizması [9]

EPDM vulkanizasyonunda, bahsedilen iki yöntem dışında uygulanan reçine vulkanizasyonu, yüksek enerjili ışınlar aracılığı ile vulkanizasyon gibi yöntemler de mevcuttur. Özellikle kablo kılıflamada EPDM'nin iyonlaştırıcı radyasyon ya da elektron demeti (e-beam) ile çapraz bağlandığı uygulamalara sıklıkla rastlanmaktadır [9].

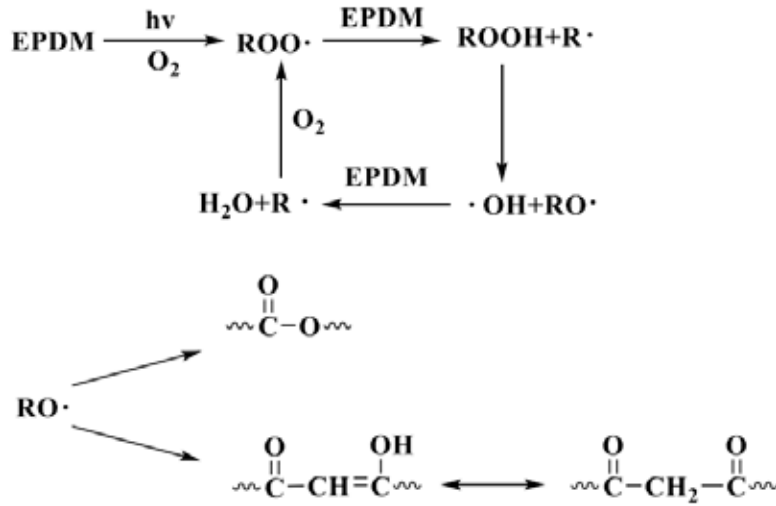
EPDM'nin Yaşlanma Davranışı

İnsan vücudunda olduğu gibi kauçuk esaslı malzemelerde de zaman içinde, radikallerin birikmesi ve olumsuz etkileri sebebiyle yaşlanma gerçekleşmektedir. Yine insanlarda olduğu gibi kauçuklarda da yaşlanmayı yavaşlatmak için antioksidan kaynakları kullanılmakta ve antioksidanlar sayesinde, yaşlanma sürecinde oluşacak serbest radikaller ile savaşılmaktadır [10]. Yaşlanma sürecinde polimer yapısında gerçekleşen kimyasal ve fiziksel değişimler (yumuşama, ekstra çapraz bağlanma), polimerlerin yapısına göre farklılık göstermektedir. Kauçuk malzemelerde özellikle termal ve termo-oksidatif yaşlanmanın etkileri görülmektedir. Birçok kauçuk tipinde oksidasyon, Şekil 4'te doğal kauçuk (NR) ve bütadien kauçuk (BR) örneklerinde olduğu gibi iki ana mekanizma üzerinden yürümektedir [11,12]. Bu mekanizmalardan birincisi ana zincirde gerçekleşen kırılmalardır. Bu yol ile oksitlenme eğiliminde olan kauçuk türlerinin ortak özelliği, çift bağın yer aldığı C atomuna bağlı elektron verici $-CH_3$ grubunun varlığı ve bu nedenle çift bağın saldırıya açık konumda olmasıdır. İkinci mekanizma ise oksitlenme sonucu ilave çapraz bağlanmadır. Bu yol ile oksitlenme eğiliminde olan kauçuk türlerinin ortak özelliği ise, yapılarındaki çift bağlara takılı C atomlarının yüksek elektron çekici özelliğe sahip gruplara (halojenler gibi) bağlı olmaları sebebiyle, çift bağlarının yüksek kararlılıkta olmasıdır [13,14].



Şekil 4. Doğal kauçuk ve bütadien kauçukta olası termo-oksidatif yaşlanma etkileri

EPDM'nin UV etkisi altındaki yaşlanma davranışının incelendiği bir çalışmada [2], oksidasyon reaksiyonlarının gerçekleştiği, yüzeyde mikro çatlakların ve oksijenli yeni yapıların oluştuğu bildirilmiştir. EPDM'nin, çeşitli dış etkenlere bağlı olarak başlayan yaşlanma sürecinde gerçekleşen olaylar iki aşamada takip edilebilmektedir. Yaşlanmanın ilk aşamasında zincir kırılması reaksiyonlarından kaynaklı çaprazbağ yoğunluğunda düşüş, bu duruma bağlı olarak serbest hacim artışı ve gaz geçirgenliğinde de bir artış gözlenir. Yaşlanmanın ikinci aşamasında ise çapraz bağlanmanın daha baskın olduğu ve serbest hacmin düştüğü görülür. Şekil 5'te EPDM'nin ısı ve ışık etkisiyle gerçekleşen muhtemel foto-oksidasyon mekanizması sunulmuştur. Mekanizmaya göre başlatıcı bir enerji etkisiyle peroksi radikali (ROO·) oluşmakta ve bu radikalin EPDM ile reaksiyonu sonucunda alkil radikali (R·) ve hidroperoksit (ROOH) oluşmaktadır. Sonraki aşamada ROOH, alkoksi (RO·) ve hidroksi (·OH) radikaline dönüşmektedir. Oluşan bu iki radikal, EPDM ile etkileşerek su (H₂O) ve R· radikali oluşturmaktadır. Ortamdaki oksijen (O₂) ile R· radikali, ROO· radikaline dönüşür. RO· radikali, oluşan tüm radikaller arasında en güçlü ara üründür. Bu radikal sayesinde ortamda birçok oksijenli yeni yapı (ester, eter, keton gibi) meydana gelmektedir.



Şekil 5. EPDM'nin ısı ve ışık altındaki foto-oksidasyon mekanizması [2]

TMQ ve Antioksidan Etkisi

Oksijen, ozon, ısı gibi etkilere bozulan kauçuklarda kullanılan yaşlanma önleyiciler (antidegradantlar, stabilizörler), ASTM-D4676'da sınıflandırılmıştır [7]. Bu katkılar, antioksidanlar ve antiozanantlar olmak üzere 2 temel gruba ayrılmaktadır. Kauçuk hamurlarına genellikle 1-4 phr oranında yaşlanma önleyici eklenmektedir [15]. Kauçuk endüstrisinde yaşlanma geciktirici olarak kullanılan en yaygın katkılar, fenolik ve aromatik amin esaslı antioksidanlardır [16]. Amin esaslı antioksidanların çoğu kullanıldığı malzemede leke bırakır ve bu nedenle açık renkli kauçuk ürünlerde kullanımları sınırlıdır. Yaşlanma dayanımının artırılmasında sektörde en yaygın kullanılan aromatik amin esaslı ticari antioksidan TMQ'dur. TMQ, kauçuk hamurlarına 1-2 phr oranında eklendiğinde göreceli olarak yüksek sıcaklıklarda bile atmosferdeki oksijenden kaynaklanan bozunmayı önleyen güçlü bir antioksidandır. Oksidatif yaşlanma sürecinde diğer koruyucuların olduğu gibi TMQ'nun temel etkisi, malzemede oluşan radikalleri çeşitli mekanizmalarla yok ederek radikallerin malzeme üzerindeki olumsuz etkilerinin engellenmesidir [10].



Enjeksiyon Makineleriniz için

UNIVERSAL
ENJEKSİYON ÜNİTESİ

**ERGÜ**

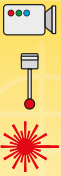
ERGÜ Makina Laboratuvar Test Ekipmanları



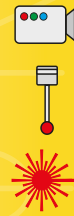
www.ergu.com.tr

Multi Sensör Optik Kontrol Cihazları
Otomatik Kenar Algılama
Temassız Ölçüm
Lazer ve Touch-Probe Opsiyonları

3D Otomatik
Optik Kontrol Cihazı



2D Tam Otomatik
Optik Kontrol Cihazı

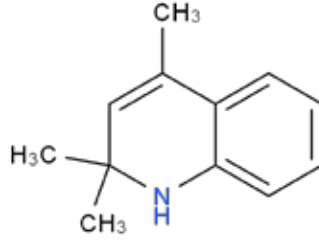


3D Otomatik
Optik Kontrol Cihazı
Geniş



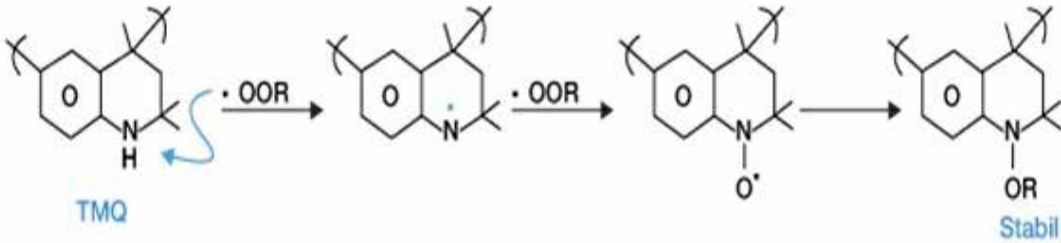
Hızlı ve Hassas Ölçümler

TMQ saf halde iken kahverengi granül halindedir. Benzen, aseton gibi birçok organik çözücünde çözünür; suda çözünmez. Düşük molekül ağırlıklı bir polimerdir. Erime sıcaklığı 74°C'dir. Şekil 6'da TMQ'nun kimyasal yapısı verilmiştir.



Şekil 6. TMQ'nun kimyasal yapısı

TMQ'nun yaşlanmayı önleme mekanizması ve nihai dönüşüm ürünü olan kararlı hali Şekil 7'de gösterilmiştir. Benzer mekanizmalar literatürde yer almaktadır [10,17,18]. TMQ'nun kararlı yapı oluşturarak bozunmayı önlediği mekanizmalar incelendiğinde, kimyasal yapısındaki ikincil amin grubunun (=N-H) nitroksil formuna (-NO) dönüştüğü ve bu yapının antioksidan etkisi olduğu görülmektedir. Amin bazlı antioksidanlar, ortamdaki peroksi radikalleri sebebiyle oksitlenerek nitroksil radikallerine dönüşür ve böylece alkil radikallerini tutarak oto-oksidasyon prosesini hızlı şekilde durdururlar. Bu döngü, nitroksil radikallerinin yan reaksiyonlarla parçalanmasına kadar sürmektedir.



Şekil 7. TMQ'nun oksidasyona karşı koruma mekanizması

Kauçuklarda Kullanım Ömrü Tahmini

Polimerik bir malzeme geliştirilirken, malzemenin kullanım (servis) ömrü değerlendirilmelidir. Polimerler; mekanik (sünme, yorulma, darbe, stres-relaksasyon), ısıl (degradasyon, boyutsal kararsızlık ve yanma), oksidatif (oksijen, ozon ve metal katalizli), kimyasal (sıvı, gaz, su ve buhar), radyasyon (güneş ışığı, UV ışın ve atomik radyasyon), biyolojik (mikro-organizmalar) ve elektriksel (elektrostatik birikim) birçok dış faktörden etkilenmektedir. Polimerlerin çevre şartları ile etkileşimi sonucunda şu mekanizmalar gözlenebilir; çapraz bağlanma, zincir kesilmesi, kimyasal değişiklikler, kristallenmede değişim. Bu mekanizmalar sonucunda malzemede; kırılma, çatlama, renk değişimi, şişme ve büzülme gibi değişimler meydana gelmektedir [19].

Polimerler, viskoelastik doğaları gereği deformasyon sırasında hem sıcaklık hem de zamana bağlı değişen davranışlar gösterir. Örneğin; bir polimer sabit bir yüke maruz bırakıldığında elastik modülü zamanla azalır. Bunun nedeni, malzemenin yerel gerilimleri minimuma düşürmek için zaman içinde moleküler yerleşimini değiştirmesidir. Bu nedenle; kısa periyotlarda yapılan testlerde modül değerleri, uzun süreli ölçümlere göre daha yüksek çıkmaktadır. Bu zamana bağımlılık durumu, malzemenin performansının belirli bir zaman periyodu için (kullanım ömrü) doğru ve gerçekçi koşullarda test edilmesi gerekliliğini doğurmaktadır. Fakat uzun süren ve zorlu testlerin yapılması çok pratik değildir. Bunun yerine, söz konusu özelliklerin uygun teknikler kullanılarak önceden tahmini çok daha kullanışlı olmaktadır [20].

Polimerlerde kullanım ömrü tahmini, hızlandırılmış ısıl yaşlanma testlerinin kullanımı ile gerçekleştirilmektedir [21]. Hızlandırılmış yaşlanma testlerinde; sıcaklık artışı ile reaksiyonların daha kısa sürede gerçekleşmesi için gerekli enerji sağlanmaktadır. Test numunelerinin belirli sıcaklıklara maruz bırakılarak seçilen özelliklerindeki değişiminin artan zaman dilimlerinde ölçülmesiyle; yaşlanma sıcaklığı ile gerçekleşen degradasyonun hızı arasındaki ilişki tanımlanabilir [19]. Sıcaklık ve reaksiyon hızı arasındaki ilişkiyi belirlemede en yaygın kullanılan iki yöntem Arrhenius ve Zaman-Sıcaklık Çakıştırması (TTS) yaklaşımlarıdır.

Arrhenius Yaklaşımı

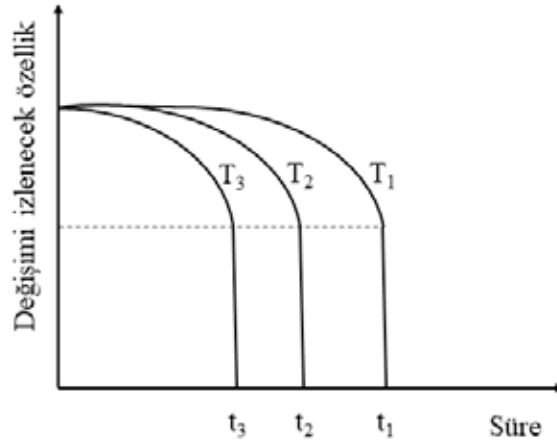
Arrhenius yaklaşımı, artan sıcaklıklarda gerçekleştirilen hızlandırılmış test sonuçlarını değerlendirmede kullanılan en pratik yöntemdir. Arrhenius denklemi, polimerlerin termo-oksidatif yaşlanmasını veya bir başka deyişle kimyasal bozunmasını belirlemede kullanılmaktadır [22]. Kimyasal reaksiyonların hızları, genellikle artan sıcaklık ile artmaktadır. Farklı sıcaklıklara maruz bırakılan ve belirli bir özelliğindeki değişimi incelenen test örnekleri kullanılarak reaksiyon hızı (bozunma mekanizmasının) ve sıcaklık arasındaki

ilişki belirlenebilmektedir. Arrhenius denkleminde, reaksiyon hızı ve sıcaklık arasındaki ilişki;

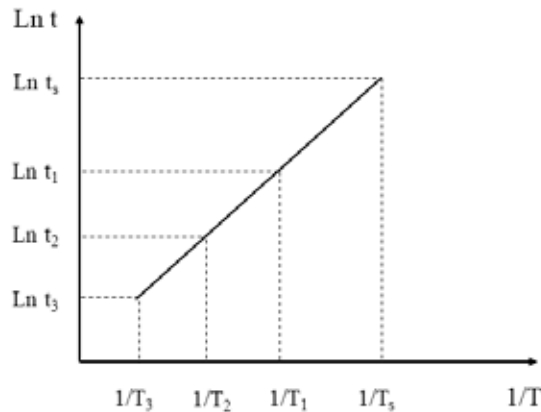
$$K_T = A \cdot e^{-E_a/RT} \quad \text{veya} \quad \ln(K_T) = B - (E_a/RT) \quad \text{şeklinde verilir [23].}$$

(K_T : reaksiyon hızı; A ve B: sabitler; E_a : aktivasyon enerjisi; R: ideal gaz sabiti; T: mutlak sıcaklık)

Herhangi bir sıcaklıktaki bozunma reaksiyonu hızı, o sıcaklıkta belirli bir özellikteki değişimin takibi ile elde edilebilir (Şekil 8). Temel olarak bu yaklaşımda, düşük sıcaklıklarda uzun zamanda oluşacak değişimin, yüksek sıcaklıkta daha kısa sürede gerçekleşeceği kabul edilir. Kullanım ömrü hesaplanacak malzeme için, öncelikle ömür belirlemede esas alınacak kritik özelliği seçilir. Seçilen kritik özelliğin yaşlanma öncesi değeri, başlangıç değeri olarak kabul edilir. Bu malzemeden hazırlanan test örnekleri, en düşüğü servis ömrü belirlenmesi istenen sıcaklıktan en çok 30°C yüksek olacak şekilde seçilen en az 3 farklı sıcaklıkta yaşlanmaya maruz bırakılır. Her sıcaklık için, yaşlanma süresi boyunca, yaşlanma sıcaklığı ile doğru orantılı olacak sıklıkta örnek test edilerek ilgili özelliğin değişimi kaydedilir ve grafiklenir (Şekil 8). Kullanım ömrü için, birçok özelliğe eşik değeri başlangıç değerinin yarısı kabul edilmekle birlikte, servis ömrü sırasındaki beklentiye göre bu değişim eşiği farklı olabilmektedir. Modelde özetle, her yaşlanma sıcaklığı için değişim eğrisi analiz edilerek, o sıcaklıktaki yaşlanma hız sabiti hesaplanır. Farklı sıcaklıklardaki hız sabitleri Arrhenius eşitliği ile değerlendirilerek yaşlanma aktivasyon enerjisi hesaplanır; buradan da servis sıcaklığında, seçilen özellikte, yine seçilen eşik değerine ulaşmak için geçecek tahmini süre ekstrapolasyon aracılığı ile hesaplanabilir. Modelin geçerli olduğu durumlarda; reaksiyon hızının (t_1, t_2, t_3) doğal logaritması (\ln) ile mutlak test sıcaklığının (T_1, T_2, T_3) tersi ($1/T$) arasındaki grafik doğru ($y=mx+n$) şeklinde olacaktır. Bu eğrinin ekstrapolasyonu ile malzemenin servis sıcaklığı (T_s) bulunabilmektedir. T_s , referans sıcaklık (T_{ref}) olarak da belirtilmektedir (Şekil 9). Yöntem, ISO 11346 standardında detaylı olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 8. 3 farklı sıcaklıkta zaman içinde malzemenin seçilen özelliğindeki değişim



Şekil 9. Malzemenin yaşlanma sürecine ait Arrhenius Eğrisi

Bu çalışmada, farklı pişirme sistemleri ile hazırlanmış EPDM kauçuk hamurlarının TMQ varlığında ısıl yaşlanma davranışı incelenmiştir. Yaşlanma davranışını belirlemek amacıyla örnekler reolojik ve mekanik özellikler açısından değerlendirilmiş, ISO 11346 standardı temel alınarak Arrhenius yaklaşımına göre örneklerin kullanım ömürleri karşılaştırılmıştır.

DENEYSEL ÇALIŞMA

EPDM kauçuk hamurları, Tablo 1’de verilen reçeteler uyarınca peroksit (EP, EP-T) ve kükürt (EPSC, EPSC-T, EPSE, EPSE-T) vulkanizasyonu sistemleri kullanılarak, antioksidan kullanılmaksızın ve TMQ ile olacak şekilde hazırlanmıştır. Hamur kodunda belirtilen “P” harfi hamurun peroksit ile hazırlandığını, “S” harfi ise kükürt ile hazırlandığını ifade etmektedir. Kükürtle hazırlanan hamurlarda “S” harfinin yanında “C” harfi bulunuyorsa konvansiyonel sistem ile, “E” harfi bulunuyorsa etkin sistem ile vulkanize edildiği anlaşılmaktadır. Hamur kodlarına ilave edilen “T” harfi ise o hamura ayrıca 2 phr TMQ ilave edildiği anlamını taşımaktadır.

Hamurlar, laboratuvar mikserinde (Banbury) hazırlanmış, açık mil kullanılarak homojenize edilmiş ve levha haline getirilmiştir. Optimum pişme süreleri ve önemli reolojik özellikleri, RADE MR-C3 reometre cihazı kullanılarak 190°C’de çekilen reometre eğrilerinden belirlenmiştir. Hamurlar, aynı sıcaklıkta ve optimum pişme süreleri boyunca sıcak preste kalıplanarak pişirilmiştir. Pişirilen plakalardan kesilen standart test örneklerinden, üniversal test cihazı (Testometric M350-10CT) kullanılarak mekanik testler gerçekleştirilmiştir. Örnekler 70°C, 100°C, 135°C sıcaklıklarında, hava sirkülasyonlu etüv içerisinde, seçilen mekanik özellikler belirli eşik değerlere ulaşıncaya kadar yaşlandırılmıştır. Kopma dayanımları ile %100 gerilme modülü değerlerinin farklı sıcaklıklarda zamana karşı değişimi incelenmiştir. Bu değişim, Arrhenius yaklaşımı uyarınca yaklaşık kullanım ömrü hesaplamada kullanılmış, eşik özellik olarak %100 modül değişimi esas alınmıştır.

Tablo 1. Kauçuk hamuru bileşimleri

	EP	EP-T	EPSC	EPSC-T	EPSE	EPSE-T
EPDM (NORDEL 4770P)	100	100	100	100	100	100
CB (FEF N550)	70	70	70	70	70	70
Kalsine kaolin	30	30	30	30	30	30
Parafinik yağ	20	20	20	20	20	20
Aktif çinko oksit	5	5	5	5	5	5
Stearik asit	2	2	2	2	2	2
TMQ		2		2		2
DCP 40	5	5				
Kükürt 80			2,5	2,5	1	1
ZDBC			1	1	2	2
MBTS			1	1		
TMTD					2	2

BULGULAR VE TARTIŞMA

Reolojik Özellikler

Hamurların reometre eğrilerinden okunan minimum tork değeri (ML), maksimum tork değeri (MH), ön pişme süresi (t_{s_2}) ve optimum pişme süresi (t_{90}) gibi önemli reolojik özellikler ve bu özelliklerden yola çıkılarak hesaplanan pişme genliği (cure extent, CE) ve pişme hız indeksi (cure rate index, CRI) değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Hamurların reolojik özellikleri

	ML (dNm)	MH (dNm)	t_{s_2} (dk)	t_{90} (dk)	CE (dNm)	CRI (dk-1)
EP	5,49	18,63	0,16	1,00	13,14	119
EP-T	6,19	17,04	0,24	1,15	10,85	110
EPSC	5,88	18,78	0,26	1,25	12,90	101
EPSC-T	5,49	18,65	0,25	1,29	13,16	96
EPSE	5,90	19,70	0,23	1,19	13,80	104
EPSE-T	5,71	18,41	0,26	1,18	12,70	109

ML değerleri, kauçuk hamurunun viskozitesi ve dolayısıyla işlenebilirliği ile ilişkilendirilebilmektedir. Hazırlanan hamurların tamamının, test hassasiyeti sınırlarında oldukça yakın işlenebilirliğe sahip olduğu söylenebilir. Peroksitle hazırlanan ve TMQ içermeyen EP hamurunun pişmeye en erken başlayan ve en hızlı pişen hamur olduğu görülmektedir. Bu hamura TMQ ilavesi durumunda (EP-T) hem pişmeye başlama süresi, hem de optimum pişme süresi artış göstermiştir. Peroksitle hazırlanan hamurlarda TMQ’nun



Arsan[®]

Precise Connections - since 1957

Güvenilir Çözümler

1957 yılında kauçuk ürünler imal etmek için kurulan ARSAN, Yapı Ürünleri ve Boru Contaları konusunda yılların verdiği tecrübe ile uzmanlaşmıştır. ARSAN, Köprü Mesnetleri ve Boru Contaları konusunda Türkiye’de sektörünün lideridir. Avrupada tek çatı altında en büyük üretim kapasitesine sahiptir ve toplam üretiminin %60’ını, 5 kıtada 30’dan fazla ülkeye ihraç etmektedir.

ARSAN, kuruluşundan bu yana en yüksek kalite standartları ile sürekli gelişime odaklı çalışmaktadır.

Ana ürünler;

- > Sismik İzolatörler
- > Yapısal Mesnetler
- > Genleşme Derzleri
- > İçme ve Atık Su Boru Contaları
- > Tünel Segment Contaları
- > Dilatasyon Profilleri

Arsan Kauçuk Plastik Makine Sanayi Ticaret A.Ş.

Ferizli Fabrika
Adapazarı-Karasu karayolu üzeri Karasu Caddesi
1. Cadde Ferizli Organize Sanayi Bölgesi Ferizli / Sakarya
T: +90 (264) 502 41 00

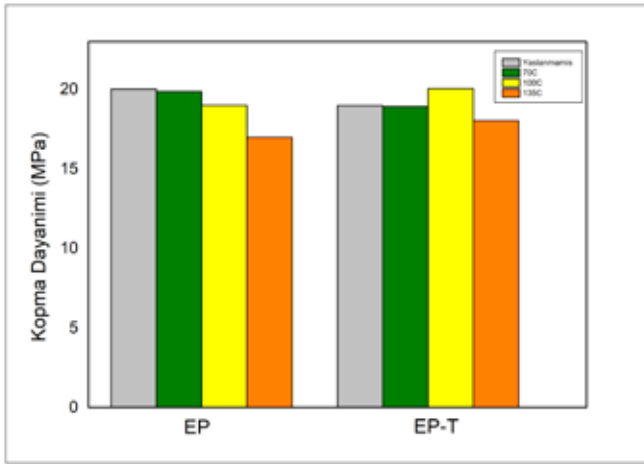
www.arsankaucuk.com.tr

Merkez Ofis
Şerifali Mh. Söyleşi Sk. Maysa Plaza
No: 15 / 2 Ümraniye / İstanbul
T: +90 (216) 365 83 06 F: +90 216 365 83 16

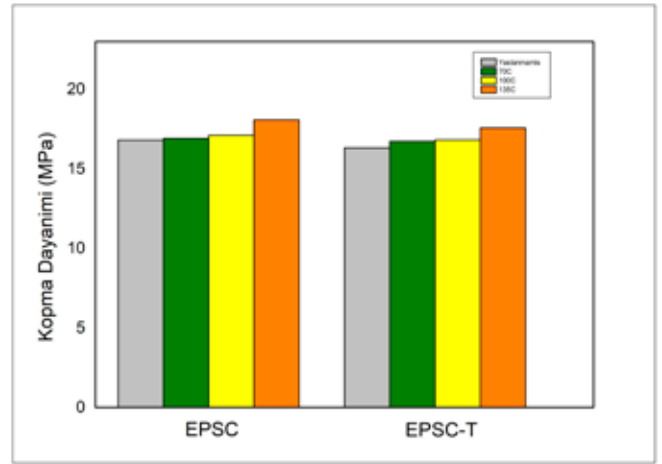
diğer bir etkisi de pişme genliğini belirgin şekilde düşürmesidir. Bir başka deyişle, TMQ ilavesiyle, aynı sıcaklık koşullarında daha az çaprazbağ oluşmaktadır. Bu durum, TMQ'nun peroksit vulkanizasyonunda, oluşan peroksi radikallerini tutarak çapraz bağlanma verimini düşürmesine bağlanmıştır [24]. Aynı nedenle, EP-T hamurunda çapraz bağlanma hızında %10 kadar düşüş gözlenmiştir. Konvansiyel kükürt sistemi ile pişirilen hamura (EPSC) TMQ ilavesinin pişme genliği üzerindeki etkisi sınırlı olmakla birlikte, etkin kükürt vulkanizasyonu sistemi ile pişirilen EPSE hamurunda pişme genliğinde %10'a yakın bir düşüşe neden olmuştur.

Mekanik Özellikler

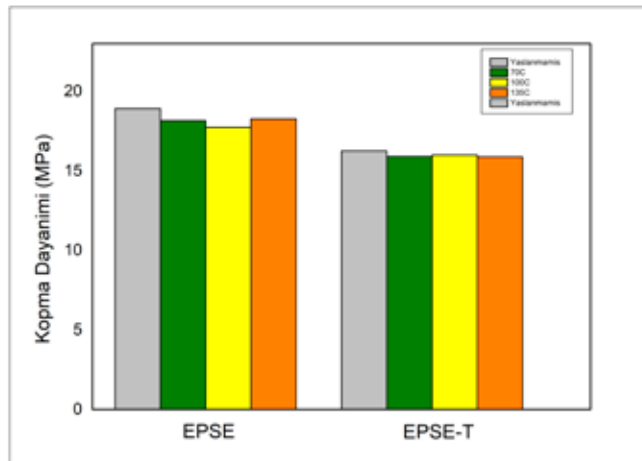
Vulkanizatların yaşlandırma öncesi ve farklı sıcaklıklarda 1 hafta yaşlanma sonrası kopma dayanımları Şekil 10-11-12'de verilmiştir. Yaşlandırma sıcaklıkları, ilgili hamurun pratikte kullanılabilmesi için en yüksek sıcaklık değerleri esas alınarak belirlenmiştir. Yaşlanma öncesindeki kopma dayanımı değerleri incelendiğinde, antioksidan kullanımı ile çapraz bağlanma düzeyi düşüşü ile bağlantılı olarak bir miktar düşüş gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, kopma dayanımındaki düşüş seviyeleri, her bir vulkanizasyon sistemi kendi içinde değerlendirildiğinde, TMQ ilavesiyle çapraz bağlanma düzeylerindeki düşüş ile doğrusal bir ilişki sergilememektedir. Bunun, seçilen vulkanizasyon sistemlerinde oluşan çaprazbağ yapılarının birbirinden oldukça farklı olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Yaşlanma öncesi kopma dayanımları vulkanizasyon sistemlerine göre kıyaslandığında, en yüksek kopma dayanımının peroksit vulkanizasyonu ile elde edildiği, bunu etkin kükürt vulkanizasyonu sisteminin izlediği görülmektedir. En düşük kopma dayanımı değeri, doğal kauçuk ve kloropren kauçuk gibi izopren temel yapısındaki kauçuklardan farklı olarak, konvansiyonel kükürt vulkanizasyonu sisteminde elde edilmiştir.



Şekil 10. EP ve EP-T vulkanizatlarının yaşlanma öncesi ve 1 hafta yaşlanma sonrası kopma dayanımları



Şekil 11. EPSC ve EPSC-T vulkanizatlarının yaşlanma öncesi ve 1 hafta yaşlanma sonrası kopma dayanımları

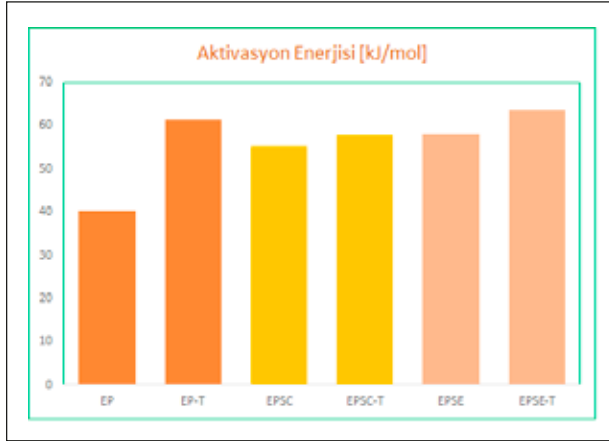


Şekil 12. EPSE ve EPSE-T vulkanizatlarının yaşlanma öncesi ve 1 hafta yaşlanma sonrası kopma dayanımları

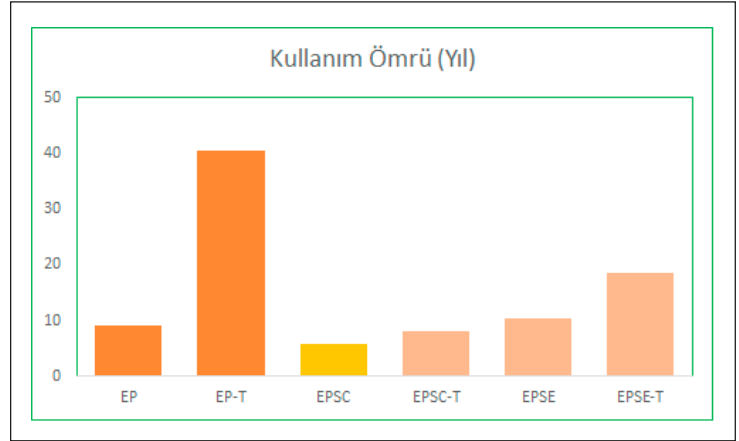
Peroksit vulkanizasyonunda, vulkanizatların yaşlanma ile kopma dayanımı kayıpları TMQ ilavesi ile önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Bu etkinin, artan yaşlanma sıcaklıklarında daha belirgin olduğu görülmektedir. Kükürtle vulkanizasyon durumunda TMQ'dan beklenen aksine, yaşlanma dayanımını geliştirici anlamlı bir etkisi gözlenmemiştir.

Kullanım Ömrü Tahmini

Farklı pişirme sistemleri ile hazırlanan hamurlar, TMQ'nun, malzemenin uzun dönem davranışları üzerindeki etkisini anlayabilmek amacıyla Arrhenius yaklaşımı ile değerlendirilmiştir. Bu amaçla; $T_1=150^{\circ}\text{C}$, $T_2=135^{\circ}\text{C}$, $T_3=100^{\circ}\text{C}$, $T_4=70^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarında yaşlandırılan örneklerin %100 uzamadaki gerilme modülü değişimleri takip edilmiştir. Modül değerlerinde %50 değişimin gözlemlendiği durum eşik olarak kabul edilmiş, bu süreler ilgili yaşlandırma sıcaklıkları ile ilişkilendirilerek t_1 , t_2 , t_3 değerleri olarak kaydedilmiştir. Arrhenius yaklaşımı uyarınca $\ln(k) - 1/T$ çiziminden elde edilen eğim değerinden $(-E_a/R)$, tüm sıcaklıklar için yaşlanmanın aktivasyon enerjisi (E_a) değerleri hesaplanmıştır. Aktivasyon enerjisi $\ln(K_T) = B - (E_a/RT_s)$ denkleminde yerleştirilerek, servis sıcaklığı (T_s) olarak seçilen 25°C (298.15 K)'de kullanım ömrü (t_s) hesaplanmıştır. Buna göre, vulkanizatların yaşlanma sürecini tanımlayan aktivasyon enerjisi değerleri Şekil 13'te, seçilen koşullar için tanımlanan kullanım ömürleri ise Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 13. Vulkanizatların yaşlanma süreçlerini tanımlayan ve Arrhenius yaklaşımı uyarınca hesaplanan aktivasyon enerjileri (kJ/mol)



Şekil 14. Vulkanizatların seçilen koşullarda Arrhenius yaklaşımı ile hesaplanan kullanım ömürleri (Yıl)

Şekil 13 ve Şekil 14'ten, çalışılan bileşimdeki malzemeler için, yaşlanma aktivasyon enerjisi ve en düşük peroksit vulkanizasyonu durumunda hesaplanmıştır. Bununla birlikte, TMQ kullanımı peroksit vulkanizasyonu ile hazırlanan malzemenin yaşlanma aktivasyon enerjisini artırarak, kullanım ömrünü yaklaşık 4 katına çıkarabilmektedir. Her ne kadar mekanik özellikler açısından peroksit vulkanizasyonuna kıyasla kısmen zayıf vulkanizatlar vermiş olsa da, TMQ içermeyen malzemeler arasında en uzun kullanım ömrünü etkin kükürt vulkanizasyonu ile hazırlanan EPSE hamuru vermiştir. Ayrıca bu hamura TMQ ilavesi ile kullanım ömrü yaklaşık 2 katına çıkarılabilmektedir. TMQ'nun, tüm vulkanizasyon sistemleri için yaşlanma aktivasyon enerjisini arttırdığı, kullanım ömrünü geliştirme açısından en az etkileyebildiği vulkanizasyon sisteminin ise konvansiyonel kükürt sistemi olduğu görülmektedir.

Çözüm şeklinden de anlaşılacağı üzere, buradaki yaklaşım, malzemenin kullanılmaz duruma gelene kadarki ömrü değil, seçilen bir eşik durumuna kadar geçen süredir ve bu süre çalışılan örneklerin uzun dönem yaşlanma davranışlarının bağlı olarak değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Aynı yaklaşım kullanılarak, farklı bileşimde kauçuk malzemelerin seçilen farklı bir deformasyon koşuluna kadar olan ömrünün mutlak olarak tahmin edilmesi de mümkündür.

SONUÇ

Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, TMQ'nun antioksidan olarak tüm vulkanizasyon sistemlerinde farklı düzeylerde etkili olduğu ve artan yaşlanma sıcaklıklarında etkisinin daha belirgin olduğu görülmektedir. Çaprazbağ tip ve miktarlarının tüm pişirme sistemlerinde farklı oluşu, TMQ'nun reolojik özellikler üzerindeki etkileri ile mekanik özellikler üzerindeki etkilerini birlikte değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. TMQ, çalışılan tüm vulkanizasyon sistemleri için yaşlanma aktivasyon enerjisini arttırmakta ve buna bağlı olarak faydalı kullanım ömürlerini uzatmaktadır.

Referanslar

- [1] Bouguedad D, Mekhaldi A, Boubakeur A, Jbara O. Thermal ageing effects on the properties of ethylene-propylene-diene monomer (EPDM). *Ann Chim Sci Des Mater* 2008;33:303–13. <https://doi.org/10.3166/acsm.33.303-313>.
- [2] Tan JH, Chen CL, Wu JY, He R, Liu YW. The effect of UV radiation ageing on the structure, mechanical and gas permeability performances of ethylene-propylene–diene rubber. *J Polym Res* 2021;28. <https://doi.org/10.1007/s10965-021-02447-8>.
- [3] Simpson RB. *Rubber Basics*. United Kingdom: Rapra Technology Limited; 2002.
- [4] Savran HÖ. *Elastomer Teknolojisi - 1*. İstanbul, Türkiye: Kauçuk Derneği Yayınları; 2001.
- [5] Nyamwanza T. *The Curing and Degradation Kinetics of Sulfur Cured EPDM Rubber*. 2014.
- [6] R. D. *Rubber Curing Systems*. 1. Edition. Shawbury,: Rapra Technology Limited; 2002.
- [7] Ciesielski A. *An Introduction to rubber technology*. Shawbury, Shrewsbury, Shropshire: Rapra Technology Limited; 1999. [https://doi.org/10.1016/0016-0032\(60\)90368-9](https://doi.org/10.1016/0016-0032(60)90368-9).
- [8] ÜNÜGÜL T. Kloropren Ve Klorlanmış Polietilenin Reaktif Silanlar Eşliğinde Vulkanizasyonu. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ, 2020.
- [9] Matador Rubber. *Rubber Chemistry*. Matador Rubber; 2007. <https://doi.org/10.1021/ie50496a014>.
- [10] Öncel Ş. *Kauçuk Hamurlarında Alternatif Antioksidan: Kına*. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, 2021.
- [11] Johlitz M, Diercks N, Lion A. Thermo-oxidative ageing of elastomers: A modelling approach based on a finite strain theory. *Int J Plast* 2014;63:138–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijplas.2014.01.012>.
- [12] Polymer Properties Database. THERMAL-OXIDATIVE DEGRADATION OF RUBBER n.d. http://polymerdatabase.com/polymer_chemistry/Thermal_Degradation_Elastomers.html (accessed October 28, 2020).
- [13] Mathew NM, De SK. Thermo-oxidative ageing and its effect on the network structure and fracture mode of natural rubber vulcanizates. *Polymer (Guildf)* 1983;24:1042–54. [https://doi.org/10.1016/0032-3861\(83\)90158-1](https://doi.org/10.1016/0032-3861(83)90158-1).
- [14] Nakajima N. *The Science and Practice of Rubber Mixing*. Rapra Technology Ltd.; 2000.
- [15] De SK, Jim R. White. *Rubber Technologist 's Handbook*. vol. 2. United Kingdom: Rapra Technology Ltd.; 2001.
- [16] Khalaf AI, Helaly FM, El-Sawy SM. Effect of chitosan derivatives as rubber antioxidants for increasing durability. *Res Chem Intermed* 2014;40:1383–401. <https://doi.org/10.1007/s11164-013-1046-y>.
- [17] Huntink NM, Datta RN. *Durability of Rubber Products*. Twente University Press, 2003.
- [18] Arvind Mafatlal Group, Nocil Limited. *Antioxidants & Antidegradants*. 2010. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2147/OAJCT.S59549>.
- [19] Hulme A, Cooper J. Life prediction of polymers for industry. *Seal Technol* 2012;2012:8–12. [https://doi.org/10.1016/S1350-4789\(12\)70398-7](https://doi.org/10.1016/S1350-4789(12)70398-7).
- [20] Instruments T. *Thermal Analysis Application Brief*. n.d.
- [21] Celina M, Gillen KT, Assink RA. Accelerated aging and lifetime prediction: Review of non-Arrhenius behaviour due to two competing processes. *Polym Degrad Stab* 2005;90:395–404. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2005.05.004>.
- [22] Huy M Le, Evrard G. Methodologies for lifetime predictions of rubber using Arrhenius and WLF models 1998;262:135–42.
- [23] Woo CS, Park HS. Useful lifetime prediction of rubber component. *Eng Fail Anal* 2011;18:1645–51. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2011.01.003>.
- [24] Abdel-Aziz MM, Basfar AA. Aging of ethylene-propylene diene rubber (EPDM) vulcanized by γ -radiation. *Polym Test* 2000;19:591–602. [https://doi.org/10.1016/S0142-9418\(99\)00030-6](https://doi.org/10.1016/S0142-9418(99)00030-6).



Kauçuğun kullanıldığı her yerde,
bilgi, tecrübe ve güvenle
kırk iki yıldır beraberiz.

GIDA ENDÜSTRİ

BEYAZ EŞYA

AYAKKABI TABANI

ZEMİN KAPLAMA

KONVEYÖR BANT

KAYIŞ

MAKİNE SANAYİ

HAVACILIK

ENERJİ

ULAŞIM

MADENCİLİK

TECRÜBE

OTOMOTİV

LASTİK KAPLAMA

KABLO

HORTUM

YAPI

İNŞAAT

SIZDIRMAZLIK

BAĞLANTI ELEMANLARI

SAVUNMA SANAYİ

DEMİRYOLU

TARIM

S İ Z E Ö Z E L Ç Ö Z Ü M L E R

DOCTORS OF
RUBBER
COMPOUNDING

www.rubbercompounding.com

KLOROPREN KAUCUK ESASLI HAMUR FORMÜLASYONLARINDA FARKLI TİP ÇİNKO OKSİTLERİN ETKİNLİĞİ

¹Tuba ÜNÜGÜL, ²Mehmet KİLİMCİ, ¹Bağdagül KARAAĞAÇ

¹Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ

²Melos Kauçuk ve Plastik San.ve Tic. A.Ş., Söğütü, SAKARYA

Kloropren kauçuk (CR) oksijen, ozon ve kimyasallara karşı dayanıklı, aşınma ve yırtılma direnci yüksek kauçuklar arasında yer almaktadır. Yapısındaki klor atomu sayesinde yüksek reaktivite sergiler ve bu sayede metal oksitler (MgO, ZnO) kullanılarak verimli şekilde vulkanize edilebilir [1,2]. CR, klor atomunun sağladığı polarite sayesinde hidrokarbon esaslı yağ ve yakıtlara karşı göreceli olarak yüksek dayanım sergilemektedir. Klor ve karbon atomlarının yüksek bağ enerjisi yanmaya karşı direnci olumlu etkilemektedir. Bununla birlikte, çalışma sıcaklığı -35°C ve 100°C aralığı ile sınırlıdır ve yaşlanma sırasında sertleşme eğilimindedir. CR, yüksek basınçlı hortumlar, taşıma bantları, tel ve kablo kaplamaları, yapıştırıcı, conta ve ayakkabı üretimi, tekstil endüstrisi gibi geniş bir uygulama alanında karşımıza çıkmaktadır [3].

Çinko oksit (ZnO) suda çözünmeyen, yarı iletken, beyaz renkli, toz formunda ve tetrahedral yapıya sahip inorganik bir bileşiktir. Özellikle kauçuk endüstrisi başta olmak üzere, plastik, seramik, cam ve çimento endüstrisinde, yağlayıcı, boya, yapıştırıcı ve sızdırmazlık malzemelerinin üretiminde geniş kullanım alanına sahiptir [4]. Toz çinko oksit, çinko buharının yakıcılar içerisinde oksitlenmesi ile elde edilmektedir. Endüstriyel olarak ZnO üretimi Amerikan prosesi (direkt proses) ve Fransız prosesi (indirekt proses) olmak üzere iki farklı yöntem ile gerçekleştirilmektedir. Fransız prosesinde, karbon monoksit (CO) ve buharlaştırılmış Zn (önceden saflaştırılmış), bir yanma odası içerisinde önceden ısıtılmış hava akımı ile oksitlenir. Fransız prosesi ile elde edilen ZnO yüksek saflıktadır (>%99) ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır. Amerikan prosesinde ZnO, doğrudan çinko oksit cevheri olan franklinitten (mangan oksit ve demir oksit de içerir) üretilmektedir. Franklinit, kömür ile karıştırılarak özel bir fırına beslenir ve ortamdaki karbon monoksit çinko oksiti çinkoya indirgemektedir. İndirgenen Zn metali buharlaştırılarak fırına beslenen hava aracılığıyla oksitlenir ve ZnO haline dönüştürülür. Amerikan yöntemi ile elde edilen çinko oksit %95-99 saflıktadır ve özellikle kauçuk sektörü gibi saflığın kritik olmadığı uygulama alanlarında hammadde olarak kullanılmaktadır [5]. Bu yöntemlerin yanı sıra, kimyasal çöktürme yolu ile yüzey alanı arttırılmış ZnO üretimi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde çinko metali kuvvetli bir asit ortamında çözülerek tuz çözeltisi haline dönüştürülür. Bu çözelti, kuvvetli bir baz eşliğinde çöktürülerek toz ZnO elde edilir. Ürün yıkama ile saflaştırma, filtrasyon ve kurutma adımlarından geçirilerek son halini alır. Kullanılan asit ve baz konsantrasyonları, ana proses ve kurutma sıcaklıkları, son ürün özellikleri ve üzerinde etkili olan parametrelerdendir.

