

**ARAÇ LASTİKLERİ VE TRAFİK KAZALARINDA  
LASTİĞİN YERİ VE ÖNEMİ**

**Özel SEBETCİ**

**125861**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
(KAZALARIN ÇEVRESEL VE TEKNİK ARAŞTIRMASI)**

**T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU  
DENEYİM MERKEZİ**

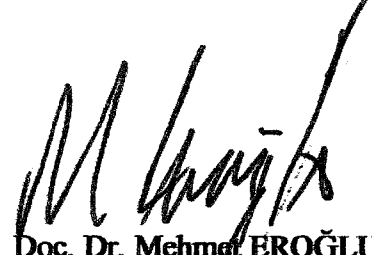
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2002**

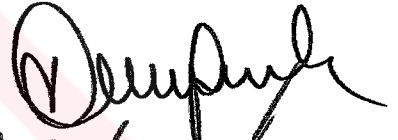


**ANKARA**

**125861**

Özel SEBETCİ tarafından hazırlanan ARAÇ LASTİKLERİ VE TRAFİK KAZALARINDA LASTİĞİN YERİ VE ÖNEMİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

  
Doç. Dr. Mehmet EROĞLU  
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırılması Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Duran Altıparmak   
Üye : Doç. Dr. Mehmet Eroğlu   
Üye : Doç. Dr. Nizami Aketürk   
Üye : \_\_\_\_\_

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ÇİZELLERİN LİSTESİ .....	iv
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	v
1. GİRİŞ .....	1
2. LASTİĞİN TANIMI, FONKSİYONLARI VE YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ .....	3
2.1. Lastiğin Tanımı .....	3
2.2. Lastiğin Görevleri .....	3
2.3. Lastiğin Kimyasal Yapısı .....	5
2.3.1. Lastiğin yapısal özellikleri .....	5
2.3.2. Lastikte kullanılan doğal kauçuk .....	6
2.4. Lastiğin Fiziksel Yapısı .....	7
2.4.1. Lastik oluşturan parçalar .....	7
2.4.2. Lastiğin 5 ana bölgesinin fonksiyonları .....	8
2.5. Lastik Çeşitleri .....	10
2.5.1. Yapılarına göre .....	10
2.5.1.1. Konvansiyonel (çapraz katlı) lastikler .....	10
2.5.1.2. Radyal lastikler .....	11
2.5.1.3. Çelik ve bez kuşaklar .....	11
2.5.1.4. Radyal lastiklerin avantajları .....	12
2.5.2. Sırt desenine göre lastik çeşitleri .....	12
2.5.2.1. Standart lastikler .....	13
2.5.2.2. Dört mevsim lastikler .....	13
2.5.2.3. Kış lastikleri .....	14
2.5.2.4. Yüksek performans lastikleri .....	17
2.5.2.5. 4x4 lastikleri .....	17

2.5.3.	Hava tutma biçimine göre lastik çeşitleri.....	18
2.5.4.	Araçlara göre lastikler.....	19
2.6.	Lastiğin Ölçülendirilmesi ve Teknik Bilgilerin Okunması.....	21
2.6.1.	Lastik ebadının okunması ve anlamı.....	21
2.6.2.	Lastik üzerindeki diğer bilgiler ve lastiğin üretim tarihi.....	22
2.6.3.	Kamyon, otobüs ve traktörlerde ebat yazılımları .....	25
2.6.4.	Traktör lastiklerinde ebat yazılımları .....	25
2.6.5.	Lastiğin yük taşıma kapasitesi ve hız sınırları.....	26
2.7.	Lastik Değiştirme ve Ebadın Önemi.....	28
2.7.1.	Yedek lastik (stepne).....	32
2.7.2.	T-Tip lastik ve kullanımı.....	32
2.8.	Lastik Gürültüsü ve Etkileri .....	33
2.8.1.	Lastik özelliklerinin gürültü oluşumuna etkileri .....	34
3.	LASTIĞIN PERFORMANSINI VE ÖMRÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	36
3.1.	Lastik Kullanımında Hava Basıncının önemi .....	36
3.2.	Araçlarda Ön Düzen (Mekanik Düzensizlikler) ve Aşınmaya Etkileri .....	38
3.3.	Diğer Faktörler .....	42
3.4.	Kullanımdan ve Yoldan Kaynaklanan Hasarlar ve Sebepleri.....	46
3.5.	Yara Tamiri .....	53
3.6.	Lastikte Kaplama .....	55
3.6.2.	Kaplamanın güvenliği ve gerekliliği.....	55
3.7.	Lastikte Garanti Koşulları .....	57
3.7.1.	Garantinin uygulanması .....	58
3.7.2.	Garanti kapsamı dışında kalan hususlar.....	58
4.	TRAFİK KAZALARI VE LASTIĞIN TRAFİK KAZALARINDAKİ YERİ .....	60
4.1.	Trafik Kazaları.....	61
4.2.	Trafik Kazalarının Kusur Oranlarına Göre Değerlendirilmesi.....	66

4.2.1. Araç kusurları ve trafik kazalarındaki yeri.....	69
4.2.1.1. Frenleme ve Takip Mesafesi .....	72
4.2.1.2. ABS ve etkileri .....	75
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	77
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ .....	86



**ARAÇ LASTİKLERİ VE TRAFİK KAZALARINDA  
LASTİĞİN YERİ VE ÖNEMİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**ÖZEL SEBETCİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Aralık 2001**

**ÖZET**

Bu çalışmada, ülkemizde meydana gelen trafik kazalarındaki araç kusurları içinde en yüksek paya sahip olan lastiklerin rolü ve önemi incelenmiştir. Tezin birinci bölümünde lastiğin tanımı, görev ve fonksiyonları, kimyasal özellikleri ve fiziksel yapısı ayrıntılı olarak incelenerek bu özelliklerin araç-lastik arası uyumundaki önemi vurgulanmıştır. Daha sonra bu bilgiler ışığında lastiğin performansını ve ömrünü etkileyen faktörler açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise lastiklerin trafik kazalarında ki rolü istatistiki bilgilere dayanılarak belirlenmiştir. Sonuç olarak da trafik kazalarının önlenmesi ve araç güvenliğinin sağlanabilmesi için lastiklerin seçimi, bakım ve kullanımına yönelik öneriler tespit edilmiştir.

**Bilim Kodu : 625.01.00**

**Anahtar Kelimeler : Lastik, Trafik Kazalarında Lastik, Lastik Yapısı**

**Sayfa Adedi : 86**

**Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Mehmet EROĞLU**

**VEHICLES' TIRES AND ITS PLACE AND IMPORTANCE  
IN TRAFFIC ACCIDENTS  
(M.Sc. Thesis)**

**ÖZEL SEBETCİ**

**GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
December 2001**

**ABSTRACT**

**In this study the role and the importance of tires which has the highest rate in the accidents sourcing from vehicles in our country has been studied. In the first chapter of this thesis by examining the description of tires, their role and functions, chemical properties and physical structure thoroughly the importance of these features in the accordance of vehicle-tire has been underlined. Then in the light of this information the factors affecting the performance and the durability of tire has been explained. In the fourth chapter the role of tires in traffic accidents has been underlined by statistical information. Some recommendations on choosing , caring and using tires have been suggested to prevent traffic accidents and provide vehicle safety as a conclusion.**

**Science Code : 625.01.00  
Key Words : Tire, tires in traffic accidents, tire structure  
Page Number : 86  
Adviser : Assoc. Prof. Dr. Mehmet EROĞLU**

## TEŐEKKÖR

Bu alıőma boyunca bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Mehmet EROĞLU' na, beni yönlendiren Yrd. Doç. Dr. Hasan SERT' e, Yüksek Lisans öğrenimim süresince yardımlarını esirgemeyen tüm Enstitü personeline, manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan eőim Esin SEBETCİ' ye en derin saygı, sevgi ve teőekkürlerimi sunarım.





## ÇİZELGELRİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Lastikte hız sembolleri.....	27
Çizelge 2.2. Lastikte yük indeksleri.....	28
Çizelge 2.3. Lastikte lastik /jant birleşiminin birbiriyle değiştirilmesi.....	30
Çizelge 4.1. Yıllara göre trafik kazaları .....	64
Çizelge 4.2. Yıllar itibariyle motorlu araç sayıları.....	65
Çizelge 4.3. Şehir içi ve şehir dışı yollarda trafik kazalarının kusur oranlarının 2000 yılına göre dağılımı.....	67
Çizelge 4.4. 1999-2000 Yıllarında trafik kazalarına sebep olan unsurların oran ve mukayeseleri.....	68
Çizelge 4.5. 2001 Yılı ilk dokuz ayda trafik kazalarına sebep olan unsurlar ve oranları .....	69
Çizelge 4.6. 1999-2000 Yıllarında trafik kazalarına etken araç aksamalarının oranları .....	70
Çizelge 4.7. 100 km/h için tırnak derinlikleri ve fren mesafeleri .....	73
Çizelge 4.8. Değişik zemin şartları için yuvarlanma dirençleri .....	74
Çizelge 4.9. 2000 Yılında yerleşim yerlerine göre trafik kazalarına neden olan sürücü asli kusurları ve oranları.....	76

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil		Sayfa
Şekil 2.1.	Lastik üretiminde kullanılan hammaddeler.....	5
Şekil 2.2.	Lastiğin hammaddesi (doğal kauçuk).....	6
Şekil 2.3.	Lastiğin ( radyal ) iç yapısı.....	8
Şekil 2.4.	Lastiğin 5 ana bölgesi .....	9
Şekil 2.5.	Konvansiyonel yapı .....	10
Şekil 2.6.	Radyal yapı.....	11
Şekil 2.7.	Çelik kuşaklarda radyal yapı .....	12
Şekil 2.8.	Lastik deseninin sudaki performansı .....	13
Şekil 2.9.	Dört mevsim lastik.....	14
Şekil 2.10	Kış Lastiği .....	14
Şekil 2.11.	Yüksek performans lastikleri.....	17
Şekil 2.12.	4x4 Lastiği.....	18
Şekil 2.13.	Tubetype-tubeless lastikler.....	19
Şekil 2.14.	Kamyonet minibüs lastikleri .....	19
Şekil 2.15.	Otobüs kamyon lastiği .....	20
Şekil 2.16.	Traktör ve iş makineleri lastikleri.....	20
Şekil 2.17.	Lastiğin serisi.....	21
Şekil 2.18.	Lastik üzeri bilgiler.....	22
Şekil 2.19.	Lastik üzeri ayrıntılı bilgiler.....	24
Şekil 2.20.	Lastik üzerindeki bilgiler (otobüs).....	25
Şekil 2.21.	Lastikte yük taşıma ve hız grafiği.....	26
Şekil 2.22.	Lastikte jant değişimi.....	31

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.23. T-tip lastik .....	33
Şekil 3.1. Az hava: .....	37
Şekil 3.2. Fazla hava.....	37
Şekil 3.3. Normal hava: .....	37
Şekil 3.4. Öne açıklık .....	38
Şekil 3.5. Öne kapalılık .....	39
Şekil 3.6. Kaster .....	39
Şekil 3.7. Dışa yatıklık .....	41
Şekil 3.8. Sarkık akslar .....	42
Şekil 3.9. Bozuk veya eskimiş amortisör.....	41
Şekil 3.10. Hız.....	43
Şekil 3.11. Sert durma ve kalkmalar .....	44
Şekil 3.12. Sıcaklık.....	44
Şekil 3.13. Rotasyon.....	45
Şekil 3.14. Bir omuzda erken aşınma.....	48
Şekil 3.15. İki omuzda erken aşınma .....	49
Şekil 3.16. Aşırı düşük şişirme .....	49
Şekil 3.17. Taban merkezinde çevresel aşınma .....	50
Şekil 3.18. Aşırı yüksek şişirme.....	50
Şekil 3.19. Taban merkezinde ve sadece bir bölgede aşınma.....	50
Şekil 3.20. Tabanda çevresel ve birçok bölgede aşınma .....	51
Şekil 3.21. Omuz/yanak bölgesinde şişme ve parçalanma.....	51
Şekil 3.22. Omuz/yanak bölgesinde şişme sebebi .....	52

<b>Şekil</b>		<b>Sayfa</b>
Şekil 3.23.	Omuz/yanak bölgesinde şişme sebebi .....	52
Şekil 3.24.	Lastikte tamir edilebilir bölge .....	54
Şekil 3.25.	Fitil yamayla tamir edilmesi.....	55
Şekil 3.26.	Lastikte kaplama(1) .....	55
Şekil 3.27.	Lastikte kaplama(2) .....	56
Şekil 3.28.	Lastikte kaplama(3) .....	56
Şekil 4.1.	1980 ve 2000 Yıllarına ait trafik kaza sonuçlarının karşılaştırması.....	63
Şekil 4.2.	1980 ve 2000 Yıllarına ait motorlu araç sayısı karşılaştırması .....	63
Şekil 4.3.	2000 Yılı kazalarının yerleşim yerlerine göre dağılımı .....	68
Şekil 4.4.	2000 Yılında trafik kazalarına etken araç aksamaları ve oranları.....	72
Şekil 4.5.	Islak zeminde tekerlek yol etkileşimi .....	73

## 1. GİRİŞ

Uygarlığın ve teknolojinin gelişimine paralel olarak çağımızda hızlı araçlara gereksinim duyulması, çok süratli taşıtlar üretilmesine ve motorlu araç sayısının da giderek artmasına yol açmıştır. Sayısı ve hızı artan motorlu araçlar yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olurken, on binlerce insanımızın ölmesine, sakatlanmasına ve ülke ekonomisine katrilyonlarla ifade edilen maddi zararlar vermesine yol açan trafik kazaları ülkemizin en önemli sorundan biri haline gelmiştir. İstatistiklere göre dünyada ölüm nedenleri arasında; çocuk ölümlerinden sonra ikinci sırada yer alan trafik kazaları, ulaştığı boyutları itibariyle doğal bir afet, facia durumuna gelmiştir.

Trafik kazalarının nedenini oluşturan faktörler; ister insan faktörü; olaya neden olan kişi veya kişiler, ister araç faktörü; olaya neden olan araç ve gereç, isterse de çevre faktörü; olayın oluşumuna yardım eden ortam olsun, trafik kazalarının günümüzde ulaştığı bu korkunç boyuttan toplumu kurtarmak için, sorunun kaynakları detaylı bir şekilde ele alınıp, kalıcı önlemler alınması gerekmektedir. Trafik konusunda üretilen ve alınacak her bir doğru karar, ülkenin sosyo-ekonomik yaşamını direkt etkileyebilmektedir.

Trafik kazalarının nedenlerini, genel olarak, alt yapıdan, taşıtlardan ve trafiğe katılanlardan kaynaklanan nedenler olarak üç başlıkta ele alınmaktadır. Ancak trafik kazaları sebep-sonuç ilişkisi açısından oldukça karmaşıktır. Çevre-altyapı, taşıt ve insan unsurları, her biri tek başına olduğu kadar, karşılıklı etkileşim içinde de trafik güvenliğini sağlamada etkili olmaktadır. Trafikte güvenliğin sağlanabilmesi, trafik kazalarının azaltılması için, bu unsurların her biri ayrı ayrı değerlendirildikten sonra karşılıklı ilişkilerinin de dikkate alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, trafik kazalarına sebep olan faktörlerden araç kusurları içindeki en yüksek paya sahip olan lastikler ele alınmaktadır. Bu amaçla, tezin ilk bölümünde lastikler genel anlamda ele alınmış, yapısı, özellikleri ve çeşitleri incelenmiştir.

Lastikler araçların yolla temasını sağlayan tek ve en önemli unsurlardır. Bu bakımdan güvenli bir trafik akışı için son derece önemli bir rol oynamaktadırlar. Tezin üçüncü bölümünde lastik kullanımı ile ilgili teknik bilgiler yer almaktadır. Hava basıncının lastik kullanımındaki yeri ve önemi ortaya konulurken mekanik düzenlemeler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Lastiğin ömrünü ve performansını arttırıcı faktörler ele alınarak kaplamanın lastik kullanımında güvenilirliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araç teknolojisi hızla gelişmekte ve özellikle imalat teknolojisinde otomasyona gidilmesi ve robot teknolojisinin gelişmesi sonucunda araçlardan kaynaklanan trafik kazalarında büyük bir düşüş kaydedilmiştir. Buna rağmen araçların teknik ve donanım yapısındaki arızaların uygun koşullarda onarılmaması, periyodik bakımlarının yapılmaması veya ihmal edilmesi gibi sebeplerden dolayı ciddi kazalara yol açmaktadır. Özellikle şehirdışında meydana gelen kazalarda lastik patlaması ilk sırada yer almaktadır.

Ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında araç kusurlarının oranı %0.38 iken gelişmiş ülkelerde bu oran %10 civarındadır. Ülkemizde araç kusur oranının bu derece düşük olması, kaza tespit tutanağındaki teknik bilgi eksiliği araçlardan doğan kusurları tespit edememelerinden kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan bu oran gerçekte çok daha yüksek olduğu kabul edilmektedir. Araç kusurları içinde en yüksek paya sahip olan lastiklerin trafik kazalarındaki rolü, istatistiki bilgileri ile tezin dördüncü bölümde yer almaktadır.

Sonuçta, lastiklerin taşıt güvenliğindeki yeri gözönüne alınarak kazaların oluşumunu mümkün olduğunca önlemeye yönelik öneriler yer almaktadır.

## **2. LASTİĞİN TANIMI, FONKSİYONLARI VE YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Otomobilin yolla temasını sağlayan tek unsur olan lastiklerin önemi göz ardı edilmeyecek kadar büyüktür. Bu nedenledir ki sürüş güvenliği açısından lastikler hayati önem taşımaktadır. Yanlış basınç uygulanmış bir lastik kötü yol tutuşa ve fren mesafesinin uzamasına neden olacağı gibi, balans bozukluğu bulunan bir lastik de yolla teması azaltıp hayati tehlikeye neden olabilmektedir.