Çinko oksit, kauçuk endüstrisinde vulkanizasyon sisteminin etkinliğini arttırmak için stearik asit ile birlikte inorganik aktivatör olarak kullanılmaktadır. Tipik bir kauçuk hamurunda 5 phr çinko oksit seviyesi optimum özelliklerin elde edilmesi için tercih edilen miktardır [6]. Kauçuk hamurlarının kükürtle vulkanizasyonunda çinko oksit varlığı ön pişme (scorch) süresi ve pişme süresini bir miktar arttırmakla birlikte, kauçuk zinciri üzerinde kükürdün bağlanacağı pozisyonu belirlemede etkilidir ve bu yolla çapraz bağlanma verimini doğrudan etkiler. Kısa çaprazbağ oluşumuna (mono ve di-sülfür) neden olduğundan kauçuk matrisinde kararlı çaprazbağların yoğunluğu daha yüksek olur ve böylece yüksek ısıl dayanımlı kauçuk vulkanizatlar elde edilebilir [7].

Bu çalışmada, yüksek ısıl performanslı kauçuk hortum uygulamalarına yönelik kloropren kauçuk esaslı hamurlara farklı tip ve oranda çinko oksit ilavesinin ürün performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Hamurların reolojik, fiziksel, mekanik, ısıl yaşlanma sırasındaki kararlılık, dinamik-mekanik ve sıcaklık taramalı gerilim-gevşeme özellikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

DENEYSEL ÇALIŞMA

Malzemeler

Karşılaştırılan çinko oksit tiplerinin ticari kodları ve tipik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan çinko oksitlerin tipik özellikleri

	Test Yöntemi	BEYAZ Beyaz mühür	ALTIN Altın mühür	A-AKTİF Alman menşeli aktif	ML-1 MELOS aktif	ML-2 MELOS üst grade yarı aktif	ML-3 MELOS yarı aktif
Ürün Adı		Beyaz Mühür	Altın Mühür	RAC/PA	Detomaso	Monte Carlo	Seville
Ürün Kodu					MA002-DTMS	MA002-MNT CRL	MA003-SVL
Görünüm		Beyaz pudra	Beyaz toz	Açık sarı toz	Açık sarı toz	Kırık beyaz toz	Kırık beyaz toz
Nem (@105°C)	ASTM D280	Max %0,3	Max %0,3		Max %1,0	Max %0,8	Max %0,7
Kaba yoğunluk (g/cm ³)	ASTM D7481	500-700	500-700	Min 450	400 ± 50	450 ± 100	0,5 ± 0,1
pH (@20°C)	ASTM D1512				7,5 ± 0,5	7,5 ± 0,5	7,5 ± 0,2
Suda çözünen tuzlar		Max %0,05	Max %0,02				
Elek analizi (325 Mesh)	ASTM D1514	Max %0,05	Max %0,02	Max %5	Max %0,7	Max %0,5	Max %0,8
Saflık	ASTM D3280	Min %99,7	Min %99,9	Min %92	%95 ± 1	Min %99,2	Min %99,3
Yüzey alanı (BET, m ² /g)	ASTM D4820			Min 50,0	Min 60,0	Min 35,0	Min 30,
Kızdırma kaybı (800°C)	ASTM D7348	Max %0,4	Max %0,4	Max %2,4	Max %4,0		
Fe (ppm)	ICP OES	Max 60	Max 40		Max 20		
Pb (ppm)	ICP OES	Max 60	Max 40	Max 20	Max 30	Max 20	Max 10
Cd (ppm)	ICP OES	Max 40	Max 20	Max 10	Max 10	Max 5	Max 5
Cu (ppm)	ICP OES	Max 40	Max 20	Max 10	Max 10	Max 10	Max 10
Mn (ppm)	ICP OES	Max 40	Max 20	Max 10			

Kauçuk hamuru bileşimlerinde yer alan kloropren kauçuk ve bütadien kauçuğun ticari kodları sırasıyla Bayprene 210 ve Kumho KBR 1 şeklindedir. Dolgu maddesi olarak FEF N550 tipi karbon siyahı ve Ultrasil VN2 toz silika kullanılmıştır. Bileşimlerde yer alan plastikleştirici, stabilizör, aktivatör ve şişiriciler, kauçuk endüstrisinde yaygın olarak kullanılan katkı maddeleridir.

Yöntem

Kauçuk hamurları, Met-Gür marka 2 L brüt hacimli Banbury tipi kapalı karıştırıcı kullanılarak tek kademede hazırlanmıştır ve devamında açık milde homojenize edilerek levha halinde alınmıştır. Çinko oksitlerin çok yönlü etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla, iyi ısı dayanıma sahip ve yüksek performanslı jenerik bir hortum dış kat hamuru tasarlanmıştır. Hazırlanan kauçuk hamuru bileşimleri Tablo 2’de verilmiştir. Hamur bileşimlerinde diğer tüm bileşenler ve miktarları sabit tutularak sadece çinko oksit tipi ve miktarı değiştirilmiştir. Beyaz kodlu hamurda 5 phr beyaz mühür, Altın kodlu hamurda 5 phr Altın mühür, A-Aktif kodlu hamurda ise 3 phr Alman menşeli aktif çinko oksit kullanılmıştır. ML-1 olarak kodlanan hamurlarda, MELOS aktif çinko oksit kullanılmıştır; ML-1-1 ve ML-1-2 hamurlarında sırasıyla 2,5 ve 3 phr çinko oksit yer almaktadır. ML-2 hamurlarında MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit kullanılmıştır; ML-2-1, ML-2-2 ve ML-2-3 hamurlarında bu çinko oksit türünden sırasıyla 3, 4 ve 5 phr bulunmaktadır. ML-3 hamuru ise 5 phr MELOS yarı aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanmıştır.

Çinko oksit tiplerinin değerlendirilmesinde üç farklı gruplama esas alınmıştır. Birinci grupta, Beyaz mühür ile ML-2 ve ML-3 çinko oksit tipleri kıyaslanmıştır. İkinci grupta yine ML-2 ve ML-3 çinko oksit, bu kez Altın mühür ile kıyaslanmıştır. Üçüncü grupta ise Alman menşeli aktif çinko oksit ile MELOS aktif çinko oksit (ML-1) ürününün farklı miktarları değerlendirilmiştir.

Kauçuk hamurlarının önemli reolojik özelliklerini ve optimum pişme sürelerini belirlemek için Alpha marka Pioneer 2000 model hareketli kalıp reometresi (MDR) kullanılmıştır. Ölçümler, ASTM D5289 standardına uygun olarak ve 160°C’de yapılmıştır. Elde edilen reometre eğrilerinden ML, MH, t_s , t_{90} , pişme genliği, pişme hızı indisi gibi önemli reolojik büyüklükler ölçülmüş ve raporlanmıştır. Kauçuk hamurları, 160°C olarak seçilen pişme sıcaklığında, 150 bar basınçta ve her birinin reometre eğrilerinden hesaplanan optimum pişme süreleri boyunca, laboratuvar tipi hidrolik sıcak pres kullanılarak, 2 ve 6 mm kalınlığındaki levha kalıplarda vulkanize edilmiştir.

Vulkanizat yoğunlukları Mettler Toledo marka yoğunluk test cihazı ile ölçülmüştür. Testler, tüm örnekler için 5 kez tekrarlanmış ve ortalama değerler raporlanmıştır. 6 mm kalınlığındaki vulkanizatların sertlik ölçümü ASTM D2240 standardına göre, Zwick Roell durometre kullanılarak gerçekleştirilmiş, her hamur için 5 farklı örnekten ve her örneğin 3 farklı noktasından yapılan ölçüm sonuçlarının ortalaması Shore A türünden raporlanmıştır. Kalıcı deformasyon ölçümleri 9 mm çap ve 6 mm kalınlığındaki, vulkanize olmuş silindirik örnekler üzerinden, ASTM D395 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Sıkıştırma koşulları 100°C’de 22 saat şeklindedir. Tüm hamurlar için 5’er farklı örnek test edilmiş, sonuçlar 5’er değerlerin ortalaması olarak raporlanmıştır. Vulkanizatların aşınma kayıpları ASTM D5963 standardı Metot-B’ye göre, 5-10 N aşındırma basıncına sahip Devotrans marka aşınma test cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Buna göre, 16 mm çapında ve 6 mm kalınlığındaki örneklerin aşınma öncesi ve 40 m aşınma yolu sonrası ağırlıkları ölçülmüş, yoğunlukları bilinen bu örnekler için aşınma kayıpları mm³ türünden ve her hamur için 5 farklı örneğin test sonucunun ortalaması olarak raporlanmıştır.

Tablo 2. Hamur bileşimleri

	Beyaz	Altın	A-Aktif	ML-1-1	ML-1-2	ML-2-1	ML-2-2	ML-2-3	ML-3
	Miktar (phr)								
CR	90	90	90	90	90	90	90	90	90
BR	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Karbon siyahı	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Silika	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTM	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Ultralube 160	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Beyaz mühür	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Altın mühür	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Alman-aktif	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Melos 1-aktif	-	-	-	2,5	3	-	-	-	-
Melos 2-üst grade yarı aktif	-	-	-	-	-	3	4	5	-
Melos 3-yarı aktif	-	-	-	-	-	-	-	-	5
MgO	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Stearik asit	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IPPD	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ODPA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ETU 80	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MBTS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TMTD	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kükürt (S80)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Vulkanize olmuş örnekler için çekme testi, ASTM D412 standardına göre, 500 mm/dk çekme hızında, Instron 3345 model universal test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen çekme-uzama eğrilerinden kopma dayanımı ve kopmada uzama değerleri okunmuştur. Testler, tüm vulkanizatlar için 5 kez tekrarlanmış ve ortalama değerler raporlanmıştır. Vulkanize olmuş örnekler ASTM D 573 standardına göre, hava sirkülasyonlu etüvde 100°C-72 saat koşulunda ısıl yaşlanmaya tabi tutulmuştur. Yaşlanma sonrası çekme ve sertlik testleri tekrarlanarak özelliklerdeki değişimler raporlanmıştır. Vulkanize olmuş 6 mm kalınlığındaki örneklerden keskin bıçak yardımıyla alınan kesitler, 300 kat büyütme ile çalışan bir dispergrader (DisperTester3000, Montech) ile ISO 11345 uyarınca test edilmiştir. Kauçuk hamurlarının camsı geçiş sıcaklığının (Tg) belirlenmesinde Mettler Toledo marka DSC 1 model DSC cihazı kullanılmıştır. Sıcaklık taramaları hava ortamında ve süpürücü gaz olarak azot kullanılarak gerçekleştirilmiş, örnekler -75°C'den 50°C'ye kadar 5°C /dk ısıtma hızı ile analiz edilmiştir.

Vulkanizatların sıcaklık taramalı gerilim gevşemesi (TSSR) davranışları ASTM G154-05 standardına göre Brabender marka TSSR-metre cihazı kullanılarak hem izotermal, hem de izotermal olmayan koşullar için incelenmiştir. Elde edilen durulma grafiklerinden vulkanizatların çaprazbağ yoğunlukları ve karakteristik sıcaklıkları hesaplanmıştır. Vulkanizatların dinamik-mekanik özellikleri Metravib 50 dinamik-mekanik test cihazında (DMA) germe modunda ölçülmüştür. Sıcaklık taraması, 30-150°C sıcaklık aralığında, %10⁻³ gerinim ve 1 Hz frekans koşullarında, frekans taraması ise %10⁻³ gerinim, 30°C sabit sıcaklık ve 0,1-50 Hz frekans aralığında gerçekleştirilmiştir. Örnek boyutları 10x20x2 mm (yükseklik x genişlik x kalınlık) şeklindedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

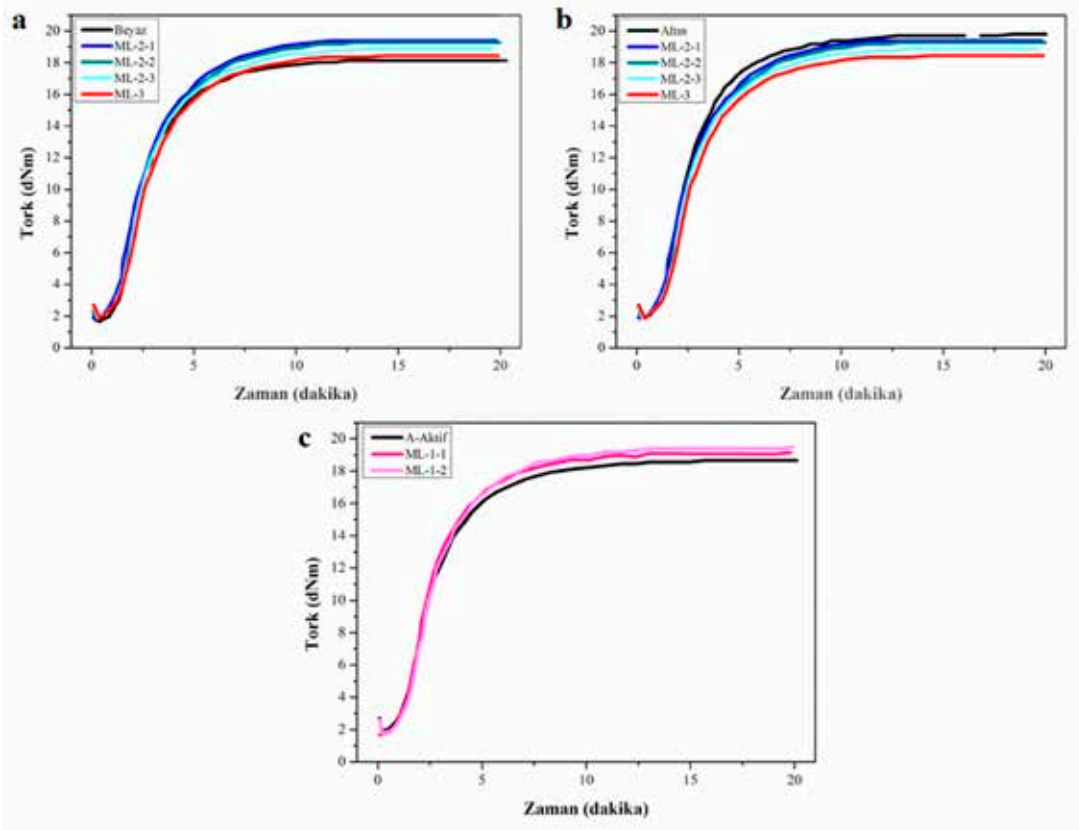
Reolojik özellikler

Hazırlanan kauçuk hamurlarının reometre eğrileri Şekil 1'de, önemli reolojik özellikler ise Tablo 3'te verilmiştir. Minimum tork değeri (ML), maksimum tork değeri (MH), ön pişme süresi (t_{s2}) ve optimum pişme süresi (t₉₀) gibi önemli reolojik özellikler reometre eğrilerinden okunmuştur. Pişme genliği (CE) ve pişme hız indeksi (CRI), yine reometre eğrilerinden okunan veriler kullanılarak, sırasıyla Eşitlik (1) ve Eşitlik (2) uyarınca hesaplanmıştır.

$$CE = MH - ML \quad (1)$$

$$CRI = \frac{100}{t_{90} - t_{s2}} \quad (2)$$

$$t_{90} - t_{s2}$$



Şekil 1. Hamurların reometre eğrileri: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

Tablo 3. Hamurların önemli reolojik özellikleri

	ML (dNm)	MH (dNm)	t_{62} (dk)	t_{90} (dk)	Pişme genliği (dNm)	CRI (dk ⁻¹)
Beyaz	1,70	18,18	1,47	5,76	16,48	23,31
Altın	1,82	19,77	1,36	5,87	17,95	22,17
A-Aktif	1,76	18,55	1,35	6,16	16,78	20,79
ML-1-1	1,69	19,17	1,44	6,18	17,48	21,09
ML-1-2	1,62	19,37	1,38	6,20	17,74	20,75
ML-2-1	1,71	19,36	1,33	6,22	17,64	20,45
ML-2-2	1,76	19,14	1,42	6,37	17,38	20,20
ML-2-3	1,83	19,20	1,46	6,26	17,36	20,83
ML-3	1,80	18,41	1,50	6,27	16,61	20,96

Şekil 1 ve Tablo 2 değerlendirildiğinde; 5 phr ML-3 ve 5 phr Beyaz mühür ile hazırlanan hamurların pişme davranışlarının neredeyse aynı olduğu, aynı miktarda ve daha az (3 ve 4 phr) ML-2 kullanılarak hazırlanan hamurların daha yüksek MH değerleri ve %5 kadar (yaklaşık 1 dNm) daha yüksek pişme genliği verdiği görülmüştür. ML-2 kodlu çinko oksit ile hazırlanan hamurların t^{90} değerlerinin, Beyaz mühür ile hazırlananlara kıyasla bir miktar artış sergilediği görünse de toplam pişme hız indeksleri değerlendirildiğinde bu değişimin hamurun pişme davranışı üzerinde belirleyici bir etki yaratmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, ML-2 kodlu çinko oksitin hamurda daha düşük oranda (3 ve 4 phr) kullanımının da reolojik özellikler üzerinde olumsuz bir etkisi söz konusu değildir.

Hazırlanan tüm hamurlar için MH değerleri ve pişme genliklerinin Altın hamurununkine kıyasla hafifçe düşük olduğu görülmüştür ve çinko oksit miktarından (3, 4 ve 5 phr) bağımsız olarak pişme hız indeksi de ML-2 ve ML-3 hamurlarında %5-10 oranında düşük ölçülmüştür. Altın hamuru ile kıyaslandığında ML-2 ve ML-3 hamurlarının çoğunluğu pişmeye daha geç başlamakta ve plato seviyesine daha geç ulaşmaktadırlar. Bununla birlikte, söz konusu davranışların kullanılan çinko oksit miktarından bağımsız olarak gerçekleşmesi olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Daha düşük miktarlarda (2,5 phr) çinko oksit kullanımı durumunda dahi, ML-1 ürününün A-Aktif ürününe göre daha yüksek MH ve pişme genliği değerleri verdiği görülmektedir. Aynı miktarda (3 phr) kullanım durumunda da eğilimde bir değişim söz konusu değildir. Pişme hızı, pişme başlangıç ve tamamlanma süreleri her üç hamur için de çok yakın seviyelerdedir.

Fiziksel özellikler

Hazırlanan kauçuk hamurlarının yoğunluk, aşınma kaybı ve kalıcı deformasyon özellikleri Tablo 4'te verilmiştir.

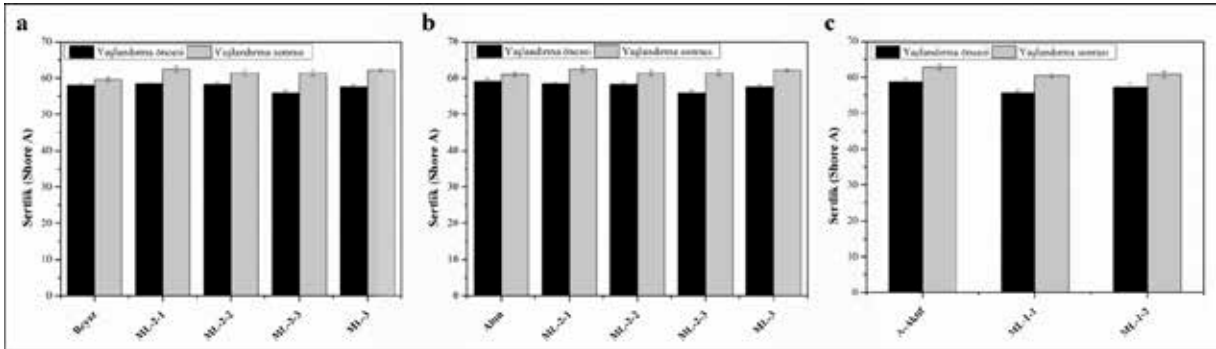
Tablo 4. Fiziksel özellikler

	Beyaz	Altın	A-Aktif	ML-1-1	ML-1-2	ML-2-1	ML-2-2	ML-2-3	ML-3
Yoğunluk (g/cm³)	1,315 ± 0,029	1,336 ± 0,004	1,334 ± 0,006	1,333 ± 0,004	1,335 ± 0,001	1,334 ± 0,003	1,351 ± 0,004	1,346 ± 0,004	1,331 ± 0,019
Aşınma (mm³)	67,93 ± 1,79	64,62 ± 2,15	62,72 ± 1,27	62,74 ± 2,65	65,92 ± 1,62	61,94 ± 4,93	64,15 ± 3,54	62,65 ± 1,53	74,63 ± 2,48
Kalıcı deformasyon (% , @100°C 22h)	22,06 ± 0,28	23,21 ± 0,31	26,17 ± 1,10	25,54 ± 0,80	19,00 ± 0,55	26,81 ± 0,84	21,85 ± 1,19	20,46 ± 0,63	22,83 ± 0,61

Tablo 4'ten görüldüğü gibi tüm hamurlarda yoğunluk değerleri, beklendiği şekilde, birbirine çok yakındır. MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanan hamurların aşınma kayıpları Beyaz mühür ve Altın mühür ile hazırlanan hamurlarınki ile çok yakındır, hatta standart sapma değerleri içerisinde bu hamurlarda aşınma kaybının hafifçe azaldığı söylenebilir. MELOS yarı aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanan ML-3 hamurunda ise aşınma kaybı diğer hamurlara göre %15-20 seviyesinde daha yüksek ölçülmüştür. MELOS aktif çinko oksit ve Alman menşeli aktif çinko oksit kıyaslandığında, hem aynı miktarda (3 phr), hem de daha düşük miktarda (2,5 phr) kullanım durumunda MELOS aktif çinko oksitin hamurlarda aynı aşınma dayanımını sağladığı görülmektedir.

Kalıcı deformasyon özellikleri değerlendirildiğinde, aktif grupta olmayan tüm MELOS ürünlerinin %20-25 bandı ile, miktar ile sistematik bir değişim olmaksızın, Beyaz mühür ve Altın mühür ile benzer kalıcı deformasyon sergilediği görülmüştür. Aktif çinko oksitler kendi arasında değerlendirildiğinde, MELOS aktif çinko oksitin, aynı miktar (3 phr) kullanım durumunda (ML-1-2) Alman menşeli aktif çinko oksite kıyasla %20 civarında daha düşük kalıcı deformasyon verdiği anlaşılmaktadır.

Tüm vulkanizatların orijinal (yaşlanma öncesi) ve 100°C'de 72 saat ısıl yaşlandırma sonrası sertlik değerleri hamur gruplarına göre Şekil 2'de verilmiştir.

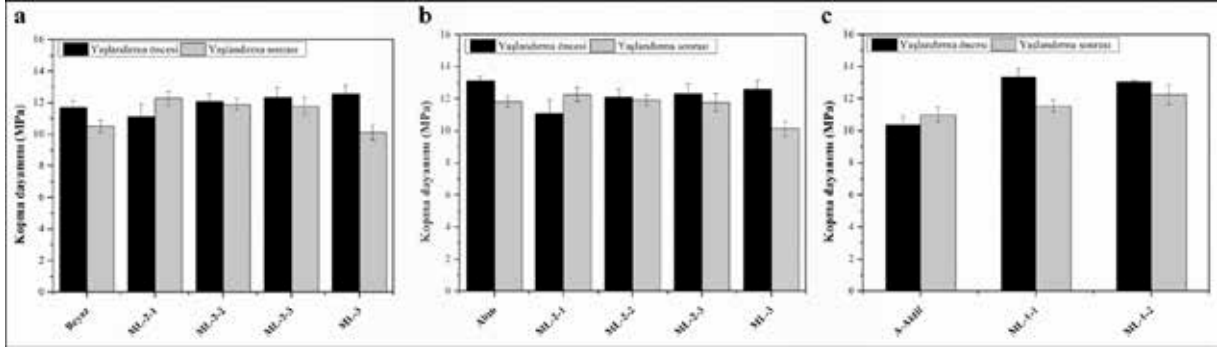


Şekil 2. Vulkanizatların yaşlanma öncesi ve sonrası sertlik değerleri: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

Birinci ve ikinci grup vulkanizatlar birlikte değerlendirildiğinde, MELOS üst grade yarı aktif ve MELOS yarı aktif çinko oksit ile hazırlanan hamurların orijinal sertlik değerleri, değişen çinko oksit miktarları ile hafifçe değişmekle birlikte, Beyaz mühür ve Altın mühür ile hazırlanan hamurlar ile aynı kabul edilebilir. Yaşlanma sonrası sertlik artışları da aynı seviyededir. MELOS aktif çinko oksit ile hazırlanan hamurların sertlik değerlerinin Alman menşeli aktif çinko oksit ile hazırlanan hamurlarınkinden 1-2 Shore A düzeyinde düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılık ihmal edilebilir seviyededir. Bu gruptaki tüm hamurların yaşlanma ile sertleşme seviyelerinin eşit olduğu söylenebilir.

Mekanik özellikler

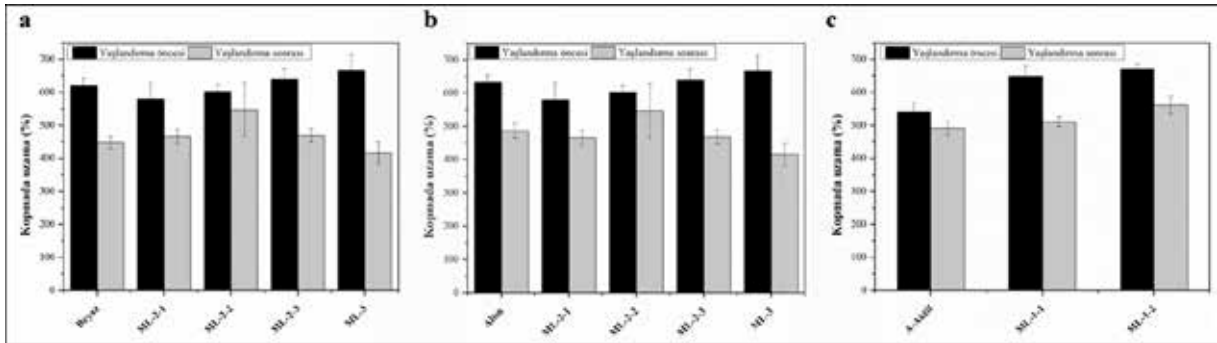
Kauçuk vulkanizatların mekanik özelliklerini belirlemek için yaşlanma öncesi ve 100°C'de 72 saat ısıl yaşlandırma sonrası çekme testi yapılmıştır. Çekme testlerinden elde edilen kopma dayanımı değerleri Şekil 3'te, kopma uzamaları ise Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 3. Vulkanizatların yaşlanma öncesi ve sonrası kopma dayanımları: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

Kopma dayanımları değerlendirildiğinde, 3 phr çinko oksit ile hazırlanan ML-2-1 hamuru dışındaki tüm ML hamurlarının orijinal (yaşlanma öncesi) kopma dayanımı değerlerinin Beyaz mühürle hazırlanan hamurdan daha yüksek olduğu görülmüştür. ML-3 hamuru dışındaki hamurların yaşlanmaya karşı kopma dayanımı açısından Beyaz hamuruna kıyasla daha kararlı olduğu anlaşılmaktadır. Altın mühür ile hazırlanan hamur, bu grupta en yüksek kopma dayanımı değerine sahip olan hamurdur. Bununla birlikte, hamur bileşimindeki MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit miktarının 3 phr'dan 5 phr'a doğru artışı ile kopma dayanımı değerini Altın hamuruna yaklaştırmıştır. MELOS üst grade yarı aktif çinko oksitin yaşlanma sonrası kopma dayanımı kaybını azalttığı, MELOS yarı aktif çinko oksitin ise bu yönde avantajlı olmadığı görülmektedir.

MELOS aktif çinko oksit ile hazırlanan hamurların, çinko oksit miktarından bağımsız olarak, Alman menşeli aktif çinko oksit ile hazırlanan hamura kıyasla, belirgin şekilde yüksek orijinal kopma dayanımı değerleri verdiği, ısıl yaşlanma sonrasında ise kopma dayanımında daha yüksek değişime neden olduğu görülmüştür. Bu durum dağılım ve kauçuğa tutunma ile ilgili bir davranış ile ilişkilendirilebilir.



Şekil 4. Vulkanizatların yaşlanma öncesi ve sonrası kopma uzamaları: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

Kopmada uzama değerleri incelendiğinde, aynı miktarda MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanan vulkanizatların Beyaz mühüre kıyasla daha yüksek kopma uzaması elde edildiği, 5 phr yerine 4 phr kullanımda ise kopma uzamalarının Beyaz mühür ile eşit olduğu görülmüştür. ML-3 hamurunda ise daha yüksek kopma uzaması elde edilmiştir. Yaşlanma sonrası uzama kaybı, eşdeğer ve daha düşük miktarda ML-2 kullanımı ile Beyaz mühür ile elde edilen seviyelerdedir. ML-3 için ise ısıl yaşlanma sonrası uzama kaybı diğer çinko oksit türlerine göre daha fazladır. MELOS üst grade yarı aktif (ML-2) ve MELOS yarı aktif (ML-3) ürünleri Altın mühür ile karşılaştırıldığında; ML-2'nin Altın mühür ile aynı kopma uzaması değerlerini elde edebilmek için 5 phr oranında çalışılması gerekmektedir. ML-3 ile Altın mühüre kıyasla bir miktar daha yüksek kopma uzaması elde edilmiştir. ML-2'nin yaşlanma sonrası uzama kaybı Altın mühür ile aynı seviyede olmasına rağmen, ML-3'te bu kaybın daha yüksek olduğu görülmektedir.

MELOS aktif çinko oksit ile, daha düşük miktarda kullanım durumunda bile Alman menşeli aktif çinko oksite kıyasla daha yüksek kopma uzaması değerleri elde edilebilmiştir. Bununla birlikte, yaşlanma sonrası uzama kayıplarının MELOS aktif çinko oksit için daha yüksek olduğu görülmektedir.

Dispersiyon özellikleri

Bu yöntemde, örnek kesit görüntüleri dolgu tipine bağlı olarak tanımlı referans görüntüler ile karşılaştırılarak, dispersiyon kalitesi, x ve y olmak üzere, sırasıyla dolgu aglomeratlarının büyüklüğü ve aglomerat büyüklüklerinin birbirlerine ne kadar yakın olduğu ile ilişkili iki parametre ile değerlendirilir. Her iki parametre de 1 ile 10 arasında raporlanır ve 1 en kötü, 10 en iyi durumu ifade eder. Bu yöntemde ayrıca dispersiyon kalitesi istatistiksel olarak belirlenen ve "% Dispersiyon" olarak ifade edilen bir büyüklük ile de değerlendirilir.

Vulkanizatların, karbon karası referansına göre dispersiyon açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen x, y ve % dispersiyon değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Dispersiyon incelemesinde amacın çinko oksit değil, dolgunun dağılımını incelemek olduğu unutulmamalıdır. Bununla birlikte, dispersiyon ölçümüyle, hamurdaki diğer tüm bileşenler sabit tutulduğunda, miktarı ya da tipi değiştirilen tek bir bileşenin dağılım üzerindeki bağıl etkisinin değerlendirilmesi mümkündür.

Tablo 5. Kauçuk hamurlarında ölçülen dispersiyon seviyeleri

	Beyaz	Altın	A-Aktif	ML-1	ML-2	ML-2-1	ML-2-2	ML-2-3	ML-3
x	6,5	7,8	6,9	6,1	7,1	6,8	7,1	6,9	6,9
y	9,2	9,9	9,4	8,9	9,5	9,4	9,5	9,6	9,4
%Dispersiyon	81,4	87,1	82,5	70,5	88,7	82,9	88,3	78,3	84,0

Referans çinko oksitler kendi arasında değerlendirildiğinde, en iyi dispersiyonu veren tipin Altın mühür olduğu görülmüştür. Ortalama dispersiyon durumları değerlendirildiğinde ise; hem MELOS üst grade yarı aktif (ML-2), hem de MELOS yarı aktif (ML-3) çinko oksit tiplerinin, Beyaz mühüre kıyasla daha iyi dispersiyon sağladıkları görülmektedir. ML-2 ve ML-3 ürünleri ile elde edilen dispersiyonun Altın mühür ile elde edilen dispersiyona yaklaştığı, fakat bir miktar zayıf kaldığı görülmektedir.

Alman menşeli ve MELOS aktif çinko oksit tipleri kıyaslandığında, aynı miktarda (3 phr) kullanım durumunda MELOS ürünü ile daha iyi dispersiyon elde edilebilmekle birlikte, daha düşük miktarda (2,5 phr) kullanım durumunda ise dispersiyonun yetersiz olduğu söylenebilir.

Camsı geçiş sıcaklıkları

Vulkanizatların soğuk dayanımı ile ilişkilendirilebilen camsı geçiş sıcaklığı değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde, tüm örneklerin camsı geçiş sıcaklıklarının birbirine yakın seviyelerde ölçüldüğü anlaşılmaktadır. Bu durum, farklı çinko oksit tiplerinin kullanımı durumunda vulkanizatların soğuktaki davranışlarında ölçülebilir bir fark oluşmayacağını ifade etmektedir ve olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Tablo 6. Vulkanizatların camsı geçiş sıcaklıkları

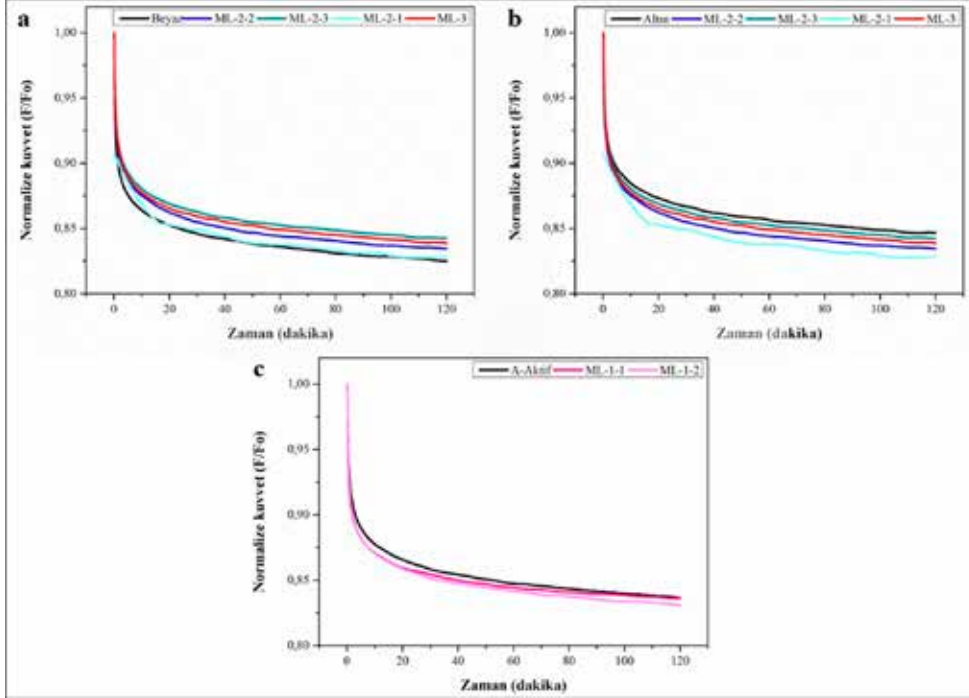
	Camsı geçiş sıcaklığı (°C)
Beyaz	-45,4
Altın	-45,5
A-Aktif	-47,8
ML-1-1	-46,7
ML-1-2	-45,5
ML-2-1	-44,7
ML-2-2	-44,5
ML-2-3	-46,9
ML-3	-46,8

“Sıcaklık taramalı gerilim-gevşeme (TSSR) davranışları”

Vulkanizatların, TSSR-metre cihazında %50 gerilme altında izotermal durulma davranışları Şekil 5'te verilmiştir. Bu testte, örneğin %50 gerdirilmesi için başlangıçta harcanan kuvvetin 25°C'de 2 saat boyunca değişimi incelenmekte, anlık kuvvet, başlangıçtaki kuvvete oranlanarak normalize kuvvet değişimi raporlanmaktadır. Grafiklerden, örneklerin hem başlangıçta germe altındaki modül ile ilişkili normalize kuvvet özellikleri, hem de bu özelliğin zamana göre değişimi değerlendirilebilmektedir.

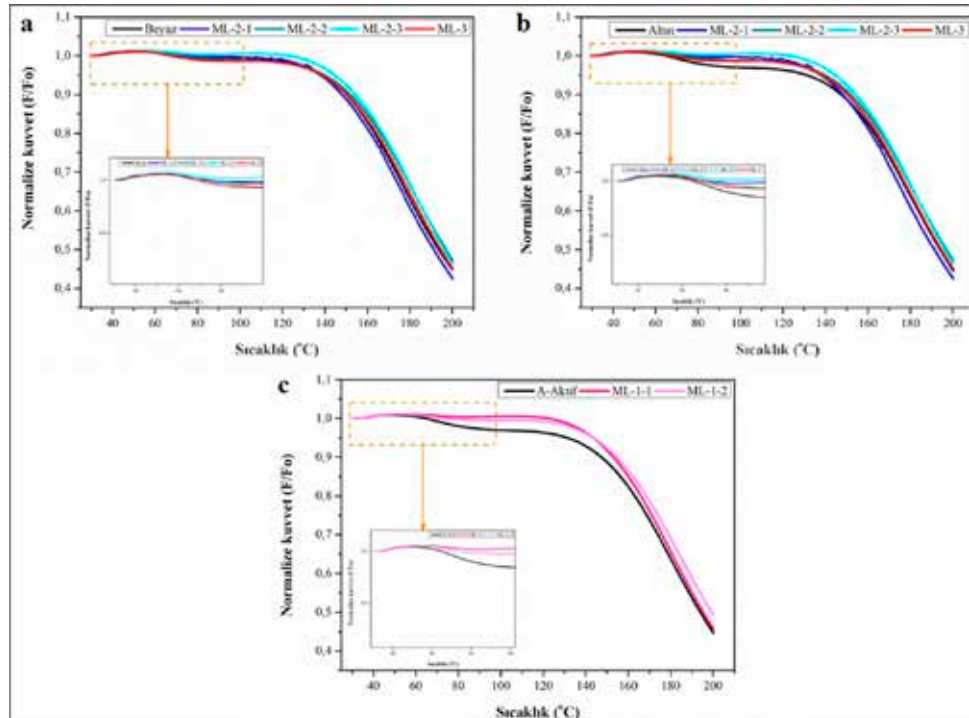
İzotermal durulma eğrileri kıyaslandığında; tüm vulkanizatların durulma davranışları birebir aynı olmakla birlikte, ML-2 ve ML-3 örneklerinin Beyaz mühür ile hazırlanan vulkanizattan daha yüksek modül değeri verdiği görülmektedir. Eşit 5 phr kullanım durumunda MELOS üst grade yarı aktif ve MELOS yarı aktif ürünlerinin verdiği modül değerleri birbirine oldukça yakın ölçülmüştür. İkinci grup

vulkanizatlardan en yüksek modül değerini Altın örneği vermiştir. En düşük modül değeri düşük miktarda (3 phr) MELOS üst grade yarı aktif kullanılan ML-2-1 örneğinde elde edilmiştir. Tüm çinko oksit tiplerinden 5 phr kullanıldığı durumda, beklendiği şekilde, modül değerleri çinko oksit tiplerine göre sırasıyla Altın > ML-2-3 > ML-3 şeklindedir. Bu üç örnek arasında modül açısından fark oldukça sınırlı seviyededir. Aktif çinko oksitler ile hazırlanan örnekler kıyaslandığında, anlamlı bir modül farkının gözlenmediği söylenebilir.



Şekil 5. Vulkanizatların normalize edilmiş izotermal durulma eğrileri: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

Vulkanizatların, %50 gerilme altında oda sıcaklığından 200°C'ye ısıtılması sırasında izotermal olmayan durulma davranışları sıcaklığa karşı normalize kuvvetin değişimi şeklinde Şekil 6'da verilmiştir. Bu testte, germe altındaki ısıl kararlılığı başarılı bir şekilde değerlendirilebilmekte, ayrıca belirli modül kaybı seviyelerine hangi sıcaklıklarda ulaştığı ölçülerek malzemenin karakteristik sıcaklıkları belirlenebilmektedir.



Şekil 6. Vulkanizatların normalize edilmiş izotermal olmayan durulma eğrileri: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup



1984'TEN BUGÜNE TECRÜBE, KALİTE VE HİZMET ANLAYIŞI

30 YILI AŞKIN DENEYİMİN SONUCUNDA **DERBY** EN ZORLU ÇALIŞMA ŞARTLARINDA KALİTESİNİ KANITLAMIS KONVEYÖR BANT ÜRETİMİ İLE, SEKTÖRÜNÜZE GÜÇ VERİYOR.



İzotermal olmayan durulma eğrileri değerlendirildiğinde; ML-2 ve ML-3 örnekleri Beyaz örneği ile kıyaslandığında, artan sıcaklıklarda Beyaz örneğinden daha düşük modül değeri veren tek örnek düşük seviyede (3 phr) MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanan ML-2-1 örneğidir. Birinci grupta en başarılı bulunan örnek, aynı çinko oksit tipinden 5 phr kullanılarak hazırlanan ML-2-3 örneğidir. ML-3 örneğinin ise ortalama çalışma sıcaklıklarında (60-110°C) en düşük modül veren örnek olduğu görülmektedir.

İzotermal durulma davranışlarından farklı olarak, beklenenin aksine Altın örneğinin ortalama çalışma sıcaklıklarında (60-110°C) ve gergin durumda (%50 deformasyon altında) iken en düşük modül değeri sergileyen örnek olduğu, bu grupta en başarılı örneğin, 5 phr MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit içeren ML-2-3 örneği olduğu görülmüştür.

Aktif çinko oksit tipleri izotermal olmayan durulma davranışları açısından kıyaslandığında, MELOS aktif çinko oksitin her iki kullanım oranında da (2,5 ve 3 phr), geniş bir sıcaklık aralığında Alman menşeli aktif çinko oksite kıyasla belirgin şekilde yüksek modül sergilediği görülmektedir.

Vulkanizatların izotermal olmayan durulma eğrilerinin değerlendirilmesiyle belirlenen karakteristik sıcaklık değerleri ve çaprazbağ yoğunlukları Tablo 6'da verilmiştir. Burada T10 ve T50 değerleri sırasıyla başlangıç modülünün %10'una ve %50'sine düştüğü sıcaklık değerini ifade etmektedir. Sıcaklık artışı ile birlikte ilk anda gerilim değerinde entropik değişimler kaynaklı küçük bir artış meydana gelmektedir. Gerilim değerindeki bu artış, örnekteki çaprazbağ yoğunluğu ile orantılıdır ve kauçuk elastisite teorisine göre artan gerilim eğrisinin eğimi (K) Eşitlik (3) uyarınca çaprazbağ yoğunluğunu hesaplamada kullanılır [8,9].

$$\kappa = \left(\frac{d\sigma}{dt}\right)_\lambda = Ve R (\lambda - \lambda^{-2}) \quad (3)$$

Burada, κ sıcaklık katsayısı, λ gerilim değeri, $(d\sigma/dT)_\lambda$ sabit gerilimde gerilimin sıcaklığa göre türevi, R gaz sabiti (8,314 J/molK) ve Ve çaprazbağ yoğunluğunu (mol/m³) ifade etmektedir.

Tablo 7. Vulkanizatların T10, T50 servis sıcaklıkları ve çaprazbağ yoğunlukları

	T10 (°C)	T50 (°C)	Çaprazbağ yoğunluğu (mol/m ³)
Beyaz	150,0	193,6	105,57
Altın	150,2	194,4	164,38
A-Aktif	147,4	193,9	114,06
ML-1-1	153,1	195,3	107,91
ML-1-2	154,5	199,2	141,31
ML-2-1	148,0	191,4	135,62
ML-2-2	151,8	196,9	116,90
ML-2-3	154,2	196,2	134,65
ML-3	150,2	194,5	130,67

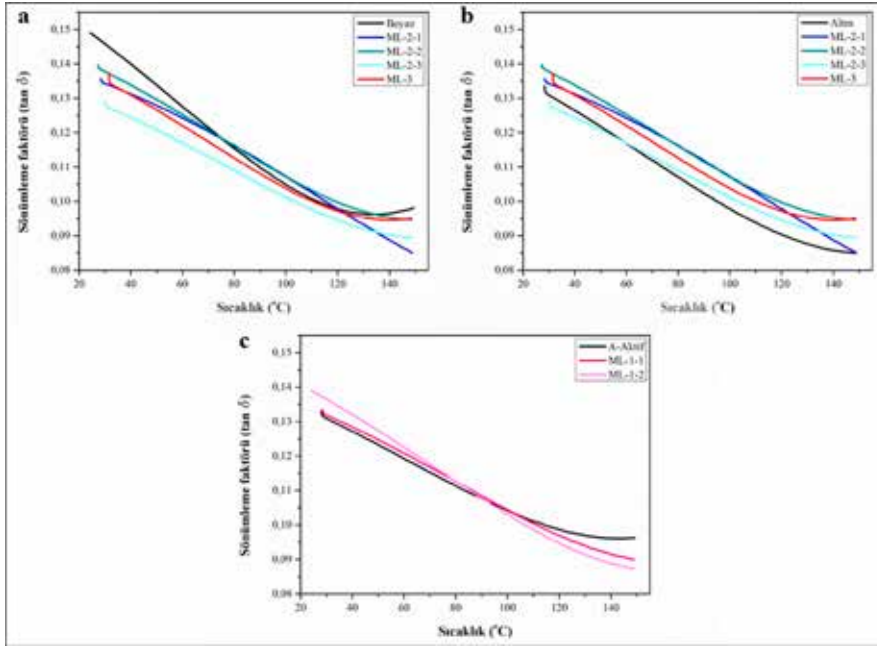
Vulkanizatların T10 ve T50 sıcaklıkları incelendiğinde sırasıyla 150±5°C ve 195±5°C aralığında değiştiği, aralarında kayda değer bir fark olmadığı görülmektedir. Buradan, farklı çinko oksit tipi ve miktarlarıyla hazırlanan hamurların gerilme altında kısa süreli ısıl davranışlarında önemli bir fark görülmediği anlaşılmaktadır. Hazırlanan hamur formülasyonlarının yüksek ısıl performans sergileyecek şekilde tasarlanmış olmasının da bu davranış üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çaprazbağ yoğunlukları öncelikle aynı miktarda çinko oksit içeren hamurlar için kendi aralarında değerlendirilmiştir. Bunlar Beyaz, Altın, ML-2-3 ve ML-3 hamurlarıdır. Bu grup içerisinde, MELOS üst grade yarı aktif ve MELOS yarı aktif çinko oksitler, Beyaz mühür ve Altın mühür ile elde edilen çaprazbağ yoğunluğu değerlerini vermişlerdir. Bununla birlikte üst grade yarı aktif çinko oksit kullanılarak 5 mol/m³ kadar daha yüksek çaprazbağ yoğunluğu değeri elde edilmiştir.

3 phr MELOS aktif çinko oksit kullanılarak hazırlanan ML-1-2 örneğinde, aynı miktarda Alman menşeli aktif çinko oksit ile hazırlanan A-Aktif örneğine göre %20 kadar daha fazla çaprazbağ elde edilebildiği görülmektedir. Bununla birlikte, çinko oksit miktarının 2,5 phr'a düşürülmesiyle (ML-1-1) bu avantaj ortadan kalkmakta, yine de A-Aktif örneğine yakın bir çaprazbağ yoğunluğu elde edilebilmektedir. Tüm örnekler içerisinde en yüksek çaprazbağ yoğunluğu veren çinko oksit tipi Altın mühür'dür. Bu bulgu, hem reolojik, hem de mekanik özellikler açısından yapılan değerlendirmeleri destekler niteliktedir.

Dinamik-Mekanik Analiz – Sıcaklık taraması

Vulkanizatların, 1 Hz sabit frekans ve %10⁻³ sabit gerilim koşullarında oda sıcaklığından 150°C'ye kadar olan sönümlenme faktörü (tan delta) değişimi Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Vulkanizatların sönümlenme faktörü (tan delta) değerlerinin sıcaklık ile değişimi: a) Birinci grup, b) İkinci grup, c) Üçüncü grup

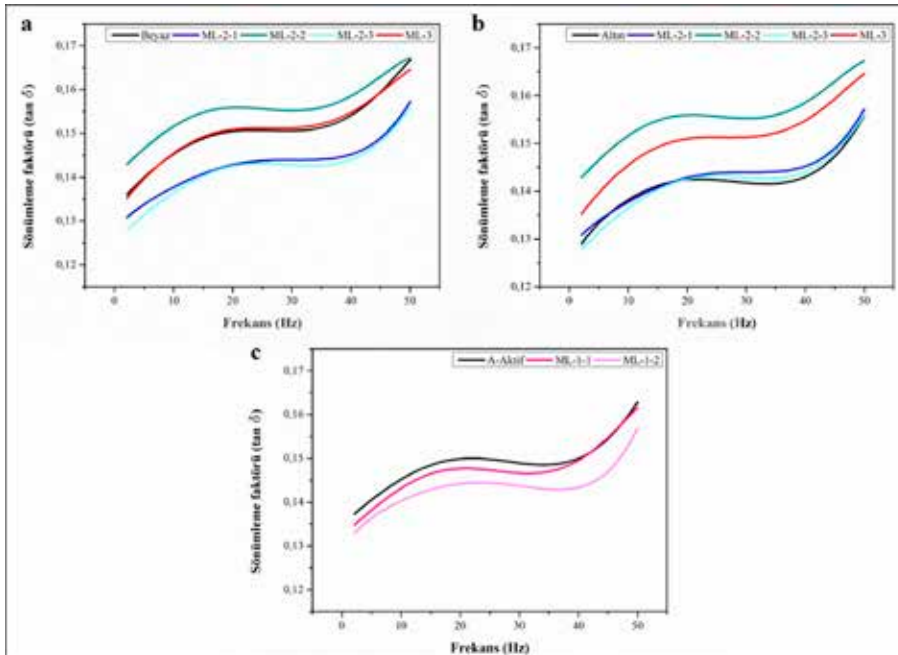
Birinci grup hamurlar değerlendirildiğinde, 70°C'nin altında tüm diğer örneklerin Beyaz mühür kullanılarak hazırlanan hamura kıyasla daha düşük tan delta değerleri sergilediği görülmektedir. 5 phr MELOS yarı aktif çinko oksit ile hazırlanan ML-3 örneği, tüm sıcaklıklarda 5 phr Beyaz mühür ile hazırlanan Beyaz örneği ile paralel değişim sergilemekte, fakat daha düşük tan delta değerleri vermektedir. Bu grupta en düşük tan delta değerleri, tüm sıcaklıklar için, 5 phr MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit ile hazırlanan ML-2-3 örneği için elde edilmiştir. Bir başka deyişle bu grupta elastik özellikleri en yüksek olan örnek ML-2-3 örneğidir.

MELOS ürünlerinin Altın mühür ile kıyaslandığı ikinci grup hamurlarda, Altın örneğine en yakın tan delta değerlerini ML-2-3 kodlu örnek vermiştir. Diğer vulkanizatlar için tüm sıcaklıklarda tan delta değerleri Altın örneğine kıyasla bir miktar daha yüksek seyretmektedir.

Aktif çinko oksit ile hazırlanan örnekler kendi içlerinde değerlendirildiğinde, genel olarak benzer tan delta değerleri elde edildiği söylenebilir. Bununla birlikte, artan sıcaklıklarda, ML-1 örneklerinin A-Aktif örneğine kıyasla bir miktar daha yüksek elastikiyet verdiği bu artışın aynı zamanda hamurda kullanılan çinko oksit miktarı ile de orantılı olduğu görülmektedir.

Dinamik-Mekanik Analiz – Frekans taraması

Vulkanizatların, %10⁻³ sabit gerinim ve 30°C sabit sıcaklıkta sıcaklıkta 0,1–50 Hz frekans aralığında sönümlenme faktörü (tan delta) değişimi Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Vulkanizatların sönümlenme faktörü (tan delta) değerlerinin frekansla değişimi

Frekans taraması sonuçlarına göre, çalışılan tüm hamur grupları için, tan delta değerlerinde frekansa bağlı ayrışmanın sıcaklıkla gözlenene kıyasla daha belirgin olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, örneklerin dinamik karakterleri kendi içlerinde benzerlikler taşımaktadır. Tüm frekans aralıklarında Beyaz mühür ve MELOS yarı aktif çinko oksit, vulkanizatlarda neredeyse aynı tan delta değerleri vermiştir. Benzer bir yakınlık Altın mühür ile MELOS üst grade yarı aktif çinko oksit arasında da gözlenmektedir. MELOS aktif çinko oksit ile hazırlanan vulkanizatlar, tüm frekans aralıklarında Alman menşeli aktif çinko oksite göre daha yüksek elastik karakterde vulkanizatlar vermektedir. Bu durum her iki oran (2,5 ve 3 phr) için de geçerli olmakla beraber, çinko oksit miktarının artışı ile daha belirgin hale gelmektedir.

GENEL DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, MELOS A.Ş. tarafından üretilen farklı çinko oksit tiplerinin, yaygın olarak kullanılan alternatif çinko oksitler ile çok yönlü karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Karşılaştırmada, kloropren kauçuk esaslı ve yüksek performanslı bir hortum dış kat hamuru esas alınmıştır.

Elde edilen tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, MELOS A.Ş. tarafından üretilen farklı özelliklerdeki çinko oksitlerin, referans alınan Beyaz mühür, Altın mühür ve Alman menşeli aktif çinko oksit tiplerine göre, aynı veya farklı oranlarda kullanım durumunda genel olarak eşdeğer ve güçlü yönlerinin baskın olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, tüm çinko oksit tiplerinin kendi içlerinde zayıf olarak değerlendirilebileceği özelliklerin, üretilen kauçuk malzemeden beklenen temel performans kriterlerine göre okunması, tüm hamur bileşenlerinden olduğu gibi çinko oksitten de alınacak verimi mümkün olan en yüksek seviyeye taşıyabileceği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- [1] Ciesielski A. An Introduction to Rubber Technology. vol. 69. Shropshire: Rapra Publishers; 1996.
- [2] Coran AY. Vulcanization. In: Mark JE, Erman B, Eirich FR, editors. Sci. Technol. Rubber. Third, USA: Elsevier; 2005, p. 321–364.
- [3] Rodgers B, Waddell W. The Science of Rubber Compounding. In: Mark JE, Erman B, Eirich F, editors. Sci. Technol. Rubber. Third, USA: Elsevier; 2013, p. 417–471.
- [4] Ma H, Williams PL, Diamond SA. Ecotoxicity of manufactured ZnO nanoparticles - A review. Environ Pollut 2013;172:76–85.
- [5] Tuncel BK. Çinko oksit (ZnO)'in mikroyapısal özelliklerine nikel oksit (NiO)'in etkisi. Sakarya Üniversitesi, 2007.
- [6] Roy K, Alam MN, Mandal SK, Debnath SC. Surface modification of sol–gel derived nano zinc oxide (ZnO) and the study of its effect on the properties of styrene–butadiene rubber (SBR) nanocomposites. J Nanostructure Chem 2014;4:133–142.
- [7] Karaağaç B, Deniz V. Lastik karışımlarında çinko bileşiklerinin ve yüksek aromatik içerikli yağların azaltılması. Kauçuk (Kauçuk Derneği) 2010;39:37–43.
- [8] Vennemann N. Characterization of thermoplastic elastomers by means of temperature scanning stress relaxation measurements. In: El-Sonbati AZ, editor. Thermoplast. elastomers, Croatia: InTech; 2012, p. 347–71.
- [9] Karaağaç B, Cengiz SC, Bayram T, Şen M. Identification of temperature scanning stress relaxation behaviors of new grade ethylene propylene diene elastomers. Adv Polym Technol 2018;37:3027–3037.



KAUÇUK & KİMYEVİ MADDELER

Kauçuk denince İRC...



Güçlü ve güvenilir tedarikçiniz...

- **TSR (SVR, SMR, SIR, STR)**
- **RSS (RSS1, RSS2, RSS3)**
- **Lateks**
- **CV-60**
- **3L,5L**

İRC Kauçuk Kimyevi Maddeler Gıda İth. İhr. Dış Tic. Ltd. Şti.
Trump Towers Mecidiyeköy Yolu Cd. No:12 Kule:2 K:18
Şişli - İstanbul / TÜRKİYE
Tel: 0 212 306 32 21 Fax: 0 212 306 31 01
www.ircrubber.com info@ircrubber.com

KENDİ KENDİNİ ONARMA (SELF-HEALING) VE KAUÇUK UYGULAMALARI

Bedriye Nur YEŞİL, Tuba ÜNÜGÜL, Bağdağül KARAAĞAÇ

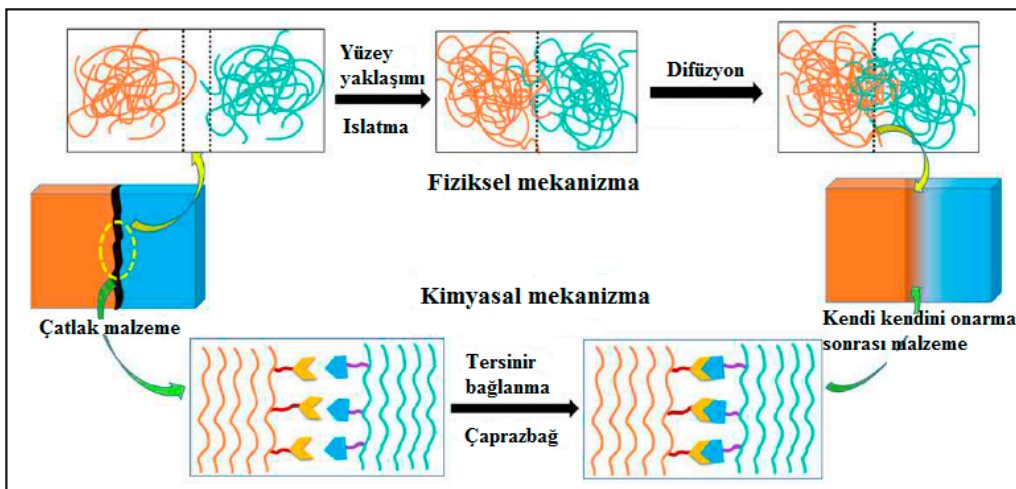
Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ

Kauçuk esaslı malzemeler, çok sayıda bileşenin bir araya gelmesi ile hazırlanan kauçuk hamurlarının vulkanizasyon işlemi ile sağlam fakat esnek özellikler sergileyen önemli bir malzeme grubunu oluşturmaktadır. Bu özellikleri sayesinde, araç lastiklerinden sızdırmazlık elemanlarına, yalıtım filmlerine ve özellikli kaplamalara kadar geniş kullanım alanı bulurlar. Kauçuk malzemelerin mekanik, ısıl, kimyasal, oksidatif ve ışınım (radyasyon, UV vb) kaynaklı bozulmalara karşı dayanıklı olmalarını sağlayan en önemli özelliği vulkanizasyon işlemi sırasında oluşan tersinmez çapraz bağlı yapılarıdır. Bununla birlikte, söz konusu nedenlerle zaman içinde gerçekleşen bozulmaların malzemede üzerindeki mikro ve/veya makro düzeydeki etkileri de aynı şekilde tersinmezdir. Bozulma kaynaklı oluşan mikro ve/veya makro çatlaklar, kauçuk malzemenin servis ömrü boyunca birikimli olarak artar. Malzemelerin servis ömrü sırasında uğrayacağı bozulmanın ürün üzerindeki görünür etkisini geçici olarak engelleyerek neredeyse başlangıçtakine yakın performansı daha uzun süre sergilemelerinin sağlanması birçok uygulamada hayati önem taşımaktadır. Buradan hareketle, kauçukların “kendi kendini onarma (self-healing)” yaklaşımı son yıllarda çok sayıda çalışmaya konu olmuştur [1–3]. Kendi kendini onarma ile, otonom (herhangi bir dış uyaran olmadan) ya da otonom olmayan (bir dış uyaran yardımı ile) servis ömrü boyunca meydana gelen mikro, mezo veya makro çatlakları ortadan kaldırarak yapıda uzun süreli dayanıklılık sağlanabilmektedir [4–6]. Bu sayede malzemelerin faydalı ömrü uzatılabilmekte, hem teknik hem de ekonomik anlamda önemli kazançlar sağlanabilmektedir. Bu makalede, literatürde yer alan kendi kendini onarma yöntem ve mekanizmalarından bahsedilmiş, bu alanda kauçuklar üzerine yapılmış örnek çalışmalar özetlenmiş ve kendi kendini onarabilen malzemelerin kullanım alanlarına örnekler verilmiştir.

Kendi Kendini Onarma Mekanizmaları

Kendi kendini onarabilme, malzemenin kendiliğinden veya bir dış uyaran yardımıyla, yapısında oluşan mikro veya makro çatlakları onarma yeteneğidir. Şekil 1’de polimerik bir malzemenin fiziksel ve kimyasal mekanizmalar olmak üzere onarım mekanizmalarının aşamaları verilmiştir [7]. Fiziksel mekanizma, kendi kendini onarmanın polimer zincirleri arasında difüzyon yoluyla gerçekleşmesi prensibine dayanmaktadır. Kimyasal mekanizma ise, çaprazbağ ağ yapısının yenilenmesi prensibine dayanmaktadır; bu mekanizmada orijinal fiziksel ve/veya mekanik özelliklerin elde edilebilmesi için kovalent bağların veya fiziksel çaprazbağların oluşması esastır.

Kendi kendini onarma sürecinde etkin olan mekanizmalar ayrıca “harici” ve “dahili” şekilde ilerleyebilirler. Harici kendi kendini onarma mekanizmasında onarım, dışarıdan malzemeye ilave edilen onarma ajanları aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Dahili mekanizmada ise herhangi bir iyileştirici ajana ihtiyaç duyulmaksızın, yapıdaki fonksiyonel gruplar arasında meydana gelen tersinir kovalent bağlar ve/veya yine tersinir fakat kovalent olmayan etkileşimler etkilidir [8].

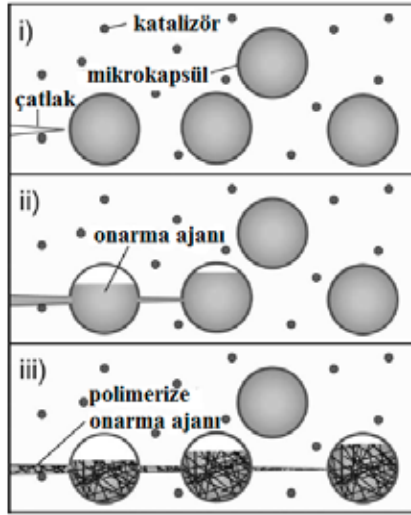


Şekil 1. Polimerik malzemenin kendi kendini onarma süreci [7]

Harici kendi kendini onarma

Bu mekanizmada onarım, malzemeye dışarıdan, önceden eklenen yardımcı ajanlar aracılığıyla, çoğunlukla ilave bir fiziksel etkiye ihtiyaç duyulmaksızın gerçekleşir. Çatlak oluştuğunda mikrokapsül yapısındaki ve/veya mikrovasküler yapıdaki onarma ajanları serbest bırakılarak çatlakın ilerlemesi önlenir [9,10].

Mikrokapsül kullanımı durumunda, malzemede ortam koşullarına ve zamana bağlı olarak çatlak oluşumu gerçekleştiğinde mikrokapsül parçalanarak yapısındaki onarma ajanlarını kırılma etkisiyle çatlak boşluğuna salmaktadır [11,12]. Şekil 2’de bu mekanizma şematik olarak verilmiştir [13]. Mekanizma üç temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, çatlak düzlemi boyunca oluşan çatlak, mikrokapsülü yırtar. İkinci aşamada mikrokapsüldeki onarma ajanları çatlaktaki boşlukları doldurur. Son aşamada ise yapıda gömülü katalizör, çatlak onarma ajanı ile reaksiyona girer ve genellikle polimerizasyon aracılığıyla çatlak yüzeylerinin büyümesi engellenir ve onarım tamamlanır [13,14]. Bu yöntemin en belirgin eksikliği, çatlağın meydana geldiği sınırlı zaman aralığında mikrokapsüllerin tek seferde parçalanarak etki sağlamasıdır; bir başka deyişle onarma tek seferlidir [14]. Onarma ajanının çatlak bölgesine difüzyonu ve polimerizasyonu aşamasındaki güçlükler de diğer eksiklikler arasında sayılabilir. Mikrokapsülün çözünürlüğü, viskozitesi, uçuculuğu ve pH değeri de onarma verimini doğrudan etkilemektedir. Bunlara ek olarak, mikrokapsül yapısının etkin olabilmesi için malzeme içinde önceden hasar görmemesi, çökmemesi veya bozunmaması oldukça kritiktir [15].

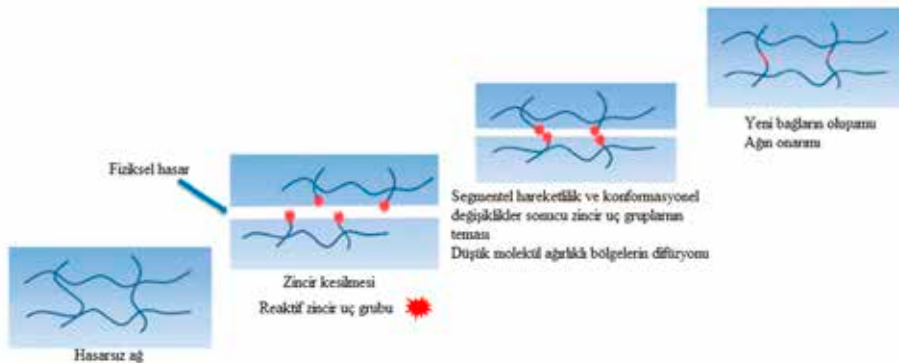


Şekil 2. Mikrokapsül aracılığı ile kendi kendini onarma – Şematik gösterim [13]

Mikrovasküler yöntem, onarma ajanını polimerik matris içinde taşımak için içi boş tüplerin ve/veya içi boş kanalların kullanılması prensibine dayanmaktadır. Onarma ajanı çatlak boyunca bu tüp ya da kanallar aracılığı ile taşınmaktadır. Mikrovasküler yöntem ve mikrokapsül kullanımı teorik olarak birbirine benzer olmasına rağmen, mikrovasküler yöntemde çoklu onarım döngüsü, hızlı ve geniş alanda onarım gibi üstünlükler sayesinde onarma verimi daha yüksektir [12,16].

Dahili kendi kendini onarma

Bu mekanizmada onarım, herhangi bir onarıcı ajana ihtiyaç duyulmadan yapıdaki fonksiyonel gruplar arasında meydana gelen tersinir fiziksel etkileşimler (kovalent olmayan bağlanma şekilleri), hidrojen bağları, iyonik etkileşimler ve metal-ligand etkileşimleri ile gerçekleşir [17]. Tersinir kovalent bağların olduğu Diels-Alder reaksiyonu, Schiff-bazlı bağlar, tersinir β -hidroksi ester bağları ve disülfid metatez gibi etkileşimler baskın araçlardır [6,18]. Tersinir kovalent bağlar, polimerik malzemelerde üstün mekanik özellikler vermesinin yanı sıra, diğer kendi kendini onarma mekanizmalarından daha az karmaşık ve düşük bir maliyetle gerçekleştirilebildiklerinden dolayı en çok tercih edilen araçtır. Bu mekanizma ile etkin bir onarımda (Şekil 3) yeni ana zincirin oluşması için, polimerin ana zincir ve zincirler arası hareketliliğinin sınırlandırılmaması gerekmektedir. Mukavemet artırıcı dolgu maddelerinin, zincir hareketliliğini sınırlandırmaları nedeniyle kendi kendini onarma sürecini yavaşlattığı, hatta engellediği bilinmektedir [3,19,20].



Şekil 3. Dahili kendi kendini onarma mekanizmasında hasar ve onarımın gelişim süreci [21]

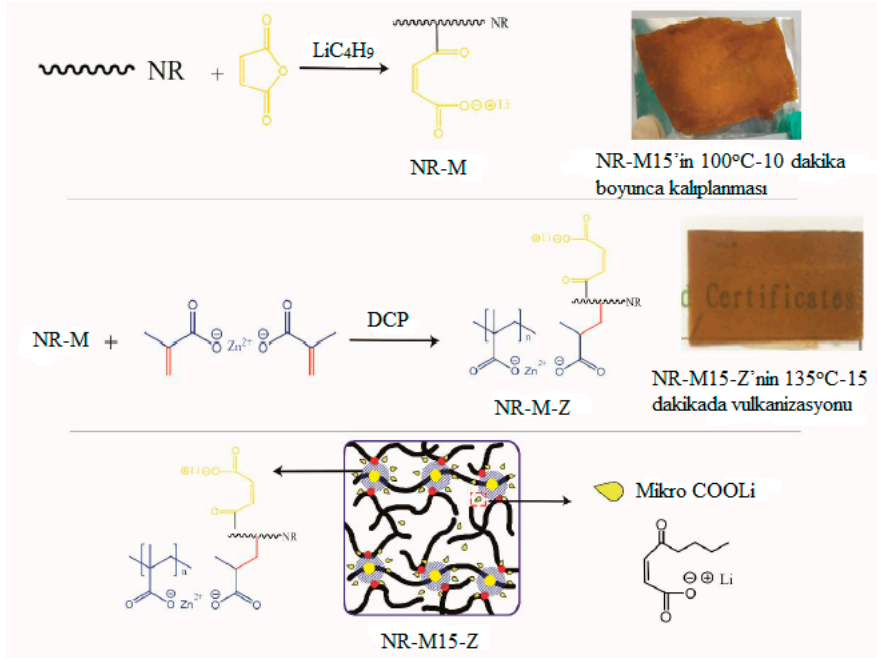
Diels-Alder reaksiyonu ile kendi kendini onarma; katalizör, monomer veya çatlak yüzeyine herhangi bir ön muamele gibi ek adımlara ihtiyaç duyulmadan, sadece ısı ile gerçekleşebildiğinden, diğer yöntemlere göre daha kolay ve pratiktir [22]. Malzeme yapısında oluşan mikro veya makro düzeydeki çatlaklar ana zincirde mevcut olan zayıf bağların kırılmasına neden olmaktadır. Diels-Alder reaksiyonu koşulları oluşturulursa, bu yüzeyler ortam sıcaklığı üzerinde ısıtıldıkları zaman birleşmeye başlar ve tekrar ortam sıcaklığına dönüldüğünde retro Diels-Alder reaksiyonu üzerinden yeni bağların oluşmasıyla kendi kendini onarma gerçekleşir. Çapraz bağlı malzemelerin kendi kendini onarabilmeleri, Diels-Alder reaksiyonu ile ısıyla tersine çevrilebilir kovalent bağlar oluşumu yoluyla mümkün olabilmektedir. Kauçuk esaslı malzemelerde Diels-Alder reaksiyonu ile kendi kendini onarma çalışmalarında dien-dienofil çiftinin oluşturulabilmesi için yüksek elektronegatifliği ve reaktiviteye sahip furan ve maleimid gruplarının olduğu katkılardan faydalanılmaktadır [23].

Dahili mekanizmada, onarma sürecinin başlayabilmesi için ısı, ışık, UV, kimyasal veya mekanik bir başlatıcı etkiye ihtiyaç duyulmaktadır [1,15]. Işık ve/veya UV kullanılarak kendi kendini onarma çok hızlı gerçekleşir, fakat kontrolü zordur. Işığın penetrasyon derinliğinin sınırlı olması onarımın belirli bir bölgede sınırlı kalmasına neden olduğundan makroskopik iyileşme genellikle mümkün değildir. Isı etkisinde kendi kendini onarmada ise polimerik fazın tersine çevrilebilir ağ yapıda olması gerekmektedir. Isı uygulandığında çaprazbağlar tersinir şekilde kırıldığından yapıda boşluklar oluşur ve böylece hasarı onaracak yeterli hareket alanı sağlanır. Onarım gerçekleştikten sonra hasarlı malzeme soğutularak tekrar tersine çevrilebilir ağ yapısı elde edilir.

Kauçuklarda Kendi Kendini Onarma Üzerine Örnek Çalışmalar

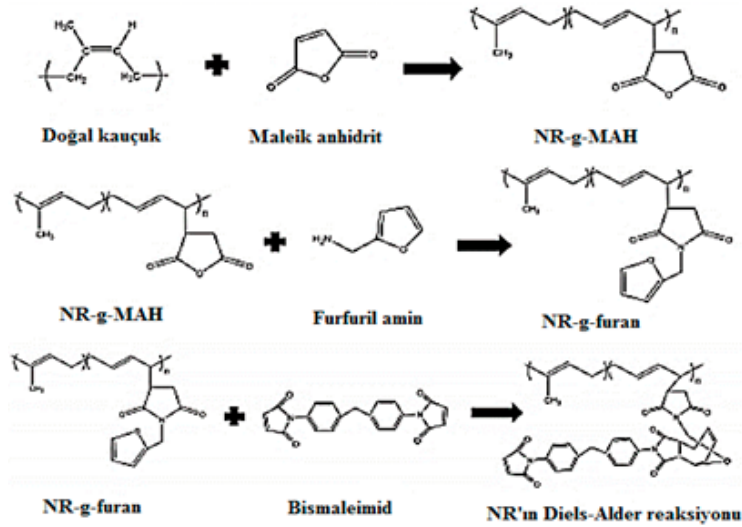
Kauçuk esaslı malzemelerde kendi kendini onarma sonrasında beklenen mekanik özellikler göreceli olarak yüksektir. Bu nedenle kauçuk ana matrisinde hem iyonik hem de kovalent çaprazbağların varlığı önemlidir [8].

Doğal kauçuk (NR) kauçuk endüstrisinde en yaygın kullanılan kauçuk tipi olduğundan kendi kendini onarma çalışmaları da doğal kauçuk üzerinde yoğunlaşmıştır. NR'a çinko dimetakrilat (ZDMA) ilavesi ile iyonik çaprazbağlar oluşturularak kendi kendine onarma veriminin iyileştirildiği çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. NR/ZDMA matrisinin kullanılmasındaki ana amaç, vulkanizasyon sürecini geciktirerek kovalent çaprazbağların oluşumunu yavaşlatmak ve iyonik çaprazbağlar ile tersinir supra-moleküler ağı oluşturmaktadır. İyonik çaprazbağlar kendi aralarında kolayca yeniden düzenlenebilir olduğundan kendi kendini onarma özelliği kazandırılabilir [24,25]. Şekil 4'te NR/ZDMA/MAH (maleik anhidrit) matrisinin kendi kendini onarma süreci şematik olarak verilmiştir. İlk adımda MAH, lityum katalizör varlığında NR'a aşılınarak iyonik bağ oluşur. İkinci adımda NR-g-MAH'e dikümil peroksit (DCP) ve ZDMA ilave edilerek vulkanizasyon gerçekleşir ve oluşan kovalent bağlar sayesinde kendi kendini onarmanın mümkün olduğu kauçuk vulkanizat elde edilmiş olur [25].



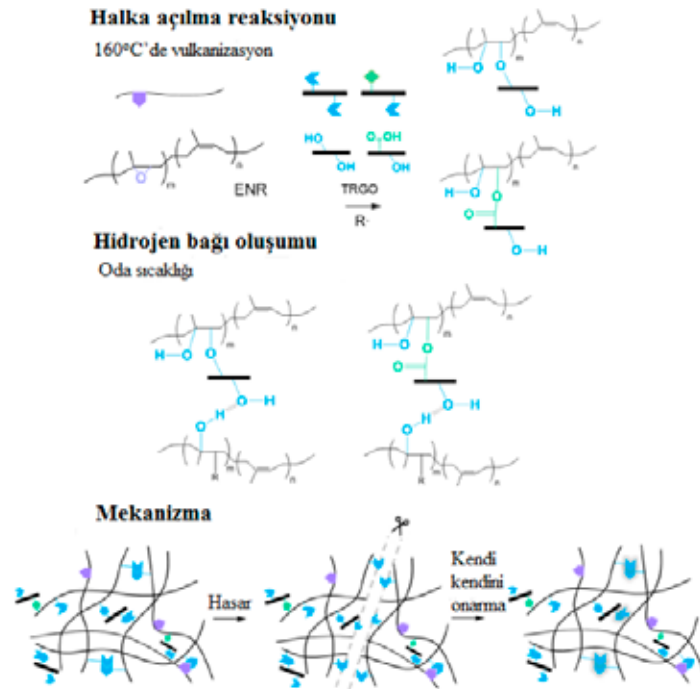
Şekil 4. NR/MAH/ZDMA iyonik ağ yapısı – Şematik gösterim [25]

Şekil 5'te doğal kauçuğun furan ve maleimid grupları ile verdiği Diels-Alder reaksiyonu görülmektedir. Bu mekanizmaya göre, ilk aşamada NR, maleik anhidrit ile reaksiyona girer ve ikinci aşamada furan, maleik anhidrit aracılığı ile NR üzerine aşılır. Son aşamada, NR-g-furan yapısı ısıyla geri dönebilen bağlar oluşturmak üzere bismaleimid ile çapraz bağlanır ve kendi kendini onarma süreci tamamlanmış olur [23].



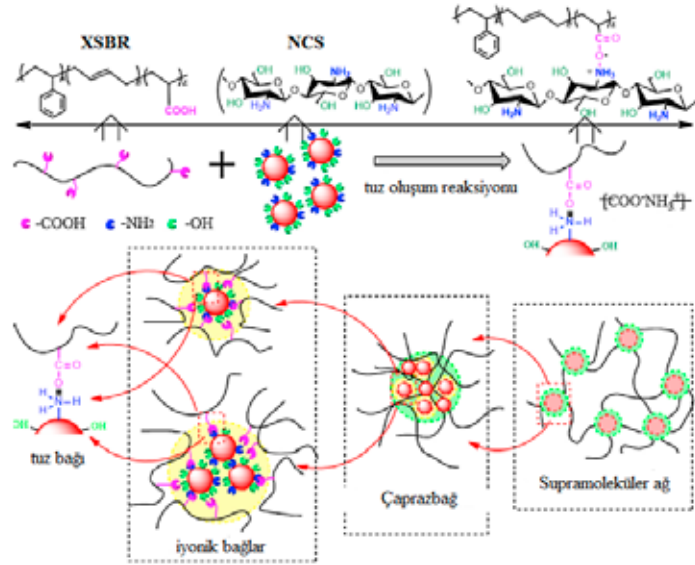
Şekil 5. NR için önerilen Diels-Alder reaksiyon mekanizması [23]

Epoksilde doğal kauçuk esaslı malzemelerde kendi kendini onarma üzerine yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu supra-moleküler hidrojen bağı varlığında gerçekleştirilmiştir [6,26]. Şekil 6'da ENR ve farklı fonksiyonel gruplara (hidroksil, karboksil, epoksi gibi) sahip indirgenmiş grafen oksit (TRGO) ilavesi ile kendi kendini onarma mekanizması verilmiştir. ENR'nin vulkanizasyonu sırasında TRGO'nun yapısındaki hidroksil ve karboksil grupları ENR'nin yapısındaki epoksi grupları ile reaksiyona girerek epoksi halka açılmasını teşvik eder ve C-O-C kovalent bağı oluşur. ENR'nin epoksi ve hidroksil reaktif grupları ile TRGO'nun reaktif grupları arasında tersinir hidrojen bağı oluşarak kendi kendini onarma gerçekleşebilir [6].



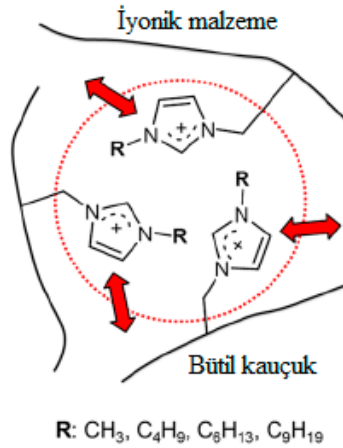
Şekil 6. ENR/TRGO kendi kendini onarma mekanizması [6]

Kauçuk endüstrisinde yaygın olarak kullanılan stiren bütadien kauçuğun (SBR) kendi kendini onarması üzerine yapılan çalışmalarda genellikle karboksilatlı stiren bütadien kauçuğun (XSBR) kullanıldığı görülmektedir. Bunun nedeninin XSBR'nin yapısında bulunan fonksiyonel karboksil gruplarının kendi kendini onarmayı teşvik edebilmesidir [27]. Buna ek olarak, kauçuk ana matrisine katılan fonksiyonel dolgu maddelerinin de (nano-kitosan, karbon nanotüp vb.) XSBR ile etkileşime girerek kendi kendini onarma performansını geliştirdiği görülmektedir [18,28]. Şekil 7'de XSBR ve nano-kitosan arasında meydana gelen reaksiyonun mekanizması verilmiştir. XSBR'nin yapısındaki -COOH grubu ile nano-kitosanının yapısındaki -NH₂ grubu reaksiyona girerek karboksilatlı amonyum tuzunu ([COO]⁻[NH₃⁺]) ve oluşan bu ara tür de, kendi kendini onarmayı sağlayan iyonik kümeleri oluşturur [18].



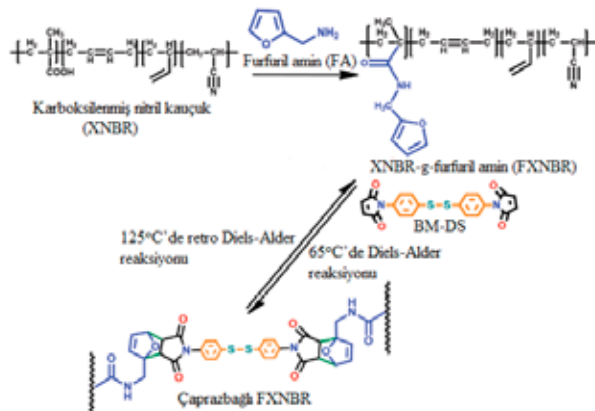
Şekil 7. XSBR ile nano-kitosan arasında gerçekleşen reaksiyon [18]

Kauçuk esaslı malzemelerde kendi kendini onarma ana matrise iyonik yapıları parçacıkların eklenmesi ile de gerçekleştirilebilmektedir [29,30]. Şekil 8'de bromobütül kauçuk (BIIR) ve bütülimidazol arasında oluşan reaksiyon verilmiştir [29]. Bu reaksiyon sonucu bromür anyonuna sahip iyonik imidazol grupları oluşur ve bu gruplar tersinir fiziksel çaprazbağlara sahiptir. İyonik birleşme sayesinde zincirler yeniden düzenlenerek kendi kendini onarma gerçekleşmektedir.



Şekil 8. BIIR-bütülimidazol reaksiyonu [29]

Akrilonitril bütadien kauçukta (NBR) kendi kendini onarma, genellikle dinamik kovalent bağların varlığında gerçekleşmektedir. Şekil 9'da karboksilatlı nitril kauçuğun (XNBR) disülfid metatez ve termo-tersinir Diels-Alder reaksiyonu ile kendi kendini onarma mekanizması verilmiştir [31]. İlk aşamada XNBR furfural amin ile reaksiyona girerek furan işlevli XNBR (FXNBR) elde edilir. İkinci aşamada, Diels-Alder ve disülfid metatez reaksiyonuna katılabilen maleimid ve disülfid fonksiyonel gruplarına sahip çapraz bağlayıcı olan BMDS ile çapraz bağlama reaksiyonu gerçekleşir ve kendi kendini onarabilen kauçuk vulkanizat elde edilmiş olur.

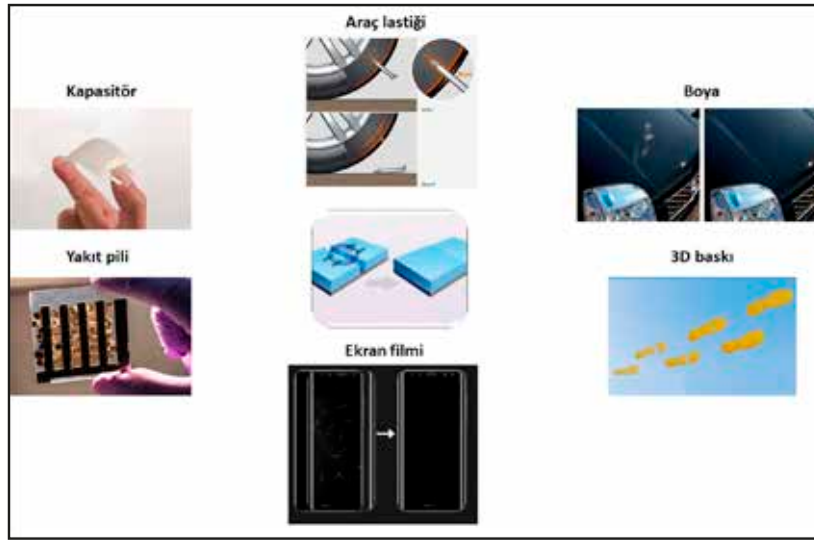


Şekil 9. XNBR'un Diels-Alder reaksiyon mekanizması [31]

Kendi Kendini Onarabilen Malzemelerin Uygulama Alanları

Mekanik performans, servis sıcaklığı ve çözücü direnci gibi dış etkenler ile meydana gelen çatlaklar sonucu mekanik bütünlüğü bozulan malzemenin yenilenmesi hem yüksek maliyet, hem de iş kaybını beraberinde getirmektedir [32,33]. Malzemelerin hasar sonrası dayanım süresini geliştirmek, toplamda malzemenin hizmet maliyeti düşürmek ve kullanım güvenliğini sağlamak gibi birçok avantajı nedeniyle kendi kendini onarma kavramı birçok potansiyel uygulama alanında kendini göstermektedir [34]. Akıllı telefonlar, havacılık ve uzay sanayisi, savunma araçları, çeşitli kaplama ve/veya boyalar, sensörler, 3D baskı uygulamaları, biyomalzemeler ve hatta tekstil ürünlerinde çok sayıda örnekte bahsetmek mümkündür. Şekil 9'da bu uygulamalara yönelik bazı örnekler görülebilir.

Özellikle kaplama alanında yaygın olarak kullanımı öngörülen ve metal yüzeyler ile uyumlu epoksi bazlı kendi kendini onaran malzemeler, korozyon önlemede öncelikli olarak tercih edilmektedir. Kendi kendine onarma özelliğine sahip kaplamaların ve boya üretimi, mikrokapsülleme mekanizması ve ısı ile aktive edilen polimerlerin kullanımı öne çıkan yöntemler arasındadır. Ancak bu kaplamalar veya boyalar korozyonu önceden tespit edip önlem alamamaktadır. Ayrıca bu mikrokapsüller, hasarın oluştuğu alanda sadece bir veya iki kez onarma işlevi gösterebildiği için faydaları sınırlı kalmaktadır.



Şekil 10. Kendi kendini onarabilen malzeme uygulamalarına örnekler

Son yıllarda araştırmacılar, kendi kendini onarmanın sürekliliğini sağlamak için yeni nesil malzemelerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapmaktadırlar. Uygulamada, tekrarlanabilen tersinir etkileşimler sonucunda defalarca onarım sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu malzemeler arasında Battelle Memorial Institute araştırma merkezinde çalışılan, korozyon oluşumunu önceden tespit edebilecek ve iyileştirebilecek tek bileşenli akıllı taneciklerin (Battelle Smart Corrosion Detector® bead) üretimi gerçekleştirilmiştir ve mikrokapsülleme mekanizması ile dış uyarıcılara tepki veren kaplamalar ve boyalar geliştirilmiştir [35].

Kendi kendini onaran malzemelerin günlük hayatımızda karşılaştığımız uygulamalarına örnek olarak yakın zamanda piyasaya sürülen LG Flex 2 cep telefonu kaplamaları ve Heijmans tarafından üretilen asfalt verilebilir. Ocak 2020'de Apple tarafından katlanır bir ekran filmi patenti yayınlanmıştır [34]. Sağlık sektöründe, yara sargılarının yeterli olmadığı kritik yaralanmalar için, doğal vokal kord dokusu ile uyum sağlayan poliakrilamid/jelatin hidrojel bazlı kendi kendini onaran akıllı yara sargıları kullanılmaktadır.

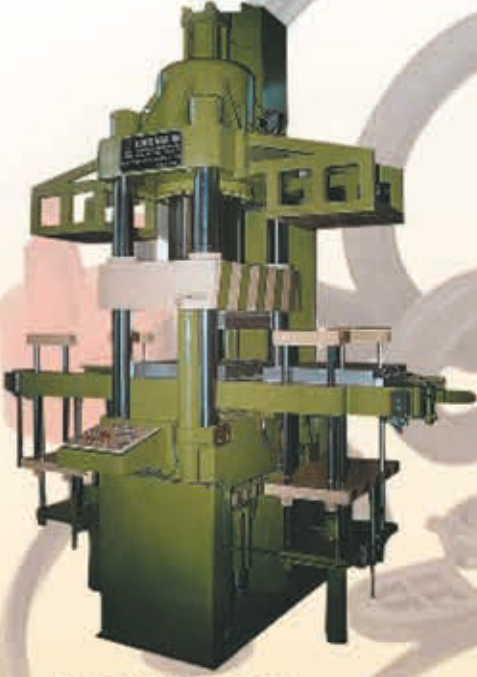
Kauçuk esaslı kendi kendini onaran malzemelerde karşımıza çıkan uygulamalara örnek olarak şok emici kaplamalar, derz contaları, korozyon önleyici metal kaplamaları, derin su altı yapıları ve esnek yapıstırıcılar verilebilir [1,32]. Şüphesiz bu alanda ekonomik ve fonksiyonel açıdan en büyük katkıyı sağlayabilecek uygulamalar araç lastiklerinde olacaktır. Başta Goodyear ve Michelin firmaları tarafından olmak üzere, düşük yakıt tüketimi sağlayan ve kendi kendini onarabilen uzun ömürlü lastik üretimi üzerine araştırmalar devam etmektedir.

Teknolojinin gelişimi ile birlikte önümüzdeki yıllarda kendi çatlaklarını onaran köprü ve binalar, kaza sonrasında eski haline dönebilen otomobil bileşenleri, atmosferik koşullara ve aşınmaya dayanıklı veya çizikleri kendi kendine onaran boya ve kaplamalar, boru hatlarında kendi kendini onaran contalar da dahil olmak üzere halen üzerinde çalışılan çok sayıda malzeme ve uygulamanın da gündelik hayatımıza girmesi hiç de uzak değildir.

Kaynaklar

- [1] Rahman MA, Sartore L, Bignotti F, Di Landro L. Autonomic self-healing in epoxidized natural rubber. ACS Appl Mater Interfaces 2013;5:1494–1502.
- [2] Khan AAP, Khan A, Ansari O, Shaban M, Rub MA, Azum N, et al. Self-healing of polymer materials and their composites. In: Khan A, Jawaid M, Raveendran SN, Asiri AM., editors. Self-Healing Compos. Mater. From Des. to Appl. 1st ed., Sawston: Woodhead Publishing; 2019, p. 103–121.