### **2.1. Lastiğin Tanımı**

İnsan, yük vb. şeyleri taşımak için yolla araç arasına yerleştirilmiş, içinde belirli basınçta hava bulunan esnek bir muhafazadır. Genellikle içinde taşıdığı hava ile yere sürtünerek motorlu yada motorsuz kara (hava araçları için kalkışta ve inişte) aracının ilk hareketini başlatıp, hızlandırarak ve durmasını sağlar. Lastik; kauçuk, kord bezi ve çelik teller ile çeşitli kimyasal maddelerin birleşiminden oluşan ve aracın yer ile temasını sağlayan tek ve en önemli parçasıdır [1]. Amerikalılar lastiği "hava yastığı" adlandırmışlar ve lastik, genel anlamda bir "Hava Muhafazası"dır.

### **2.2. Lastiğin Görevleri**

Lastiğin ana görevleri genel olarak şöyledir;

- Yük taşıma kapasitesi
- Esneme kabiliyeti
- Güç aktarımı
- Direksiyon hakimiyeti
- Yola tutunma kabiliyeti

Lastikler, otomobilin ve yükün ağırlığını taşır ve motorun yarattığı döndürme momentini yola aktararak çekiş kuvvetine dönüştürmektedir. Darbeleri emerek konfora katkıda bulunur. Yavaşlamalarda fren gücünü, viraj dönüşlerindeyse

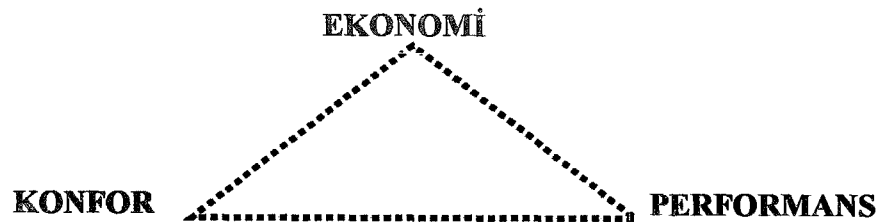
direksiyon kontrolüne gerekli olan yanıl kuvveti üretir. Ayrıca kendine özge darbe emici emiş özellikleri sayesinde sürüşten ve zemin bozukluklarından meydana gelen kuvveti absorbe eder. Yol kaplamasının türü (asfalt, toprak, şose) ve yolun durumu (yağmur, çamur, kar, buz) ne olursa olsun, lastiğın görevi güvenli şekilde yol tutuşu sağlamaktır. Bu özellikler lastiğın tüm ömrü boyunca sabit kalmalıdır. Aynı zamanda lastiğın uzun ömürlü ve emniyetli olması da gerekir [1].

Sayıdığımız bu ana kriterlerden başka, gelişen araç teknolojisine paralel olarak diğler bazı hususlar da beklenmektedir. Bunlar;

- Yakıt tasarrufu
- Sessiz çalışma
- Diş açılabilme, tamir edilebilme ve kaplanabilme
- Yüksek süratlere dayanma ve konfordur.

Bilinçli otomobil kullanıcısı, bir lastikten güvenlik ve konforun yanında başka özellikler de aramaktadır. Modern bir lastiğın daha az titreşim ve gürültü üretmesi, düşük yuvarlanma direncine sahip olması, dolayısıyla daha az yakıt tüketmesi istenmektedir.

Yukarıda sayıdığımız tüm bu özelliklerin hepsini aynı anda lastiğın bünyesinde bulundurması hemen hemen imkansız olup, bu özelliklerinden biri sağlanırken diğlerinden taviz verilmektedir. Konfor , performans, ekonomi üçgeninde hangi özelliğe yaklaşırsanız diğlerini doğal olarak azalacaktır.





### 2.3. Lastiğin Kimyasal Yapısı

Tekerleğin Sümerler tarafından icadından bugüne dek 5000 yıldan fazla zaman geçmiştir. Bugün kullandığımız “lastik tekerleğin” hammaddesi olan kauçuk 19.yy sonundan itibaren kullanılmaya başlanılmıştır. Kullanımı ve geliştirilmesi 20.yy’da en üst düzeyine ulaşmış ve devamlı olarak gelişmektedir.

Lastik kompleks bir ürün olup, esnek (doğal ve yapay kauçuklar), kuvvetlendirici (iş karası), bağlayıcı (reçine), yumuşatıcı, pişirici (kükürt), hızlandırıcı ve yavaşlatıcı, antioksidant ve antiozonant maddelerle kort bezleri (tekstil veya çelik) ve son olarak çelik teller’ den (damak) oluşmaktadır [2].



Şekil 2.1. Lastik üretiminde kullanılan hammaddeler [2]

#### 2.3.1. Lastiğin yapısal özellikleri

Tekerlek lastiklerinin yapılarında, yüksek mukavemeti karşılamak üzere naylon, rayon, polyester gibi elyaf esaslı kordlarla, çelik kordlar bulunmaktadır. Topuk dayanımları ise çelik teller yardımıyla sağlanır. Birbirinden farklı karakterdeki bu elemanların bir arada tutulması ve hizmet anında zeminle temasın güvenle

sağlanmasıyla, yanaklardaki esneme kabiliyetinin verilmesi görevini lastik karışımı üstlenmektedir. Lastik karışımını doğal ve sentetik kauçuklarla, ana dolgu olarak karbon karaları oluşturur. Bunlara ilave olarak vulkanizasyon elemanları bulunmaktadır. Karışımın işlenmesi ve homojenliği için kimyasal yağlar kullanılmaktadır [3].

### 2.3.2. Lastiğin hammaddesi (doğal kauçuk)

Lastiğin imal sürecinde rol oynayan ana maddeler doğal ve sentetik kauçuktur. Yüksek teknoloji geldiği en son noktada bilgisayar destekli tasarım ve üretimin yanında, doğadan elde edilen doğal kauçuğu, lastiğin vazgeçilmez hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Yeri sentetik kauçuk ile doldurulamayan doğal kauçuk, günümüzde halen tropik ormanlarda yetişen özel ağaçların gövdelerinin çizilerek, ağaçların gövdesinden damlalar halinde süzülen sıvılardan elde edilmektedir. Doğadan elde edilen bu hammadde uzun işlemlerden sonra araçların altındaki üstün teknolojinin ürünü lastik olarak kullanıma sunulmaktadır [4].



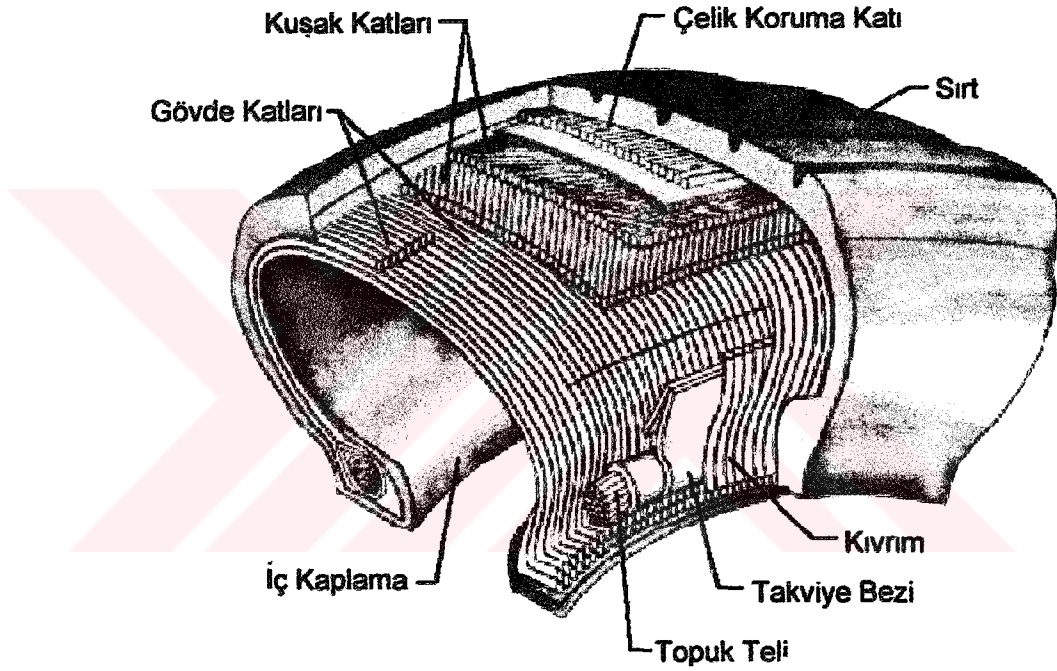
Şekil 2.2. Lastiğin hammaddesi doğal kauçuk [4]