- [3] Zhu M, Liu J, Gan L, Long M. Research progress in bio-based self-healing materials. *Eur Polym J* 2020;129. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2020.109651>.
- [4] Hia IL, Vahedi V, Pasbakhsh P. Self-healing polymer composites: Prospects, challenges, and applications. *Polym Rev* 2016;56:225–261.
- [5] Hernández Santana M, den Brabander M, García S, van der Zwaag S. Routes to make natural rubber heal: A review. *Polym Rev* 2018;58:585–609.
- [6] Utrera-Barrios S, Verdejo R, López-Manchado MA, Hernández Santana M. Evolution of self-healing elastomers, from extrinsic to combined intrinsic mechanisms: A review. *Mater Horizons* 2020;7:2882–2902.
- [7] Padhan AK, Mandal D. Types of chemistries involved in self-healing polymeric Systems. In: Thomas S, Surendran A, editors. *Self-Healing Polym. Syst.* 1st ed., Amsterdam: Elsevier; 2020, p. 17–74.
- [8] Behera PK, Mohanty S, Gupta VK. Self-healing elastomers based on conjugated diolefins: A review. *Polym Chem* 2021;12:1598–1621.
- [9] Billiet S, Hillewaere XKD, Teixeira RFA, Du Prez FE. Chemistry of crosslinking processes for self-healing polymers. *Macromol Rapid Commun* 2013;34:290–309.
- [10] Olugebefola SC, Hamilton AR, Fairfield DJ, Sottos NR, White SR. Structural reinforcement of microvascular networks using electrostatic layer-by-layer assembly with halloysite nanotubes. *Soft Matter* 2014;10:544–548.
- [11] Brown EN, Kessler MR, Sottos NR, White SR. In situ poly(urea-formaldehyde) microencapsulation of dicyclopentadiene. *J Microencapsul* 2003;20:719–730.
- [12] Blaiszik BJ, Kramer SLB, Olugebefola SC, Moore JS, Sottos NR, White SR. Self-healing polymers and composites. *Annu Rev Mater Res* 2010;40:179–211.
- [13] Kessler MR, Sottos NR, White SR. Self-healing structural composite materials. *Compos Part A Appl Sci Manuf* 2003;34:743–753.
- [14] White SR, Sottos NR, Geubelle PH, Moore JS, Kessler MR, Sriram SR, et al. Autonomic healing of polymer composites. *Nature* 2002;415:817–820.
- [15] JE PC, Sultan MT, Selvan CP, Irulappasamy S, Mustapha F, Basri AA, et al. Manufacturing challenges in self-healing technology for polymer composites — a review. *J Mater Res Technol* 2020;9:7370–7379.
- [16] Li P, Liu G, Liu Y, Huang J. Microvascular network optimization of self-healing materials using non-dominated sorting genetic algorithm II and experimental validation. *Sci Prog* 2020;103:1–17.
- [17] Yang Y, Urban MW. Self-healing polymeric materials. *Chem Soc Rev* 2013;42:7446–7467.
- [18] Xu C, Nie J, Wu W, Fu L, Lin B. Design of self-healable supramolecular hybrid network based on carboxylated styrene butadiene rubber and nano-chitosan. *Carbohydr Polym* 2019;205:410–419.
- [19] Karami Z, Zolghadr M, Zohuriaan-Mehr MJ. Self-healing Diels–Alder engineered thermosets. In: Thomas S, Surendran A, editors. *Self-Healing Polym. Syst.* 1st ed., Amsterdam: Elsevier; 2020, p. 209–233.
- [20] Zhang F, Zhang L, Yaseen M, Huang K. A review on the self-healing ability of epoxy polymers. *J Appl Polym Sci* 2021;138:1–14.
- [21] Willocq B, Odent J, Dubois P, Raquez JM. Advances in intrinsic self-healing polyurethanes and related composites. *RSC Adv* 2020;10:13766–13782.
- [22] Wu DY, Meure S, Solomon D. Self-healing polymeric materials: A review of recent developments. *Prog Polym Sci* 2008;33:479–522.
- [23] Tanasi P, Hernández Santana M, Carretero-González J, Verdejo R, López-Manchado MA. Thermo-reversible crosslinked natural rubber: A Diels–Alder route for reuse and self-healing properties in elastomers. *Polymer (Guildf)* 2019;175:15–24.
- [24] Xu C, Cao L, Lin B, Liang X, Chen Y. Design of self-healing supramolecular rubbers by introducing ionic cross-links into natural rubber via a controlled vulcanization. *ACS Appl Mater Interfaces* 2016;8:17728–17737.
- [25] Liu J, Xiao C, Tang J, Liu Y, Hua J. Construction of a dual ionic network in natural rubber with high self-healing efficiency through anionic mechanism. *Ind Eng Chem Res* 2020;59:12755–12765.
- [26] Guo Q, Zhang X, Zhao F, Song Q, Su G, Tan Y, et al. Protein-inspired self-healable Ti3C2 MXenes/rubber-based supramolecular elastomer for intelligent sensing. *ACS Nano* 2020;14:2788–2797.
- [27] Mukhopadhyay S, Sahu P, Bhajiwala H, Mohanty S, Gupta V, Bhowmick AK. Synthesis, characterization and properties of self-healable ionomeric carboxylated styrene–butadiene polymer. *J Mater Sci* 2019;54:14986–14999.
- [28] Kuang X, Liu G, Dong X, Wang D. Enhancement of mechanical and self-healing performance in multiwall carbon nanotube/rubber composites via diels-alder bonding. *Macromol Mater Eng* 2016;301:535–541.
- [29] Suckow M, Mordvinkin A, Roy M, Singha NK, Heinrich G, Voit B, et al. Tuning the properties and self-healing behavior of ionically modified poly(isobutylene-co-isoprene) rubber. *Macromolecules* 2018;51:468–479.
- [30] Stein S, Mordvinkin A, Voit B, Komber H, Saalwächter K, Böhme F. Self-healing and reprocessable bromo butylrubber based on combined ionic cluster formation and hydrogen bonding. *Polym Chem* 2020;11:1188–1197.
- [31] Sarkar S, Banerjee SL, Singha NK. Dual-responsive self-healable carboxylated acrylonitrile butadiene rubber based on dynamic Diels–Alder “click chemistry” and disulfide metathesis reaction. *Macromol Mater Eng* 2021;306:1–13.
- [32] Banshiwal JK, Tripathi DN. Self-healing polymer composites for structural application. In: Sahu DR, editor. *Funct. Mater.* 1st edition, IntechOpen; 2019. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82420>.
- [33] Bei Y, Ma Y, Song F, Kou Z, Hu L, Bo C, et al. Recent progress of biomass based self-healing polymers. *J Appl Polym Sci* 2021. <https://doi.org/10.1002/app.51977>.
- [34] Rahman MW, Shefa NR. Minireview on self-healing polymers: Versatility, application, and prospects. *Adv Polym Technol* 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7848088>.
- [35] Battelle Consumer Products, Encapsulation by Design (Ziyaret tarihi: 13/03/2022). https://www.battelle.org/docs/default-source/industry/brochures/encapsulationbydesgin_550.pdf?sfvrsn=8e43dec9_4.



HLP 250/20+10+10 Ton
P.L.C. kontrollü, 2 istasyonlu
otomatik hidrolik lastik presi

HRP 250/20+10+10 Tons
Hydraulic rubber moulding press
2 station, P.L.C. control



HLP 250/20+20 Ton
2 ve 3 parçalı kalıplarla çalışmak için
2 maçalı çok amaçlı hidrolik lastik presi

HRP 250/20+20 Tons
Hydraulic rubber moulding press
with 2 ejektor and automatic degassing

Lastik Vulkanize Presleri

Lastik, kauçuk ve sentetik kauçuk gibi vulkanize malzemeler ile,

- Endüstriyel sanayide,
- Otomotiv sektöründe,
- Beyaz eşya sektöründe,
- İnşaat sektöründe,
- Uçak, Tank ve İş Makinaları aksamında kullanılan ürünlerin imalatında güvenle kullanılır.

Rubber Vulcanizing Presses

With vulcanizing materials such as rubber and synthetic rubber

- Industrial industry,
- Automotive industry,
- White goods sector,
- Construction industry,
- Airplane, Tank and Work Machine parts trustfully can be used in the production of these goods.



HLP 250/20 Ton
İtici otomatik gaz atmalı
hidrolik lastik presi

HRP 250/20 Tons
Hydraulic rubber moulding press
with ejektor and automatic degassing system



HLP 1000 Ton
Kalıp sürücülü hidrolik lastik presi

HRP 1000 Tons
Mould driver hydraulic rubber press

KAUÇUK KARAKTERİZASYONUNDA TERMAL TEKNİKLER

Saffet AYIK^{1,2}, Fatma Nur PARIN², Kenan YILDIRIM^{2*}¹Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyokompozit Mühendisliği ABD, Bursa, Türkiye²Bursa Teknik Üniversitesi, Polimer Malzeme Mühendisliği ABD, Bursa, Türkiye

e-mail: kenan.yildirim@btu.edu.tr

ÖZET

Ticari olarak alınan ve satılan kauçuk malzemelerin cinsi ve kompozisyonun tanımlanmasında sektörler büyük zorluk yaşamaktadır. Bunun başlıca iki sebebi vardır; bunlardan birincisi kauçuğun termoset yapıda olması nedeniyle çözücülerde çözünmemesi, diğeri ise yüksek miktarda karbon siyahı içermesinden dolayı FT-IR gibi tekniklerle analizinin zor olmasıdır. Termal analiz tekniklerinden olan DSC ve TGA analizlerinin ise kauçuk ürünlerin cinsinin belirlenmesinde en etkin teknikler olduğu görülmüştür. FT-IR tekniği ise kızılötesi ışınla çalışması ve karbon siyahının siyah cisim olarak ışını absorplama nedeniyle çözünürlüğü düşük spektrumoluşmasından dolayı uygulamasında sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışmada, termal analizlerle birlikte FT-IR analizi kullanılarak farklı kauçukların özellikleri belirlendi. Çalışma kapsamında kauçuk hamuru cinsinin tayininde termal analizler yanında FT-IR tekniğinin kullanılması analiz sonuçlarındaki kesinliği artırdığı görüldü. Ayrıca, TGA termogramındaki polimer bozunma eğrisinin şekli, başlangıç ve bitiş sıcaklıkları ile bu kısımlardaki eğrinin şekli ve Tg sıcaklığı ile Cp eğrisinin şekli kauçuk türleri bazında değişimler içermektedir.

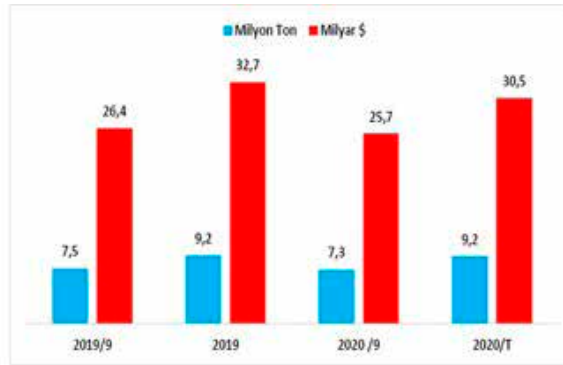
Anahtar Kelimeler: Doğal kauçuk, NBR kauçuğu, EPR kauçuğu, kauçuk karakterizasyonu, termal analiz, DSC, TGA, FT-IR spektroskopisi

1. GİRİŞ

Plastik deformasyon olmadan büyük elastik deformasyonlara uğrayabilen malzemeler olarak tanımlanan kauçuk malzemeler vulkanize olan elastomerler sınıfında yer almaktadır. Kauçuk ürünlerin özellikleri vulkanizasyon şartları yanında kauçuk makromolekül mahiyetine de bağlı olarak değişmektedir. Kauçuk içine katılan katkı ve dolgularda kauçuk özelliğine etkisi büyük orandadır. Kauçuk ürünlerinin bu özellik farklarından dolayı farklı uygulamalarda farklı kauçuk cinsleri kullanımı bir zorunluluk oluşturmaktadır.

Kauçuk ürünlerinin atmosferdeki kirleticiler (NO_x, SO_x gibi), oksijen ve ozon gibi atmosferdeki gazlar, özellikle UV olmak üzere gün ışığına ve farklı sıcaklıklara maruz kaldıkları ve bunlardan etkilendikleri bilinmektedir. Kauçuk parçanın bu dış etkenlerden ne kadar etkileneceği ve ömrünün ne olacağı değişik testlerle yıllardan beri tespit edilmeye çalışılmaktadır. Kauçuk malzemelerin yaşlanma davranışları, performansları, fiziksel özellikleri üretim tekniği ve katkıların yanında büyük oranda kauçuk cinsine bağlıdır.

Türkiye'deki kauçuk sektörü, kimya ve imalat sanayimizin önemli sektörlerinden biri olup, dünyada toplam kauçuk ihracatından % 1,6 ithalatından da % 1,4 pay almaktadır. Ülkemiz kauçuk malzemesinde neredeyse tümüyle dışarıya bağlıdır. Otomotiv, raylı sistem gibi birçok endüstri kanalı ile dolaylı ve doğrudan kauçuk ürün olarak ihracatı yapılarak ekonomimize yaklaşık yılda 6 milyar dolar girdi sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar neticesinde 2017 yılında yaklaşık olarak 35 milyon ton kauçuk imal edilmiş ve bunun % 42'si NR'dir (doğal kauçuk). Doğal kauçuğun üretiminin meydana gelmesinde liderlik eden üç ülke vardır bunlar; Malezya, Tayland ve Endonezya'dır. 2020 yılında bu üç ülke toplamda dünya üretiminin %75'ni gerçekleştirmiştir. 2021 yılı itibarıyla bu veriler geçerliliğini halen sürdürmektedir [PAGEV, 2020].



Şekil 1. Dünya kauçuk mamul üretimi verileri [PAGEV, 2020].

Termoplastiklerin ve kauçukların polimerik yapısı onların çok büyük makromoleküllerden oluştuğu anlamına gelmektedir. Düşük molekül ağırlıklı homologlarının aksine, geniş erime noktası ve molekül ağırlığı dağılımları ve camsı geçiş sıcaklıklarına (T_g) sahiptir. Polimerler aynı zamanda histerisis etkilerinden (yan grupların ve zincir dallarının etkileşiminden kaynaklanan moleküller içindeki sterik engellilik) dolayı viskoelastik özellikler sergiler. Kauçuklarda ise kürlenme (vulkanizasyon) prosesi güvenli ürünlerin elde edilmesi için yapılır. Hem kauçuklar hem de termoplastiklerde bozunma, UV, sıcaklık, radyasyon, ve ozon gibi çevresel etkilerden dolayı olumsuz etkilenme sonucu meydana gelir. Polimerlerde sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan yapısal ve özellik değişimlerini gözlemleyerek malzemeler üzerine bilgi sağlayan termal analiz teknikleri, termoplastik ve kauçuk malzemelerin fizikokimyasal özellikleri ve içerikleri hakkında bilgi eldesi için son derece uygundur [Gabbot, 2008].

THE THERMAL TECHNIQUES IN RUBBER CHARACTERISATION

Saffet AYIK^{1,2}, Fatma Nur PARIN², Kenan YILDIRIM^{2*}

¹Bursa Technical University, Institute of Graduate Education, Biocomposite Engineering Department, Bursa, Turkey

²Bursa Technical University, Polymer Materials Engineering Department, Bursa, Turkey

e-mail: kenan.yildirim@btu.edu.tr

Rubber Industry encounter a difficulties about determination and identification of the commercially purchased and sold rubber materials in respect to polymer type and composition. There are two main reasons for this; The first is that rubber is insoluble in solvents due to its thermoset structure, and the other is that it is difficult to analyze with techniques such as FT-IR because it contains a high amount of carbon black. DSC and TGA analyzes, which are among the thermal analysis techniques, were found to be the most effective techniques in determining the type of rubber products. On the other hand, The FT-IR technique, has problems in its application due to the fact that it works with infrared rays and because carbon black absorbs the light as a black body, it has a low resolution spectrum. However, within the scope of the study, it was observed that the use of FT-IR technique in addition to thermal analyzes in the determination of the rubber paste type increased the precision in the analysis results.

Keywords: Natural rubber, NBR rubber, EPR rubber, rubber characterization, thermal analysis, DSC, TGA, and FT-IR spectroscopy

1. INTRODUCTION

Rubber materials, which are defined as materials that can undergo large elastic deformations without plastic deformation, are in the class of vulcanized elastomers. The properties of rubber products vary depending on the vulcanization conditions as well as the nature of the rubber macromolecule. Additives and fillers added to the rubber have a large effect on the rubber property. It is a necessity to use different types of rubber in different applications due to these characteristic differences of rubber products. It is known that rubber products are exposed to and affected by pollutants in the atmosphere (such as NO_x, SO_x), gases in the atmosphere such as oxygen and ozone, sunlight and different temperatures, especially UV. It has been tried to determine how much the rubber part will be affected by these external factors and what its life will be, with different tests for a long time. The aging behavior, performance, physical properties of rubber materials are largely dependent on the type of rubber, as well as the production technique and additives.

The rubber industry in Turkey is one of the important sectors of our chemical and manufacturing industry, and it has a share of 1.6% from the world's total rubber exports and 1.4% from its imports. Our country is almost completely dependent on the outside for its raw rubber material. It is exported indirectly and directly as a rubber product through many industry channels such as automotive, rail systems, and provides about \$6 billion in input to our economy annually. As a result of the researches, approximately 35 million tons of rubber were produced in 2017, of which 42% is NR (natural rubber). There are three countries that lead the production of natural rubber; Malaysia, Thailand and Indonesia. In 2020, these three countries realized 75% of the world production in total. As of 2021, these data are still valid (PAGEV, 2020).

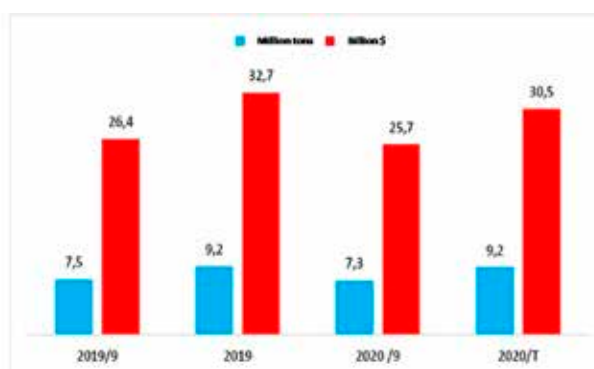


Figure 1. World rubber production data [PAGEV, 2020].

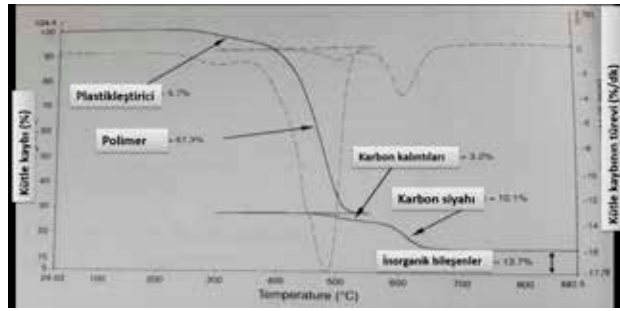
The polymeric nature of thermoplastics and rubbers means that they are composed of very large macromolecules. Unlike low molecular weight homologues, thermoplastics and rubbers have wide melting point and molecular weight distributions and glass transition temperatures (T_g). Polymers also exhibit viscoelastic properties due to hysteresis effects (steric hindrance within molecules resulting from the interaction of side groups and chain branches). The curing process (vulcanization) is done to obtain safe products, in rubbers. In both rubbers and thermoplastics, degradation occurs as a result of adverse effects due to agents such as UV, temperature, radiation, and special environmental chemicals such as ozone. Thermal analysis techniques, which provide information on materials by observing the structural and property changes caused by temperature changes in polymers, are extremely suitable for obtaining information on the physicochemical properties and contents of thermoplastic and rubber materials [Gabbot, 2008].

Termoplastik ve kauçukların şu önemli özellikleri termal analiz tekniklerin kullanımıyla ölçülebilmektedir:

- Kimyasal kompozisyon,
- Çapraz bağlanma yoğunluğu ve çapraz bağlanma reaksiyonları,
- Termal iletkenlik,
- T_g sıcaklıkları,
- T_m sıcaklıkları,
- Kirlenme ve bozunma gibi reaksiyon sıcaklıkları
- Katkıların etkisi ve sıcaklık geçmişlerinin (işlenme sıcaklıkları) yukarıda sayılan birtakım maddeler üzerine etkisi

Birçok termal analiz yönteminin gelişmiş olmasına rağmen, termoplastikler ve kauçuklar için ticari olarak uygulanan teknikler Termogravimetrik analiz (TGA), Dinamik mekanik Analiz (DMA) ve Diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) 'dir [Gabbot, 2008].

TGA analizi, bir malzemede kütleli değişim hızı yada miktarını, kontrollü atmosferik şartları altında sıcaklığın yada zamanın bir fonksiyonu olarak ölçer. Katkılı masterbatchlerin ve polimer ürünlerin kompozisyonlarını belirlemek için kullanımı yanında; antioksidanlar gibi polimerin bozunma davranışını değiştiren katkıların etkilerinin analizinde de kullanılır [Gabbot, 2008]. Polimerlerin TGA analizi, oksijen, hava ortamı veya azot ve helyum gibi inert ortamda izotermal yada dinamik ısıtma hızlarında yapılabilir [Çınar, 2012]. Kauçuk ürünler için tipik bir TGA termogramı Şekil 2'de verilmektedir. Vulkanize olmuş bir kauçuk ürününde ilk ağırlık kaybı uçucuların, plastikleştirici ve yağlayıcı ajanların malzemeden buharlaşarak uzaklaşması ile ilgilidir. İkinci ağırlık kaybı ise kauçuk polimer (makromolekül) yapısının bozunarak ortamdan gaz olarak uzaklaşması ile oluşmaktadır. Bu ilk iki kısım inert ortamda oluşmaktadır. 2. kısım makromolekülün piroliz reaksiyonunun olduğu safhadır. Polimer karışımları bu kısımda farklı bozunma davranışı göstereceğinden ağırlık kaybı eğrisinin şekli değişmektedir. 3. ağırlık kaybı kauçuk içine katılan karbon siyahının bozunma kısmıdır. Bu kısımda ortam oksijenli ortama çevrilerek hem piroliz kalıntısı karbon benzeri yapılar hemde karbon siyahı O₂ ile reaksiyona girerek CO₂ dönüşerek ortamdan uzaklaşır. Kalıntı kısmı ise kauçuk içindeki inorganik katkılarla (Çinko oksit, kaolin gibi) ilgilidir. (Altın ve diğ., 2016; Yıldırım, 2014).



Şekil 2. Polimerlerin tipik bir TGA termogramı [Gabbot, 2008].

Plastik ve kauçuklar farklı türdeki antioksidan, UV stabilizatörler ve antiozonatları gibi bozunma önleyiciler (antidegradantlar) içerebilir. Bu katkılardan antioksidanların varlığı ve etkinliği TGA ve DSC analizleriyle tespit edilebilir. [Yıldırım ve diğ. 2011; Parın, 2021]. UV ve ozon koruyucuların varlığı ve etkinliği ise ozon yaşlandırma testi ve UV yaşlandırma testleriyle belirlenir. Antioksidanların etkinliği TGA analizinde bozunma başlangıç sıcaklığı ve bozunma davranışı verileri ile belirlenirken, DSC analizinde OIT (Oxygen Induction Time) metodu ile belirlenir. Bir numunede kütle kaybı ne kadar erken ve hızlı olursa, malzeme oksidatif saldırıya o kadar az kararludur ve bunun sonucunda polimerin moleküler yapısı parçalanır [Gabbot, 2008].

Kauçuklara yüksek oranda katılan plastikleştirici ve yağlar ftalat, adipatlar ve naftenik hidrokarbon mineral yağları gibi sentetik bileşenleri içerir. Bu katkılar düşük molekül ağırlıklı olduğundan viskoz sıvı yapısında olup, 150-300°C sıcaklık aralığında buharlaşabilmektedir. TGA analizinde ilk kütle kaybına neden olan bu katkılar olup, uzaklaşması buharlaşma şeklindedir. Piroliz ve oksidasyon reaksiyonu göstermezler. Bu davranış nedeniyle, kütle kaybı türevinin zirvesinden, mevcut plastikleştirici türü hakkında bazı niteliksel bilgiler elde etmek mümkündür [Gabbot, 2008].

Vulkanize kauçuklar içine katkı olarak katılan karbon siyahı, iletken asetilen siyahı, grafit ve karbon lifleri gibi katkılar inert ortamda kütle kaybına uğramazken, oksijenli ortamda oksidatif kütle kaybı ile numunelerde kantitatif olarak belirlenebilir. Makul derecede saf olmayan karbon siyahları, asetilen siyahlarından daha düşük bir sıcaklıkta (500-600 °C) oksitlenir ve bu da çok daha saftır ve sonuç olarak yaklaşık 700 °C'de oksitlenir. Davranıştaki bu farklılık, iki sınıfın birbirinden ayırt edilmesini sağlar. Kauçukta bulunan genel karbon siyahı dolgu tipini tanımlamak için oksidasyon sıcaklığı kullanmak mümkündür. 1970'li yıllarda yapılan araştırmalar, türev pik sıcaklığının farklı karbon siyahı türlerine göre değişmesinden ziyade kısmi (örneğin %15) kütle kaybı pozisyonunun kullanılması durumunda daha doğru bir sonuç elde edildiğini göstermiştir [Loadman,1999]. Oksidasyon sıcaklığı, karbon siyahı partikül yüzey alanındaki artıştan dolayı karbon siyahın parçacık boyutu azaldıkça azalır [Gabbot, 2008].

Polimerler, kimyasal kompozisyonu ve TGA analiz şartlarından bağlı olarak, sıcaklığın bir fonksiyonu şeklinde kütle kaybına uğrarlar. Oksijenli ortamda bozunma ve yanma şeklinde reaksiyon verirken, inert ortamda piroliz şeklinde reaksiyon vermektedirler. Piroliz esnasında bazı polimerlerde karbonlu kalıntı yapılar oluşurken, bazı polimerlerde piroliz kalıntısı oluşmamaktadır (Tablo 1). Bu kalıntıların oksidasyon sıcaklığı yapılarındaki safsızlık ve heterojen yapılarından dolayı genellikle, karbon siyahından ve grafit ve karbon lifi gibi diğer karbon içeren maddelerden çok daha düşüktür.

The properties listed below of thermoplastics and rubbers can be measured using thermal analysis techniques:

- Chemical composition,
- Crosslinking density and crosslinking reactions,
- Thermal conductivity,
- Tg temperatures,
- Tm temperatures,
- Reaction temperatures such as curing and decomposition
- The effect of additives and the effect of their temperature history (processing temperatures) on some of the substances listed above

Although many thermal analysis methods are advanced, commercially applied techniques for thermoplastics and rubbers are Thermogravimetric analysis (TGA), Dynamic mechanical Analysis (DMA), and Differential scanning calorimetry (DSC) [Gabbot, 2008].

TGA analysis measures the rate or amount of mass change in a material as a function of temperature or time under controlled atmospheric conditions. In addition to its use to determine the composition of initiators and polymer products such as additive masterbatches; It is also used in the analysis of the effects of additives that alter the degradation behavior of the polymer, such as antioxidants [Gabbot, 2008]. The TGA analysis of polymers can be performed at isothermal or dynamic heating rates in oxygen, air or inert environments such as nitrogen and helium [Çinar, 2012]. A typical TGA thermogram for rubber products is given in Figure 2. The initial weight loss in a vulcanized rubber product is related to the evaporation of volatiles, plasticizing and lubricating agents from the material. The second weight loss occurs when the rubber polymer (macromolecule) structure decomposes and leaves the environment as gas. These first two parts are formed in an inert environment. The second part is the stage in which the pyrolysis reaction of the macromolecule occurs. Since the polymer mixtures will show different degradation behavior in this section, the shape of the weight loss curve changes. The third weight loss is the degradation part of the carbon black incorporated into the rubber. In this part, the environment is turned into an oxygenated environment, and both pyrolysis residue carbon-like structures and carbon black react with O₂ and turn into CO₂ and move away from the environment. The residue part is related to inorganic additives (such as zinc oxide, kaolin) in rubber.

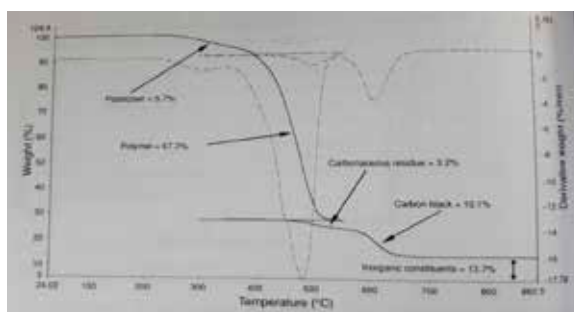


Figure 2. The typical TGA thermogram of polymers [Gabbot, 2008].

Plastics and rubbers may contain different types of antioxidants, UV stabilizers and anti-degradants such as antiozonates. The presence and effectiveness of antioxidants from these additives can be determined by TGA and DSC analyzes [Yıldırım ve diğ. 2011; Parın, 2021]. The presence and effectiveness of UV and ozone protectors are also determined by ozone aging test and UV aging tests. While the efficacy of antioxidants is determined by the degradation initiation temperature and degradation behavior data in TGA analysis, it is determined by OIT (Oxygen Induction Time) method in DSC analysis. The sooner and faster the mass loss in a sample, the less stable the material is to oxidative attack, resulting in a breakdown of the polymer's molecular structure [Gabbot, 2008]. Plasticizers and oils highly incorporated into rubbers include synthetic components such as phthalates, adipates and naphthenic hydrocarbon mineral oils. Since these additives have a low molecular weight, they have a viscous liquid structure and can evaporate in the temperature range of 150-300°C. These additives caused the initial mass loss in TGA analysis and their removal was in the form of evaporation. They do not show pyrolysis and oxidation reactions. Because of this behavior, it is possible to obtain some qualitative information about the type of plasticizer present from the peak of the mass loss derivative [Gabbot, 2008]. While additives such as carbon black, conductive acetylene black, graphite and carbon fibers added as additives in vulcanized rubbers do not lose mass in inert environment, they can be quantitatively determined in samples with oxidative mass loss in oxygenated environment. Insufficiently pure carbon blacks are oxidized at a lower temperature (500-600 °C) than acetylene blacks, which are much purer and consequently oxidized at about 700 °C. This difference in behavior distinguishes the two classes from each other. It is possible to use the oxidation temperature to describe the general type of carbon black filler found in rubber. Studies conducted in the 1970s showed that a more accurate result is obtained if the partial (For example 15%) mass loss position is used rather than the derivative peak temperature varies with different types of carbon black [Loadman, 1999]. The oxidation temperature decreases as the particle size of carbon black decreases due to the increase in the carbon black particle surface area [Gabbot, 2008].

Polymers lose mass as a function of temperature, depending on their chemical composition and TGA analysis conditions. While they react in the form of decomposition and combustion in an oxygen environment, they react in the form of pyrolysis in an inert environment. During pyrolysis, carbonaceous residues are formed in some polymers, while pyrolysis residues do not form in some polymers (Table 1).

The oxidation temperature of these residues is generally much lower than carbon black and other carbon-containing materials such as graphite and carbon fiber, due to their heterogeneity and impurity in their structure. Carbonaceous residues are formed in the structures of

Azot içeren polimerler (poliamit ve nitril kauçuklar), oksijen içeren polimerler (PC, PEEK ve polyesterler), halojen içeren polimerler (PVC ve polikloropren kauçuklar) yapılarında karbonlu kalıntılar oluşmaktadır.

Karbonlu kalıntı miktarı özellikle NBR kauçuk tipinin belirlenmesinde önemli bir veri sunmaktadır. Nitril oranı arttıkça karbonlu kalıntı miktarı artmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı akrilonitril grubu içeren NBR kauçuklarda piroliz kalıntı oranları [Gabbot, 2008].

Polimer	Akrilonitril oranı (%)	Karbonlu kalıntı (%)
Polibütadien	0	0
NBR	20	2
NBR	25	3
NBR	35	5,5
NBR	40	6
NBR	50	12
Poliakrilonitril	100	45

Ticari açıdan önemli bazı kauçuklar ve plastiklerde oluşan karbon benzer kalıntı miktarları Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Ticari olarak önemli bazı polimer yapılarında piroliz kalıntı (karbon benzeri yapılar) oranları [Gabbot, 2008].

Polimer	Karbonlu kalıntı (%)
Polikloroprenkauçuk	20-25
Klorosülfolanmış polietilenkauçuk	2-4
Florokarbonkauçuk	3-10
Epiklorohidrinkauçuk	5-15
Etilakrilatkauçuk	6-8
PVC	15-20
PET	10-15
PBT	5-8
Poliamit 6	1-3
Poliamit 6,6	2-4

Plastiklerin aksine kauçuklar yüksek oranda karbon siyahı içerdiğinden bu gibi karbonlu kalıntılar TGA analizinde tespit edilememektedir. Polimer türünün belirlenmesinde, kütle kaybı eğrisinin türevinin pik noktaları ayırt edici bir parametre olarak kabul edilmiştir. Tablo 3’te bazı kauçuklar ve plastikler için bu değer verilmektedir [Gabbot, 2008].

Tablo 3. Bazı kauçuk ve plastikler için DTG eğrisinin pik noktaları [Gabbot, 2008].

Polimertürü	Maksimum DTG piki (°C)
Doğal kauçuk	370
Bütül kauçuk	390
SBR, polibütadien yada EPDM	460
Florokarbon kauçuk	480
PMMA	325
PE	400
PTFE	520
PA	600

Birçok polimerde, makromolekül bozunmasından önce, dehidrohalojenasyon reaksiyonu olarak adlandırılan ana zincirinden küçük moleküllerin kopması veya yan grupların zincirden kopması gibi termal olaylar plastikleştiriciyada yağlayıcı ajanların buharlaştığı sıcaklık aralığında gerçekleşir [Torosyan ve diğ., 1999]. Plastikleştiricilerin buharlaşması sonucu oluşan kütle kaybı, bu kütle kaybını perdeler

nitrogen-containing polymers (polyamide and nitrile rubbers), oxygen-containing polymers (PC, PEEK and polyesters), halogen-containing polymers (PVC and polychloroprene rubbers).

The amount of carbonaceous residue provides important data especially in determining the NBR rubber type. As the nitrile ratio increases, the amount of carbonaceous residue increases (Table 1).

Table 1. Pyrolysis residue rates in NBR rubbers containing different acrylonitrile groups [Gabbot, 2008].

Polymer	Acrylonitrile amount (%)	Carbonaceous residues (%)
Polybutadiene	0	0
NBR	20	2
NBR	25	3
NBR	35	5,5
NBR	40	6
NBR	50	12
Polyacrylonitrile	100	45

The amounts of carbon-like residues formed in some commercially important rubbers and plastics are given in Table 2.

Table 2. Pyrolysis residue (carbon-like structures) amounts in some commercially important polymer structures [Gabbot, 2008].

Polymer	Carbonaceous residues (%)
Polychloroprene rubber	20-25
Chlorosulfonated polyethylene rubber	2-4
Florocarbon rubber	3-10
Epichlorohydrin rubber	5-15
Ethylacrylate rubber	6-8
PVC	15-20
PET	10-15
PBT	5-8
Polyamide 6	1-3
Polyamide 6,6	2-4

Unlike plastics, rubbers contain high levels of carbon black, so such carbonaceous residues cannot be detected in TGA analysis. To determine the polymer type, the peak points of the derivative of the mass loss curve were accepted as a distinguishing parameter. Table 3 gives this value for some rubbers and plastics [Gabbot, 2008].

Table 3. Peak points of the DTG curve for some rubbers and plastics [Gabbot, 2008].

Polymer type	Maximum DTG peak (°C)
Natural rubber	370
Butyl rubber	390
SBR, polybutadiene, or EPDM	460
Florocarbon rubber	480
PMMA	325
PE	400
PTFE	520
PA	600

In many polymers, thermal events such as dehydrohalogenation reaction, removal of small molecules from the main chain or detachment of side groups from the chain, occur in the temperature range at which the plasticizing or lubricating agents evaporate, prior to macromolecule degradation [Torosyan ve diğ., 1999]. The weight loss due to evaporation of plasticizers shields this mass loss and is undetectable. In order

ve tespit edilemez. Bunun tespiti için yapıdaki plastikleştiricilerin ekstrakte edilmesi gerekir. Tablo4'te düşük sıcaklıktaki polimer zincir yapısından ayrılan yan veya küçük molekül grupları verilmektedir.

Tablo 4. TGA analizi sırasında düşük sıcaklıkta polimer zincirinden ayrılan molekül grupları [Gabbot, 2008].

Polimer	Molekül kaybı
Polikloropren kauçuk	HCl
Klorlanmış kauçuk	HCl
Klorosülfolanmış kauçuk	HCl
PVC	HCl
Etilen-vinil asetat (EVA)	Asetik asit
Vinil asetat	Asetik asit

Kauçuk tiplerinin makromoleküler yapıları ve morfolojisi farklı olduğundan farklı camı geçiş sıcaklığına sahiptirler. Polimerlerdeki camı geçiş sıcaklığı serbest hacim oranındaki artışla ilgili bir veridir. Tg üzerindeki sıcaklıkta makromoleküller arasındaki ikincil bağlar zayıfladığından molekül hareketlilik artacağı için ısı kapasitesi değişmektedir. Bu nedenle serbest hacim miktarı artmaktadır [Yıldırım, 2012]. Polimerde çözünen katkıları (proses yağları ve plastikleştiriciler gibi) serbest hacmin artmasıyla polimerlerin Tg'sini düşürür. Bu nedenle, verilen plastikleştiricinin belirli yüklerinin Tg üzerindeki baskılayıcı etkisini araştırmak için DSC kullanmak mümkündür. Plastikleştiricilerin Tg üzerine etkisi üzerine Sengers ve diğ. (2005) ve Marais ve diğ. (2004) çalışmalarını yürütmüştür [Sengers ve diğ., 2005; Marais ve diğ., 2004].

Malzemelerin Tg'si aşağıdaki parametrelere göre değişmektedir.

- Molekül ağırlığı,
- Molekül ağırlığı dağılımı,
- Kristalinite derecesi,
- Lif oryantasyonu,
- Polimerin stereodüzeni,
- Çapraz bağlanma derecesi,
- Makromolekül özelliği

Bir kauçuk yada plastik camı geçiş sıcaklığına geçtiğinde, polimer moleküllerindeki segmentel rotasyondan dolayı malzemenin ısı kapasitesinde değişim gözlenir ve bu değişim DSC ile tespit edilebilir. DSC analizinde malzemenin herhangi bir spesifik geometriye sahip olması gerekmez ve analiz için gereken malzeme miktarı daha azdır.

2. MALZEME VE METOT

Bu araştırmada, nihai ürün yerine ticari olarak üretilen kauçukların hammaddeleri kullanılmıştır. Nihai ürün karbon siyahı ve birçok katkı içerdiğinden termal davranışı ve elektromanyetik radyasyondan etkilenme özelliği değişeceğinden bu yöntem tercih edilmiştir. Nihai ürün ile hammadde arasındaki termal ve spektral farkların tespit için EPR kauçuk bazında nihai ürün analizlerinde yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan kauçuk malzemeler Tablo 5' de verilmiş olup, kauçuk malzemelerin tamamı Aktaş Hava Süspansiyon Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir.

Tablo 5. Çalışmada kullanılan kauçuk malzemeler.

Kauçuk türü	Ticari ismi	Üretici Firma
Doğal kauçuk (NR)- safhali	NR SMR20	(WURFBAIN NR) Wurfain Nordmann
Akrilonitril-butadien kauçuğu (NBR) – safhali	NBR 3345 %35 Akrilonitril, %65 Butadien	Industrias Negromex
Etilen-propilen kauçuğu (EPR) - saf hali	Keltan – 4460 D %58 Etilen, %42 Propilen	LANXESS Elastomers BV
Etilen-propilen kauçuğu (EPR) – vulkanize olmuş mamul	Keltan – 4460 D %58 Etilen, %42 Propilen ve diğer katkıları	Aktaş Hava Süspansiyon Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.

to determine this phenomena, the plasticizers in the structure must be extracted. The side or small molecule groups that are separated from the polymer chain structure at low temperature are given in Table 4.

Table 4. Molecular groups leaving the polymer chain at low temperature during TGA analysis [Gabbot, 2008].

Polymer	Molecular Loss
Polychloroprene rubber	HCl
Chlorinated rubber	HCl
Chlorosulfonated rubber	HCl
PVC	HCl
Ethylene-vinyl acetate (EVA)	Acetic acid
Vinyl acetate	Acetic acid

Since the macromolecular structures and morphology of rubber types are different, they have different glass transition temperatures. The glass transition temperature in polymers is a data related to the increase in the free volume ratio. As the secondary bonds between macromolecules weaken at temperatures above T_g, the molecular mobility will increase and the heat capacity changes. Therefore, the amount of free volume increases [Yıldırım, 2012]. Additives dissolved in the polymer (such as process oils and plasticizers) decrease the T_g of polymers with increasing free volume. Therefore, it is possible to use DSC to investigate the suppressive effect of certain charges of a given plasticizer on T_g. Sengers et al. (2005) and Marais et al. (2004) conducted studies about the effect of plasticizers on T_g [Sengers et al., 2005; Marais et al., 2004].

The T_g of the materials changes according to the following parameters.

- Molecular weight,
- Molecular weight distribution,
- Crystallinity degree,
- Fiber orientation,
- The stereo-order of the polymer,
- Degree of crosslinking,
- Macromolecule properties

When a rubber or plastic passes to the glass transition temperature, a change in the heat capacity of the material is observed due to segmental rotation in the polymer molecules, and this change can be detected by DSC. In DSC analysis, the material does not need to have any specific geometry and the amount of material required for analysis is less.

2. MATERIAL AND METHOD

In this study, raw materials of commercially produced rubbers were used instead of the final product. Since the final product contains carbon black and many additives, this method has been preferred since its thermal behavior and its ability to be affected by electromagnetic radiation will change. To determine the thermal and spectral differences between the final product and the raw material, final product analyzes were made on the basis of EPR rubber. The rubber materials used in this study are given in Table 5, and all of the rubber materials are kindly donated by Aktaş Hava Suspansiyon Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.

Table 5. Rubber materials in the study

Rubber type	Commercial name	Producing Company
Natural rubber (NR)- pure form	NR SMR20	(WURFBAIN NR) Wurfbain Nordmann
Acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) - pure form	NBR 3345 %35 Acrylonitrile, %65 Butadiene	Industrias Negromex
Ethylene-propylene rubber (EPR) - pure form	Keltan – 4460 D %58 Ethylene, %42 Propylene	LANXESS Elastomers BV
Ethylene-propylene rubber (EPR) – vulkanize olmuş mamul (vulcanized finished product)	Keltan – 4460 D %58 Ethylene, %42 Propylene, and other additives	Aktaş Air Suspansion Systems Ind. and Trd. Inc. Sh.

2.1. Termogravimetrik Analiz (TGA)

TGA analizi, TGA-STA, TA6000 model cihaz (Şekil 3) kullanılarak 30 - 600°C sıcaklık aralığında 20°C/dk ısıtma hızı ile azot gazı ortamında ve 600-900°C sıcaklık aralığında 20°C/dk ısıtma hızı ile oksijen gazı ortamında yaklaşık 2-5 mg ağırlığında numuneler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu analizler neticesinde termal etkiye bağlı olarak kauçuk numunelerde meydana gelen ağırlık kayıpları ve bozunma sıcaklıkları belirlenmiştir.



Şekil 3. Karakterizasyon çalışmalarında kullanılan TGA cihazı.

2.2. Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) Analizi

DSC analizi TA/Discovery DSC 251 model DSC cihazı (Şekil 4) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. -80-0°C sıcaklık aralığında 10°C/dk ısıtma hızı ile azot gazı ortamında, 5-10 mg ağırlığındaki numuneler kullanılmıştır. Modulated analiz yöntemi uygulanmıştır.



Şekil 4. Karakterizasyon çalışmalarında kullanılan DSC cihazı.

2.3. Fourier Dönüşümlü Kızıl Ötesi Spektroskopisi (FT-IR)

FT-IR analizi, Thermoscientific marka Nicolet i550 model cihaz (Şekil 5) ve Smart Orbit-Diamond model ATR ünitesi ile geçirgenlik (transmittance) modunda yapılmıştır. Spektrumlar 4000-500 cm⁻¹ frekans aralığında 16 taramanın ortalaması alınarak 4 cm⁻¹ çözünürlükte elde edilmiştir. Spektrumlar Omnic 9 programı ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Karakterizasyon çalışmalarında kullanılan FT-IR cihazı.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Termal ve spektral analizi yapılan kauçuk malzemelerin elde edilen verileri Şekil 6- Şekil 25 arasında verilmiştir.

Kauçuk cinsinin belirlenmesinde TGA termogramı birçok ayırt edici bilgi içermektedir. Bunlar bozunma başlangıç ve bitiş sıcaklıkları, bozunma eğrisi şekli ve bozunma başlangıç bitiş eğri yapılarıdır.

Tablo 6, Şekil 6 ve Şekil 13 arasındaki şekillerden TGA analizi ile elde edilen veriler görülmektedir. Doğal kauçuğun TGA termogramında

2.1. Thermogravimetric Analysis (TGA)

TGA analysis was performed using TGA-STA, TA6000 model device (Figure 3) with a heating rate of 20°C/min in the temperature range of 30 - 600°C in nitrogen gas environment and in the temperature range of 600-900°C with a heating rate of 20°C/min. It was carried out using samples about 2-5 mg weight. As a result of these analyses, weight losses and decomposition temperatures of rubber samples due to thermal effect were determined.



Figure 3. TGA device used in characterization studies.

2.2. Diferantial Scanning Calorimeter (DSC)

DSC was performed using the TA/Discovery DSC 251 model DSC device (Figure 4). A sample weighing 5-10 mg was used in a nitrogen gas environment with a heating rate of 10°C/min in the december range of -80-0°C. The analysis method was applied to the module.



Figure 4. DSC device used in characterization studies.