## 2.4. Lastiğin Fiziksel Yapısı

### 2.4.1. Lastiği oluşturan parçalar

1. Sirt: lastiğin yolla temasını sağlayan en üst bölümüdür. Üzerindeki desen kullanım amacını göstermektedir. Desendeki oluklar yağmur suyunu deşarj etmeye yarar. Zemine temas eden dolu bloklarsa çekiş ve fren gücünü ileterek, yanal kuvveti üretmektedir.
2. Omuz: sirt ile yanağın birleştiği ve kalın kauçuktan yapılmış bölgedir.
3. Yanak: lastiğin topuk ve omuz bölgesi arasında kalan ve bölgesidir. Direksiyon kontrol karakteristiğini, taşıma ve konfor estetiğini belirlemektedir. Lastiğe esneklik sağlar, üzerinde markalama ve tanıtıcı bilgiler bulundurmaktadır.
4. Topuk (damak): lastiğin janta temas eden ve sıkıca bağlanmasını sağlayan bölgesidir.
5. Damak teli: lastiği jantın etrafında tutan bölgedir. Gerilmeye dayanıklı, uzamayan çelik tellerden üretilmektedir.
6. Ceyfir: damak telinin dış kısmına yerleştirilir. Karkas yapının jant tarafından aşındırılmasını ve tahrip edilmesini engelleyerek jant ucu üzerinde gerekli olan esnekliği sağlamaktadır.
7. Karkas yapı: lastiğin alt ucundaki bir damak telinden diğerine uzayan destek bölümüdür. Damak telinin etrafını dolaşarak lastiğe bağlanmaktadır. Polyester kord bezinden üretilen karkas yapıda uzunlamasına lifler yükü taşırken, yatay lifler de yapıyı bir arada tutmaktadır.

8. Kuşaklar: lastik sırt deseninin altında uzanan dar katmanlara kuşak adı verilmektedir. Çelik ve bez olmak üzere ikiye ayrılan kuşaklar karkas yapıyı sıkıştırır.
9. Astar: lastiğin iç yüzeyindeki ince bir kauçuk katmanı olan astar hava sızdırmazlığını sağlar. Lastiğin içine sıkıştırılmış basınçlı havanın dışarı kaçmasını önlemektedir



Şekil 2.3. Lastiğin ( radyal ) iç yapısı [5]

#### 2.4.2. Lastiğin 5 ana bölgesinin fonksiyonları

##### 1. Sırt

- Uzun ömür (km) , darbelere karşı dayanıklılık
- Konfor
- Sürüş (yere tutunma) ve fren emniyeti
- Soğutma (ventilasyon)

## 2. Omuz

- Viraj emniyeti

## 3. Yanak

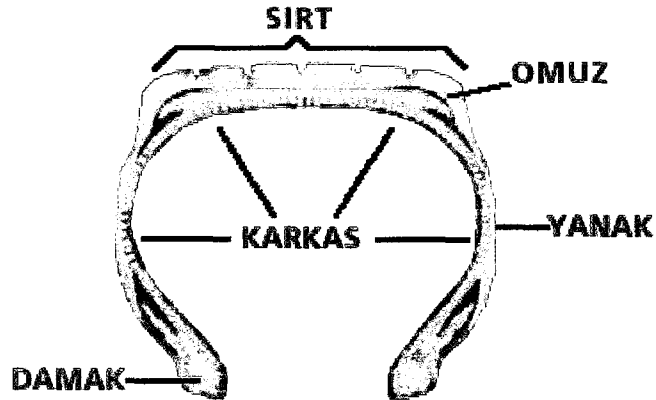
- Süspansiyon , esneklik
- Yanaktan gelecek darbelere dayanıklılık

## 4. Damak

- Lastiğin janta tam olarak oturmasını sağlamak

## 5. Karkas

- Diğer bütün parçaları üstünde taşımak
- Basınçlı havayı tutmak
- Darbelere mukavemet
- Yumuşaklık (flexible) , esnek olmamak (no-elastic)



Şekil 2.4. Lastiğin 5 ana bölgesi [2]

## 2.5. Lastik Çeşitleri

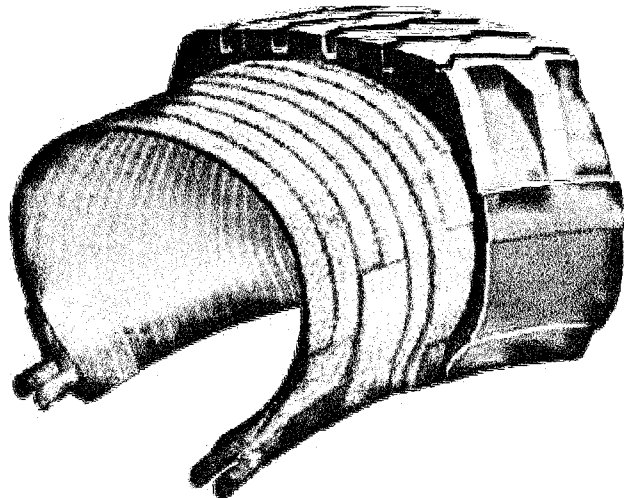
Lastikler yapılarına (kauçuk karışımlarına), taban desenlerine, hava tutma biçimlerine ve kullanım amaçlarına göre sınıflara ayrılır.

### 2.5.1 Yapılarına göre lastik çeşitleri

Lastiğin karkas yapısında kullanılan kord bezinin geometrisi lastiğin konvansiyonel veya radyal yapıda olmasını belirlemektedir.

#### 2.5.1.1. Konvansiyonel (çapraz katlı) lastikler

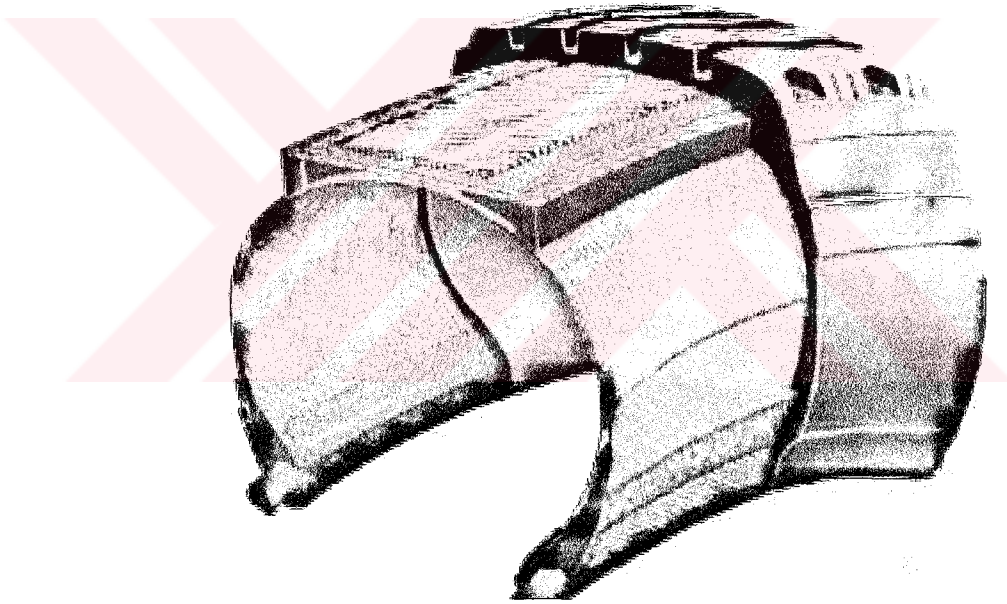
Lastik teknolojisinin başlangıcında kullanılan ilk gövde yapısıdır. Konvansiyonel lastiklerde, lastiğin yapısını meydana getiren kord bezleri 30-40 derecelik açılarda, üst üste ve çapraz biçimde yerleştirilir. Bu nedenle konvansiyonel lastikler çapraz katlı veya diyagonal lastikler olarak da adlandırılır. Ölçü tanımında "-" veya "D" ile belirtilir. Son yıllarda otomobil lastik teknolojisindeki gelişmeler, konvansiyonel lastiklerin terk edilip radyal lastiklerin kullanılmasına yol açmıştır [3].