2.3. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)

FT-IR analysis was performed with Thermoscientific brand Nicolet i550 model device (Figure 5) and Smart Orbit-Diamond model ATR unit in transmittance mode. The spectra were obtained at a resolution of 4 cm⁻¹ by averaging the scans 16 in the frequency range of 4000-500 cm⁻¹. The spectra were performed with the Omnic 9 program.



Figure 5. FT-IR device used in characterization studies.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The data obtained from rubber materials with thermal and spectral analysis are given in Figure 6- Figure 25.

The TGA thermogram contains many distinguishing information in determining the rubber type. These are the decomposition onset and endset temperatures, the decomposition curve shape and the decomposition start and end curve structures.

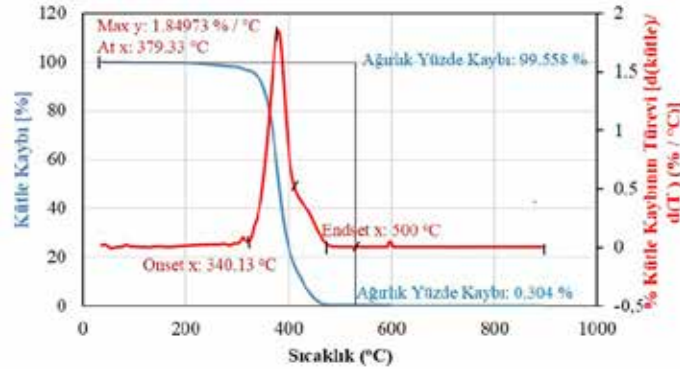
Table 6 and Figures between 6 and 13 show the data obtained by TGA analysis. In the TGA thermogram of natural rubber (Figure 6) it is

(Şekil 6) iki farklı bozunma olduğu, bozuma başlangıcının keskin köşe olacak şekilde olduğu, bozunma bitişinin ise yayvan bir eğri şeklinde olduğu görülmektedir. Bozunma başlangıç sıcaklığı 340 °C bitiş sıcaklığı ise 500 °C'dir. 410 °C'deki sıcaklıktan sonra bozunma davranışı değişerek daha yavaş bir bozunma sergilemektedir.

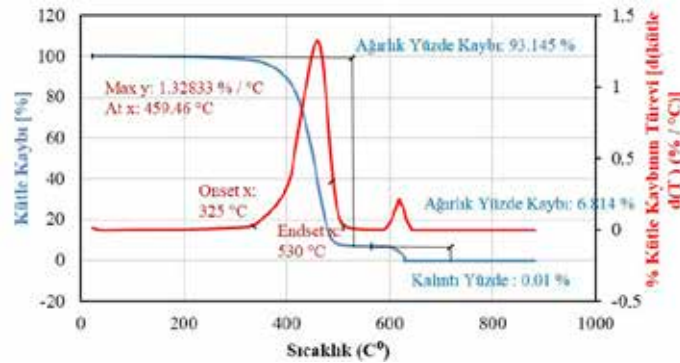
NBR'nin TGA termogramında (Şekil 7) iki farklı bozunma karakteri görülmektedir. İlk bozunma 325 °C'de başlayıp 400 °C'ye kadar sürmüştür ki bu makromolekülden küçük moleküllerin ayrılmasıyla oluşmuştur. Makromolekül bozunması 400 °C'den sonraki sıcaklıklarda oluşmuştur ve 530°C'de de bozunma tamamlanmıştır. Yapıdaki akrilonitril grubundan dolayı yan grupların ve küçük moleküllerin ayrılması şeklindeki bozunmayla başladığından başlangıç kısmı plastikleştiricikatlıbozunmaya benzer şekilde yayvan yay şeklinde oluşmuştur. Bozunma bitişisi doğal kauçuk kadar yayvan olmayan ancak keskin olmayan bir şekilde oluşmuştur. Bozunma davranışı EPR ve doğal kauçuğun ilk kısım bozunmasına göre daha yavaş olduğu görülmektedir. Yapıdaki akrilonitril grubundan dolayı karbonlu yapı olduğundan oksijenli ortama geçildiğinde, karbon yapılar CO₂'ye dönüşerek kütle kaybına neden olmuştur.

EPR'nin TGA termogramından (Şekil 8) tek bir bozunma karakteri görülmektedir. Hızlı bir bozunma davranışı sergilemiştir. 445°C'de bozunma başlamış ve 490 °C'de sonlanmıştır. Bozunma başlangıç ve bitişleri keskin bir eğriyle oluşmuştur.

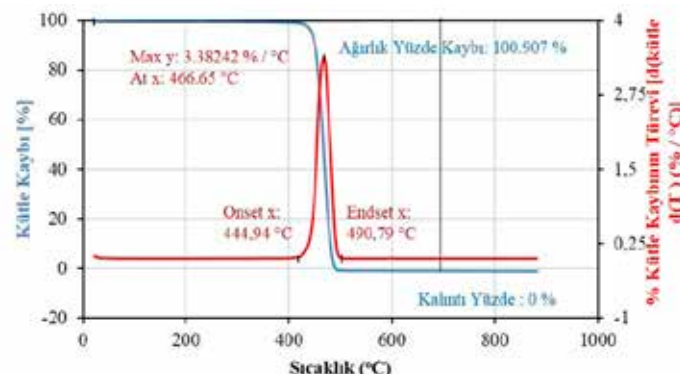
Vulkanize olmuş EPR'nin TGA termogramında 4 farklı termal olay oluşmuştur. İlk ağırlık kaybı 300 °C'de başlamış ve 410 °C'de sonlanmış olup yapıdaki plastikleştiricilerin buharlaşmasıyla ilgilidir. İkinci kütle kaybı 410 °C'de başlamış ve 490 °C'de sonlanmıştır. Bu kısım ise polimer moleküler yapısının dekompozisyonu ile ilgilidir. Oksijenli ortamda iki farklı bozunma sergilemiş olup bu bozunma kauçuk yapısındaki karbon siyahı katkısının CO₂'ye dönüşümüyle ilgilidir. İki farklı eğri vermesinin sebebi ise farklı partikül büyüklüklerine sahip karbon siyahlarının kullanılmış olmasıdır. Vulkanize EPR'nin başlangıç bozunması saf EPR'den farklı olup bozunma bitişisi saf EPR ile benzerdir. Başlangıcın farklı olmasının sebebi plastikleştiricilerin buharlaşmasının etkin olmasıdır.



Şekil 6. Doğal kauçuğun TGA termogramı.



Şekil 7. Akrilonitril-butadien kauçuğun (NBR) TGA termogramı.



Şekil 8. Etilen-propilen kauçuğun (EPR) TGA termogramı.

seen that there are two different decompositions, the beginning of decomposition occurs as a sharp corner, and the end of decomposition occurs in the form of a flat curve. The initial decomposition temperature is 340 °C and the end temperature is 500 °C. After the temperature at 410 °C, its decomposition behavior changes, exhibiting a slower decomposition.

Two different degradation characteristics are seen in the TGA thermogram of NBR (Figure 7). The initial degradation started at 325 °C and ended up to 400 °C, which was formed by the detachment of small molecules from the macromolecule. Macromolecule degradation occurred at temperatures above 400 °C, and degradation was completed at 530 °C. Due to the acrylonitrile group in the structure, since it starts with degradation in the form of removal of side groups and small molecules, the initial part is formed in the form of a flat arc, similar to the degradation with plasticizers. The end of degradation was not as flat as natural rubber, but not sharply. The degradation behavior appears to be slower than the initial part degradation of EPR and natural rubber. Since the carbonaceous originating from the acrylonitrile group in the structure was formed, when the oxygen environment was passed, the carbonaceous were converted into CO₂, causing mass loss.

A single degradation behavior can be seen from the TGA thermogram of the EPR (Fig. 8). A rapid degradation was demonstrated. The degradation started at 445°C and ended at 490°C. The degradation starts and ends with a sharp curve.

Four different thermal events occurred in the TGA thermogram of the vulcanized EPR. The initial weight-loss started at 300 °C and ended at 410 °C and is related to the evaporation of the plasticizers in the structure. The second weight-loss started at 410 °C and ended at 490 °C. This part is about the degradation of the polymer molecular structure. It exhibited two different degradations in the O₂ environment, and this degradation is related to the conversion of carbon black additive in the rubber structure to CO₂. The reason for giving two different curves is also that carbon blacks with different particle sizes were used. The initial degradation of vulcanized EPR is different from that of pure EPR, but the end of degradation is similar to that of pure EPR. The onset is different because the evaporation of plasticizers is effective.

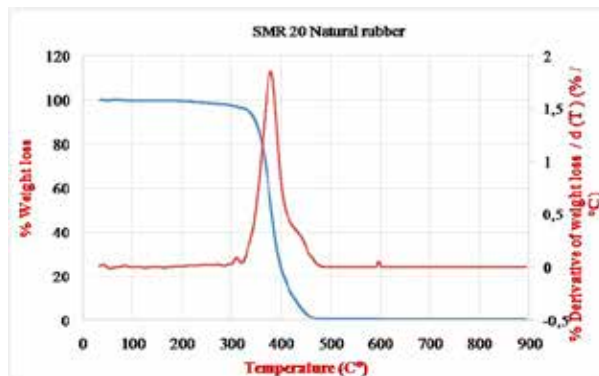


Figure 6. TGA thermogram of natural rubber.

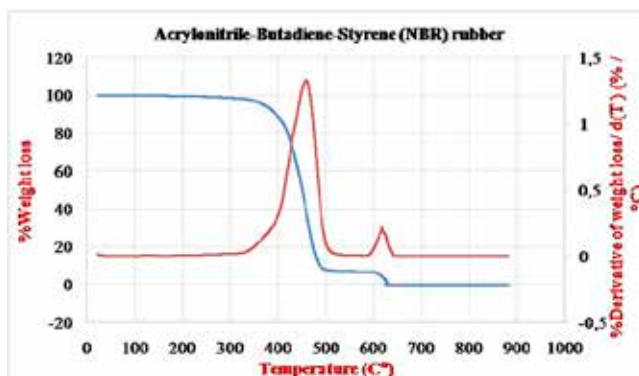


Figure 7. TGA thermogram of acrylonitrile butadiene rubber (NBR)

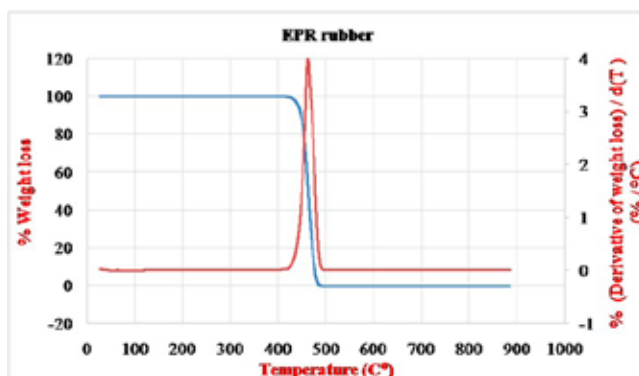
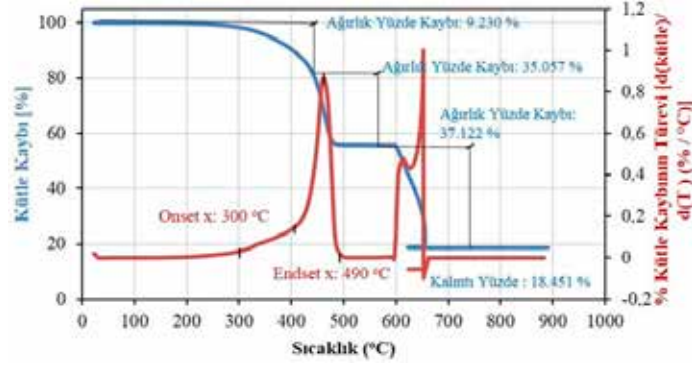
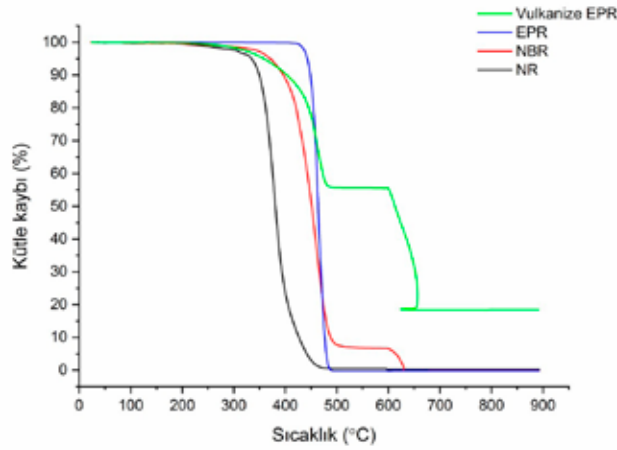


Figure 8. TGA thermogram of ethylene-propylene rubber (EPR)

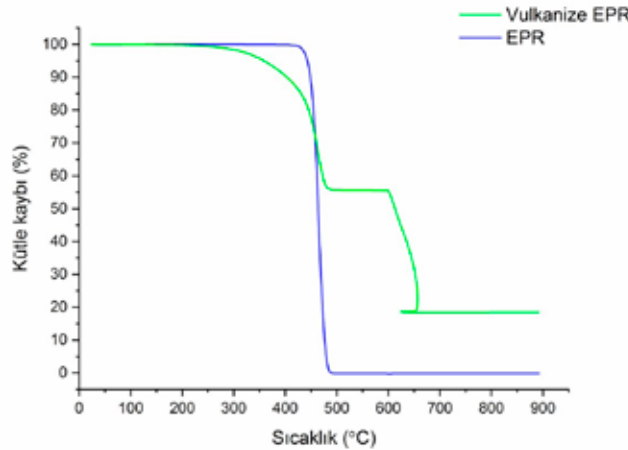
TGA termogramları incelendiğinde Şekil 8 ve Şekil 9’da ham “EPR” kauçukta tek bir bozunma termal olayı oluşurken mamul EPR’de 3 farklı termal olay gerçekleşmiştir. İlk termal olay kauçuk hamuruna katılan yağlayıcı ve plastikleştirici maddelerin yapıdan uzaklaşmasını sağlayan termal olay olup % 9’luk bir kütle kaybı oluşmuştur. 2. termal olay ise EPR polimer yapısının bozulduğu olay olup, ham EPR’ye göre bozunma başlangıç sıcaklığı düşmüştür (445 °C’den 410 °C’ye). 3. termal olay ise oksijen ortamında gerçekleşmiş olup kauçuk yapısına katılmış olan karbon siyahın yanması sonrası oluşmuştur. Yaklaşık %37’lik bir karbon siyahı olduğu tespit edilmiştir. EPR polimer miktarı ise %35 olduğu termogramdan görülmektedir. Kauçuk yapısına inorganik dolgularda eklenmiş olduğundan organik olmayan ve 1000°C’de bozulmayan inorganik katkılarda olduğu termogramda görülmektedir. %18’lik kalıntı bu katkılara aittir.



Şekil 9. Vulkanize olan EPR kauçuğunun TGA termogramı.



Şekil 10. Kauçuk malzemelerin çakışık TGA termogramları.



Şekil 11. Ham ve Vulkanize EPR kauçuğunun çakışık TGA termogramları.

Literatürde kauçuk türünün belirlenmesinde, ağırlık kaybının türev eğrisinin pik noktası baz alınmış olmasına rağmen, başlangıç-bitiş sıcaklıklarının baz alınmasının daha doğru olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada polimer tipinin belirlenmesine yönelik makromolekül bozunma başlangıç ve bitiş sıcaklıkları değerlendirmeye alınmıştır (Tablo 6).

When the TGA thermograms are examined in both Figure 8 and Figure 9, a single degradation thermal event occurred in the raw “EPR” rubber, while 3 different thermal events occurred in the vulcanized EPR. The first thermal event is the thermal event that allows the lubricating and plasticizing substances added to the rubber to be removed from the structure, and a mass loss of 9% occurred. 2nd thermal event was related to makromoleclues of the EPR and degradation onset temperature was lower than the onset temperature of the raw EPR (from 445 °C to 410 °C). The third thermal event took place in the O2 environment and occurred after the combustion of carbon black, which was added to the rubber structure. It was found to be about 37% carbon black. It is seen from the thermogram that the amount of EPR polymer is 35%. Since inorganic fillers are added to the rubber structure, it is seen in the thermogram that there are inorganic additives that are not organic and do not degrade at 1000°C. The remaining 18% belongs to these additives.

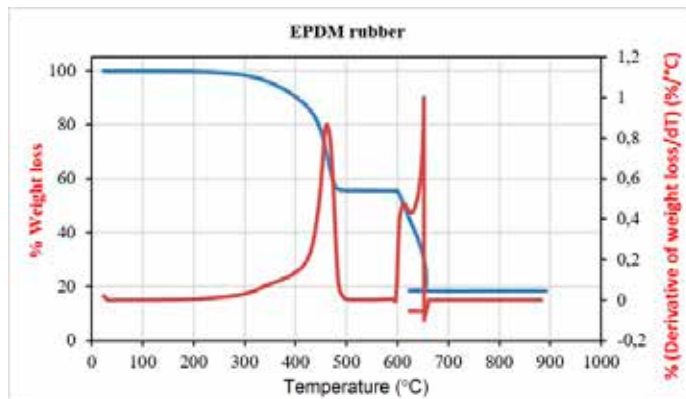


Figure9.TGA thermogram ofvulkanized EPR rubber.

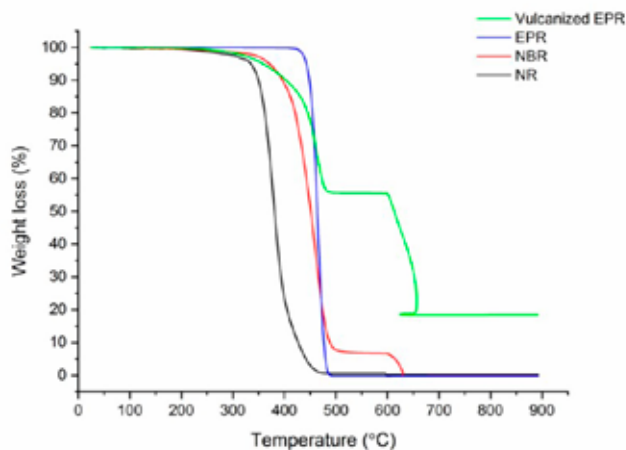


Figure10.Overlapping TGA thermograms of rubber materials.

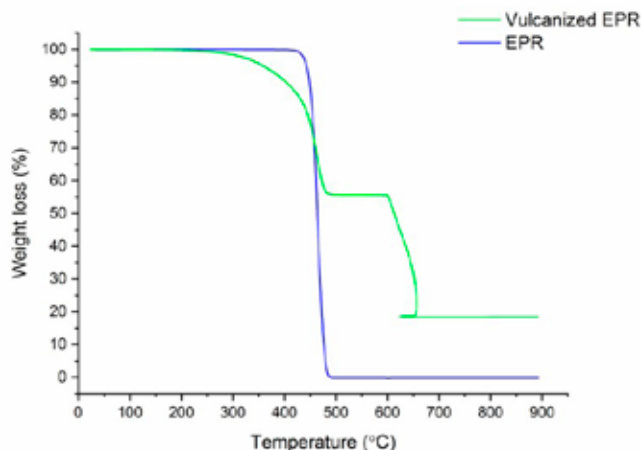
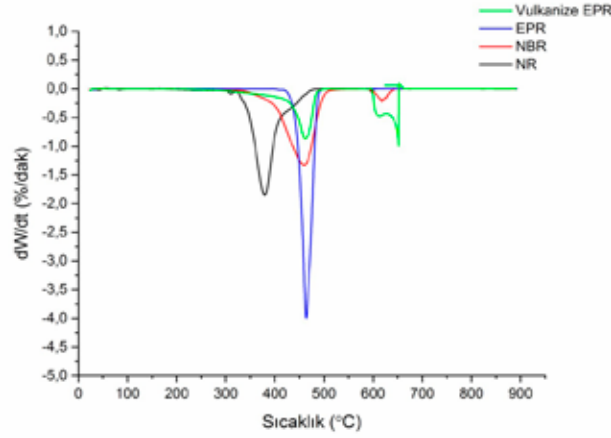
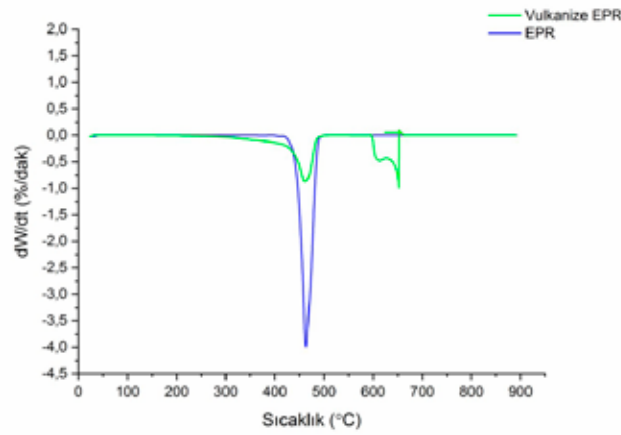


Figure11.Overlapping TGA thermograms of Raw and Vulkanized EPR rubber.

Although the peak point of the derivative curve of the weight loss was taken as a basis in the determination of the rubber type in the literature, it was seen that it was more accurate to take the starting-finish temperatures as the basis. Therefore, in this study, the macromolecule degradation start and end temperatures for the determination of polymer type were evaluated (Table 6).



Şekil 12. Kauçuk malzemelerin çakışık DTG termogramları.



Şekil 13. Ham ve mamul haldeki EPR kauçuğunun çakışık DTG termogramları.

Tablo 6. Termal analiz sonuçları.

Kauçuk	Onset (x) Bozulma Başlangıç Sıcaklığı	Endset (x) Bozulma Bitiş Sıcaklığı	Bozulma aKütle Kaybı (%)	N ₂ Ortamında aKül Miktarı (%)	O ₂ Ortamında Kül Miktarı (%)	Uçucu Bileşen Miktarı (%)	T _g
NR 1. Bozulma	340 °C	410 °C	99,5	0,3	0,2	0	-65 °C
NR 2. Bozulma	410 °C	500 °C					
NBR 1. Bozulma	325 °C	400 °C	93,2	0,09	0,01	0	-28 °C
NBR 2. bozulma	400 °C	530					
NBR Piröliz	600 °C sonrası		6,8				
EPR	445 °C	490 °C	100	0	0	0	-50 °C
EPR vulkanize 1. Bozulma	300	410	9,2			9,2	-57 °C
EPR vulkanize 2. Bozulma	410	490	35	55			
EPR vulkanize 3. Bozulma (Piröliz)	600	650	37		18		

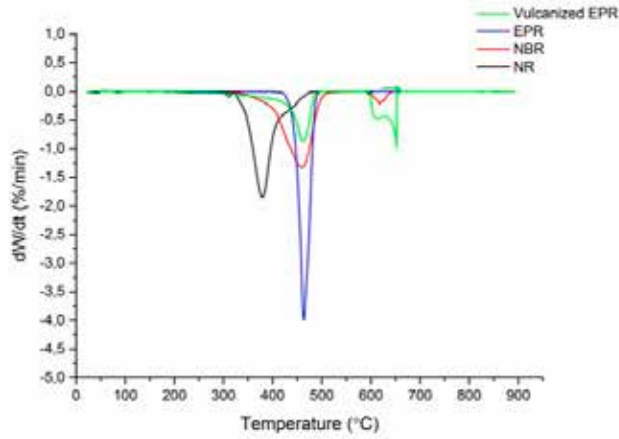


Figure 12. Overlapping DTG thermograms of rubber materials.

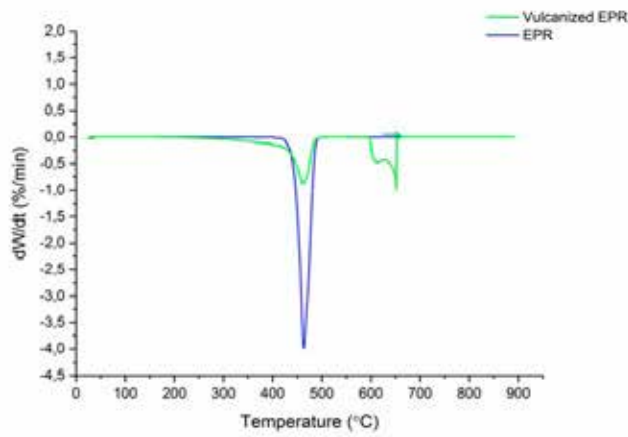
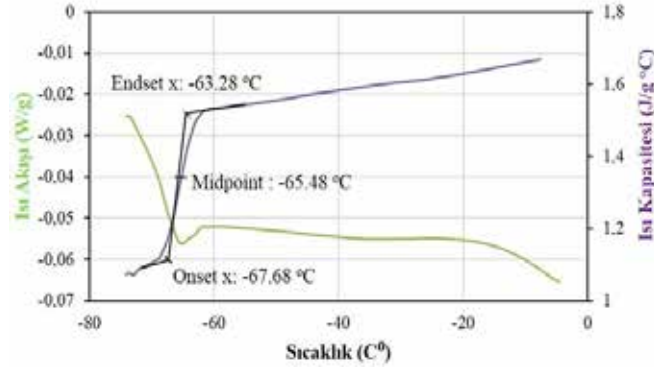


Figure 13. Overlapping DTG thermograms of Raw and Vulcanized EPR rubber.

Table 6. The results of thermal analysis.

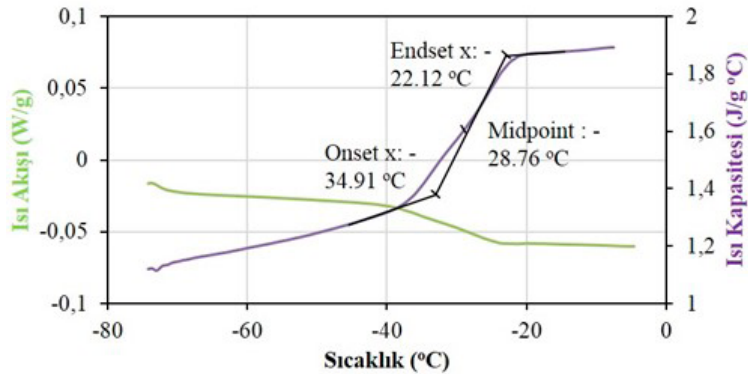
Sample	Onset (x) Degredation of Starting Temperature	Endset (x) Degredation of Ending Temperature	Weight loss (%)	Ash ratio in N _{2(g)} (%)	Ash ratio in O _{2(g)} (%)	Volatile substances ratio (%)	T _g
NR 1 st degredation	340 °C	410 °C	99,5	0,3	0,2	0	-65 °C
NR 2 nd degredation	410 °C	500 °C					
NBR 1 st degredation	325 °C	400 °C	93,2	0,09	0,01	0	-28 °C
NBR 2 nd degredation	400 °C	530					
NBR Pyrolysis	600 °C sonrası		6,8				
EPR	445 °C	490 °C	100	0	0	0	-50 °C
EPR vulcanized 1 st degredation	300	410	9,2			9,2	-57 °C
EPR vulcanized 2 nd degredation	410	490	35	55			
EPR vulcanized 3 rd degredation (Pyrolysis)	600	650	37		18		

Doğal kauçuğa ait DSC termogramı Şekil 14'de verilmiştir. Söz konusu termogram incelendiğinde doğal kauçuğuna ait termogramda Tg termal olayının -65°C 'de gerçekleştiği görülmüştür. Doğal kauçuğun termal davranışını incelendiğinde Tg sıcaklığının hesaplanması basamak tipi termal olayda başlangıç ve bitiş sıcaklıkları arasındaki orta nokta camlaşma sıcaklığı olarak ölçülmüştür. Isı akışı eğrisindeki çözünürlüğün düşük olması nedeniyle kauçuk malzemelerde Tg sıcaklığı cp'deki (ısı kapasitesi) değişim eğrisinden hesaplanması daha doğru sonuç vermiştir.



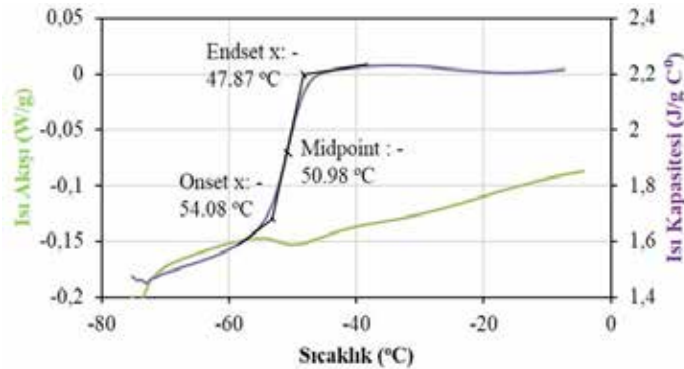
Şekil 14. Doğal kauçuğun DSC termogramı.

Akrilonitril-butadien kauçuk (NBR) kauçuğuna ait DSC termogramı Şekil 15'de verilmiştir. Söz konusu termogram incelendiğinde NBR malzemesine ait termogramda Tg termal olayının -29°C 'de gerçekleşmiştir. Söz konusu kauçuk malzemelerin termal davranışları incelendiğinde Tg sıcaklığının hesaplanması basamak tipi termal olayda başlangıç ve bitiş sıcaklıkları arasındaki orta nokta camlaşma sıcaklığı olarak ölçülmüştür. Isı akışı eğrisindeki çözünürlüğün düşük olması nedeniyle kauçuk malzemelerde Tg sıcaklığı cp'deki (ısı kapasitesi) değişim eğrisinden hesaplanması daha doğru sonuç vermiştir.



Şekil 15. NBR kauçuğun DSC termogramı.

KELTAN - 4460 D kodlu etilen-propilen kauçuk malzemesine ait DSC termogramı Şekil 16'da verilmiştir. Söz konusu termogram incelendiğinde KELTAN - 4460 D kodlu etilen-propilen kauçuk malzemesine ait termogramda Tg termal olayının -51°C 'de gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 16. EPR kauçuğun DSC termogramı.

Vulkanize edilen etilen-propilen kauçuk malzemesine ait DSC termogramı Şekil 17'de verilmiştir. Söz konusu termogram incelendiğinde vulkanize edilen etilen-propilen kauçuk malzemesine ait termogramda Tg termal olayının -57°C 'de gerçekleştiği görülmektedir.

The DSC thermogram of natural rubber is given in Figure 14. The thermal event of T_g occurred at -65 °C in the thermogram of natural rubber. When the thermal behavior of natural rubber was examined, the calculation of the T_g temperature was measured as the midpoint between the starting and ending temperatures in the step-type thermal event. Due to the low solubility in the heat flow curve, the calculation of the T_g temperature in rubber materials from the curve belongs to cp change (heat capacity) gave a more accurate result.

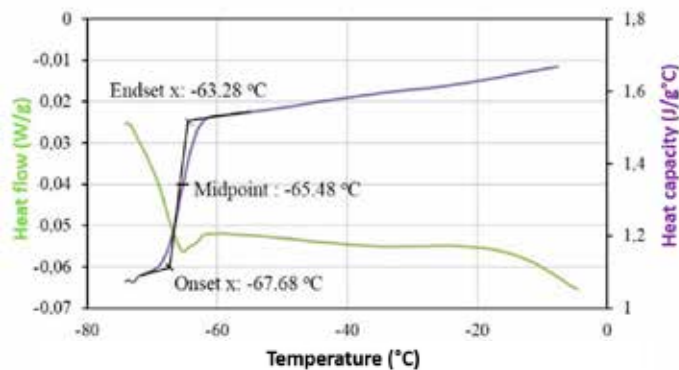


Figure 14. DSC thermogram of natural rubber.

The DSC thermogram of acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) is given in Figure 15. When the thermogram was examined, the T_g thermal event in the thermogram of the NBR material was realized at -29°C. When the thermal behavior of the rubber materials was examined, the calculation of the T_g temperature was measured as the midpoint temperature between the starting and ending temperatures in the step-type thermal event. Due to the low solubility in the heat flow curve, the calculation of the T_g temperature in rubber materials from the curve belongs to cp change (heat capacity) gave a more accurate result as in natural rubber.

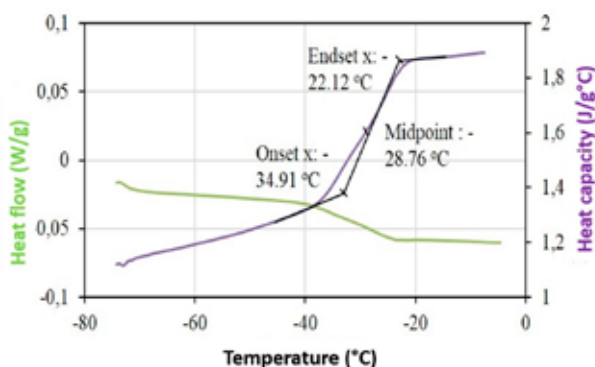


Figure 15. DSC thermogram of NBR rubber.

The DSC thermogram of ethylene-propylene rubber material with KELTAN - 4460 D code is given in Figure 16. When the thermogram is examined, it is seen that the T_g thermal event occurs at -51 °C in the thermogram of ethylene-propylene rubber material with KELTAN - 4460 D code. When the thermal behavior of the rubber materials was examined, the calculation of the T_g temperature was measured as the midpoint between the starting and ending temperatures in the step-type thermal event.

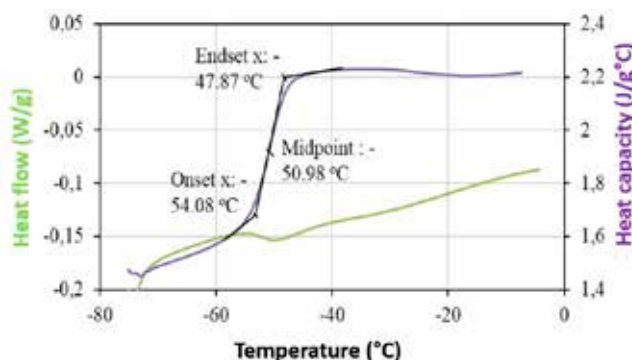
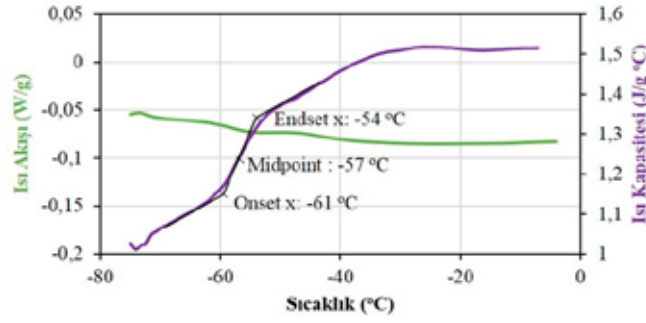


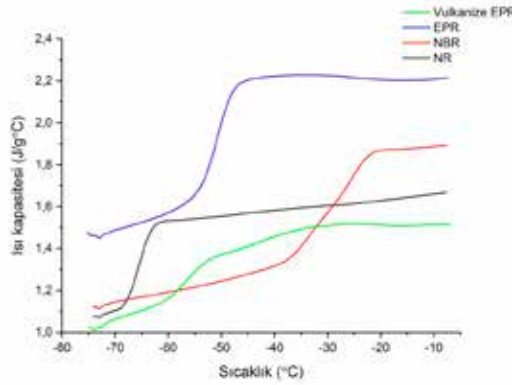
Figure 16. DSC thermogram of EPR rubber.

The DSC thermogram of the vulcanized ethylene-propylene rubber material is given in Figure 17. When the thermogram is examined, it is seen that the thermal event of T_g occurs at -57 °C in the thermogram of the vulcanized ethylene-propylene rubber material.

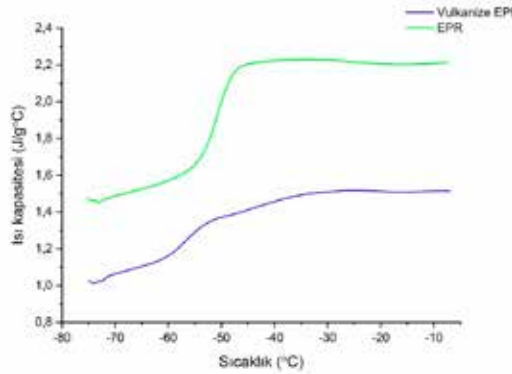


Şekil 17. VulkanizeEPR kauçuğun DSCtermogramı.

Çakışık haldeki DSC termogramları incelendiğinde Şekil 18'deki Tg sıcaklıklarının değiştiği görülmüştür. Ham EPR'de Tg -51 °C olurken mamul EPR -57 °C'e kadar düşmüştür. Bunun sebebi mamul kauçuğun yapısına katılan yağlayıcı ve plastikleştirici ajanlar olduğu düşünülmektedir. Söz konusu bu ajanlar EPR makromolekülerinin arasına yerleşerek termal davranışını değiştirdiği bilinmektedir (Sengers et al., 2005; Marais et al., 2004). Buna ilave olarak cp değişim davranışı da değişmiştir. Ham EPR de net ve keskin bir baseline düşüş olacak şekilde Tg oluşurken mamul EPR' de kademeli ve daha yayvan bir Tg düşüşü olmuştur.



Şekil 18. Kauçuk malzemelerin çakışıkDSCtermogramları.



Şekil 19. Ham ve mamul haldeki EPR kauçuğunun çakışık DSC termogramları.

FT-IR, Fourier dönüşümü yöntemi ile ışığın kızılötesi yoğunluğuna karşı dalga sayısını ölçen kimyasal analitik bir yöntemdir. Temel olarak test numunesi tarafından kızılötesi ışığın absorplanmasına dayanır. Absorplanma cihaz elektromanyetik spektrumun kızılötesi bölgesinden moleküldeki bağların titreşimi ve dönüşü için gerekli miktarda dalga enerjisi gönderdiğinde gerçekleşir. Kızılötesi ışık, yalnızca değişen dipol momentlerine sahip moleküller tarafından emilir. Kızılötesi spektroskopisi sayesinde, yapıdaki kimyasal bileşimler ve bağ düzenlemelerinin karakterizasyonu yapılmaktadır. Bağlar arasındaki titreşimler ölçülerek fonksiyonel gruplar belirlenebilmektedir. Gerek akademik gerekse endüstriyel laboratuvarlarda kullanılan bu yöntem bir molekül veya kompozit yapıdaki bağlar hakkında açıklayıcı bilgi sağlar [Web-1; Web-2; Yıldırım, 2014].

Doğal kauçuk, NBR kauçuğu ve EPR kauçuk malzemelerine ait FT-IR spektrum pikleri Tablo 7'de yer almaktadır. Doğal kauçuğuna ait spektrum Şekil 20'de, NBR kauçuğuna ait spektrum Şekil 21'de, EPR kauçuk Şekil 23'de ve EPR karışımına ait spektrum Şekil 24'de verilmiştir. Tablo 7'de gösterilen piklerin şekli ve şiddetleri ilgili spektrumlardan görülebilmektedir. Doğal kauçuk, NBR kauçuk, EPR kauçuk ve EPR kauçuk karışımına ait karakteristik pikleri görülmektedir.

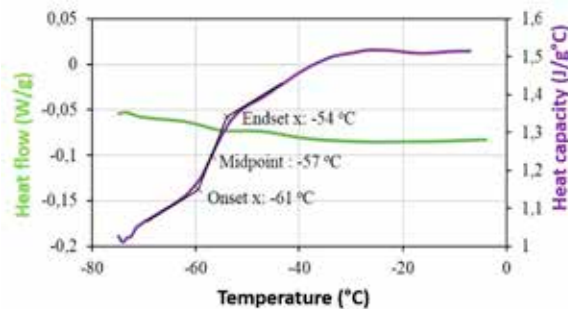


Figure 17. DSC thermogram of vulcanized EPR rubber.

When the DSC thermograms in the conflicting state were examined, it was seen that the T_g temperatures in Figure 18 changed. In raw EPR, T_g was $-51\text{ }^\circ\text{C}$, while the vulcanized EPR dropped to $-57\text{ }^\circ\text{C}$. It is believed that the reason for this are the lubricating and plasticizing agents that participate in the structure of the finished rubber. It is known that these agents change their thermal behavior by settling between EPR macromolecules (Sengers et al., 2005; Marais et al., 2004). In addition to T_g altering, the behavior of the cp changes was also changed. While T_g was formed in such a way that there was a clear and sharp baseline decrease in vulcanized EPR, there was a gradual and more widespread decrease in T_g in finished EPR.

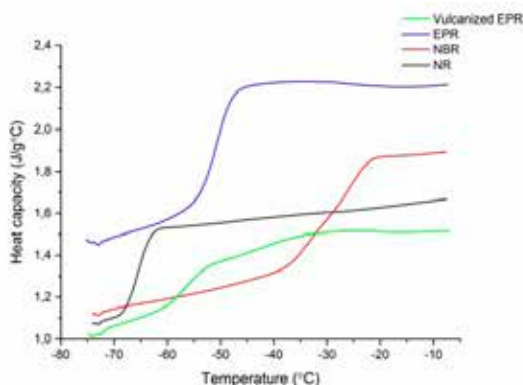


Figure 18. Overlapping DSC thermograms of rubber materials.

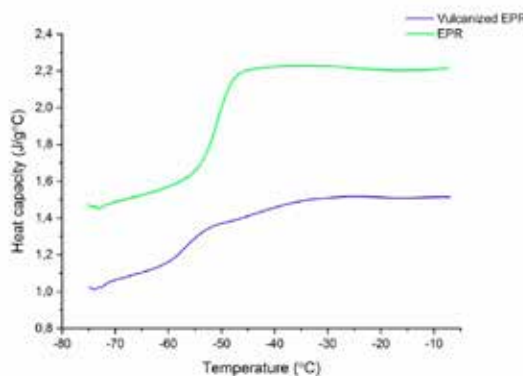


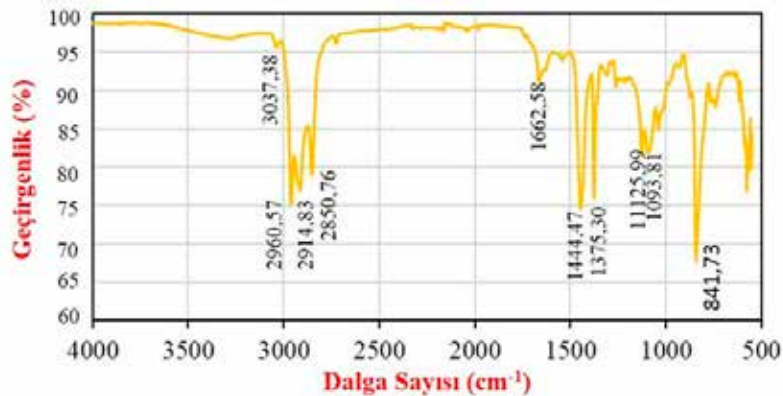
Figure 19. Overlapping DSC thermograms of vulcanized EPR and EPR rubbers.

FT-IR is a chemical analytical method that measures the number of waves against the infrared intensity of light by the Fourier transform method. It is mainly based on the absorption of infrared light by the test sample. Absorption occurs when the device sends from the infrared region of the electromagnetic spectrum the amount of wave energy necessary for the vibration and rotation of bonds in the molecule. Infrared light is absorbed only by molecules with varying dipole moments. Thanks to infrared spectroscopy, characterization of chemical compositions and bond arrangements in the structure is carried out. Functional groups can be determined by measuring the decibel between the bonds. This method, which is used in both academic and industrial laboratories, provides descriptive information about the bonds in a molecule or composite structure [Web1; Web-2 and Yildirim, 2014].

The FT-IR spectrum peaks of natural, NBR and EPR rubbers are shown in Table 7. The spectra were given Figures between 20- 23. The shape and intensity of the peaks shown in Table 7 can be seen from the respective spectra. Characteristic peaks of a mixture of natural rubber, NBR rubber, EPR rubber and EPR rubber are observed.

Tablo 7. Kauçukların FT-IR pikleri.

Kauçuk türü	Bağ yapısı	Pik frekansı (cm ⁻¹)
Doğal kauçuk (NR)	-CH ₃ asimetrik gerilim	2960
	-CH ₂ asimetrik gerilim	2914
	-CH ₃ simetrik gerilim	2870
	-CH ₂ simetrik gerilim	2850
	C=C (vinil yapı)	841, 1662
	-CH ₃ eğilme	1375
	-CH ₂ eğilme	1444
	Vinil yapıdaki -CH	3037
NBR	-CH ₂ simetrik olmayan gerilim	2917
	-CH ₂ simetrik gerilim	2848
	C=C bükme	996
	-CH ₂ eğilme	1437
	C-N germe	2236
EPR	Kauçuk yüzeyine serpilene pudra yapısındaki kristalin suyun -OH gerilimi	3675
	-CH ₂ simetrik olmayan gerilim	2918
	-CH ₂ simetrik gerilim	2848
	-CH ₃ eğilme	1376, 1460
	-CH ₂ eğilme	1455
	Pudramolekül yapısındaki C-O bağları	1015
	-CH ₂ grup piki	720
vulkanize EPR	-CH ₂ asimetrik gerilim	2918
	-CH ₂ simetrik gerilim	2848
	-CH ₂ eğilme	1465
	-CH ₂ grup piki	720



Şekil 20. Doğal kauçuğun FT-IR spektrumu.

Table 7. FT-IR peaks of rubbers.

Rubber type	Bond structure	Peak frequency (cm ⁻¹)
Natural rubber (NR)	-CH ₃ asymmetric stretching	2960
	-CH ₂ asymmetric stretching	2914
	-CH ₃ symmetric stretching	2870
	-CH ₂ symmetric stretching	2850
	C=C (vinyl structure)	841, 1662
	-CH ₃ bending	1375
	-CH ₂ bending	1444
	In the vinyl structure -CH	3037
NBR	-CH ₂ asymmetric stretching	2917
	-CH ₂ symmetric stretching	2848
	C=C bending	996
	-CH ₂ bending	1437
	C-N stretching	2236
EPR	-OH tension of crystalline water in the structure of powder sprinkled on the surface of rubber	3675
	-CH ₂ asymmetric stretching	2918
	-CH ₂ symmetric stretching	2848
	-CH ₃ bending	1376, 1460
	-CH ₂ bending	1455
	C-O group from talk materilasc on the rubber surface	1015
	-CH ₂ group peak	720
Vulcanized EPR	-CH ₂ symmetric stretching	2918
	-CH ₂ symmetric stretching	2848
	-CH ₂ bending	1465
	-CH ₂ group peak	720

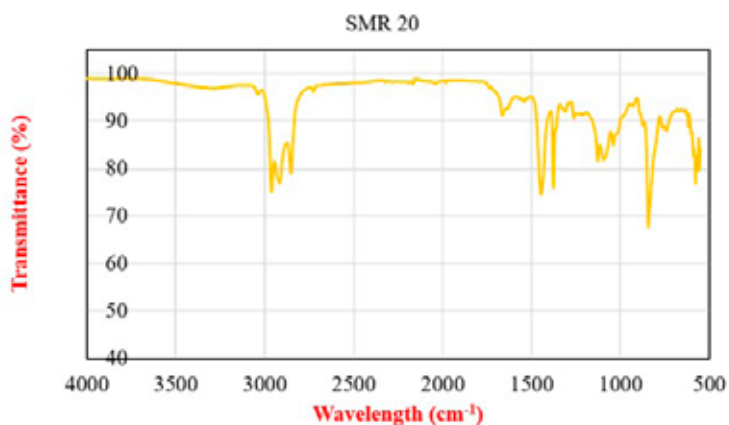
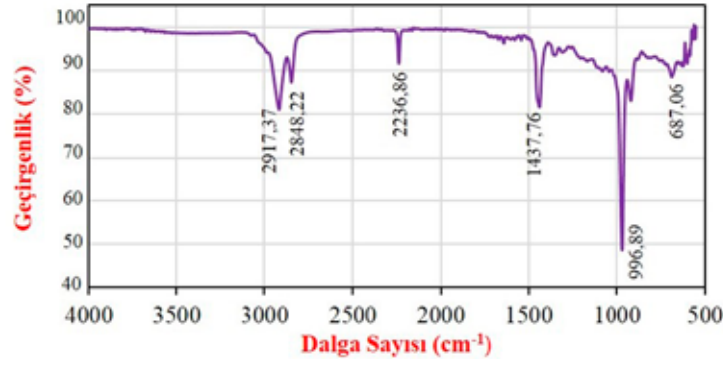
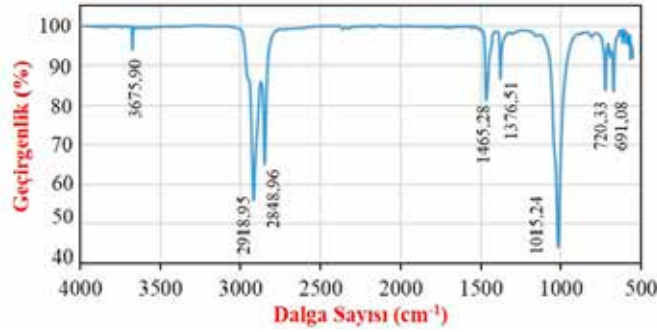


Figure 20. FT-IR spektrum of natural rubber.

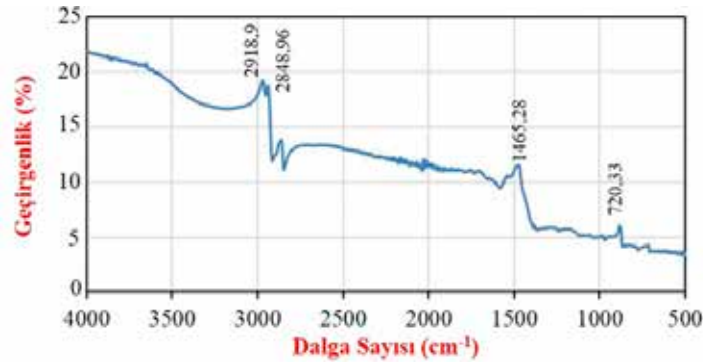


Şekil 21. NBR kauçuğun FT-IR spektrumu.

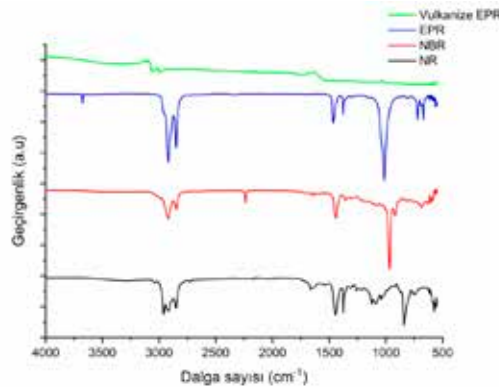
Vulkanize EPR kauçuk (Şekil 23) ile saf EPR kauçuk (Şekil 22) FT-IR spektrumları karşılaştırıldığında ham EPR spektrumunda görünen -CH₂ bükülme (1460 cm⁻¹), -CH₃ açılıp kapanma (1455 cm) ve -CH₃ salınma pikleri (1375 cm) vulkanize EPR spektrumunda görünmemektedir. Sadece -CH₂ ve -CH₃'ün simetrik gerilim pikleri görünmektedir. Bunun nedeni kauçuk yapısındaki karbon siyah olup FT-IR analizinde kullanılan "IR" ışınlarını siyah cisim olarak absorpladığından numuneden yansıyan ışın miktarı azalmakta ve dedektörün dedektasyon limitinden düşük olduğundan ölçüm gerçekleşmemektedir. Bu sebeple mamul kauçuklarda FT-IR analizleri ile kauçuğun tanımlanması imkansız hale gelmektedir (Altın ve diğ., 2016). Bu nedenle bu çalışma kapsamında da uygulanan termal analiz yöntemleri önemli bir hal almıştır.



Şekil 22. EPR kauçuğun FT-IR spektrumu.



Şekil 23. Katkılı EPR kauçuğun FT-IR spektrumu.



Şekil 24. Kauçuk malzemelerin çakışık FT-IR spektrumu.

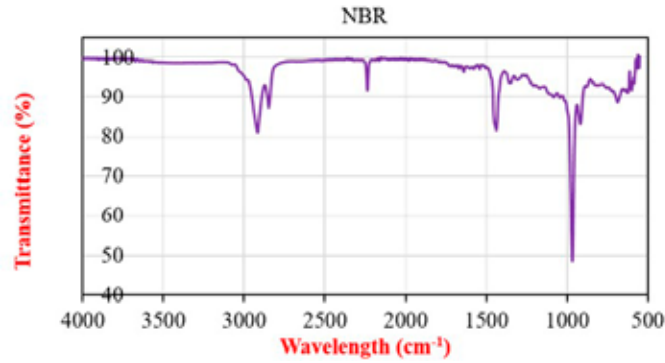


Figure 21. FT-IR spektrum of NBR rubber.

When the FT-IR spectra of vulcanized EPR rubber (Figure 23) and pure EPR rubber (Figure 22) are compared, -CH₂ bending (1460 cm⁻¹), -CH₃ bending out of plane (1455 cm⁻¹) and -CH₃ bending peaks (1375 cm⁻¹) appearing in the raw EPR spectrum does not appear in the vulcanized EPR spectrum. Symmetrical stretching peaks of -CH₂ and -CH₃ was seen in both EPR spectra. This is because the carbon in the rubber structure is black and absorbs the “IR” rays used in FT-IR analysis as a black body, the amount of reflected rays from the sample decreases and measurement cannot be performed because it is lower than the detector’s detection limit. For this reason, it becomes impossible to identify rubber by FT-IR analysis in finished rubbers. For this reason, the thermal analysis methods applied within the scope of this study have become important.

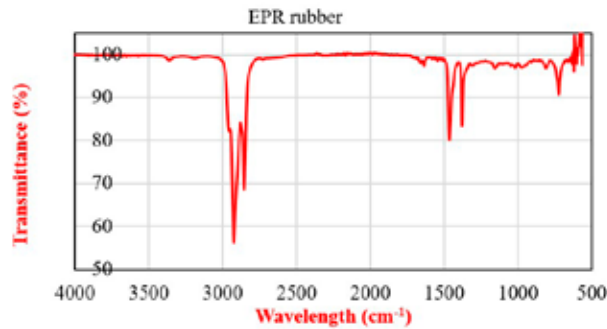
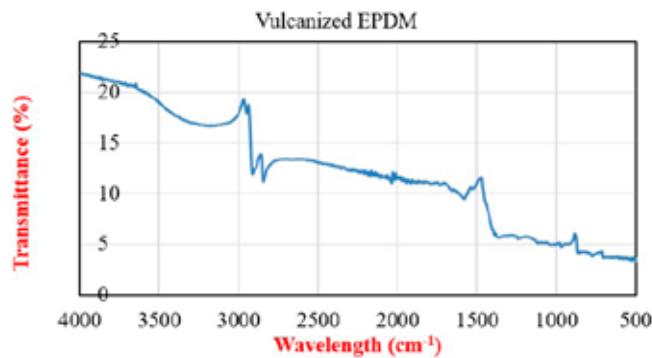


Figure 22. FT-IR spektrum of EPR rubber.



Şekil 23. FT-IR spektrum of vulcanized EPR rubber.

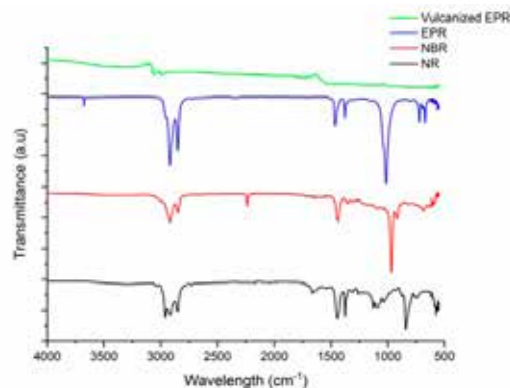
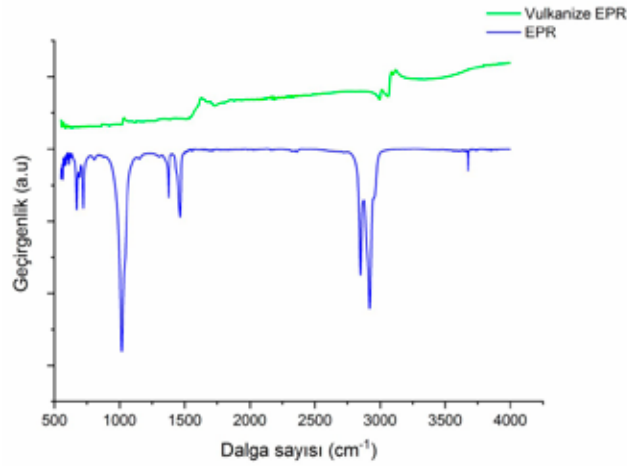


Figure 24. Overlapping FT-IR spektrum of rubber materials.



Şekil 25. Ham ve mamul haldeki EPR kauçuğunun çakışık FT-IR spektrumu.

4. SONUÇ

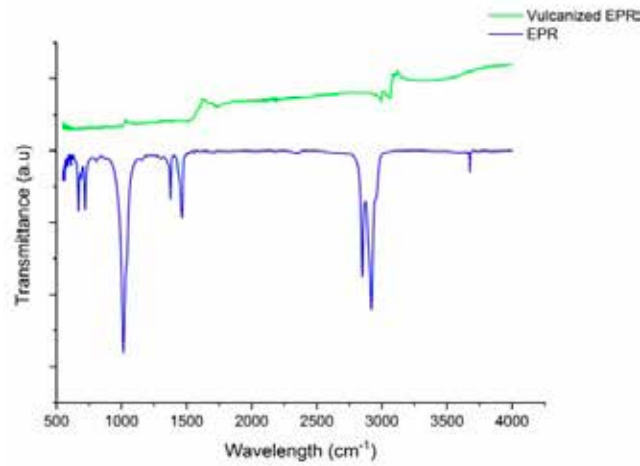
Kauçuk polimerinin termal davranışı ile kauçuk ürünlerinin termal davranışı birbirine benzemekle beraber camı geçiş sıcaklığı, bozunma başlangıç sıcaklığı ve ilave termal olaylar bakımından birbirinden farklılıklar içermektedir. Plastikleştirici ve yağlayıcı ajanların varlığı kauçuk polimerinin tg sıcaklığını düşürmesinin yanında basamak tipi termal olayın şeklini de değiştirmektedir. TGA analizinde ise düşük sıcaklıkta kütle kaybı, inorganik kalıntı ve karbon siyahı katkısının oksitlenmesine yönelik ilave termal olaylar oluşturmaktadır. Bu değişiklik yanında polimer bozunma eğrisi şeklini muhafaza etmektedir. Özellikle bozunma bitiş kısmında oluşan yay açısı aynı kalmakta olup, farklı makromolekül yapılarında farklı yay şeklini almaktadır. Bu ise kauçukların ayırt edilmesinde önemli bir parametre olarak değerlendirilmiştir. Tg'deki düşüş literatürde yer alan camı geçiş sıcaklık aralığında kaldığından tg parametresi de kauçuk türünün belirlenmesinde önemli olmaktadır. Her ne kadar karbon siyahı içeren kauçuk moleküler yapısı FT-IR analizi ile tespit edilemese de farklı grupların (akrilonitril, C-Cl gibi) varlığına ait emare spektrumunun tafsilatlı incelenmesi ile tespit edilebilmektedir. TGA termogramındaki polimer bozunma eğrisinin şekli, başlangıç ve bitiş sıcaklıkları ile bu kısımlardaki eğrinin şekli ve Tg sıcaklığı ile Cp eğrisinin şekli kauçuk türleri bazında değişiklikler içermektedir. Bu farklılıkların belirlenmesi ve FT-IR analizi ile farklı yan grupların tespiti sonrasında kauçuk tipinin kauçuk ürünler bazında tespiti olanak dahilinde olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında kauçuk malzemelerin temin edilmesini sağlayan Aktaş Körük Holding A.Ş firmasına ve spektroskopik ve termal analizlerin gerçekleşmesini destekleyen Bursa Teknik Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı'na (BTÜ-MERLAB) teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Gabbott, P. (Ed.). (2008). Principles and applications of thermal analysis. John Wiley & Sons.
- Çınar, N. (2012). Karbon Nanotüp Üretiminde Hidrojen Redüksiyon Etkisinin İncelenmesi (Doctoral dissertation, Enerji Enstitüsü).
- Parın, F. N., (2021). Yaşlanma geciktirici B9 vitamini içeren farklı non-woven kumaşların üretimi ve kontrollü salımının incelenmesi. (Doktora tezi)
- Yıldırım, K., Altun, S., & Ulcay, Y. (2011). DSC analysis of partially oriented (Poy) and textured poly (ethylene terephthalate) yarns. Res J Chem Sci, 1(9), 57-66.
- Torosyan KA, Yutudzhyan KK, Sarkisyan V Yu, Voskanyan ES. Heat Stability of chlorinated rubbers. Int Polym Sci Technol 1999;26(2):38-41
- Sengers WGF, Wubbenhorst M, Picken SJ, Gotsis AD. Distribution of oil in olefinic thermoplastic elastomer blends. Polymer 2005;46(17):6391-6401.
- Marais S, Bureau E, Gouanve F, et al. Transport of water and gases through EVA/PVC blend films – permeation and DSC investigations. Polym Test 2004;23(4):475-486.
- ALTIN, Y., PARIN, F. N., & YILDIRIM, K. Kauçuk Karakterizasyonunda Termal Yöntemlerin Etkinliği.
- Yıldırım K., Polimer Karakterizasyonunda İleri Metotlar ders notları, 2014.
- Web-1: Son erişim: 22.12.2021
<https://arum.ogu.edu.tr/Sayfa/Index/75/fourier-donusumlu-kizilotesi-spektrometresi-ftir>
- Web-2: Son erişim: 22.12.2021
<https://merlab.metu.edu.tr/tr/fourier-donusumlu-kizil-otesi-ve-raman-spektrometresi>



Şekil 25. The overlapping FT-IR spectrum of pure and vulcanized EPR rubber.

4. CONCLUSION

Although the thermal behavior of rubber polymer and the thermal behavior of rubber products are similar, they have differences from each other in terms of glassy transition temperature, degradation initial temperature and additional thermal events. The presence of plasticizing and lubricating agents not only reduces the T_g temperature of the rubber polymer, but also changes the shape of the step-type thermal event. In TGA analysis, low temperature mass loss, inorganic residue and carbon black additive constitute additional thermal events for oxidation. In addition to this change, the polymer retains the shape of the decomposition curve. In particular, the arc angle formed at the end of the decomposition remains the same and takes on a different arc shape in different macromolecule structures. This has been evaluated as an important parameter in distinguishing rubbers. Since the decrease in T_g remains within the glassy transition temperatures range in the literature, the T_g parameter is also important in determining the type of rubber. Although the molecular structure of rubber containing carbon black cannot be determined by FT-IR analysis, the signs of the presence of different groups (such as acrylonitrile, C-Cl) can be detected by detailed examination of the spectrum. The shape of the polymer degradation curve in the TGA thermogram, the shape of the curve at the onset and end set temperatures and arc shape at these point, and the shape of the cp curve at the T_g temperature contain changes based on the types of rubber. After the determination of these differences and the determination of different side groups by FT-IR analysis, it will be possible to determine the type of rubber on the basis of rubber products.

Acknowledgements

The authors thank to Aktaş Körük Holding A.Ş for supplying the rubber materials and also Bursa Technical University Central Research Laboratory for spectroscopic and thermal analysis of the rubber materials.

References

- Gabbott, P. (Ed.). Principles and applications of thermal analysis. 2008. John Wiley&Sons.
- Çınar, N. Karbon Nanotüp Üretiminde Hidrojen Redüksiyon Etkisinin İncelenmesi (Doctoral dissertation, Enerji Enstitüsü, 2012).
- Parın, F. N., Yaşlanma geciktirici B9 vitamini içeren farklı non-woven kumaşların üretimi ve kontrollü salımının incelenmesi. Bursa Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye, 2021.
- Yıldırım, K., Altun, S., &Ulçay, Y. DSC analysis of partiallyoriented (Poy) and texturedpoly (ethyleneterephthalate) yarns. Res J. Chem. Sci., 2011;1(9): 57-66.
- Torosyan, K.A., Yutudzhyan, K.K., Sarkisyan, V., Voskanyan, E.S. Heat Stability of chlorinated rubbers. Int. Polym. Sci.Technol. 1999;26(2):38–41
- Sengers, W.G.F., Wubbenhorst, M., Picken, S.J., Gotsis, A.D. Distribution of oil in olefinic thermoplastic elastomer blends. Polymer 2005;46(17):6391–6401.
- Marais S., Bureau E, Gouanve F, et al. Transport of waterandgases through EVA/PVC blendfilms – permeationand DSC investigations. Polym. Test. 2004;23(4):475–486.
- Altın, Y., Parın, F. N., Yıldırım, K. Kauçuk Karakterizasyonunda Termal Yöntemlerin Etkinliği. 2016; 3. Ulusal (Uluslararası Katılımlı) Kauçuk Kongresi.
- Yıldırım K., Polimer Karakterizasyonunda İleri Metotlar ders notları, 2014.
- Web-1: Son erişim: 22.12.2021
<https://arum.ogu.edu.tr/Sayfa/Index/75/fourier-donusumlu-kizilotesi-spektrometresi-ftir>.
- Web-2: Son erişim: 22.12.2021
<https://merlab.metu.edu.tr/tr/fourier-donusumlu-kizil-otesi-ve-raman-spektrometresi>.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ODAKLANMAK

Nalan KİBAR

Pandemi sonrası dönemde Nynas, sürdürülebilirliği hedefleyen pazarın taleplerini karşılamak için lastik ve kauçuk yağı ürünlerini geliştiriyor.

Salgının kauçuk yağı endüstrisi üzerinde nasıl bir etkisi oldu?

Gaia: Mart ve Nisan 2020'de tüm lastik endüstrisi durma noktasına geldi, fabrikalar kapandı ve bazıları hiç açılmadı. Bu nedenle kauçuk yağı talebi de çok zayıftı. Aynı zamanda ulaşımda kullanılan yakıt talebi de azaldı, bu da baz yağ ve kauçuk yağı rafinerileri için hammadde arzında düşüş yaşanmasına yol açtı. Geçtiğimiz yazın sonunda başlayan canlanma, piyasada uzun süredir görülen bir sürecin yeniden canlanmasına da sahne oldu. Genellikle Grup I baz yağların kullanıldığı uygulamalarda Grup II baz yağları pazar payını artırmaya başladı.

TDAE ve RAE gibi bazı lastik yağlarının üretimi, Grup I rafinasyonunda elde edilen yan ürünlere bağlıdır, bu nedenle Grup I talebinde ve arzında görülen düşüş bu ürünleri de baskı altına sokuyor. Benzer bir durum lastik endüstrisinde de yaşanıyor, (eski bir teknoloji olan) çapraz katlı lastik üreten fabrikalar kapatılıyor. Bunun da ötesinde, pandemiden sonra hem performans hem de kaynak kullanımına dair daha sürdürülebilir çözümlere yönelik arayış giderek artıyor.

Nynas, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma konusunda müşterilere nasıl yardımcı olabilir?

Gaia: Nynas olarak, sürdürülebilirliğin birkaç farklı düzeyde ele alınması gereken bir şey olduğunu düşünüyoruz. Sadece biyo bazlı moleküller içerdiği söylenen bir ürüne sahip olmak yeterli değil. Sürdürülebilirlik yaklaşımını şirket düzeyinde ciddiye alıyoruz ve bunu bir petrol rafinasyon şirketi olmamıza rağmen değil, olduğumuz için yapıyoruz. Ecovadis'ten beş yıl boyunca Altın (ilk %5) dereceye sahip olmanın ardından 2021'de Platin (ilk %1) dereceye yükselerek çabalarımızın karşılığını görüyoruz.

Lastik yağı pazarı için, gıda zinciriyle rekabet etmeyen ve sürdürülebilir bir endüstriden elde edilen önemli miktarda biyobazlı hammaddeye sahip bir ürün olan NYTEX® BIO 6200'ü sunuyoruz. Bunun ötesinde, bir lastiğin yaşam döngüsündeki karbon ayak izinin çoğunun çalışma (sürüş) sırasında oluştuğunu bildiğimiz için aynı performansı sağlamaya büyük önem veriyoruz. Sektörde bilinen ve yaygın olarak kullanılan diğer tüm ürünlerimizle aynı seviyede bir performans sunuyoruz.

Biyobazlı kauçuk yağları daha geleneksel alternatiflerin yerini alabilir mi?

Kamyar: Kesinlikle alabilir. Daha sürdürülebilir bir profil oluştururken geleneksel olarak kullanılan lastik



yağlarının tamamen yerini alabilecek bir ürün sunmak zaten ilk baştaki fikirdi. Tabii ki performans da masada olmalı, aynı performans düzeyinde olmayan bir ürüne sahip olmanın hiçbir anlamı olmaz çünkü bu, kaynak kullanımı konusunda elde edilen tüm faydaları mahveder. Ayrıca, kendi testlerimizde kış lastiklerinde de mükemmel performans gördük.

Nynas biyobazlı kauçuk yağları esasen lastiklerde kullanım için mi uygun?

Kamyar: Ürünü geliştirmeye başlarken kesinlikle lastik endüstrisinin gereksinimlerini karşılayan bir yağ olmasını hedefledik. Burada belirleyici parametrelerden biri kesinlikle kullanılan polimerlerle uyumluluktur. Polimerlerle uyumluluğu belirlemenin yolu yağın polaritesini belirlemektir. Bu nedenle NYTEX® BIO 6200, lastiklerde kullanılan daha yüksek polariteli kauçuklar, NR, SBR ve BR ile iyi bir uyumluluğa sahip olacak şekilde geliştirildi.

Bu kauçuklar, NYTEX® BIO 6200'ün kolayca kısmen biyo bazlı bir alternatif sunabileceği birçok lastik dışı kauçuk uygulamasında da kullanılıyor. Buna ek olarak, çalışmalarımızda CR ve NBR gibi daha yüksek polariteye sahip kauçuklar ile daha yüksek uyumluluk görülüyor, bu da kauçuklarda daha iyi plastikleştirme performansı anlamına geliyor. Özetle, NYTEX® BIO 6200 birçok kauçuk uygulaması için çok yönlü bir yağdır.

Biyobazlı kauçuk yağı kullanırken daha yüksek performans elde etmek mümkün mü?

Gaia: Evet, NYTEX® BIO 6200'ü geliştirirken hedefimiz performanstan ödün vermeden sürdürülebilirlik konusunda önemli kazanımlar elde etmektir. Çalışmamızda, yüksek lastik çekişi ve yakıt ekonomisi performansının göstergesi olan dinamik özelliklerdeki denge ile ortaya konduğu üzere, mükemmel genel lastik performans kriterlerini karşılayarak bu hedeflere ulaştık ve hatta bu hedeflerin ötesine geçtik. Aynı zamanda, söz konusu bileşiğe bağlı olarak, vulkanizasyon hızı, gerilme özellikleri ve aşınma alanlarında elde edilen kazanımlar dahil olmak üzere belirli alanlarda iyileşme gözlemledik.



Mukavemet Tekstilleri

Ny66 Kord Bezleri
Polyester Kord Bezleri
Polypropilen Servis Bezleri
Membran Bezleri
Aramid Bezler



Rejenereler

Çok İnce %100 Tabii Kauçuk (T1010)
Standard Rejenere Kauçuklar
GRP NRM35A(GR444)

Yüksek mukavemetli rejenereler

EPDM Rejeneresi GRP EPS60E (EP101)
Butyl Rejeneresi GRP BR175R (BT 999)



Silikalar

Precipitated Silica (Toz ve Granül Halde)
Dust Free Silica (Tozuma Yapmayan)



İplikler

Aramid, KEVLAR
HMLS Polyester
Amerikan menşeli Beaverloc
dipli, dipsiz iplikler



Su Bazlı Kalıp Ayırıcılar

Yüksek Performanslı Kalıp Ayırıcılar Silicon
HNBR, AEM, ACM, FKM, NR, NBR
Performanslı Antitack (Batch-off sabunu)



Kimyasallar

Resorsinol Reçine
Silan
Çinko Oksit
Hidrokarbon Reçine
Melamin Reçine
Fenolik Reçine



www.marara.com.tr

Dudullu Organize Sanayi Bölgesi
3. Cadde Saraçoğlu İş Merkezi
Kat: 2 No: 40 Yukarı Dudullu / İSTANBUL
Tel : +90 216 313 44 80 / 81
sales@marara.com.tr

KAUÇUK SEKTÖRÜNDE HİBERLER

DERLEYEN; Behlül METİN



ROBOTLARLA İNSANSIZ ÜRETİM SAĞLAYAN KARANLIK FABRİKA MODELİ İLK OLARAK BRİSA'DA UYGULANACAK

İnsansız üretim sağlayan karanlık fabrika modeli, ilk olarak Brisa'da uygulanacak. Brisa'nın 337 milyon 500 bin lira ek yatırım ile fabrikada kuracağı ilave makine parkurları, işçiye ihtiyaç duymadan üretim yapacak. İzmit'te bulunan Kentsa içinde üretim yapan Brisa Lastik Fabrikası, yeni yatırımı için ÇED başvurusu yaptı. Kabul edilen ÇED başvurusunun halkın katılım toplantısı 24 Mart'ta Alikahya Kültür Merkezi ve Düğün Salonunda saat 10.00'da yapılacak. 337 milyon 500 bin lira yatırım ile ilave makine parkurları kuracak olan Brisa mevcut 2 bin 500 çalışanı ile üretime devam edecek ve kapasite artışına rağmen işçi almayacak. Fabrikada otomasyona geçişi başlatacak olan Brisa, böylece karanlık fabrika olmak için ilk adımı atacak.

Proje kapsamında yapılması planlanan "Lastik Üretimi Kapasite Artışı" için alınacak makine-ekipmanların bedeli ile diğer giderler göz önünde bulundurulduğunda 337 milyon 500 bin liralık bir bedel öngörülüyor. Yapılacak projede mevcut 362 bin metrekarelik kapalı alana yeni tesis ilave edilmeyecek. İlave makine parkurları ile 3 vardiya şeklinde çalışma ile lastik üretimi 127 bin 643 tondan 200 bin 163 tona çıkartılacak. Yeni yatırım ile fabrikada yılda 72 bin 540 ton fazla lastik üretilmiş olacak.

Brisa'da yapılacak yeni yatırımda ek işçi alımı olmayacak. Mevcut 2 bin 500 çalışan ile üç vardiya şeklinde üretim yapılacak. Sadece projenin makine-ekipman montaj ve kurulumunda 15 kişi çalışacak. Fabrikasının makine ve ekipmanlarında yapacağı değişime rağmen yeni işçi almaması fabrikasının otomasyon sistemine geçişi olarak nitelendiriliyor. Pandemi ile birlikte gündeme gelen "Karanlık Fabrikaya"

geçiş noktasında lastik fabrikalarında çalışma başladı. Brisa ise bunun ilk adımını attı.

Endüstri 4.0'a geçiş ile birlikte Lastik-İş Sendikası Genel Başkanı Alaaddin Sarı sık sık karanlık fabrikalara dikkat çekerek, sendikaların bu noktada yeni bir çalışma yapması gerektiğini vurguladı. Gelişen teknoloji karşısında üretimin robotlara geçişinin artık kaçınılmaz hale geleceğini ön gören Sarı, sendikaların ayakta kalması ve işçi istihdamının korunması için önlemlerin alınmasına yönelik tüm sendikaların ortak hareket etmesi gerektiğini belirtti. Karanlık fabrikalar sadece tam otomasyon değil, aynı zamanda yeni bir üretim modelini de ortaya koyuyor. İşçilerin yerine robotların üretim yapacağı model ile birlikte işsizlik artacak. Otonom karanlık fabrikalarla birlikte 2030 yılına kadar dünyada 400 milyon ila 800 milyon arasında insanın işsiz kalacağı tahmin ediliyor. Karanlık fabrikaların yarattığı ekonomik getirinin topluma verdiği zararı karşılamaması halinde toplumsal huzursuzlukların ortaya çıkması endişesi de var. Bu noktada sendikalar kadar devletin alacağı önlemler de önemli olarak görülüyor.

Karanlık Robot Fabrika nedir? Karanlık fabrika, minimum veya sıfır insan müdahalesi ile üretim sağlayan, makinelerin operatöre veya gözetime ihtiyaç duymadan otomatik olarak çalışmasını hedefleyen bir üretim yöntemidir. Karanlık fabrika yöntemi, üretim sürecinin kritik kısımlarında daha fazla otomasyona dayanıyor. Aynı zamanda üretim sürecinin, insanlar fabrikadan ayrıldıktan sonra da devam edebilmesi sağlıyor. Bu şekilde imalatta devamlılık sağlanırken, aynı ürün kalitesinde sabit bir üretim çıktısı elde ediliyor. Karanlık üretim belirli bir proses değil, bir üretim metodolojisi olarak biliniyor.

Kaynak: Özgür Kocaeli, Suriye Çatak Tek



ARTAN KARBON EMİSYONLARI, ÇEVRE DOSTU LASTİKLERE OLAN TALEBİ TEŞVİK EDİYOR

Yuvarlanma direnci, araçlardaki karbon emisyonlarını azaltmada çok önemli bir rol oynuyor, bu da pazarın büyümesine yardımcı olacak. Aracın toplam ağırlığını azaltmaya yardımcı olarak daha az yakıt tüketimi sağlar. Yuvarlanma direnci, lastiklerin yol yüzeyi ile temas

Sektörden Haberler

etmesi ve deforme olması için gereken enerjiyi yükseltir. Halk arasında yuvarlanma direncinin faydaları hakkında artan bilgi, daha sonra pazarın büyümesini teşvik edecektir. Yuvarlanma direnci, binek otomobillerdeki yakıt tüketiminin yaklaşık %10 ila %15'ini oluşturur. Ağır vasıtalar için bu oranın yakın gelecekte %30'a çıkması bekleniyor. Yuvarlanma direncindeki gelişmeler, pazarın sağlıklı büyümesini daha da destekleyecektir.

Avrupa'da Büyüme Artıracak Katı Emisyon Yasaları.

Avrupa'daki pazar büyüklüğü 2019'da 8,01 milyar ABD Doları olarak gerçekleşti ve karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik hükümet düzenlemeleri nedeniyle tahmin döneminde hızla büyümesi bekleniyor. Düşük emisyonlu araçlara ve araç bileşenlerine yönelik artan talep, bölgedeki pazarın hızla genişlemesini sağlayacaktır. Yeşil lastiklere Avrupa'da enerji lastikleri de denir. Avrupalı lastik üreticilerinin ve tedarikçilerinin yeşil lastiklere odaklanması, sağlıklı büyüme destekleyecektir. Lastikler, emisyonları azaltmada ve iyi bir yakıt ekonomisi sağlamada önemli bir unsurdur. Ayrıca önde gelen lastik üreticileri ve otomotiv firmaları yeni nesil çevre dostu lastikler geliştirmek için bir araya geliyor.

Kaynak: Haber Radikal



ÖZKA LASTİK VE KAUÇUK SANAYİ BAŞKANI MEHMET ŞERİF KANIK'IN İSMİNİ VERDİĞİ KAMPÜSÜ AÇILDI

Kocaeli'nin ilk vakıf üniversitesi olan Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi'nin (KOSTÜ), Başiskele'deki yeni kampüsünde 2021-2022 Akademik yılı açılış töreni gerçekleştirildi. KOSTÜ'nün, Kocaeli Sanayi Odası eski Başkanı, Özka Lastik ve Kauçuk Sanayi Ticaret A.Ş., İlka Plastik A.Ş. ve IRC Otomotiv'in Kurucu Onursal Başkanı Mehmet Şerif Kanık'ın ismini verdiği kampüsü için açılış töreni bugün gerçekleştirildi. AK Parti Genel Başkan Vekili Numan Kurtulmuş'un katılımıyla gerçekleştirilen açılış töreni ile birlikte KOSTÜ'nün İzmit'te bulunan kampüsü Başiskele Yeniköy'deki yeni adresine taşınarak üniversitenin ana kampüsü oldu.

Kaynak: En Kocaeli, Talha Yıldırım

LASKA, ATIK LASTİKLERİN İLERİ DÖNÜŞÜMÜNÜ GERÇEKLEŞTİRİYOR

Zorlu Holding'in ana partnerliğinde gerçekleşen, etki hızlandırıcı programı "İmece Impact"e katılmaya hak



kazanan 7 sosyal girişimden biri olan Laska, program kapsamında yarattığı sosyal etkiyi Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın desteği ile BctA ekibi tarafından hazırlanan "etki raporu" aracılığıyla

ölçeklendirdi. Zorlu Holding'ten yapılan açıklamaya göre, yenilikçi, çevre dostu ve sürdürülebilir üretim anlayışıyla ömrünü tamamlamış lastikleri, katma değeri yüksek hammaddeler olarak ekonomiye geri kazandıran Laska, bir yandan yerel yönetimlere atık yönetimi noktasında destek olurken diğer bir taraftan temiz ürünleriyle müşterilerinin karbon ayak izini küçültüyor. Çevre dostu üretim ve döngüsel ekonomi politikalarıyla iş modelini kuran Laska, sahip olduğu yüksek teknoloji ve inovatif üretim anlayışı ile atık lastiklerin ileri dönüşümünü gerçekleştiriyor.

Açıklamada görüşlerine yer verilen Laska Kurucu ve Üst Yöneticisi (CEO) Onur GÜDÜ atık lastiklerden yenilenebilir yakıt ve karbon siyahı olmak üzere katma değeri yüksek ve temiz iki ayrı hammadde elde eden şirketin faaliyetlerine ilişkin bilgi verdi. Dünya çapında her yıl ortalama 1,5 milyar atık lastiğin ortaya çıktığını, Türkiye'de bu sayının 20-25 milyon arasında olduğunu bildiren GÜDÜ, şunları kaydetti. "Bu veriler artan nüfusa ve talebe bağlı olarak her yıl yüzde 1 artıyor. Atık lastikleri özellikle otomotiv endüstrisinde hammadde olarak kullanılacak şekilde dönüştürüyoruz. Yüzde 100'ünü yüksek verimlilikle farklı çakıllara dönüştürdüğümüz atık lastiklerden pazara sunmak üzere karbon siyahı, yenilenebilir yakıt ve çelik elde ediyoruz. Ana işlemlerimiz öncesinde elde ettiğimiz saf çelik doğrudan demir-çelik endüstrisine sunuluyor. Kauçuk ve plastik endüstrisinde hammadde ve katkı maddesi olarak kullanılan karbon siyahımızın otomotiv sektöründe de geniş bir kullanım alanı var. Bu noktada özellikle sürdürülebilir ve çevreci olması sebebiyle otomotiv sektörünün geri kazanılmış karbon siyahına talebi ise görünürdür. Bu alanda özel sektördeki bazı firmalar ile süregelen iş birliklerimiz var."

"Atık lastikleri çevresel sorun olmaktan kurtarıyoruz".

Diğer ürünleri, yenilenebilir yakıtın ise doğrudan elektrik enerjisine dönüştürülüp piyasaya sürülebileceğini kaydeden GÜDÜ, ürünün, ana endüstri alanlarında kullanılan fosil yakıtların yerini alabileceğini ve kimya endüstrisinde yaygın olarak kullanılabilceğini bildirdi. GÜDÜ, "yaptığımız dönüşüm ve elde ettiğimiz ürünlerle benimsediğimiz döngüsel ekonomi anlayışını kullanarak atık lastikleri çevresel bir sorun ve ekonomik bir kayıp olmaktan kurtarıyoruz. Diğer taraftan atık lastik dönüşümü ile elde ettiğimiz çevre dostu ve sürdürülebilir üretim anlayışının çıktısı olan ürünlerimiz ile müşterilerimize temiz ürün tedariki sağlıyoruz. Ürünlerimizi geleneksel üretim yöntemlerinin aksine

fosil yakıtlardan değil atık lastiklerden elde ederek fosil yakıtlardan kaynaklı maliyetin ve çevresel sorunların önüne geçmiş oluyoruz. Bu sayede geleneksel üretim yöntemlerinin sebep olduğu iklim değişikliği, küresel ısınma, doğal kaynakların kirliliği gibi telafisi mümkün olmayan çevresel sorunların ve bunların tetiklediği ekonomik problemlerin çözümüne yenilikçi üretim anlayışımız ve elimizdeki yüksek teknoloji ile katkı sağlıyoruz.” ifadelerini kullandı.

Kaynak: Son Dakika

LASTİK YAPIŞTIRMAKTA KULLANILAN JAPON YAPIŞTIRICISI ELDEN VE KUMAŞTAN NASIL ÇIKARILIR? İŞTE JAPON YAPIŞTIRICISI ÇIKARMANIN PÜF NOKTALARI...



Japon yapıştırıcısı veya genel adıyla Siyanoakrilat oldukça güçlü bir yapıştırıcı olarak bilinmektedir. Çözücü içermeyen ve tek bileşenli olan Japon yapıştırıcısının bilinen özellikleri arasında maksimum 1 dakika içerisinde kuruması, küçük bir miktarla bile yapıştırması ve ısı direncinin yüksek olması sayılabilir. Birçok alanda kullanılan Japon yapıştırıcısı, endüstriyel alanda ise CA kısaltmasıyla kullanılmaktadır. Japon yapıştırıcısının kullanım alanları ise oldukça fazladır. Bunlar; plastik, ahşap, metal, çini, porselen, seramik, deri, kauçuk, mantar ve mukavva gibi benzer birçok madde olabilir. Japon yapıştırıcısı güçlü bir yapıştırıcı olduğu için yapıştığı yerden çıkması da kolay olmayabiliyor. Peki, Japon yapıştırıcısı elden, kumaştan ve zeminden nasıl çıkarılır? Japon yapıştırıcısını çıkarmanın püf noktaları nelerdir? Tüm bu soruların cevaplarını haberimizde sizler için derledik...

Birçok alanda kullanılan Japon yapıştırıcısı hemen hemen birçok kişinin evinde bulunuyor. Sanayi alanlarında da sıkça kullanılan Japon yapıştırıcısı küçük boşluklara bile nüfuz eden özelliği ile biliniyor. Keskin bir kokusu olan Japon yapıştırıcısı döküldüğü anda burnu ve gözleri yakıcı bir koku açığa çıkarmaktadır. Bu yüzden Japon yapıştırıcısını kullanırken hava alan bir alanda ve dikkatli kullanmak gerekmektedir. Ayrıca pamuk ve türevi maddeleri yakabilen japon yapıştırıcısının döküldüğü yerden çıkması da zor olabiliyor. Özellikle ellere bulaşan Japon yapıştırıcısı hızlı bir şekilde sertleştiği için rahatsız edici bir hal alabiliyor. Kullanırken dikkatli olunması gereken Japon yapıştırıcısının döküldüğü yerden nasıl çıkarılacağı merak edilen konular arasında yer alıyor. Japon yapıştırıcısını çıkarmak için püf noktalara dair tüm detaylara haberimizin içeriğinden ulaşabilirsiniz...

Japon yapıştırıcısını çıkarmak için beş farklı yöntem bulunmaktadır. İşte Japon yapıştırıcı çıkarmanın püf

noktaları;

- **Sıcak Tuzlu Su:** Bir kase içerisine sıcak su ekleyerek üzerine 2 yemek kaşığı tuz dökün. Hazırladığınız karışımı Japon yapıştırıcısının üzerine dökerek bir bez yardımıyla silin. Henüz yeni dökülmüş bir Japon yapıştırıcısı kolayca çıkacaktır. Eğer çıkarmak zor oluyorsa bir bıçak yardımıyla kazıyabilirsiniz.
- **Aseton:** Asetonu elinizdeki Japon yapıştırıcısı dökülen yere dökerek bir pamuk ile oje siler gibi silin. Eğer Japon yapıştırıcısı cama döküldüyse yine asetonu cama dökün ve ardından kazımaya başlayın.
- **Tuzlu Zeytinyağı:** Tuz ve zeytinyağını azar miktarda karıştırarak cildinizde Japon yapıştırıcısı dökülen yere sürüp bir bezle silin.
- **Margarin ve Karbonat:** Japon yapıştırıcısı dökülen yere karbonat döküp üzerine de margarinle ovalamanız gerekmektedir. Veya ikisini de bir kaseye koyarak margarin krem hazırlayabilir ve Japon yapıştırıcısı dökülen yüzeye uygulayarak ince bir cisimle kazıyabilirsiniz. Fakat bu karışımı kumaşlarda denemeyin yağ izi kalabilir.
- **Çamaşır Deterjanı:** Japon yapıştırıcısının döküldüğü yüzeye çamaşır deterjanı serpiştirerek nemli bir bezle ovalayın. Yapıştırıcı yeni döküldüyse hızla çıkacaktır, fakat bir süre geçtiyse zarar vermeyecek bir cisimle çıkarın.

Kaynak: onedio.com



ÖZKA LASTİK YARATICI FİKİRLERİ BEKLİYOR

Zirai ve endüstriyel lastik sektörüne güçlü üretim altyapısı ve geniş ürün gamı ile öncülük eden yerli ve milli marka ÖZKA Lastik'in "Bir Dünya Sanat" mottosu kapsamında düzenlediği enstalasyon yarışmasına başvurular başlıyor. Sanatın her alanda yaratıcı ve iyileştirici gücüne inanan bir marka olan ÖZKA Lastik, "Bir Dünya Sanat" mottosuyla başlattığı yarışmada geleneksel eserlerden farklı olarak enstalasyon sanatının lastik ile buluşmasına ışık tutacak. Gençlerin özgün ve yaratıcı bakış açısına güvenen marka, tasarım fikirlerinin desteklenmesi, sanatsal kavramın her alanda öne çıkarılması ve sektöre yenilikçi bakış açısının getirilmesi amacıyla sektöre öncü olacak.

YARIŞMANIN BRANŞLARI

"Bir Dünya Sanat" Enstalasyon Yarışması'na Kocaeli Üniversitesi'nde öğrenim gören Heykelcilik, Fotoğrafçılık, Seramik, İç Mimarlık, Grafik Tasarımı, Resim Öğretmenliği, Radyo, Sinema ve Televizyon,

PROFESYONELLERİN TERCİHİ

SANAYİ

DENİZ

OTOMOTİV

İNŞAAT

MADEN



Sektörden Haberler

Halkla İlişkiler ve Tanıtım, Reklamcılık, Görsel İletişim Tasarım bölümü öğrencileri 15-16-22 Mart tarihlerinde üniversitede yer alacak olan stantta form doldurarak katılım sağlayabilecek.

BAŞVURULAR BAŞLADI

Yarışmaya başvurular 14 Mart'ta başlarken adaylar birdunyasanat@ozkalastik.com adresine başvuru formu talebinde bulunarak da 29 Nisan'a kadar kayıt yapabilecek. Yaratıcı eserin fikir ve görsel uyarlama sunumu olarak dijital kopyasınının 15 Mayıs tarihine kadar birdunyasanat@ozkalastik.com adresine iletilmesi ile öğrenciler yarışmaya katılacak.

ÇOK ÖZEL HEDİYELER

Jüri değerlendirmesiyle ilk üçe girenlerin ödül kazanacağı "Bir Dünya Sanat" yarışmasında birbirinden ayrıcalıklı ödüller sahiplerini bulacak. Yarışmanın birincisine 2 gece 3 gün Fransa tatili ya da Iphone 13 Pro, ikincisine GoPro Hero 9 Black 5K Aksiyon Kamerası veya Apple Watch 7 Gps ya da 8 bin TL değerinde Amazon çeki hediye edilecek.

DEĞER VEREN MARKA...