Şekil 2.5. Konvansiyonel yapı [2]

### 2.5.1.2. Radyal lastikler

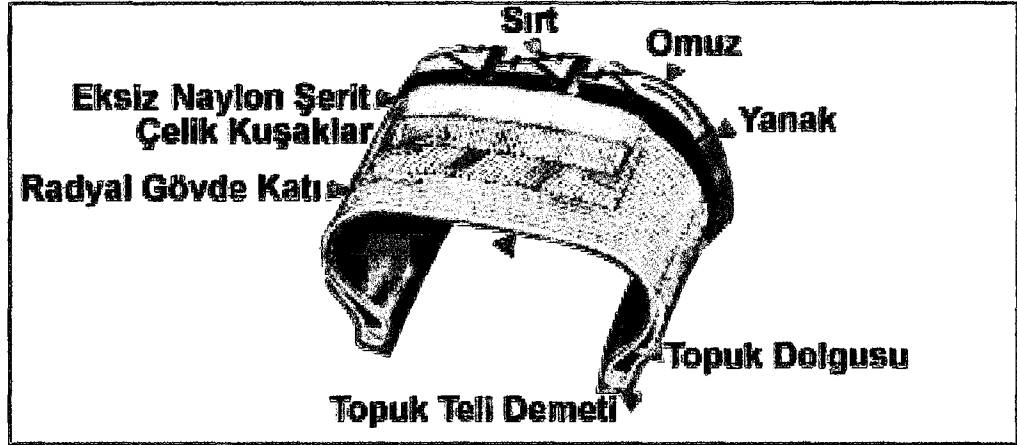
Değişen ve gelişen otomotiv sektörünün, gereksinimlerini karşılamak üzere geliştirilen bir yapıdır. Bu lastiklerde gövde yapısı, üstün özellikli rayon, naylon, polyester gibi tekstil esaslı kordların lastiğin dönüş yönüne 90 derecelik açı yapacak şekilde yerleştirilmeleri sonucu oluşan kuşaklarda, belirli açıda çelik kord kuşak katlarının tatbik edilmesi sonucu oluşan yapıdır. Aynı zamanda radyal yapı, sadece tekstil esaslı ve lastiğin dönüş yönüne göre sıfır derece ve belli açıdaki kordlardan oluşan kuşakların tatbik edilmesiyle de oluşabilir. Ölçü tanımında "R" harfi ile belirtilmektedir [3].



Şekil 2.6. Radyal yapı [2]

### 2.5.1.3. Çelik ve bez kuşaklar

İki tür kuşak bulunur. Birincisi bez dokumandan üretilen 'tahrik', diğeri ise tellerden üretilen 'çelik' kuşaktır. Çelik kuşağın daha dayanıklı, daha emniyetli ve yüksek hızlara daha iyi uyum sağlaması, lastik üreticilerinin bu tür lastik üretimine yönelmesine neden olmuştur.



Şekil 2.7. Çelik kuşaklarda radyal yapı [1]

#### 2.5.1.4. Radyal lastiklerin avantajları

Radyal lastiklerin konvansiyon lastiklere göre en önemli avantajları daha esnek olmaları ve daha az ısınıp daha kolay soğumalarıdır. Bunun dışında radyal lastiklerin yerde bıraktığı taban izi çapraz lastiklerinkinden daha geniştir. Bu avantaj radyal lastiklerin konvansiyonel lastiklere oranla yüzde 20 daha iyi yol tutmasını sağlar. Yola temas eden bölümün daha fazla oluşu nedeniyle çekiş gücü ve fren güvenliği daha yüksektir. Radyal lastiklerde taban sert, yanaklar yumuşaktır; bu da lastiğin yola temas eden bölümünün sürekli olarak aynı genişlikte kalmasını sağlamaktadır. Radyal lastiklerin kat ve sırt ayrılmaları da daha dayanıklıdır. Bu ise yola tutunum başarısını arttırmaktadır [6].

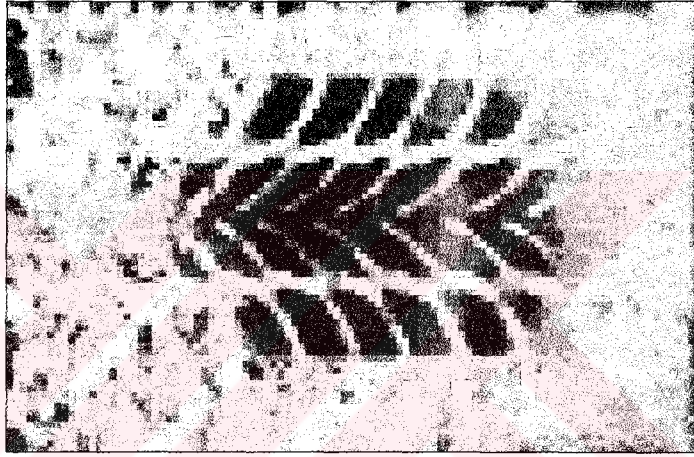
#### 2.5.2 Sırt desenine göre lastik çeşitleri

Farklı amaçlara hizmet etmek için farklı yapıda, desenlerde ve kauçuk çeşitlerine sahip lastikler üretilmektedir. Otomobil lastiklerini desenlerine göre 5 grupta inceleyebiliriz.



### 2.5.2.1. Standart lastikler

Standart desenli lastik kuru ve ıslak zeminde iyi çekiş gücüne sahiptir. Çok iyi tasarlanmış yağmur kanallı sırt desenleriyle yeterli antiaquaplaning (suda kızaklamaya karşı hızlı su deşarjı) özelliğine sahiptirler. Bu özellikleri ile de güvenli viraj alma kabiliyetlerine sahip olması istenir. Bunun yanında standart lastiklerin sesiz ve konforlu olması ve düşük yuvarlanma direncine sahip olması gerekmektedir.



Şekil 2.8. Lastik deseninin sudaki performansı [2]

### 2.5.2.2. Dört mevsim lastikler

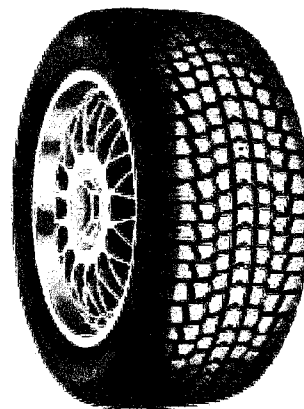
Dört mevsim lastiklerin desenleri ise, ıslak, kuru, karlı, çamurlu zeminlerde güvenli kullanım, frenleme ve yeterli çekiş gücü sağlamak üzere tasarlanır. Her türlü şartta ve zeminde kullanıma uygun olsa da standart lastikler kadar sessiz kış lastikleri kadar da karda tutucu olamaz.



Şekil 2.9. Dört mevsim lastik [2]

### 2.5.2.3. Kış lastikleri

Kışın, uzun ve şiddetli olduğu, yolların uzun süre kar ve buzla kaplı olduğu bölgelerde kış lastikleri kullanılmalıdır. Deseniyle olduğu kadar soğuğa dayanıklı kauçuk karışımlarıyla da kar ve buz gibi kaygan koşullarda maksimum çekiş ve fren gücünü zemine iletebilen kış lastikleri silika teknolojisiyle üretilmektedir. Bu teknoloji de lastiğin tutunma özelliğini arttırmaktadır. Kış lastiklerinde dikkat edilmesi gereken en önemli noktaysa hız serilerine uyumdur. Çünkü kış lastiklerinde hız serileri standart lastiklere oranla düşüktür. Otomobilin son sürati yüksek olsa bile lastiğin hız serisi aşılmamalıdır.



Şekil 2.10.Kış lastiği [4]

Modern ve geniş kesitli yaz lastikleri ıslak zeminde de iyi performans göstermekle birlikte "soğuk" iklim koşullarında gerçek kış lastikleri kullanılmalıdır. Kış lastiklerinin tercih edilmesi için yolun kaygan olması, ya da yağış türü tek kriter olarak alınmamalıdır. Kış lastikleri, yaz lastiklerinden farklı bir sırt kauçuk karışımına sahiptirler. 10 BC sıcaklığa inildiği andan itibaren yaz lastikleri elastik yapısını kaybetmeye başlar. Sıcaklık düştükçe yaz lastiklerinin yola tutunma özelliği de azalır. Bunun tam tersi olarak kış lastikleri azalan sıcaklıkla birlikte yola daha iyi tutunmaya başlarlar. Bu sebeple de yaz lastiklerine göre kuru yol koşullarında dahi avantajlıdır [2].

Çoğunlukla küçük arabalarda veya ailenin ikinci arabalarında yıl boyunca yaz lastikleri kullanılmaktadır. Bunun da sebebi arabaların ağırlıklı olarak şehir içinde kullanılması ve yıllık kilometrelerinin düşük olmasıdır. Ancak detaylı düşünüldüğünde yıl boyunca kış lastiği kullanmanın daha doğru seçim olduğu görülmektedir. Yaz lastiklerine göre daha az kilometre performansı verecek kış lastikleri bu tür kullanım için idealdir. Çünkü arabaların yıllık kilometresi zaten çok düşüktür. Ayrıca şehir içi kullanımda hız düşük olacağı için, sessizlik bu uygulamada en son aranacak özelliktir. Avantaj ise yıl boyu emniyetli ulaşım. Çok kilometre yapan araçlarda ise doğru uygulama, mevsim geçişlerinde lastiklerin değiştirilmesidir. Yani kışa girerken kış lastiklerinin takılması, yazı girerken de bunların yaz lastikleriyle değiştirilmesidir. Bu tabii ki ucuz bir çözüm değildir. Ancak emniyetli bir sürüş için gereklidir.

Kış lastiklerinin alımı için en uygun zaman Ekim-Kasım aylarıdır. Çünkü bu aydan itibaren lastik satıcıları kış lastikleri çeşitlerini stoklarında buldurmaya başlarlar. Eğer satın almak için havaların iyice soğuması beklenirse, müşteri hem lastiği bulmakta güçlük çekebilir, hem de mevsim itibarı ile daha pahalı bir alışveriş yapabilir.