Yarışmayla ilgili detayları aktaran ÖZKA Lastik Pazarlama Direktörü Hamide Eravcı Pulat, "ÖZKA Lastik olarak hem gençlerin dinamik, özgün, yaratıcı bakış açısına güveniyor, hem de hayatın her alanında sanatın gücüne inanıyoruz. Yakın geçmişte markamızın iletişim çalışmalarından tamamına kadar birçok kez sanattan esinlendik. İletişim temalarımızda Van Gogh, Andy Warhol gibi sanatçıların yaklaşımlarını yeniden yorumladık. Doğaya ve tarım alanlarına değindiğimiz iletişimlerde Van Gogh eserleri kullandık ve kendi sektörümüzde bir ilk olarak onun profesyonelliğine ve tutkusuna atıfta bulunduk.

OLİMPİYAT SPORLARI

Andy Warhol'un pop art yaklaşımını benimsedik ve farklı nesneleri ve olimpiyat sporlarını pop art yaklaşımı ile kullanarak bu spor dallarını ve nesnelerin performans özelliklerini lastiklerimizin performans mesajları ile eşleştirdik. Dolayısıyla zirai ve iş makinesi lastiklerine yönelik bir sektörde sanatın aykırı gücünü kullandık. Bu kez enstalasyon yarışması ile gençlerin de bakış açılarını görmek, desteklemek istiyoruz. Bu yarışma bizim önümüzdeki süreçteki iletişim faaliyetlerimize yön vermesi açısından da önemli olacak" dedi.

GENÇ SANATÇILAR

Zirai ve iş makinesi lastikleri sektörüne güçlü üretim altyapısı ve geniş ürün gamı ile öncülük eden yerli ve milli marka ÖZKA Lastik, her geçen yıl artan üretim kapasitesi ve genişleyen dağıtım ağıyla sektöründe dünya markası olma yolunda emin adımlarla ilerliyor. ÖZKA Lastik, 1500'e yakın istihdamı ile çalışanlarını sürdürülebilir büyümenin temeli olarak görüyor ve hem yurt içinde, hem yurt dışında fuar, seminer ve eğitim gibi faaliyetlere katılımlarını planlayıp hayata geçiriyor. Genç ve dinamik kadrosunu tecrübeli yöneticilerle

buluşturan ÖZKA Lastik, dünyada 80'den fazla ülkede hızlı büyümesine planlı olarak devam ediyor.

Kaynak: Kocaeli Gazetesi



YEŞİL LASTİK PAZARI 2022 KÜRESEL PAZAR BÜYÜMESİ ANALİZİ YAPILDI

Yeşil Lastik Pazarı 2022 Küresel Pazar Büyümesi, Sektördeki Büyüme, Boyut ve Uygulama, 2027'ye Kadar Tahmin Analizi yapıldı.

Küresel yeşil lastik pazar büyüklüğünün 2027 yılına kadar 38,35 milyar ABD Dolarına ulaşması ve tahmin döneminde % 4,4'lük bir büyüme sergilemesi bekleniyor. Fortune Business Insights, "Yeşil Lastikler Pazar Büyüklüğü, Paylaşım ve Sektör Analizi, Boyut Türüne Göre" başlıklı bir raporda, yeşil lastiklerin yuvarlanma direnci ve yakıt verimliliği gibi üstün faydaları hakkında artan farkındalığın pazar için fırsatları teşvik edeceğini belirtiyor. Pazar büyüklüğü 2019 yılında 27,24 milyar ABD Doları olarak gerçekleşti. Rapor, Yeşil Lastik Pazarındaki Önemli Şirketleri Listeliyor:

Michelin
Bridgestone Şirketi
Goodyear Lastik ve Kauçuk Şirketi
Kıta AG
Hankook Lastik ve Teknoloji Ltd.
Pirelli &C.S.p.A.
Cheng Shin Kauçuk San. Ltd. Şti.
Yokohama Kauçuk Co.,Ltd.

Kaynak: Haber Radikal

GOODYEAR & MONOLITH'TEN KARBON SİYAHININ ÜRETİMİ İÇİN İŞBİRLİĞİ



Goodyear ile temiz hidrojen ve malzeme üretim şirketi olan Monolith arasında, metan ve/veya biyometan kullanılarak yapılan karbon siyahının geliştirilmesi ve potansiyel kullanımı için bir işbirliği anlaşması ve niyet

Sektörden Haberler

mektubu imzalandı. Karbon karası, plazma bazlı metan piroliz işlemi kullanılarak üretilecek ve lastik üretmek için kullanılacak. Sürecin, Goodyear'ın üretim için daha sürdürülebilir malzemelerin kullanımına yönelik araştırmalarını ilerletmesine yardımcı olması bekleniyor. Şirketin kıdemli Başkan Yardımcısı, Küresel Operasyonlar ve Baş Teknoloji Sorumlusu Chris Helsel, 'Goodyear'da, kendimizi sürdürülebilirliğe ve kullandığımız malzemeleri seçerek olumlu bir etki yaratmaya adanmış' dedi. 'Monolith ile işbirliğimiz, daha iyi bir gelecek sağlayan kaliteli ürünlerde, sürdürülebilir malzemeleri nasıl kullandığımızın bir örneğidir.' Lastik üreticisi, Monolith ile işbirliği içinde çalışarak metan ve/veya biyometan kullanılarak üretilen karbon siyahını değerlendirecek. Monolith tarafından geliştirilen plazma bazlı süreç, metan pirolizini gerçekleştirmek için yenilenebilir elektrik kullanır ve bunun sonucunda yalnızca karbon ve hidrojen üretilir. Monolith adına üçüncü bir taraf tarafından bir yaşam döngüsü değerlendirmesi yapıldı ve plazma tabanlı sürecin yaşam döngüsü boyunca çevresel faydalarla sonuçlanması gerektiğini gösterdi. Bunlar, geleneksel olarak üretilen karbon siyahı malzemelerin kullanımına kıyasla karbon emisyonlarında bir azalmayı içerir. Değerlendirme ayrıca, gelecekte doğal gazla karşı biyometan hammadde kullanımının artmasına bağlı olarak, teknolojinin karbon-nötr ile karbon-negatif etkiye sahip olabileceğini de kanıtladı. Monolith'in kurucu ortağı ve CEO'su Rob Hanson, "Goodyear ile Goodyear için yüksek kaliteli, temiz karbon siyahı konusunda işbirliği yapmaktan ve lastiklerini daha sürdürülebilir hale getirme misyonunu desteklemekten gurur duyuyoruz" dedi. Sorumlu bir şekilde üretilen kaliteli ürünlere olan tutkumuzu paylaşan Goodyear gibi şirketlerle çalışmaktan onur duyuyoruz ve bu işbirliğinin lastik endüstrisine ne gibi ilerlemeler getireceğini görmek için sabırsızlanıyoruz."

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası

AKILLI LASTİKLERLE 3D BASKI SENSÖRLERİ



Nature Dergisinde yakın zamanda yayınlanan bir makaleye göre, otonom araçların filolara geçişi, lastiklerden gelen sürekli geri bildirimle dayanan gelişmiş bir kontrol sistemi tasarımı gerektiriyor. Akıllı lastikler, gerilim algılamayı geleneksel lastik izleme işlevleriyle birleştirerek dinamik sürüş parametrelerinin sürekli izlenmesini sağlayabilir. Yazarlar, otonom araçlarda akıllı lastikler için 3D baskılı grafen tabanlı kendi kendine çalışan gerilim

sensörleri başlıklı makalede, esnek bir piezoelektrik ile birlikte doğrudan maskesiz 3D baskılı gerilim ölçerin geliştirilmesiyle bir atılım yaptıklarını iddia ediyorlar. Sensörlere güç sağlamak için enerji toplayıcı ve tahmine dayalı veri analizini kolaylaştırmak için makine öğrenimi ile birleştirilmiş güvenli bir kablosuz veri aktarım sistemi; kağıt, grafen bazlı bir malzemeden oluşturulan mürekkebin, değişen sürüş koşullarında lastik-yol etkileşimlerini ölçmek için doğrudan bir gerilim sensörünü basmak üzere formüle edildiğini belirtiyor. Bir piezoelektrik yama tarafından desteklenen güvenli bir kablosuz veri aktarım sistemi, daha sonra kendi kendine güç sağlayan algılama ve kablosuz iletişim yeteneği sağlamak için kullanıldı. Görünüşe göre, grafenin buruşuk mikro yapısı, sensörün arıza olmadan önemli ölçüde deformasyona dayanmasına izin verdi ve sensörler bir lastiğe entegre edildi ve test edildi. Yazarlar, çalışmanın pratik, kendi kendine çalışan bir kablosuz gerilim algılama özelliği göstererek, uygun maliyetli akıllı lastiklerin tasarım ve üretiminin önünü açtığını belirtiyor.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



KOCAELİ'DEKİ MESLEK LİSESİNDEN, MEZUNLARINA KİMYA SEKTÖRÜNDE İŞ GARANTİSİ

Kocaeli Gebze Kimya İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (GEBKİM OSB) Eğitim, Araştırma ve Sağlık Vakfı tarafından 2018'de açılan GEBKİM Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL), 13 laboratuvarıyla eğitim verdiği öğrencilerine kimya sektöründe iş garantisi veriyor. Kimya sektöründe faaliyet gösteren firmalar, sanayi kenti Kocaeli'nin ihracatında ön sıralarda yer alıyor. Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) verilerine göre, şehrin 9 aylık ihracatında kimya sektörü 3 milyar 145 milyon 119 bin dolarla ikinci sırada yer aldı. Kimya alanında üretim yapan firmaların bulunduğu GEBKİM OSB Eğitim, Araştırma ve Sağlık Vakfı tarafından 2018 yılında Dilovası ilçesinde GEBKİM Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi faaliyete geçirildi. Lise, 8 kimya, 4 endüstriyel otomasyon, 1 de bilgisayar laboratuvarı, üretim tesisi ve bu tesise bağlı kalite kontrol birimi, atölyesi, konferans salonu, 10 bin kitap kapasiteli kütüphanesi, yemekhanesi, dans ve resim atölyesi, İngilizce eğitim için özel olarak tasarlanmış "İngilizce sokağı" ve ilçe dışından gelenlere ücretsiz servis, yemek ve kıyafet desteği gibi olanakları öğrencilerine sunuyor.

Ar-Ge merkezi ilan edilen ve 1180 metrekarelik alanda pilot üretim tesisi kurulan okulda öğrencilerce son 1 ayda 150 ton temizlik malzemesi üretildi.

GEBKİM, Erasmus akreditasyon anlaşması yaparak öğrencilerin yurt dışında staj yapmasına da olanak sağlıyor. Sanayiciler, liseye destek vermeye devam ederken, mezunlara iş alımlarında öncelik sağlanacak. Sanayiciler, lisenin kimya altyapısı olan nitelikli ve teknolojiyle entegre şekilde eğitim gören öğrencilerin mezuniyetini “sabırsızlıkla” bekliyor.

“YETİŞMİŞ PERSONELE İHTİYAÇ VAR”

GEBKİM OSB ve GEBKİM Eğitim, Araştırma ve Sağlık Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Vefa İbrahim Aracı, Kocaeli’de ve yakın coğrafyada kimya sanayinde faaliyet gösteren şirketler bulunduğunu belirterek, okulda laboratuvarlar kurarak yatırımlar yaptıklarını söyledi. Öğrencilere ücretsiz servis, yemek ve kıyafet desteği verdiklerini ifade eden Aracı, GEBKİM OSB’de bulunan sanayicilerin bu işe sarıldığını vurguladı. Aracı, GEBKİM OSB’de bulunan sanayicilerin hem staj, hem de sektörel gezi gibi faaliyetleri yaparak öğrencilerin sanayiye alışmasına katkı sağladığını dile getirerek, “Okulda aşılama çalışmasına katkı için kampanya başlattık. Aşı olan öğrencilerimize eğitimlerini kolaylaştıracak birtakım araçları hediye edeceğiz. Kimya sanayisi Türkiye’de geliyor. OSB’imize yeni yatırımlar var. Yurt dışından ciddi bir ilgi var. Bunların içerisinde Rusya, Türkmenistan, Kırgızistan, Özbekistan ve Kazakistan var. Bu projeleri biz bu arkadaşlarımızla yapacağız çünkü elinizde ara eleman yoksa bu projeleri devreye alacak insan sıkıntısı yaşarsınız. Elimizdeki knowhow’ları da aktarabilmemiz için bu kültürde yetişmiş personele ihtiyaç var.” ifadesini kullandı.

“ÜYELERİMİZ, O ÇOCUKLARIMIZI KENDİ İŞLETMELERİNDE GÖRMEK İSTİYOR”

GEBKİM OSB’de Teknoloji Geliştirme Merkezi’nin kuruluşuna başladıklarını aktaran Aracı, okuldaki öğrencilerin bu merkezde hem staj zamanı, hem de yaz aylarında çalışmasını amaçladıklarını bildirdi. “Burada eğitim gören arkadaşlarımızı, okulu bitirdikten sonra mutlaka GEBKİM ailesi içinde veya kimya sanayisinde onları en iyi yerlere yerleştireceğiz.” diyen Aracı, sektörde çalışan ara elemanların yaklaşık yüzde 70’inin meslek liselerinin kimya bölümü mezunu olmadığını söyledi. Ara eleman bulmada sıkıntı yaşadıklarını belirten Aracı, şöyle konuştu: “Ana kimyasallara girmemiz gerektiğini Covid-19 döneminde gördük. GEBKİM olarak Türkiye’de üretilmeyen veya az üretilen ürünleri üretmek istiyoruz. O yüzden okulu bitiren arkadaşlarımızın üniversite mezunundan daha iyi şartlarla iş bulabileceği yerler olacağına inanıyorum. Ben şahsım adına bu okuldan mezun olanlar için sabırsızlanıyorum. Okulu devraldığımız zaman okuyanlar vardı. Biz 2. mezunları bekliyoruz. O mezunlar bizimle başlamış arkadaşlar olacak. 2 yıl içinde bunun meyvelerini almaya başlayacağız. Ben öncelikle sabırsızlıkla bekliyorum, vakif üyesi arkadaşlarımız okulla ilgili mesai harcıyor. Üyelerimiz, o çocuklarımızı kendi işletmelerinde görmek istiyor.”

“SEKTÖRE UYGUN ARA ELEMAN YETİŞTİRMEK ADINA PİLOT ÜRETİM TESİSİNDE ALANLAR OLUŞTURDUK”

GEBKİM Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Okul Müdürü Hakan Çelik de kimya sektörünün istihdam ihtiyacını karşılamak için öğrenciler yetiştirdiklerini, bu gayretle çalıştıklarını söyledi. Okulun dönüşümünde yaklaşık 15 milyon lira harcadığını ifade eden Çelik, firmalarla yaptıkları protokollerle sektöre uygun ara eleman yetiştirmek adına pilot üretim tesisinde ayrı alanlar oluşturduklarını kaydetti. Çelik, kimya sektöründe ara eleman ihtiyacını anlamak üzere firma ve okullar üzerinde araştırmalar yaptıklarını dile getirerek, öğretmenlerin fabrikalarla prosesin nasıl işlediğini öğrendiğini bildirdi. Daha sonra bu öğrenilenleri öğrencilere aktardıklarını anlatan Çelik, “Sektör büyüyor ve büyümeye devam edecek. Kimya sektörü hem dünyada, hem de Türkiye’de güçleniyor. Buna bizim de ayak uydurmamız gerekiyor. Ana amaç, istihdam odaklı yani, öğrencilerin bu işletmelerde istihdam edilmesi. Bunun yanında sektörün ihtiyacını karşılayacak öğrenci yetiştiriyoruz. Onlar da bunu bizden net şekilde talep ediyor. Üniversite okuyacak öğrencilerin de bu alanda ilerlemesini arzu ediyoruz.” değerlendirmesinde bulundu.

Kaynak: Kocaeli Gazetesi



YANGINDA DAHA AZ DUMAN OLUŞUMU SAĞLAYAN KAUKUK ISI YALITIM MALZEMESİ GELİŞTİRİLDİ

Türkiye’de ve ihracat yaptığı altı kıtadaki 75’in üzerinde ülkede yalıtım sektörünün önde gelen şirketlerinden biri olan ODE Yalıtım, küresel yolculuğundaki en önemli gücü olan Ar-Ge ve inovasyona yönelik yatırımlarını artırarak, bu yıl Greentech Ar-Ge isimli inovasyon merkezini hayata geçirmişti. Eskişehir Teknoloji Geliştirme Bölgesi’nde faaliyetlerini sürdüren inovasyon merkezi önemli bir çalışma yaparak, yangın esnasında daha az duman oluşmasını sağlayan ‘B-s1-d0’ yangın sınıfına ait R-Flex markalı elastomerik kauçuk köpüğü geliştirdiğini duyurdu.

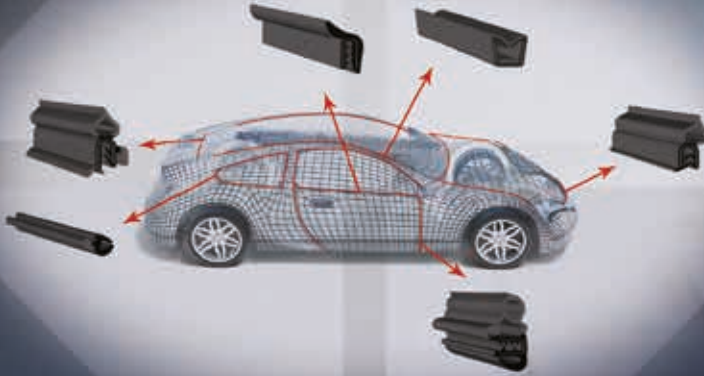
“Ürettiğimiz malzeme hem geç tutuşuyor, hem de daha az duman salımı sağlıyor”

ODE Yalıtım Pazarlama Direktörü Ozan Turan, Greentech Ar-Ge tarafından geliştirilen yeni R-Flex ürünü hakkında bilgi verdi. Yangın sebebiyle oluşan dumanın dakikalar içerisinde tüm iç mekanı kaplayarak hayati tehlike oluşturduğuna dikkat çeken Turan, “Geçtiğimiz yıllarda



TAN KAUÇUK

SIZDIRMAZLIK GÜVENCENİZ



SIZDIRMAZLIK PROFİLLERİ
IMPERMEABLE PROFILES



HORTUMLAR
HOSES



- BIO-DIESEL-FUEL Hortumlar
BIO-DIESEL-FUEL Hoses
- LPG-CNG Hortumlar
LPG-CNG Hoses
- ADBLUE Hortumlar
ADBLUE Hoses
- KİMYASAL Hortumlar
CHEMISTRY Hoses



- Sıcak Su Hortumları
Hot Water Hoses
- Yağ & Hava Hortumları
Oil & Air Hoses



TAN KAUÇUK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

Tuzla Deri Organize San. Böl. 7. Yol F4 Parsel Tuzla / İstanbul

Tel. +90 216 394 07 02 (6 hat) Fax. +90 216 394 07 09 www.tankaucuk.com.tr info@tankaucuk.com.tr

Sektörden Haberler

Amerika'daki Ulusal Yangından Korunma Derneği tarafından paylaşılan istatistikler, yangın nedeniyle meydana gelen ölümlerin yüzde 80'inin duman zehirlenmesinden kaynaklandığını gösteriyor. İnovasyon merkezinde geliştirdiğimiz B-s1-d0 yangın sınıfına ait R-Flex markalı elastomerik kauçuk köpüğü, yangın esnasında çok önemli avantajlar sağlıyor. Öyle ki, elastomerik kauçuk köpük ürünlerin ulaşabileceği en iyi yangın sınıfı B, en iyi duman sınıfı ise s1 sınıfıdır. d0 ise ürünün yangın esnasında damlama yaparak yayılmayacağını gösterir. Dolayısıyla yeni R-Flex ürünümüz hem geç tutuşuyor, hem tutuştuğunda alevin ilerlemesini yavaşlatıyor, hem de minimum duman salımına olanak tanıyor” dedi.

“Üretime 2022 yılının ilk çeyreğinde başlamayı hedefliyoruz”

Ürünün Ar-Ge çalışmalarının başarıyla tamamlandığını ifade eden Turan, üretim süreciyle ilgili olarak şunları söyledi: “Bu ürünü üreten Türkiye’de ilk, dünyada da ikinci firma olacağız. B-s1-d0 yangın sınıfına ait ürünlerimiz, tıpkı diğer R-Flex markalı elastomerik kauçuk köpüğü ürünlerimiz gibi havalandırma, iklimlendirme, ısıtma-soğutma kanalları ve tesisat borularını kapsayan çok geniş bir kullanım alanına sahip olacak. Karbondioksit emisyonlarının en aza indirilmesine ve enerji tasarrufuna katkı sağlayacak. Aynı zamanda mantar, küf oluşumunu önleyici ve antimikrobiyal özelliklere sahip olacak.”

Kaynak: Son Dakika



ÜNVER GROUP'TAN BURSA'YA YENİ YATIRIM HAMLESİ

Yaptığı yatırımlarla otomotiv sektörünün ve Bursa'nın en önemli oyuncularından biri olan Ünver Group, kabına sığmıyor. Bursa'da, otomotiv sektöründe kauçuk ve silikon hortum, plastik ve metal boru parçaları üreten ve ürünlerinin yüzde 40'ını Avrupa ülkelerine ihraç eden Ünver Group, yeni yatırımını gerçekleştirmek üzere Bursa Deri İhtisas ve Karma Organize Sanayi Bölgesi'nde ikinci üretim şubesi için yeni bir fabrika binası satın aldı. Ünver Group Yönetim Kurulu Başkanı Ayhan Korgavuş, yaptığı paylaşımında, “Mutluluğumuzu ve gururumuzu kardeşim Ünver Group Yönetim Kurulu Başkan Yardımcımız Orhan Korgavuş ve Ünver Group Mali İşler Müdürümüz Filiz Kılıç ile bu güzel anımızı tüm dostlarımızla paylaşmak istedik. Ülkemize ve

sektörümüze hayırlı olması dileğimizdir” dedi.

Kaynak: Bursa'da Bugün



K 2022 PLASTİK VE KAUÇUK FUARI İÇİN HAZIRLIKLAR BAŞLADI

19-26 Ekim 2022 tarihleri arasında Almanya'nın Düsseldorf kentinde gerçekleştirilecek olan Dünyanın en büyük plastik ve kauçuk fuarı için çalışmalar Messe Düsseldorf tarafından başlatıldı. K Fuarı Katılımcılar Danışma Kurulu somut planlama aşamasına geçmek için ilk toplantısını gerçekleştirdi. Katılımcı Danışma Kurulu Başkanlığını bir önceki fuarda olduğu gibi Alman Plastik ve Kauçuk Makineleri Birliği (VDMA) ve plastik makinaları üreticisi Reifenhäuser'ın Başkanı Ulrich Reifenhäuser üstlenecek, İletişim Komitesi için ise VDMA Genel Sekreteri Thorsten Kühmann başkanlık edecek. Geçtiğimiz haftalarda gerçekleştirilen ilk toplantıda, mevcut gelişmelerin yanı sıra küresel ekonomi ve ileriye dönük trendler ve teknolojilerin tartışılmasına özel önem verildi. K Fuarı'nın organizatörü Messe Düsseldorf'a göre, Düsseldorf'taki “K”, her üç yılda bir dünyanın dört bir yanından katılımcıları ile profesyonel ziyaretçileri bir araya getiren plastik ve kauçuk endüstrileri için en uygun küresel buluşma noktası. Messe Düsseldorf, bu kadar geniş tabanlı bir gelişmenin, çözümün ve eğilimin doğrudan, uluslararası bir karşılaştırmada yaşanmasına izin veren başka bir ticaret fuarı olmadığını ve bunları uzmanlarla bu şekilde tartışma fırsatı sunmadığını belirtti. Şirketlerin çeşitliliği ve uluslararası kökenleri, sektördeki dijitalleşme ve döngüsel ekonomi gibi güncel konuların özel segmentler kadar derinlemesine ele alınmasını sağlıyor. 2022'de plastik ve kauçuk endüstrilerinden dünyanın önde gelen ürün ve hizmet tedarikçilerinin yine katılımcı olmaları bekleniyor. Toplantıda Messe Düsseldorf'un, katılımcılara davetiyelerinin 2021'in başlarında gönderileceği belirtildi. Sektörden gelişmeleri takip etmek için bu bağlantıyı takip ederek yalnızca yöneticiler tarafından mesaj gönderilebilen WhatsApp grubumuza katılabilirsiniz: <https://chat.whatsapp.com/49jJ8XuxSSWK32KkAWiR7J> Sitemizde yer alan haberlerle ilgili detaylı bilgi ve sorularınız için destek@plastonline.com üzerinden veya WhatsApp bağlantısı üzerinden sorularınızı yönetebilirsiniz.

Kaynak: Plastonline



COLOMBIAPLAST 12 – 15 TEMMUZ 2022 TARİHLERİ ARASINDA KOLOMBİYA'DA YAPILACAK

Türkiye temsilcisi bulunduğumuz Messe Düsseldorf Kuzey Amerika, 12 – 15 Temmuz 2022 tarihleri arasında, Kolombiya'da Latin Amerika'nın plastik, kauçuk, petrokimya ve ambalaj malzemeleri sanayinin en önemli fuarı COLOMBIAPLAST 2022'yi Bogota International Trade Show Center'da 5.400 m² üzerinde yerel ortağı Corferias ile birlikte düzenliyor. COLOMBIAPLAST, sürdürülebilir sanayi çözümleri ile makine ve ekipman, hammadde, üretim ve işlem kontrolünün yanı sıra sektördeki birçok farklı alanda en son gelişmeleri ve teknolojileri tanıtmayı hedefliyor. İki yılda bir gerçekleşen COLOMBIAPLAST'ta, 2018 yılında 172 ulusal ve uluslararası katılımcı, ürün ve hizmetlerini 43.000 fuar ziyaretçisine tanıtmaya imkanı buldu. Fuarda tanıtılan ürünler ABD, Kanada, İtalya, Almanya, Şili, Portekiz, Fransa, İspanya, And Milletler Topluluğu, Merkez Amerika ve Karayip kökenliydi. Fuara Brezilya, Meksiko, Tayvan, Çin ve Katar'dan ziyaretçi delegasyonları geldi. COLOMBIAPLAST pandemi nedeniyle 2020 yılında düzenlenemedi. Plastik ve kauçuk sanayileri konusunda dünya üzerindeki bu önemli uluslararası fuarlarda sizi de aramızda görmekten mutluluk duyacağız.

Kaynak: Tezulaş



LASTİK İŞ KOLUNDA ÖLÜM TAZMİNATI 270 BİN TL'YE ÇIKTI

Lastik-İş Sendikası'nın örgütlü olduğu Pirelli, Brisa ve Prometeon fabrikalarında çalışan 5 bin işçiyi ilgilendiren toplu iş sözleşmesinin 5. oturumunda, işveren işçinin ölümü halinde ailesine verilecek tazminatı 270 bin liraya çıkardı. İşverenin yüzde 27'ye çıkardığı zam teklifi kabul edilmezken, 11 parasal maddeye ise yüzde 45 ile 75 arasında zam yapıldı. Lastik-İş Sendikası'nın örgütlü olduğu Pirelli, Prometeon, Brisa fabrikalarında çalışan 5

bin işçiyi ilgilendiren toplu iş sözleşmesinin 5. görüşmesi Tryp By Wyndham Otel'de yapıldı. İlk oturumda üretim işçilerini ilgilendiren 27, destek hizmetlerini ilgilendiren 18 madde üzerinde anlaşma sağlanırken, dördüncü görüşmede ise hiç madde geçmedi. Üçüncü görüşmede masaya gelen yüzde 22,5 oranındaki zam teklifi dördüncü oturumda yüzde 25,5 oranına yükseltildi. Beşinci oturumda işveren zam teklifini yüzde 27'ye çıkartırken, 11 parasal maddede yüzde 45 ile 75 oranında zam üzerinde anlaşma sağlandı. Ölüm tazminatı 270 bin TL'ye çıkartıldı.

Sözleşmenin 5'inci oturumuna Lastik-İş Genel Başkanı Alaaddin Sarı, Genel Merkez, Kocaeli Şube Yöneticileri ve iş yeri temsilcileri katıldı. İşveren adına ise Brisa İ.K. Direktörü Nilgün Özkan, Çalışma İlişkileri Müdürü Murat Şahin, Prometeon İ.K. Direktörü Nil Himmetoğlu, İ.K. Müdürü Okan Vural, İ.K. Ayça İnanteğin, Pirelli İ.K. Direktörü Francesca Ballabene, Hukuk Direktörü Cemile Onat, İ.K. ve Endüstri İlişkileri Müdürü Hakan Bahtiyar katıldı. Yaklaşık 2 saat süren görüşmenin ardından açıklama yapan Lastik-İş Sendikası Genel Başkanı Alaaddin Sarı, "Bugün yapılan görüşmede sadece üretim işçilerinin parasal maddelerini konuştuk. Ölüm tazminatı ile ilgili 270 bin lira teklif verildi. Endüstri masaya iyi geldi. 11 parasal madde üzerinde anlaştık. Bu parasal maddelerde yüzde 45 ile yüzde 75 oranında bir artış oldu. Toplu iş sözleşmesinin üç yıl olmasını istemişlerdi ama müzakerede 2 yıl olarak devam edilmesine karar verildi.

Dördüncü oturumda işverenler yüzde 25,5 oranında zam vermişlerdi. İlk 6 ay yüzde 27 oranına çıktılar. Genel itibarıyla bugünkü oturum bizim için iyi bir oturum oldu. Artık maddelerin içine doğru yol almaya başladık. 29 Mart'ta yapacağımız görüşmede ise destek işçileri ile ilgili oturum yapacağız. Verilen ilk 6 aylık yüzde 27 oranını kabul etmedik. Bunları kabul etmeyeceğimizi de söyledik. Bizim kafamızdaki rakamlar bunlar değil. Kabul etmemiz de mümkün değil" dedi. Lastik-İş Sendikası işverene verdiği taslakta ücrette ilk 6 ay yüzde 50, ikinci 6 ay enflasyon artı saat ücretine 4.45 lira (1000 lira), üçüncü 6 ay enflasyon artı saat ücretine 5.56 lira (1250), dördüncü 6 ay enflasyon artı saat ücretine 6.67 (1500 lira) zam istedi. Destek işçisine birinci 6 ay ücret 5 bin 2 liraya yükseltildikten sonra yüzde 50, ikinci grup ücret 5 bin 600 liraya yükseltildikten sonra yüzde 50, üçüncü grup işçilerin ücreti 6 bin liraya yükseltildikten sonra yüzde 50 zam istendi.

Kaynak: Özgür Kocaeli, Suriye Çatak Tek

LASTİK ÜRETİCİSİ PROMETEON, 15 MİLYON ABD DOLARI YATIRIMI İLE KOCAELİ'DE YENİ AR-GE MERKEZİ AÇTI

Lastik üreticisi Prometeon, yaklaşık 15 milyon ABD doları yatırımı ile Kocaeli üretim tesisinde yeni bir araştırma ve geliştirme merkezi açtı. Sanayi ve Teknoloji desteği ile açılan Ar-Ge merkezinde üretip satılan ticari lastikler

Sektörden Haberler

Türk menşeli olacak, Prometeon Tire Group Genel Müdür Yardımcısı Roberto Righi, 2023 yılındaki toplam yatırımlarının 160 milyon ABD Dolarına ulaşacağını belirterek, "Yeni Ar-Ge merkezimizi tamamlamak için 15 milyon ABD Doları kullanılacak" bilgisini paylaştı.



160 milyon Dolarlık 6 yıllık yatırım.

2017'de başlayan yatırımlarının, 2023'te 160 milyon ABD Dolarına ulaşacağına ifade eden Righi, "2017'den 2020 ye kadar olan yatırım hedefimizi tamamlayarak, yıllık üretim kapasitemizi 1,5 milyon lastiğe çıkardık." Bunun 15 milyon ABD Doları yeni Ar-Ge merkezimizin tamamlanması için kullanılacak.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası

İBRAŞ KAUÇUK İHRACATTA İLK BİN ARASINDA YER ALMAYI HEDEFLİYOR

İbraş Genel Müdür Yardımcısı Mustafa Baş, Bursa Dünya Dergisi Aralık Sayısında yayımlanan "İbraş Kauçuk İhracatta İlk 'Bin' Arasında Yer Almayı Hedefliyor" başlıklı yazısında İbraş'ın Otomotiv Sektöründeki Tarihi ve Yeri, Satış&Pazarlama, ArGe-İnovasyon ve Kurum Kültürü Çalışmaları hakkında bilgilere yer verdi.



Kaynak: İbraş

ANKARA'DAN ATO LASTİK KOMİTESİ'NDEN, LASTİK GİRİŞİMİ!

Lastik, jant ve akü toptancısı ve perakendecisi olan, Ankara Ticaret Odası'ndaki Hizmet Uzmanları Komitesi, Türkiye'de ilk kez bir ticaret kooperatifini lastik şirketleri ile buluşturuyor. Pek çok farklı çalışmaya dayanarak Türk lastik sektörüne çeşitli hizmetler hazırlayan ATO Lastik Komitesi, özellikle kış lastiği kullanımına yönelik fiyat listesi, faydalı bilgiler gibi başarılı ve faydalı çalışmalarına



bir yenisini daha ekliyor. Kooperatif aracılığıyla ATO, lastik komitesi üyelerinin ticari gücünü ve çıkarlarını koruyacak. Yeni tedarik ve hizmet kanallarıyla ek katma değer yaratacak bir girişim için, bir takım taleplere yanıt veren saygın firmaların yaptığı toplantılar sonucunda kooperatif/kurum olma kararı aldılar.

ATO üyesi lastik şirketlerine katılım için açık davet.

48 işletme ortaklığa katılma davetine olumlu yanıt verdi ve A.Ş. kuruldu. ATO Başkanı Gürsel Baran'dan oda kayıt belgesi aldıklarını kaydeden Komite Başkanı Fatih Çalışkan "öncelikle yatırım amacıyla kurulan şirket, tamamen bağımsız olup ATO ile ilgisi yoktur, hukuki ve idari sorumluluk tamamen şirketin yönetim kuruluna aittir ve yönetim kurulu şirket gönüllülük esasına göre faaliyet göstermektedir. Lastik Komitemiz olarak, sektör geliştirme çabalarımıza rehberlik etmek bizim sorumluluğumuzdur. Böyle bir ortaklığa katkıda bulunabileceğimiz için mutluyuz. ATO Başkanımız Sayın Gürsel Baran'a da tüm çalışmalarımıza verdiği tam destek için ayrıca şahsım ve sektörüm adına teşekkür ederim."

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



KİMYACILAR 2030'DA İHRACATI 40 MİLYAR DOLARA ÇIKARACAK

Bu yıl 10'uncusu düzenlenen "Kimya Ar-Ge Proje Pazarı" ödül töreninde konuşan İKMİB Başkanı Adil Pelister, yılı 24 milyar doların üzerinde bir ihracat rakamıyla kapatacaklarını ve hedeflerinin 2030 yılında kimya ihracatını 40 milyar dolara çıkarmak olduğunu belirtti. 10. Kimya Ar-Ge Proje Pazarı Ödül Töreni'ne konuşan İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Adil Pelister, kimya sektörünün 2021 yılını yaklaşık 24 milyar dolarlık ihracatla kapatarak yeni bir rekora imza atacaklarını

Sektörden Haberler

bildirdi. Pelister, "Sektörümüzü daha üst noktalara ulaştırmak ve ekonomimize daha fazla kalıcı faydalar sağlamak için uzun vadeli çalışmalar ile var gücümüzle çalışıyoruz. Hedefimiz 2030 yılında 40 milyar dolarlık kimya sektörü ihracat tutarını yakalamak. Kimya sektörümüzün hedeflenen ihracata ulaşabilmesi ise katma değeri yüksek, yenilikçi ve rekabetçi üretim yapabilmesine bağlı" açıklamasında bulundu. 10. Kimya Ar-Ge Proje Pazarı etkinliğinin ödül töreni, İKMİB Yönetim Kurulu Başkanı Adil Pelister, Ar-Ge Proje Pazarı Yürütme Kurulu Başkanı Necmi Sadıkoğlu, İMMİB Genel Sekreteri Dr. S.Armağan Vurdu'nun katılımıyla dijital olarak gerçekleştirildi. Bu yıl, "İlaç", "Medikal", "Boyalar ve Yapıştırıcılar", "Plastik ve Kauçuk", "Kozmetik- Sabun ve Temizlik Ürünleri" ve "Temel Kimyasallar" olmak üzere 6 ayrı kategoride toplam 87 proje başvuru yaptı.

"İhracatımızı artıracamız ki bu krizler yaşanmasın".

Ödül Töreni'nde konuşan Kimya Ar-Ge Proje Pazarı Yürütme Kurulu Başkanı Necmi Sadıkoğlu ise hedeflerinin inovatif, Ar-Ge yönü güçlü, uygulanabilir ürünleri geliştirmek olduğunu belirterek, "Bizler 5 trilyon dolarlık piyasanın temsilcileriyiz, bu piyasadan aldığımız pay binde dört civarında. Demek ki işin başındayız. Bu sene ülke ihracatımız 220 milyar dolara yakın olacak, bunun için de 22-23 milyar dolarlık kimya ihracatı yapacağız. Nitelikli, katma değerli ürün üretilip ihraç etmek hedefimiz olmalı. Daha çok üreteceğiz, daha çok satacağız, daha çok ihracat yapacağız" dedi. Sadıkoğlu, "İhracatımızı artıracamız ki bu yaşadığımız krizleri yaşamayalım. Merkez Bankası'nın döviz rezervleri çoğaldığı zaman faizler düşecek yatırım, üretim ve istihdam artacak. Ülkemizin Ar-Ge'ye, inovasyona ihtiyacı var. Kısır döngüden kurtulmanın yolu Ar-Ge yapmak, tasarım ve inovasyon yapmak" ifadelerine yer verdi. Ödül Töreni'ne video mesaj ile katılan İMMİB Genel Sekreteri Armağan Vurdu da sektörün potansiyelini gözler önüne seren ve en uzun soluklu Ar-Ge etkinliği olan Kimya Ar-Ge Proje Pazarı'nın İKMİB tarafından 2011 yılından bu yana düzenlendiğini söyledi. Vurdu, Ar-Ge Proje Pazarı düzenlenirken temel amaçlarının Ar-Ge ve inovasyon kültürünün yaygınlaşmasına katkıda bulunmak, üniversite- sanayi işbirliği ile yüksek katma değerli üretimi ve dolayısıyla ihracatı artırmak olduğunu dile getirdi. Plastik ve kauçuk dalında ödül alanlar. Birinci: Erdem Mutlu/ I-Black, İkinci: İnan Şahin/ PET Şişe Atıklarından Poliester Sentezi ve Poliüretan Sistemlerde Ticari Olarak Kullanımı, Üçüncü: Emrah Çakmakçı/ Poliüretan Sektörü İçin İnovatif, Düşük Viskoziteli, Sıvı Otokatalitik, Reaktif Alev Geciktirici (OKRAG) Üretimi. Her kategoride finalist olan projelerin belirlenmesi ile finalistler, jüri üyelerine dijital ortamda projelerini sundu. Jüri tarafından gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda belirlenen kategori birincileri 50 bin TL, ikincileri 30 bin TL ve üçüncüleri 20 bin TL para ödülü almaya hak kazandı. Derece alan 20 proje sahibine toplam 550 bin TL para ödülü verildi. Ayrıca bir yıl içinde ticarileşen projelere 100 bin TL özel ödül verilecek.

Kaynak: Dünya, Osman Kılıç



TÜRK ARAÇ LASTİK FABRİKASI YABANCIYA SATILIYOR!

İzmit - Kocaeli'de bulunan %100 Türk sermayeli lastik üreticisi, Güney Koreli lastik üreticisi tarafından satın mı alınıyor? Aldığımız duyuma göre; İzmit'te faaliyet gösteren ve şimdiye dek başta Pirelli olmak üzere pek çok uluslararası lastik markalarına fason lastik üretim yapmakta olan fabrika satışa çıkıyor. 2000 yılından beri İzmit-Kocaeli Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren ve 35.000 m2 lik alanın 22.000 m2 sini kapalı alan olarak kullanan firma yaklaşık 350 çalışana sahip. Söz konusu firmanın Güney Koreli bir firma tarafından satın alınacağını öğrendik.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



ÖTL'DEN, KAPLAMAYLA, EKONOMİYE 5 MİLYON TL KAZANDIRAN LASTİKÇİ

Van'da ömrünü tamamlamış lastikler toplanıp, işlemden geçirildikten sonra geri dönüştürülerek ülke ekonomisine katkı sağlanıyor. Sanayici Tayyar Düzen, lastiklerle Van ekonomisine yılda 5 milyon lira kazandırıldığını belirterek, "bir lastik su altında yaklaşık 500 yılda doğaya karışıyor. Bu da çok büyük çevre kirliliğine sebep veriyor.

Sektörden Haberler

Ama biz yılda yaklaşık 70 bin ton atık lastiği tekrardan üretime kazandırıyoruz” dedi. Kentte 15 yıldır çalışan sanayici Düzen, yıpranıp, ömrünü tamamlamış olan tır, kamyon, otobüs ve iş makinelerinin lastikleri yeniden ekonomiye kazandırırken, çevre kirliliğinin de önüne geçilmesine yardımcı oluyor. Van ve Hakkari’de inşaat sektörü, maden ocakları, otobüs firmalarından toplanan lastikler fabrikada 12 ayrı makineden geçirildikten sonra üzeri ilaçla temizlenip fırında 115 derecede pişirilip kaplama yapılarak yeniden satışa hazır hale getiriliyor. Tayyar Düzen, yoğun çalışmadan dolayı kısa sürede yıpranıp, çöpe atılan veya kendilerine getirilen lastikleri çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra yenileyip verdiklerini ve iş makinelerinde tekrar kullanılmaya başladığını söyledi. Düzen, çevre dostu uygulamalarla yıpranmış lastikleri 12 makinede elden geçirerek yeniden sıfır hale getirdiklerini belirterek, “Lastik kaplama olarak Türkiye çok çok geridedir. Şu an lastik maliyetlerinin hem yüksek olması sebebiyle kaplamayı cazip hale getirmemiz gerekiyor. Yaklaşık 15 yıldır Van merkez ve ilçelerine bu hizmeti veriyoruz. Bu sektörde Türkiye olarak ne yazık ki, istediğimiz yerde değiliz. Avrupa’da her iki kamyon lastiğinden birisi kaplama. Bizde ise maalesef daha yüzde 30'lara varamadık. Maliyet açısından düşündüğümüz zaman çok ciddi rakamlar oluşuyor. Bir çift kamyon lastiği şu an 5 bin TL civarındayken bizim yaptığımız kaplama ise yaklaşık 2 bin TL. Aynı zamanda bir yıl garanti veriyoruz. Bu hizmeti 10 personelle verirken, aynı zamanda çevre dostu olarak atık lastikleri değerlendiriyoruz” dedi. Kaplama olmayan lastikleri de Almanya’ya ihraç ettiklerini kaydeden Düzen, şunları söyledi: “Ben buradan kamyoncu esnafımıza, filo yöneticilerimize sesleniyorum; lastiklerinizi çöpe atmayın. Getiriniz, çöpe atılan lastikleri biz kaplama yapalım ve tekrardan üretime kazandıralım. Geri dönüşüme kazandırdığımız lastikler, Van ekonomisine yıllık 5 milyon TL fayda sağlıyor. Bir lastik su altında yaklaşık 500 yılda doğaya karışıyor. Bu da çok büyük çevre kirliliğine sebep veriyor. Ama biz yılda yaklaşık 70 bin ton atık lastiği tekrardan üretime kazandırıyoruz. Hem ekonomi, hem çevre kirliliği, hem de maliyet açısından topluma çok faydalı bir iş yapıyoruz. Kaplama olmayan lastikler de geri dönüşümle ayakkabı paspası, parkurlarda, spor alanlarında, parklarda, çocukların oyun bahçelerinde yer tabanı olarak döşeniyor ve zeminde kullanılıyor. Lastiğin tozunu da Almanya’ya ihraç ediyoruz. Orada araba paspası, ayakkabı topuğu gibi tekrar üretime kazandırılıp kullanılıyor” diye konuştu.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası

İNGİLTERE SUNDERLAND LİMANI YENİLİKÇİ LASTİK GERİ DÖNÜŞÜM TESİSİNE EV SAHİPLİĞİ YAPACAK

Atık lastiklerin kimyasal geri dönüşümünü geliştiren Norveçli bir şirket, ilk tesisini inşa etmek için İngiltere'nin Sunderland limanını seçti. Wastefront, yaz aylarında kendisini İngiltere’de kurmak istediğini duyurdu ve şimdi



Sunderland Limanı'nı önümüzdeki yıl başlayacak ve tesis 2022'nin ikinci yarısında faaliyete geçecek şekilde belirlendi. Tesis, piroliz kullanarak yerel kaynaklı kullanım ömrü sonu (ELT) lastikleri sıvı hidrokarbonlara ve karbon siyahına dönüştürecek ve bunlar daha sonra alternatif yakıt veya zemin kauçuğu üretimi gibi işlemlerde yeniden kullanılabilir. İnşaatın bölgede yaklaşık 100 iş yaratması ve sonunda 30 kişiye kadar tam zamanlı istihdam sağlaması bekleniyor. Wastefront, kısa bir süre önce Norveç Devlet Şirketi ve Ulusal Kalkınma Bankası Innovation Norway'den fon aldı ve bir devlet kurumu olan Norveç Araştırma Konseyi tarafından destekleniyor. Şirket, tesisin inşasını kolaylaştırmak için İngiltere, İskandinav ve uluslararası yatırımcılardan yatırım toplayacak. Tesis, yüksek sıcaklıklarda lastik malzemelerini parçalamak için pirolizden yararlanacak 12 reaktör içerecek. Wastefront, katalizörlü pirolitik reaktörlerden lastik göndererek kullanılmayan lastikleri sıvı hidrokarbonlara, karbon siyahına ve ısıya dönüştürür. Tam ölçekli tesis, günlük 180 ton ELT atığını işleme ve günde 60 ton karbon siyahı üretme kapasitesine sahip olacak. Ayrıca tesis, etan, propan, bütan, dizel ve benzin üretmek için rafine edilebilecek günlük 90 ton sıvı hidrokarbon üretebilecek. Wastefront'un süreçlerinden elde edilen ısı, yerel olarak endüstri içinde yeniden kullanılacak veya konutları ısıtmak için de kullanılabilir. Wastefront, fabrikanın geleneksel yöntemleri şirketin kendi tescilli teknolojisi ile birleştiren ilk tesis olacağını ve tipik olarak geleneksel lastik piroliziyle ilişkili çevresel etkiyi en aza indireceğini iddia ediyor. Wastefront'un Baş Strateji Sorumlusu ve Kurucu Ortağı Christian Hvamstad, Sunderland'da yeni tesis yorumlarının şirketin ELT atıklarının küresel sorunuyla mücadele çabalarında 'büyük bir adım' olduğunu söylüyor. Amacımız, atık sorunlarıyla başa çıkmak için yeni bir dögüsel ekonomi yaratmaktır ve sürdürülebilir atık işlemenin önemli bir unsuru bunu yerel olarak yapabilmektir. Wastefront'un Sunderland'daki ilk fabrikası, belirli bir atık sorunuyla başa çıkarak daha temiz bir geleceğe değerli bir katkı sunacak.

2004'ten bugüne ,



Kauçuk Hamurhane Otomasyon Sistemleri

KARBON SİYAHİ / KALSİT DOZAJLAMA SİSTEMİ



- Toz hammaddeler, bigbagten mikserle vakumla transfer edilir.
- Hammaddeler reçetede tanımlı miktarlarda ve zamanında otomatik olarak karışıma verilir.

Not: Eğer yerleşiminiz uygunsa vakumsuz, helezon sistemi ile de transfer edilebilir.

HASSAS VE TOZSUZ OTOMATİK DOZAJLAMA

Gücümüz referanslarımız.

www.gokdagmuhendislik.com



HOSAB 5.Cd. No:8
+90 224 484 24 60



Sektörden Haberler

Hvamstad şunları ekliyor: “Birleşik Krallık, parçası olmak istediğimiz küresel bir endüstri merkezi iken, Sunderland coğrafi konum, hammaddelere erişim, güçlü yerel destek ve Sunderland’in endüstriyel liman olarak geçmişi nedeniyle ilk fabrikamız için ideal bir yer...”

Kaynak: hurdapazari.com



LASTİKÇİ ABLA

Filiz Kasapoğlu, hayalinin peşinden 22 yıl sonra kendi işini kurarak bir “lastikçinin” Konya’daki ilk kız kardeşi oldu. Filiz Kasapoğlu (42 yaşında), 22 yıl önce Konya İşletme Yüksek Okulu’nda okurken bir lastik firmasında staja başladı ve daha sonra şirketin muhasebe bölümünde çalışmaya başladı. Bundan sonra iş hayatına lastik satıcısı olarak başlayan Filiz Kasapoğlu bu alanda adım adım yükseldi. Bir lastik firmasında bayi müdürü ve genel koordinatör olarak çalışırken, kendi başına bir iş kurmayı düşünmeye başladı. 5 yıl önce KOSGEB Kadın Girişimcilik Kursu’na kayıt yaptırarak Girişimcilik Belgesi’ni alan Filiz Kasapoğlu, KOSGEB’e destek başvurusunda bulunduktan sonra kendi işyerini açarak Konya’nın ilk kadın lastik üreticisi oldu. Lastik ustası Kasapoğlu, sektöre ilk girdiğinde adım adım ilerleme kaydettiğini ifade ederek, “1998 yılında şirkette muhasebeci olarak işe başladım, lastiklere merakım vardı, bu yüzden lastikçi olarak çalıştım. Satış elemanı, şantiye personeli, satış müdürü ve genel koordinatör. Sonra Temmuz 2019’da kendi şirketimi açtım. En başından beri iş kurmak istiyordum. Sonra KOSGEB’e başvurudum. 2019’da aldığım KOSGEB kredisini kullandım. Belgeler geldi. O zamandan beri kendi işimi yapıyorum” dedi. Filiz Kasapoğlu, başlarda korku ve endişe yaşadığını belirterek, “Nasıl olacağını bilmiyordum ama beni çok iyi karşıladılar ve bu durumdan çok memnunum. İlk başta cesurca açtık. Konya’da ilk biz olduk. Birikimlerimizi bu yönde kullanmaya başladık ama endişeniz ve korkunuz olmalı. Bu süreçte bir de pandemi yaşadık. Ancak bu süreci tamamladık ve şimdi iyi durumda kalmaya devam ediyoruz” dedi.

Kasapoğlu, işyerine gelen müşterilerin ön yargısını ortadan kaldırdığını belirterek, “İş yerime gelenler beni orada oturan muhasebeci olarak görüyorlar. Hatta bazıları baba-kız işçi olarak görüyor. Burayı yöneten bir kadın nasıl olur? “Lastikler ve kadınlar” kelimesine şaşırın insanlarla tanıştık. Yurt dışından ve oradan gelenler bile

şaşıyor. Evet, tabii ki bu sektörde çok sayıda çalışan var. Tabii ki, sahamız lastik olduğu için bazıları şaşırıyor. Ama konuştuğuktan ve bilgi verdikten sonra işi bildiğimi gördüler” dedi. Filiz Kasapoğlu, girişimcilerden bahsederken ve kendi hedeflerini sıralarken, “Sevdikleri iş, en önemlisi ise tabii ki aile desteği. Şimdi desteklenmen gerekiyor. Arkanda bir güç olmalı. Gelecekteki hedeflerim için şunu söyleyeyim. Kadınların çalışmasını istiyorum. Kadınlarla burada çalışmak istiyorum. Kadınların lastik takabilecekleri bir iş yeri yaratmak istiyorum.”

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



KAUÇUK SEKTÖRÜNÜN DE İÇİNDE OLDUĞU İŞ YERLERİNDE SİGORTASIZ İŞÇİ DENETİMLERİ BAŞLADI

Sosyal Güvenlik Kurumu, kayıt dışı istihdamla mücadelede en etkili rolü üstlenen kamu kurumu durumundadır. Genellikle ihbar ve şikâyet üzerine denetime çıkan SGK, bu defa ihbarsız denetimde bulunacağını açıkladı! Yapılandırma yoğunluğunu geride bırakan kurum, bu defa denetimlere yoğunlaşacağını aktardı. İşverenlerin ağır cezalarla karşılaşmaması için bu yazımızı dikkatlice okumalarını tavsiye ederiz.

BU SEKTÖRDE BULUNANLAR DİKKAT!

Sosyal Güvenlik Kurumu, işverenlere yaptığı denetim bildiriminde özellikle toptan ve perakende ticaret, tekstil ürünleri imalatı, gıda ürünleri imalatı, giyim eşyası imalatı, kauçuk, plastik ve deri imalatı, mobilya imalatı, tütün ürünleri imalatı, yiyecek ve içecek hizmetleri faaliyetleri, bina inşaatı, kurye ve kargo taşımacılığı, makine ve bilgisayar bakım onarımı, gayrimenkul ve atık toplama sektörleri için uyarılarda bulundu.

YABANCI KAÇAK İŞÇİ ÇALIŞTIRANA AF YOK!

Yukarıda belirtilen sektörlerde artan kaçak yabancı istihdamı ihbarları neticesinde denetimlerin planladığı anlaşılmaktadır. Kaçak işçi çalıştıran işverenlere, işçi başına on binlerce lira ceza kesilmektedir. Ayrıca işverenin faydalanmakta olduğu teşvikler de geriye yönelik iptal edilerek alınmaktadır. Mevcutta bir yapılandırma kanunu olmadığından işverenlere bu kapsamda kesilecek cezaların ağır yaptırımları olacaktır.

Sektörden Haberler

ELDEN ÜCRET ÖDEMELERİ TAKİPTE!

SGK denetmenleri, incelemeye aldıkları işyerlerinde kaçak işçi harici kaçak ücret bildirimlerini de tespit edecek. Genellikle elden ücret diye tabir edilen, ücreti asgari ücretten gösterme durumunda cezai yaptırımlara konu olmaktadır. Bir işçinin elden ücret aldığını kendi beyan etmese bile aynı işyerinde 5 yıldan fazla süredir çalışıp asgari ücret düzeyinde maaş alması da şüpheli durum olarak görülmektedir.

DENETİM FAALİYETLERİ DİĞER SEKTÖRLERLE DEVAM EDECEK!

Yukarıda belirtilen sektörler için etkin denetim süreci Ekim ve Kasım aylarında yürütülecek. Diğer sektörlerin denetim planlaması ise Kasım ayından sonra yapılacak. Denetimlerin gelecek yılın ilk çeyreğine kadar sürmesi planlanıyor. Etkili denetim mekanizması ile kovid döneminde oluşan gayri resmi çalışma ortamının nizami biçimde düzenlenmesi planlanıyor.

Kaynak: Vatan, Mert Nayır



ÖTL'DEN PİROLİZ İLE DAİMİ KARBON SİYAHİ ÜRETİMİ!

Black Cycle Konsorsiyumu, 120 uluslararası endüstri lideri, politikacı, akademisyen, H2020 proje koordinatörü ve kurumsal temsilcinin katılımıyla Fransa'nın Ladoux kentindeki Michelin teknoloji merkezinde bir çalıştay düzenledi. Çalıştayın amacı, Avrupa'da döngüsel bir ekonominin yaygınlaştırılmasına ilişkin fikirleri tartışmak ve fikir alışverişinde bulunmaktı. Etkinlikte, Black Cycle, lastik uygulamalarında kullanım için dünyanın ilk sürdürülebilir karbon karalarını (sCB) bir karbon karası fırın reaktöründe, ömrünü tamamlamış bir lastik piroliz işleminden elde edilen yağları kullanarak ürettiğini iddia etti. Ömrünü tamamlamış lastiklerden bu sürdürülebilir malzemenin üretimi, Black Cycle'ın uygulamaya çalıştığı döngüsel süreci temsil eder. Alman şirketi Pyrum Innovations tarafından sağlanan piroliz yağının karbon siyahı hammaddesi olarak kullanımı da Orion Engineered Carbons'un inovasyon bölümünde başarıyla değerlendirildi. Sonuç, fosil yakıt bazlı karbon siyahını

ELT pirolizinden elde edilen yağdan yapılan karbon siyahı ile değiştirerek, bir kauçuk bileşiğinin özelliklerinin değişmeyeceği idi. Black Cycle, zorlu uygulamaların bile dayanıklılık, iletkenlik ve yuvarlanma direnci gibi alanlarda yüksek performansı koruyacağını iddia ediyor. Ayrıca, kauçuk bileşiklerinin işlenmesi, yeşil bileşiklerin analizine göre değişmeyecektir. Konsorsiyum, sCB'lerin, karıştırma, kalıplama ve sertleştirme süreçlerinde kullanılanlar gibi, kauçuk bileşik formülasyonları veya ayarlanması gereken işlem parametreleri gerektirmeyen bir damla çözüm olduğuna inanıyor. Black Cycle, Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 araştırma ve yenilik programından fon aldı.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



KIŞ LASTIĞI VE YAZ LASTIĞI ARASINDAKİ 3 TEMEL FARK

Ülkemizde araçlar her yıl 1 Aralık ile 1 Nisan tarihlerinde zorunlu olarak kış lastiği kullanmakla yükümlü. Peki, kış ve yaz lastiği arasındaki farklar nelerdir? Sizler için sıraladık. Aracın yolla temasını sağlayan lastikler, hayati önem taşıyor. Frenler otomobilinizi değil tekerlekleri durdurur. Yani otomobilinizi durduran aslında lastiklerdir. Bu nedenle doğru mevsimde, doğru lastik kullanımı da önemli. Zorlu hava koşullarında, araçların kaza yapmasının önüne geçmek amacıyla kış lastikleri kullanılıyor. Sürücülerin merak konularından biri ise yaz lastikleri ile arasında ne fark olduğu. Peki, kış ve yaz lastiklerinin farkları nelerdir, sıraladık...

Yaz lastiği, sıcak ve nemli koşullara, ve yaz yağışlarına gerektiği şekilde uyum sağlayan ve sıcak havalarda, yüksek performans gösteren lastik modelleridir. Kış lastikleri, soğuk havalarda ortaya çıkan zorlu şartlara uyumlu şekilde üretilen, karlı ve buzlu yollarda maksimum yol tutuşu ve dolayısıyla sürüş konforu sağlayan lastik modelleridir.

7 DERECE KURALI

Yaz lastikleri, özellikle 7 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda kullanılmak üzere tasarlanmış bileşiklerle üretilir. Ancak, eğer bu sıcaklıkların altında kullanıldığında – çoğu sürücünün yaptığı gibi yaz lastikleri hızlı bir şekilde sertleşir. Sonuç olarak, 7 derece sıcaklığın altında kullanılan yaz lastikleri sürüş özelliklerini hızla kaybetmeye başlayacaktır.

Sektörden Haberler

Kar yağmasa dahi hava sıcaklığı 7 derecenin altında ise kış lastikleri kullanılmalıdır. Çünkü kış lastikleri için kullanılan kauçuk bileşenleri, sıcaklık 7°C veya daha soğuk olduğunda daha güvenli sürüş sağlar.

Kaynak: En Son Haber



DOĞADA YOK OLAN ARAÇ LASTİKLERİ ÇALIŞMALARI

Almanya'daki Martin Luther-Üniversitesi Halle-Wittenberg (MLU) ve Leibniz Bitki Biyokimyası Enstitüsü (IPB) araştırmacıları, enzimlerin sentetik poliizopreni parçalayabildiğini keşfettiler. Bunun gerçekleşmesi için gereken özel koşullar, araştırmacılar tarafından yaratıldı ve kullanıldı. Poliizopren, otomobil lastiklerinin üretiminde kullanılan bir malzeme olan doğal kauçuğun ana bileşenidir. Şimdiye kadar, poliizoprenin bozunması ancak doğal olarak oluşan kauçuğa benzer bir bileşim ile mümkün olmuştur. MLU ve IPB, araştırmanın döngüsel bir ekonomiye doğru bir hareket için önemli bilgiler sağlayabileceğine inanıyor. Doğal kauçuk, daha sonra farklı kauçuk türlerinin üretiminde kullanılan poliizopren üretimi için kullanılır. Poliizopren, yüzlerce veya binlerce daha küçük izopren molekülünün bağlanmasıyla oluşan uzun zincirli bir moleküldür. MLU'dan Kimyager Vico Adjedje, 'Çeşitli bakteriler, enzimlerin yardımıyla doğal poliizopreni bozabilir' dedi. Mevcut doğal kauçuk stokunu aşan kauçuk ürünlerine yönelik küresel taleple birlikte, bu tür ürünler için kullanılan başlangıç malzemeleri esas olarak kimyasal sentez kullanılarak üretilmektedir. Hem doğal, hem de sentetik versiyonlar benzer özellikleri paylaşır, ancak oluşturdukları moleküllerin yapısında birkaç farklılık gösterir. Araştırma ekiplerinin yardımıyla, MLU'dan Profesör Dr.Wolfgang Binder ve IPB'den genç Profesör Dr.Martin Weissenborn, LCPK30 adlı bir enzim kullanarak yapay olarak üretilmiş poliizopreni ayrıştırmak için bir yöntem keşfettiler.

Binder, "Poliizopreni, enzimin de çalışabileceği bir forma getirmeyi başaran ilk biziz" dedi. Bunu yaparken, araştırmacılar ilhamlarını doğadan aldılar. Adjedje, 'bizim varsayımımız, enzimin düzgün çalışabilmesi

için bir emülsiyonda sentetik poliizoprenin bulunması gerektiği' diye ekledi. Araştırmacılar, çoğunlukla su ve yağdan oluşan sütün tipik bir emülsiyon örneği olduğunu açıklıyor. Birkaç mikrometre büyüklüğünde kürecikler oluşturur ve sudaki ince dağılımı sütün bulanık görünmesini sağlar. Tıpkı yağ gibi, poliizopren de suda hemen hemen çözünmez. Doğa, kauçuk tarlalarından hasat edilen ve daha sonra doğal kauçuğa işlenen süt beyazı bir lateks süt olarak, suda eşit olarak dağıtmayı başarır. Araştırmacılar lateks sütünden ilham aldılar ve ardından sentetik olarak üretilen poliizopreni belirli bir çözücü kullanarak suda eşit olarak dağıtmayı başardılar. Enzim yapay emülsiyona uydu ve böylece reaksiyon süresi boyunca bozulmadan kaldı ve poliizoprenin uzun moleküler zincirlerini çok daha küçük parçalara ayırdı. Adjedje, 'başlangıç malzemesi bitmiş bir lastik haline gelmeden önce, çok şey olur: Molekül zincirleri mekanik özellikleri değiştirmek için kimyasal olarak çapraz bağlanır' dedi. Plastikleştiriciler ve antioksidanlar eklenir. Özellikle ikincisi, yapısına saldırdıkları için enzim için bir sorun teşkil ediyor. Gelecekte, araştırmacılar araba lastiklerinde bulunan diğer benzer maddeleri parçalamayı hedefliyor ve sonuçların geri dönüşüm ekonomisini de teşvik edebileceğini belirtiyorlar. Binder, 'Degradasyon ürünlerini ince kimyasallara ve kokulara dönüştürebilir veya yeni plastikleri yeniden üretebiliriz' dedi. Araştırmacılar, LCPK30'u doğada olduğu gibi kullandılar. Weissenborn ve araştırma ekibi şu anda enzimi solventlere karşı daha az duyarlı hale gelecek ve daha fazla reaksiyonu tetikleyecek şekilde optimize etmek için çalışıyor.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



PIRELLI VE LAMBORGHINI LASTİKLERİNİN EVRİM ÖZETİ!

Ekim ayında TTI, Pirelli ve Lamborghini arasındaki onlarca yıl öncesine dayanan ilişkiyi araştırdı ve yeni Countach'ın lastik üreticisinin UHP teknolojisini kullanan en son araç olduğunu duyurdu. Pirelli, 2021 Lamborghini Countach'ı P Zero lastikleriyle donatacak ve İtalyan lastik üreticisi ile ikonik süper otomobil arasındaki 50 yıllık ilişkinin en son kilometre taşını işaretleyecek. 1971'de Pirelli'nin en spor odaklı lastiği, Lamborghini Miura'ya

Sektörden Haberler

takılan Cinturato CN12 idi. Düşük profilli tasarım, Lambo'nun 1971 Cenevre Otomobil Fuarı'nda tanıtılan yeni modeli Countach LP 500'de orijinal ekipman olarak seçilen Pirelli P7 lastiğinin yaratılmasında temel rol oynadı. İki yıl sonra, Countach'ın üretim versiyonu olan LP 400, yerini yeni bir magnezyum jant tasarımına sahip P7'nin yeni bir versiyonuyla donatılmış LP 400 S'ye bıraktı. Countach LP 5000 S, 1982'den 1985'e kadar, LP 5000 Quattrovalvole ise 1985'ten 1988'e kadar üretildi. 1988'deki Countach 25. yıl dönümü baskısı, Pirelli'nin P Zero lastiklerini kullanan ilk Lamborghini idi. 2021'de Lamborghini, Sián FKP 37'yi temel alan hibrit bir elektrikli süper otomobil olan Countach LPI 800-4'ü tanıttı. Pirelli, yeni otomobili 255/30 R20 (ön) ve 355/25 R 21 (önde) P Zero lastiklerle donattı (arka). Yarış pistinde daha da fazla performans arayan sürücüler için P Zero Corsa lastikleri opsiyonel olarak sunuluyor. Hem Countach, hem de Pirelli son 50 yılda evrim geçirdi, ancak ikisi arasındaki ilişki her zamanki gibi güçlü.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



ARAÇ VE MOTOSİKLET LASTİKLERİ İTHALATI % 30,9 ORANINDA DÜŞTÜ

Asya lastiklerinin ithalatı 2019'a göre Eylül ayına kadar tüketicide %16,3, kamyonca %18,4 düştü. Eylül ayı boyunca yalnızca Asya lastiklerinin ithalatını ayrıntılandıran ADINE raporu, 'Eylül 2021'de tüketici segmentinden (turizm, 4 x 4 ve kamyonet) Asya lastiklerinin ithalatının karşılaştırıldığında %12,3 azaldığını belirtiyor. 468.640 ünite (%75) çoğunlukla Çin'den olmak üzere toplam 622.920 ünite ile COVID-19 pandemisinin ortasında bir önceki yılın aynı ayına kadar. Ancak Eylül 2021 ayını 2019 yılı ile karşılaştırırsak, yaklaşık 280.000 adet daha az ithal birim ile %30,9'luk bir düşüş de gözlemliyoruz" dedi. Kamyon lastiği ithalatı ile ilgili olarak, "diğerlerinin yanı sıra Çin (+17, %3) ve Hindistan'dan yapılan ithalattaki büyümenin altını çizerek, toplam 31.100 adet ithal adediyle 2020'nin aynı ayına göre %18,1 azaldı (+% 535.7). Ve Eylül 2021'i 2019'un aynı ayı ile karşılaştırırsak, kamyon ithalatı da 1.260 adet daha fazla ithal edilen araçla %8.6 düştü" dedi. Motosiklet lastiği ithalatına ilişkin olarak, "2020'nin aynı dönemine göre %67.9 büyüyerek, 60.920 birimi (%58) ağırlıklı olarak Tayland'dan olmak üzere toplam 104.210 adet ithal edildi. 2019 yılının aynı dönemi ile 2021 Eylül ayı karşılaştırmasını yaparsak, 43 bin adet daha olmak üzere motosiklet lastiği ithalatında da %70.4'lük bir artış takdir ediyoruz" dedi. Sonuç olarak, Vergi Dairesi tarafından yayınlanan ADINE tarafından elde edilen veriler, "tarım lastiği ithalatı bir önceki yılın aynı dönemine göre %14 artarak toplam 19.950 adet (22 adet azalırken) oldu. Eylül 2019 ile karşılaştırırsak %3. Ve son olarak, Asya inşaat, madencilik ve inşaat lastiklerinin ithalatı, Eylül 2020'ye göre 7.740 adet ile %4 azaldı (Eylül 2019 ile karşılaştırırsak %14.6 daha az)" dedi.

Kaynak: LastikTürk Haber Sayfası



İBRAŞ KAUCUK, 2. ÜRETİM TESİSİNİ YAKINDA BOZÜYÜK OSB'DE KURUYOR

İbraş, mevcut konumunda 'Büyüme ve Çeşitlendirme Stratejileri' kapsamında süreçlerini geliştirmeye devam ediyor. İbraş, Bursa Kestel Organize Sanayi Bölgesinde yer alan fabrikasında belgelendirme faaliyetlerine hızla devam ederken sistem belgelerine bir yenisini daha ekleyerek IATF 16949 belgelendirme sürecini tamamlamıştır. 2022 stratejilerinde ise; ISO 14001 ve ISO 45001 belgelendirmeleri için alt yapı hazırlıklarını sürdürmektedir. İbraş, Büyüme ve Çeşitlendirme Stratejilerine bir yenisini daha ekleyerek Bozüyük Organize Sanayi Bölgesinde 65000 m2 açık alana sahip olacak yeni yatırım kararını almış bulunmaktadır. İbraş yapacağı bu yeni yatırım ile gerek istihdam, gerekse ihracat hedeflerini artırarak ülke ekonomisine katkıda bulunmaya devam edecektir. Siz değerli paydaşlarına vermekte olduğu hizmetlerini daha da ileri seviyelere taşımayı hedeflemektedir. Tüm paydaşlarımızla bu güzel haberi paylaşmanın haklı gururunu yaşıyoruz.

Kaynak: İbraş



ROKA YALITIM'DAN ÖZBEKİSTAN'A KAUÇUK TESİSİ YATIRIMI

Roka Yalıtım'ın Özbekistan Taşkent'te elastomerik kauçuk köpüğü yatırımı 2022 yılında faaliyete başlayacak. Roka Yalıtım Özbekistan Taşkent'te elastomerik kauçuk köpüğü yatırımı yapıyor. Fabrika, 2022 Ocak ayında faaliyete başlayacak. 10 bin m² kapalı alana sahip olacak tesisin yıllık üretim kapasitesi 4000 ton/ yıl olarak belirlendi.

"Yeni bir hikâye yaratma fikriyle".

Koray Sarı, Caner Gözeten ve Ayтуğ Altınkaynak tarafından kurulan Roka Yalıtım A.Ş.'nin konuyla ilgili yaptığı açıklamada, "Hikâyemiz; Roka Yalıtım'dan, Rokavent'e oradan Rokacell'e ve nihayetinde Rokaflex markası ile Orta Asya'nın en büyük devleti, ortak kültürel değerlerimizin olduğu Özbekistan'da yeni bir yatırıma dönüştü. Yeni bir hikâye yaratma fikri ile yola çıktık" ifadelerini kullandı. Türkiyeli yatırımcılar ilke imza attı."12 yıl önce, Türkiye'de elastomerik kauçuk köpüğü sektöründe ilk yerli sermaye ve kendi knowhow'ına sahip lokal bir üretici iken, o dönem birlikte çalıştığımız ekibimizle, global bir yatırımcıyı ülkemize çekmeyi başarmıştık. 2016 yılında yeni bir hikâye yazmak için Roka Yalıtım A.Ş.'yi kurduk. Roka, henüz kendi markasını Rokaflex'i yaratmaya başlayalı kısa bir süre olmasına rağmen, uluslararası "Elastomeric rubber foam insulation material" sektör araştırmalarında global oyuncular listesinde yer aldı" diyen şirket yetkilileri sözlerine şöyle devam etti:

"Biz bu hikâyenin Roka Yalıtım A.Ş.'den başka bir hikâyelere evrilmesi isteği ile Özbekistan Taşkent'te sektörümüzün ilk yurt dışı yatırımına imza attık. Bizim için yeni bir hikâye yaratmakla, yeni bir yere doğru yola çıkmak aynı heyecanı yaşıyor. Esin kaynağımız, Venedikli gezgin ve tüccar Marco Polo gibi, yeni bir yeri keşfetmek, oranın kültürü ile yoğrulmak,

bu hikâyeye ayrı bir tat veriyor."

"Orta Asya, Azerbaycan, İran ve Rusya hedef pazarımız".

Son olarak hedef pazarlarından bahseden şirket yetkilileri şunları söyledi: "Yaklaşık beş yıldır, bu coğrafyada ticari faaliyetler içerisinde olduğumuz için sektörün pazarını gözlemlene şansımız oldu. Başta Özbekistan olmak üzere, tüm Orta Asya ülkeleri ile birlikte Azerbaycan, İran ve Güney Rusya hedef pazarlarımızdır. 2022 Ocak ayında, Özbekistan'daki ilk yatırımımızın tamamlanması ve ilk ürünlerin çıkmasını planlıyoruz. Önümüzdeki 3 yıl içerisinde, yaklaşık 10 milyon USD yatırım yapmayı hedefliyoruz. Yeniden canlandırılmaya çalışılan, ticarete yön veren İpek Yolunda yerimizi almaya hazırız. Yatırım ve girişim felsefemiz; 'Hiç kimsenin yapmadığını yap, hiç kimsenin gitmediği yere git. Yeni hikâyelere esin kaynağı ol...' Bize inanan, güvenen ve birlikte bu yolu alacağımız herkese çok teşekkür ediyoruz."

Kaynak: Dünya



DANFOSS POLİMER KAUÇUK FABRİKASINDAN ENGELLİ ÇOCUKLARA ETKİNLİK

Özel Çerkezköy Aygüneş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde 3 Aralık Dünya Engelliler Günü dolayısıyla çeşitli etkinlikler düzenlendi. Etkinlikler kapsamında pasta kesilmesinin yanı sıra öğrencilere çeşitli hediyeler verildi. Özel öğrenciler, etkinlikte gönüllüleri eğlendi. Özel Çerkezköy Aygüneş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nden yapılan açıklamada, "Engelli vatandaşlarımızın topluma kazandırılması, haklarının tam ve eşit ölçüde sağlanması amacıyla ilan edilen Dünya Engelliler Günü'nde onların yanında olmak hepimizin görevidir. Dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 15'i, yani 1 milyardan fazla kişi çeşitli yeti yitimi (Engellilik) durumuna sahiptir.

Sektörden Haberler

Dünya nüfusuna oranla bu yüzdelik dilim azımsanamayacak kadar yüksektir. Hele ki, buna bir de her insanın engelli adayı olduğunu eklersek üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Nitekim ülkemizde sağduyuyla desteklerini esirgemeyen önleyici, iyileştirici etkilere sahip destek konusunda katkılarda bulunan yapılanmalar mevcuttur. Bunlardan birisi de Danfoss Polimer Kauçuk fabrikasıdır. Danfoss Polimer Kauçuk tarafından temin edilen birbirinden çeşitli, her yaş ve engel grubuna yönelik materyaller tüm ailelerimize ulaştırılacaktır. Atılan bu adımın bizler ve onlar için ilk ve son olmayacağını bilmek mutluluk vericidir. Kendilerine teşekkürü bir borç biliriz” denildi.

Kaynak: Çerkezköy Bakış

KAUÇUK ELEKTROLİT SAYESİNDE DAHA UZUN ÖMÜRLÜ ELEKTRİKLİ ARAÇ PİLLERİ YAPILACAK

Elektrikli araç pilleri için önemli gelişme: Daha uzun ömürlü ve daha güvenilir piller mümkün olacak. Elektrikli araçlarda kullanılan pillerin mevcut sorunlarından yola çıkılarak daha ucuz, güvenilir ve uzun ömürlü pillerin üretilmesini sağlayacak yeni bir çözüm geliştirildi. Elektrikli araçların yaygınlaşmaya başladığı günümüzde, araçların pil teknolojileri üzerine de birçok çalışmalar yapılıyor. Geliştirilen yeni bir pil teknolojisi uygun maliyetli, daha güvenli, daha uzun ömürlü pillerin kapısını aralayacak. Araştırmacılar, iyi bir yalıtkan olarak bilinen kauçuktan yüksek iletkenliğe sahip yeni bir malzeme geliştirdi.

Mevcut sorunları giderecek.

Birçok sektörde yaygın olarak lityum iyon pillerde, elektrotlar arasında lityum iyonlarını taşıyan sıvı elektrolit var ve pil, kararsız bir yapıya sahip. Bu sebeple pil, hasar aldığı anda veya aşırı ısındığında yangına veya patlamaya sebep olabiliyor. Güvenlik sorunlarının çözülmesi için seramik gibi katı hal elektrolitlerinin kullanılması uygun görülüyor ancak bu durum da başka sorunları beraberinde getiriyor. Kırılgan yapıda olabilmeleri, üretim maliyetleri ve zorluğu ve çevre dostu olmayışı katı hal elektrolitlerin barındırdığı sorunlar olarak sıralanıyor.

Georgia Teknoloji Enstitüsü ve Kore İleri Bilim ve Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarının işbirliği içinde yürüttüğü çalışma ise bu iki sorunu da çözebilecek yeni bir malzemenin üretilmesini amaçlıyor. Araştırma ekibi, yeni elastomer elektrolitlerinin bu sorunların üstesinden gelebileceğini belirtti. Ekip, malzemenin

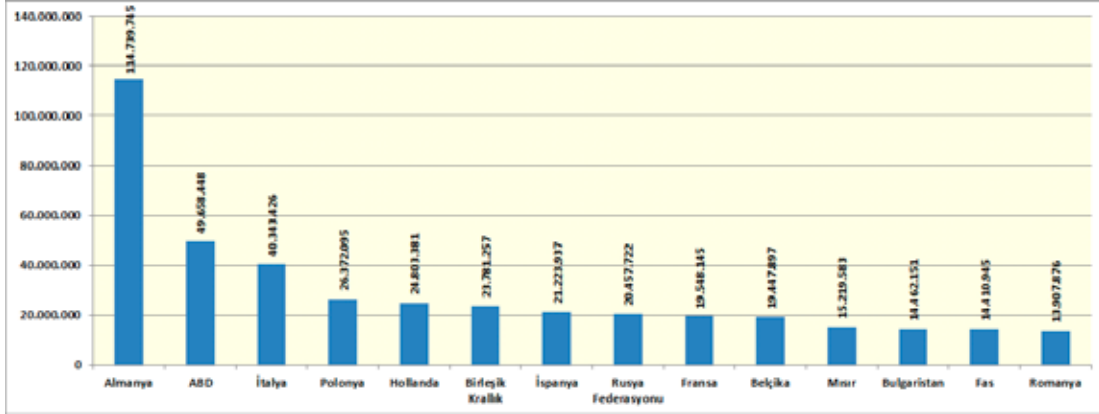


sağlam kauçuk matris içinde, üç boyutlu birbirine bağlı bir plastik kristal faz oluşturmaya izin verdi ve oluşan yapı, yüksek iyonik iletkenlik, üstün mekanik özellikler ve elektrokimyasal stabilite sundu. Geliştirilen malzemeyle alakalı: “Bu kauçuk elektrolit, düşük sıcaklık koşullarında basit bir polimerizasyon işlemi kullanılarak, elektrotların yüzeyinde sağlam ve pürüzsüz arayüzler oluşturarak yapılabilir. Kauçuk elektrolitlerin bu benzersiz özellikleri, düşük performans ve kısa devrelere yol açan lityum dendrit büyümesini önler ve daha hızlı hareket eden iyonlara izin vererek, katı hal pillerin oda sıcaklığında bile güvenilir şekilde çalışmasını sağlar.” ifadelerinde bulunuldu. Araştırma ekibi, döngü süresini artırarak ve daha da iyi iyonik iletkenlik yoluyla şarj süresini azaltarak pil performansını iyileştirmenin yollarını arıyor. Ekip, yeni kauçuk malzemenin elektrikli araçlar için daha ucuz, güvenli ve uzun ömürlü piller üretilmesini sağlayacağını belirtti.

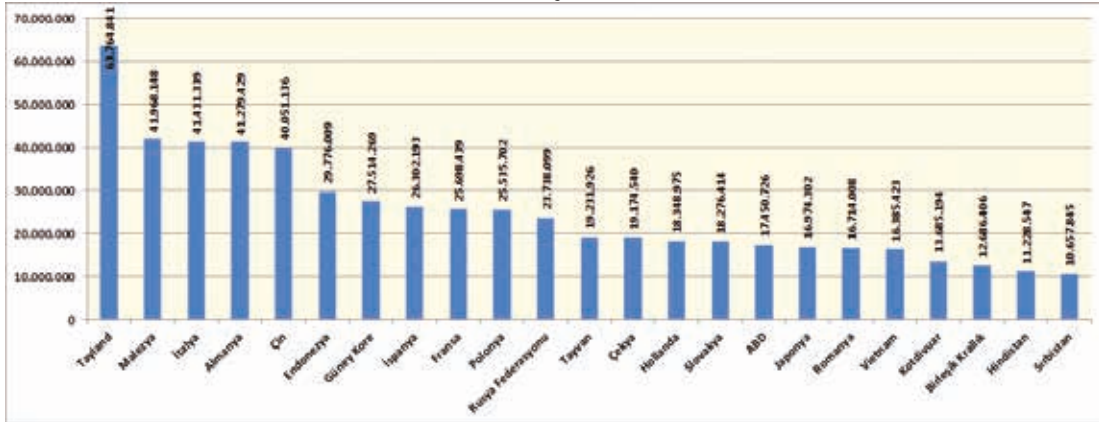
Kaynak: donanimhaber.com

İstatistik - Kauçuk ve Kauçuktan Eşya Dış Ticaret

İHRACAT 2022 OCAK-ŞUBAT ÜLKELER/USD

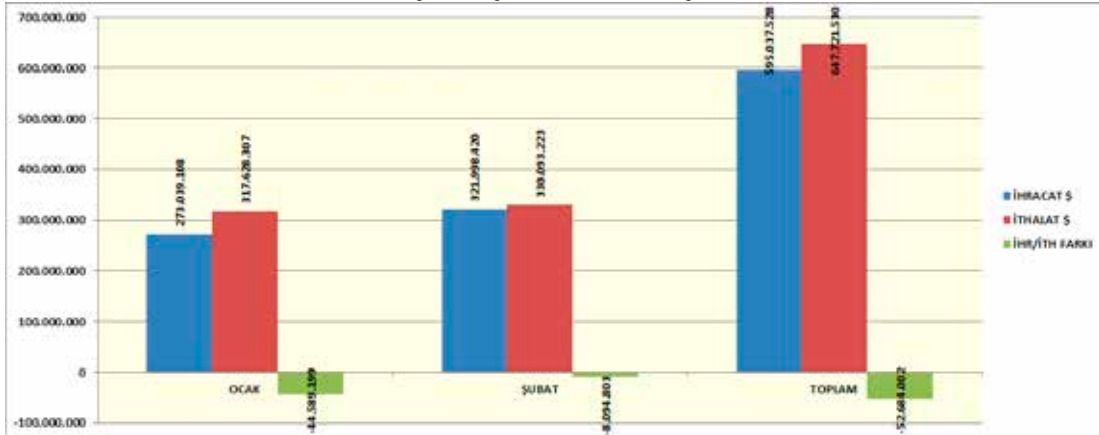


İTHALAT 2022 OCAK-ŞUBAT ÜLKELER/USD

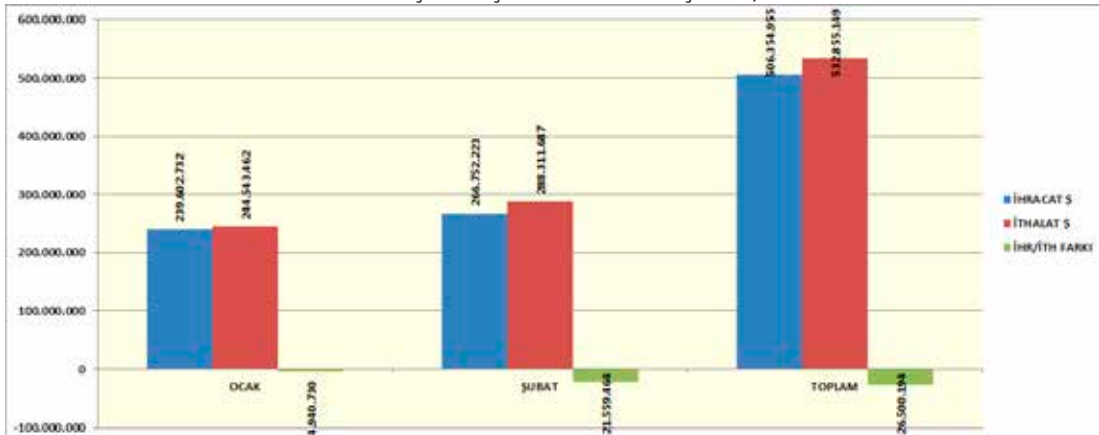


*Grafiklerde 10.000.000 USD üzerindeki ülkeler gösterilmiştir.

2022 KAUKUK DIŞ TİCARET OCAK-ŞUBAT/USD



2021 KAUKUK DIŞ TİCARET OCAK-ŞUBAT/USD



Bilgiler TÜİK'ten alınmıştır.

İstatistik - Kauçuk ve Kauçuktan Eşya Dış Ticaret

2022 OCAK-ŞUBAT	İHRACAT \$
Almanya	114.739.745
ABD	49.658.448
İtalya	40.343.426
Polonya	26.372.095
Hollanda	24.803.381
Birleşik Krallık	23.781.257
İspanya	21.223.937
Rusya Federasyonu	20.457.722
Fransa	19.548.145
Belçika	19.447.897
Mısır	15.219.583
Bulgaristan	14.462.151
Fas	14.410.945
Romanya	13.907.876

2022 OCAK-ŞUBAT	İTHALAT \$
Tayland	63.764.841
Malezya	41.968.148
İtalya	41.431.339
Almanya	41.279.429
Çin	40.051.136
Endonezya	29.776.009
Güney Kore	27.514.269
İspanya	26.302.193
Fransa	25.698.439
Polonya	25.535.702
Rusya Federasyonu	23.738.099
Tayvan	19.231.926
Çekya	19.174.540
Hollanda	18.348.975
Slovakya	18.276.414
ABD	17.450.726
Japonya	16.974.302
Romanya	16.714.008
Vietnam	16.385.423
Kotdivuar	13.685.194
Birleşik Krallık	12.686.406
Hindistan	11.228.547
Sırbistan	10.657.845

*Tablolarda 10.000.000 USD üzerindeki ülkeler gösterilmiştir.

2022 \$	İHRACAT \$	İTHALAT \$	İHR/İTH FARKI
OCAK	273.039.108	317.628.307	-44.589.199
ŞUBAT	321.998.420	330.093.223	-8.094.803
TOPLAM	595.037.528	647.721.530	-52.684.002

2021 \$	İHRACAT \$	İTHALAT \$	İHR/İTH FARKI
OCAK	239.602.732	244.543.462	-4.940.730
ŞUBAT	266.752.223	288.311.687	-21.559.464
TOPLAM	506.354.955	532.855.149	-26.500.194

KAUÇUK DERNEĞİ WEB SİTESİ

Kauçuk Derneğinin etkinliklerini sosyal medya sayfalarından, teknik konulardaki videolarımızı youtube kanalından takip edebilirsiniz. Etkinlik ve videolarımızı günü gününe takip etmek istiyorsanız, lütfen sosyal medya kanallarımıza üye ve abone olun, bizi sosyal medya üzerinden takip edin.

KAUÇUK DERNEĞİ
ANA SAYFA HABERLERİMİZ FAALİYETLER ÜYELER KAUÇUK BİLGİLERİ İLETİŞİM

ELASTOMER TEKNOLOJİSİ 1. Webinarsı 20 - 24 Aralık 2021 tarihleri arasında Zoom Uygulaması üzerinden online olarak verilecektir.

Devletler

Üyeler
Active adil aktas Antrepo

E-BÜLTEN KAYIT
E-mail Soyadı
E-mail
Duyuru

Faaliyetlerimiz
Eğitimlerimiz

KAUÇUK
KAUÇUK DERNEĞİ'NİN Dergi Bülteni
Mart 2022 Sayı 90

KAUÇUK SEKTÖRÜNÜN GÜVENİLİR ÇÖZÜM ORTAKI

MELOS A.Ş.

Rubber Turkey

KAUÇUK
KAUÇUK DERNEĞİ'NİN Dergi Bülteni

ÖZCAN DOĞU KAYA
'Kimya'nın Başkanlığına Aday

Rubber Turkey

KAUÇUK
KAUÇUK DERNEĞİ'NİN Dergi Bülteni

NOVOMA

Rubber Turkey

KAUÇUK
KAUÇUK DERNEĞİ'NİN Dergi Bülteni

ATIK YONETİMİĞİ DEĞİŞTİ

Rubber Turkey

& SOSYAL MEDYA HESAPLARI



Facebook  / [kaucukdernegi](https://www.facebook.com/kaucukdernegi)




YouTube  / [Kaucuk Derneği](https://www.youtube.com/Kaucuk-Derneği)



Twitter  / [kaucukdernegi](https://twitter.com/kaucukdernegi)



Instagram  / [kaucukdernegi](https://www.instagram.com/kaucukdernegi)



LinkedIn  [kaucukdernegi](https://www.linkedin.com/company/kaucukdernegi)



KAUÇUK DERNEĞİ ÜYE KAYIT FORMU

Formu doldurup TC kimlik numaralı nüfus cüzdan fotokopisi ile gönderiniz

Firma adı:			
Firmayı dernekte temsil edecek kişi:			
Firmanın detaylı iş konusu:			
Firmanın ürünleri:			
ithalat-ihracat ürünleri:			
Ortalama ithalat-ihracat değerleri:			
İş yeri adresi:			
Tel:			Faks:
Firmayı temsil eden kişi aşağıdaki bölümü de dolduracaktır			
Adı ve soyadı:			
TC Kimlik no:			
Mesleği:			
Görevi:			
İnternet ve e-posta adresi:			
Ev adresi:			
Ev telefonu:			
Tercih ettiğiniz yazışma adresi:	<input type="checkbox"/> Ev	<input type="checkbox"/> İş	
Tarih:			
Kaşe ve imza			

KAUÇUK DERNEĞİ

Oruç Reis Mah. Vadi Cad. İstanbul Ticaret Sarayı
No:108 K:5 No:298-299 Giyimkent Sit. 34235 Esenler - İstanbul
Tel: 0212 320 41 67 - 320 63 49 Faks: 0212 320 64 53 e-posta: info@kaucukdernegi.org.tr.
Web: www.kaucukdernegi.org.tr





Yeni Nesil Dik Tip Kauçuk Enjeksiyon Makinesi



Vakum Hazneli
Kompresyon Presler



Preformer
(Hamur Kesme Makinesi)



Yatay Tip Kauçuk
Enjeksiyon Makinesi



Dik Tip Silikon
Enjeksiyon Makinesi



C - Şase
Köşe Kaynak Makinesi

“Yüksek Kalite & Yüksek Verimlilik”

Uzman teknik/satış kadrosu
7/24 teknik servis
Eğitim ve danışmanlık



ÜRÜN GRUPLARI

- DOĞAL VE SENTETİK KAÇUKLAR
- KAÇUK KİMYASALLARI
- DOLGU MALZEMELERİ
- KARBON SİYAHİ
- YAĞLAR



**Kauçuk sektörüne doğru ürünlerle
yön verdik.**

1998 yılında kurulan Elkim Kauçuk yıllardır tedarik ettiği doğru ürünlerle, tecrübeli kadrosuyla kauçuk sektörünün gelişimine ve başarısına öncülük eden lider konumdadır.

www.elkimkauçuk.com.tr

Adres: Adnan Kahveci Mh. Gölboyu Cd. No.14 Beylikdüzü / İstanbul T: +90 212 612 85 85 F: +90 212 544 02 02