Her lastik tipinde iki lastik yerine dört lastik değiştirmek daha uygundur. Örneğin, kış lastiği almaya karar veren bir otomobil sahibi bu yıl iki adet kış lastiği alarak tasarruf edebilir, ancak bu durumda kaportacıya bu tasarruftan daha fazla para

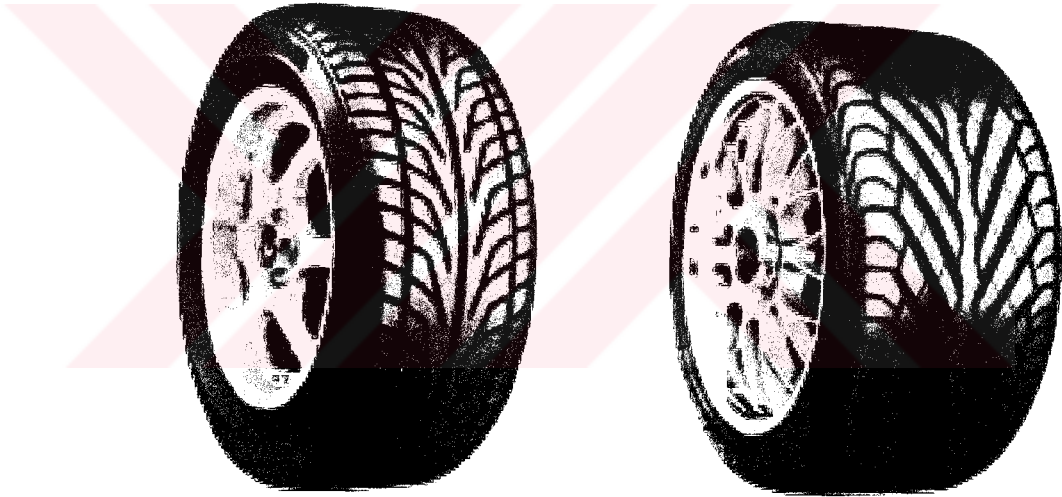
ödemesi gerekebilir. Özellikle acil manevra gerektiğinde sadece iki kış lastiği takılmış araçların kontrolü oldukça güçtür. Bu durum çivilenmiş kış lastikleri için de geçerlidir. Tutunma, çekiş ve dengenin tam olarak sağlanabilmesi için dört her zaman ikiden daha iyi sonuç verir. Kış lastikleri yapısı ne olursa olsun, soğuk kış şartlarında dört mevsim lastiklere göre daha iyi tutunma ve çekiş imkanı sağlar. Ancak dört mevsim lastikler dört adet alınıp takılırken, çoğu kış lastiği kullanıcısı iki adet alıp bunları çekiş aksına taktırmaktadırlar. Bu ise özellikle önden çekişli araçlarda direksiyon hakimiyetini olumsuz yönde etkilemektedir. Çekiş kuvvetinin çok büyük bir kısmı ön aksa aktarılacağından direksiyon manevralarına amaçlanandan daha sert tepki alınmaktadır. Bu durumda aracın savrulma ve kontrolün kaybedilmesi olasılığı yüksektir. Araç mekanik veya elektronik olarak ne kadar iyi donanımlı olursa olsun sonuçta dört lastiğin davranışı kadar emniyetlidir. Bu yüzden kış şartlarında mutlak suretle dört adet kış lastiği kullanılmalıdır [1,2].

Kış lastikleri tüm bir kış sezonu boyunca, Ekim'de aracınıza takılıp Nisan'da çıkarılabilecek ve bu süre içerisinde kötü hava koşullarından dolayı oluşabilecek risklere karşı sizi güvenle koruyacak lastiklerdir. Dolayısıyla kış lastikleri karlı ve buzlu zeminlerde yere tutunmayı sağlayıp zorlu kış koşullarına çok mükemmel cevap verebilmektedirler. Aynı zamanda, kuru ve ıslak zeminlerde ise performanslarında herhangi bir azalma olmaksızın güvenle kullanılmaktadır. Islak zeminlerde ise suyu en hızlı biçimde tahliye ederek ve lastiğin yolla temasının devamlı olmasını sağlayarak aquaplaning (suda kızaklama) riskini en aza indirir.

Kış lastikleri yazın kullanıldığında kullanılan sırt karışımının özelliğinden dolayı diğer lastiklere oranla daha çabuk aşınmakta ve gürültü seviyesi artırmaktadır. Kış lastikleri kış sezonunun bitmesiyle Mart-Nisan aylarında araçlardan çıkarılmalı ve bir sonraki sezonda kullanım için karanlık ve rutubetsiz bir ortamda saklanmalıdır. Eğer evlerin balkonlarında saklanacaksa, siyah kalın bir naylon torba içerisine konulmalıdır

#### 2.5.2.4. Yüksek performans lastikleri

Yüksek motor gücüne sahip otomobiller, bu yüksek gücü yere aktarabilmek ve yüksek süratlere çıkabilmek için performans lastiklerine ihtiyaç duyar. Bu tür lastikler V, W, Z gibi daha yüksek hız serisine sahip lastiklerdir. Yüzde 55 veya yüzde 35 gibi basıklık oralarına (alçak profile) sahip yüksek performans lastikleri, yola daha iyi tutunmayı sağlayan özel kauçuk karışımlarına sahiptir. Geniş tabanlı yüksek performans lastiklerinin kuru ve ıslak zeminde iyi yol tutması, iyi viraj alması gerekir. Yüksek performans lastiklerinin ömrüyse, standart lastiklere göre (kullanıma bağlı olarak ) yüzde 20 daha kısadır [1]



Şekil 2.11. Yüksek performans lastikleri [4]

#### 2.5.2.5. 4x4 lastikleri

Bu lastikler adından da anlaşıldığı gibi 4x4 diye adlandırılan dört çekeli araçlar için özel olarak üretilmektedir. Desenler çok bozuk ve yüksek eğimli zeminlere göredir.

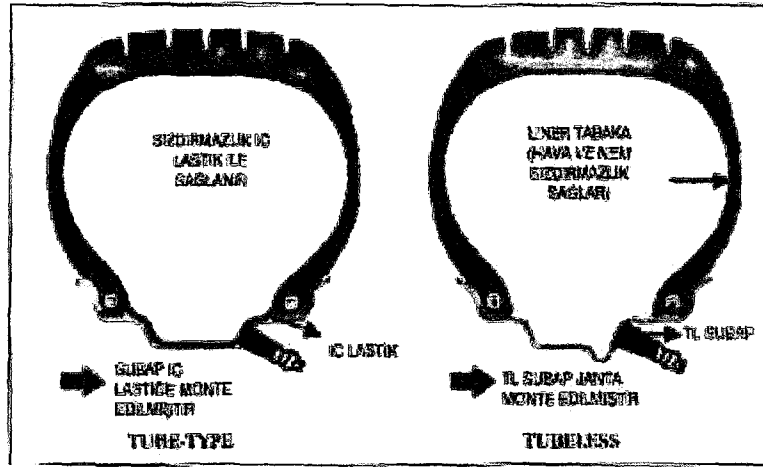


Şekil 2.12. 4x4 Lastiği [4]

### 2.5.3. Hava tutma biçimine göre lastik çeşitleri

Araçlarda yüke karşılık gelen tepki kuvvetini karşılayan, lastiklerde jant arasına sıkıştırılan hava basıncıdır. Lastikler sadece hava basıncının sıkıştırıldığı kılıflardır. Sıkıştırılmış hava basıncının tutulması, iç lastiklere veya dış lastiklerin iç kısmına tatbik edilen ve sızdırmazlık sağlayan liner tabaka yardımıyla sağlanır.

1. İç lastikli lastikler (tube-type): İç lastikli kullanılan dış lastiklere Tube-type denir [7].
2. İç lastiksiz lastikler (tubeless): İç lastiksiz kullanılan dış lastiklere Tubeless lastik denir [8].



Şekil 2.13. Tubetype-Tubeless lastikler [3]

#### 2.5.4. Araçlara göre lastikler

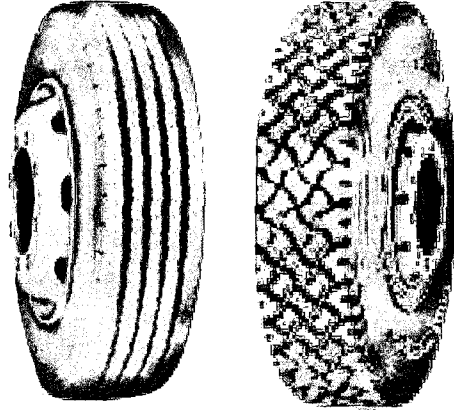
Araçlara göre lastik çeşitlerini 4 grupta inceleyebiliriz:

1. Binek araç lastikleri
2. Kamyonet minibüs lastikleri



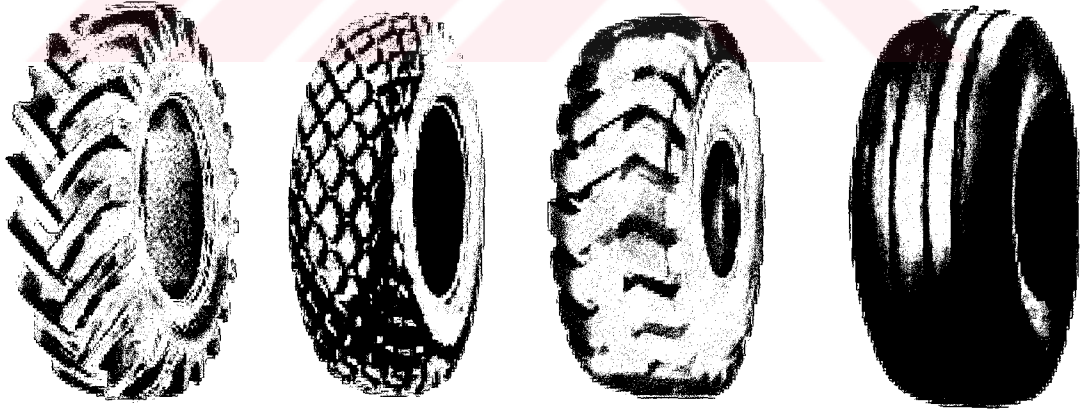
Şekil 2.14. Kamyonet minibüs lastikleri [9]

### 3. Otobüs ve kamyon lastikleri



Şekil 2.15. Otobüs kamyon Lastiği [9]

### 4. Traktör ve iş makineleri (yol dışı)



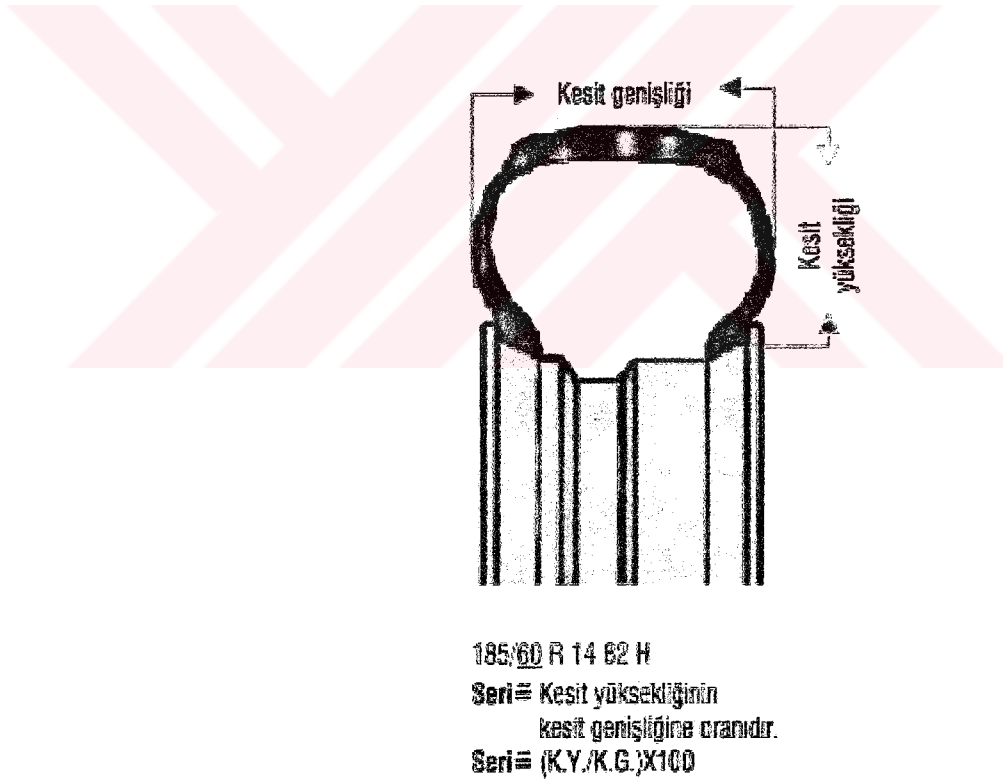
Şekil 2.16. Traktör ve iş makineleri lastikleri [2,4,9]



## 2.6. Lastiğin Ölçümlendirilmesi ve Teknik Bilgilerin Okunması

### 2.6.1. Lastik ebadının okunması ve anlamı

Lastiğin yanağında, üretim tarihinden kauçuk karışımının cinsine kadar pek çok bilgi bulunmaktadır. Örneğin, yanağında *175 / 70 R 13 82T B330 TL* yazan bir lastikteki rakamlar sırasıyla milimetre cinsinden lastiğin kesit genişliğini, balonluk, yüzde olarak lastiğin profilini büyük harfler lastiğin gövde yapısını daha sonra gelen rakam inç cinsinden jantın çapını son rakam yük endeksini son harf hız sembolünü ifade etmektedir. B330 lastiğe üretici tarafından verilmiş özel desen kodunu; TL ise lastiğin tubeless yani iç lastiksiz olduğunu belirtmektedir [4].



Şekil 2.17. Lastiğin serisi [4]

175	=	Kesit genişliği (mm)
70	=	Lastiğin serisi ( Lastik kesit yüksekliğinin genişliğine %'si)
R	=	Lastik gövde yapısı

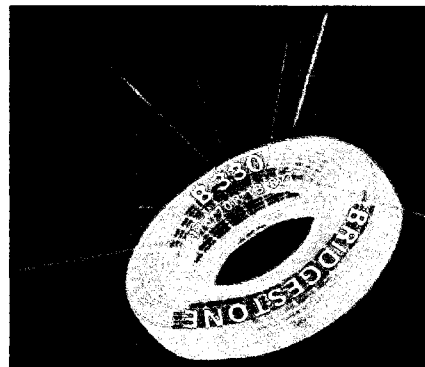
13	=	Jant çapı (inç (1 inç=2.54mm))
82	=	Yük endeksi
T	=	Hız limiti
B330	=	Lastiğe üretici tarafından verilmiş özel desen kodu
TL	=	Tubeless

### 2.6.2. Lastik üzerindeki diğer bilgiler ve lastiğin üretim tarihi

Yukarıda saydığımız bilgilere ilave olarak lastik üzerinde bulunan diğer önemli bilgilere örnek olarak;

- P** : Passenger=yolcu anlamına gelen kelimenin baş harfi olup bu tip lastikler binek otoları içindir.
- C** : Commercial = Ticari kelimesinin baş harfi olup ticari iş yapan kamyonet ve minibüs lastikleridir.
- M+S** : Çamur ve Kar kelimeleri olan Mud and Snow' un baş harflerinden oluşmuştur ve Kar Lastikleri demektir

Ayrıca,her zaman kullanılabilen ve üzerlerinde All Season (Her Mevsim) veya All Weather (Her Hava) yazan Dört Mevsim lastikleri de vardır.



Şekil2.18.Lastik üzeri bilgiler [4]

Lastiklerde üretim tarihi ise;

DOT XJ J3 XJJX 208 ifadesinde

DOT : Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada onay sembolü

XJ: Lastiği üreten firma ve üretildiği fabrika kodu

J3: Lastik ölçüsünü belirten kod

XJJX: Lastik belirten kod

208: Üretim tarihi, lastiğin 1998'in 20.haftasında üretildiğini göstermektedir [10].

2000'li yıllarda dot işaretleme

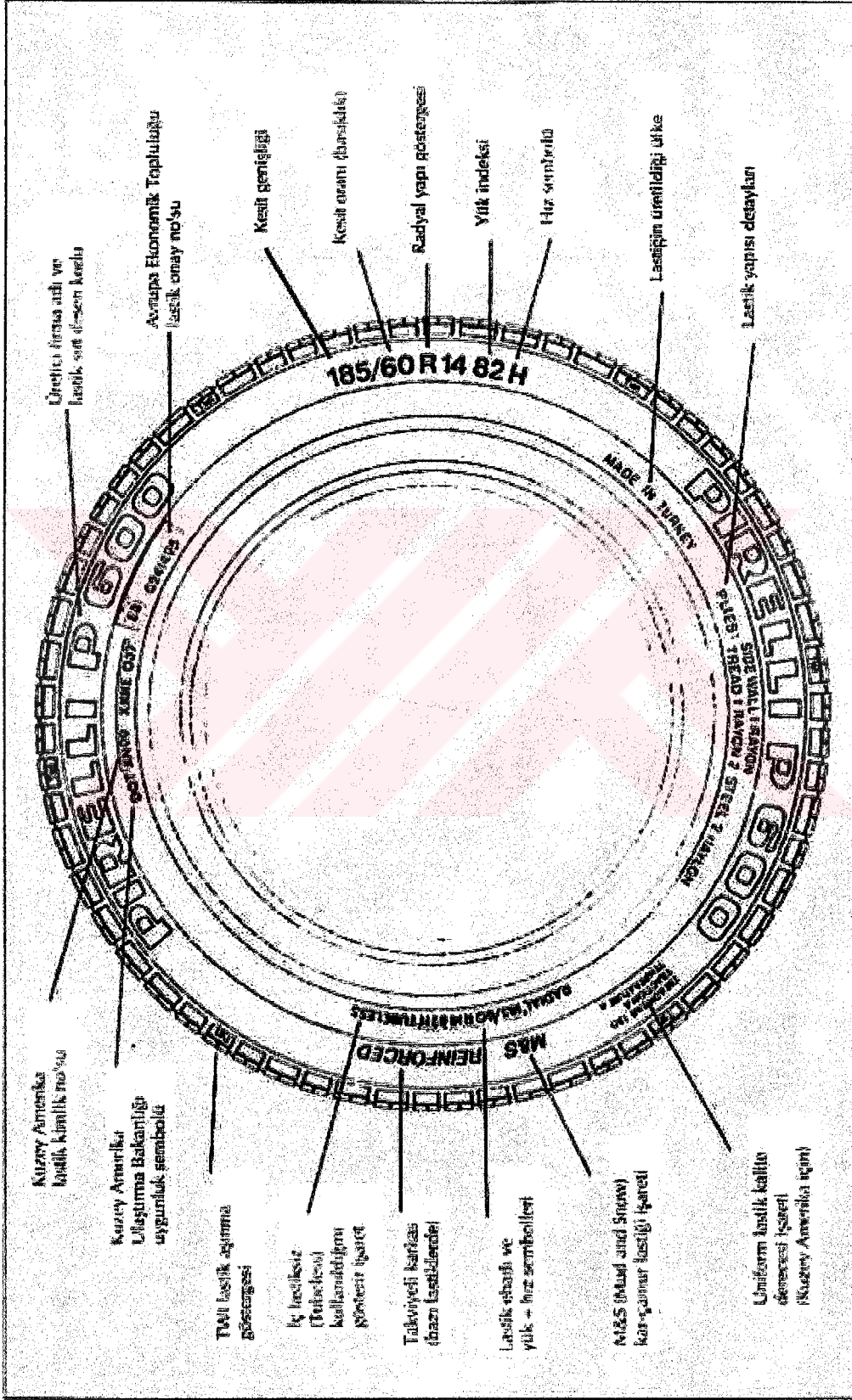
2000 yılından itibaren DOT numaralarında dört haneli bir sisteme geçilmektedir .Son iki hane içinde bulunan rakamlar üretim yılı, ilk iki hanede yer alan rakamlar ise üretim haftasını göstermektedir.

Örnek:

0100=01. Hafta 2000

1601=16. Hafta 2001

0303=03. Hafta 2003 [10,14]



Şekil 2.19 Lastik üzeri ayrıntılı bilgiler [10]

### 2.6.3. Kamyon, otobüs ve traktörlerde ebat yazılımları

12	R	22.5	152/148	M	M711	TL
A	B	C	D	E	F	G

A. BALONLUK : (KESİT GENİŞLİĞİ), İNÇ Normal basınçla şişirilmiş ve 24 saat bekletilmiş bir lastiğin, şekil ve yazılar hariç olmak üzere, yanakları arasındaki dıştan dışa uzaklığıdır.

B. RADIAL YAPI

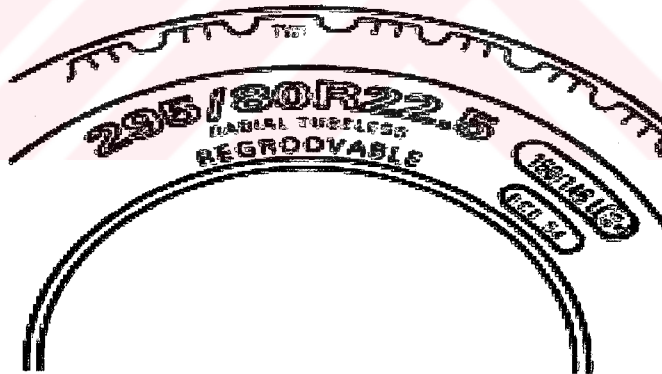
C. JANT ÇAPI (inç cinsinden)

D. YÜK ENDEKSİ (TEK / ÇİFT LASTİK BAŞINA DÜŞEN YÜK)

E. HIZ ENDEKSİ

F. TİCARİ DESEN ADI

G. TL (İç lastiksiz, tubeless)



Şekil 2.20. Lastik üzeri bilgiler (otobüs) [10]

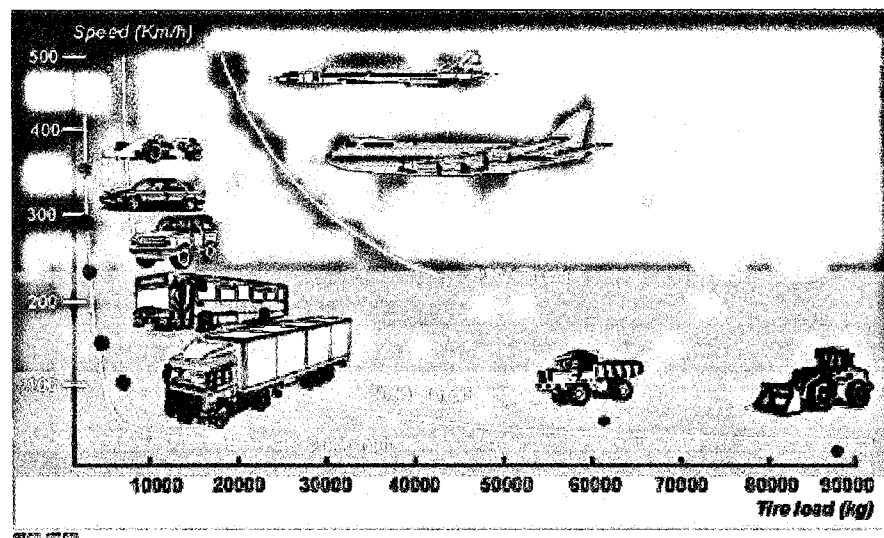
### 2.6.4. Traktörlerde ebat yazılımları

14.9	/	13	-	28	6PR	SGAS	TT
A		B	C	D	E	F	G

- A. BALONLUK : (KESİT GENİŞLİĞİ), İNÇ Normal basınçla şişirilmiş ve 24 saat bekletilmiş bir lastiğin, şekil ve yazılar hariç olmak üzere, yanakları arasındaki dıştan dışa uzaklığıdır.
- B. JANT ENİ (İNÇ)
- C. KONVANSİYONEL YAPI
- D. JANT ÇAPI (inç cinsinden)
- E. KAT'A EŞDEĞER
- F. TİCARİ DESEN ADI
- G. TT (İç lastikli, tube type) [4,9,10]

#### 2.6.5. Lastiğin yük taşıma kapasitesi ve hız sınırları

Lastik üzerindeki hız limitinden daha yüksek hızlarda kullanılırsa lastik ömrü azalacaktır. Eğer bir lastik taşıyacağından daha fazla ağırlığa maruz kalırsa patlayacaktır. Hız ve yük ilişkisi lastik ömrü için çok önemlidir.



Şekil 2.21. Lastikte yük taşıma ve hız grafiği [2]

## 1. Lastikte hız sembolleri

Hız sembolü, bir lastiğin yük indeksi ile belirtilen azami yükte yapabileceği maksimum hızı ifade eden bir kotlamadır. Hız sembolleri çizelgesinde ise harflerin belirttiği maksimum hızlar verilmiştir.

Çizelge 2.1. Lastikte hız sembolleri [11]

Hız sembolü	Azami hız kapasitesi (km/saat)	Hız sembolü	Azami hız kapasitesi (km/saat)
L	120	S	180
M	130	T	190
N	140	U	200
P	150	H	210
Q	160	V	240
R	170	W	270
		Z	240+

## 2. Lastikte yük indeksi

Yük indeksi, bir lastiğin hız sembolü ile belirtilen en yüksek hızda taşınabileceği azami yükü belirten bir kotlamadır. Yük indeksleri çizelgesinde ,farklı yük indekslerine tekabül eden, lastik başına taşınabilecek azami yük miktarları kg. cinsinden verilmiştir.

Çizelge 2.2. Lastikte yük indeksleri [11]

Yük İndeksi	Lastik başına yük (kg)	Yük indeksi	Lastik başına yük (kg)	Yük indeksi	Lastik başına yük (kg)
60	250	79	437	98	750
61	257	80	450	99	775
62	265	81	462	100	800
63	272	82	475	101	825
64	280	83	487	102	850
65	290	84	500	103	875
66	300	85	515	104	900
67	307	86	530	105	925
68	315	87	545	106	950
69	325	88	560	107	975
70	335	89	580	108	1000
71	345	90	600	109	1030
72	355	91	615	110	1060
73	365	92	630	111	1090
74	375	93	650	112	1120
75	387	94	670	113	1150
76	400	95	690	114	1180
77	412	96	710	115	1215
78	425	97	730		

### 2.7. Lastik Değişirme ve Ebadın Önemi

Otomobil üreticisinin önerdiği lastik ebadının dışına çıkılmamalı, ancak estetik kaygılarla veya özel amaçlarla lastik ebadı değiştirilebilir. Lastiğin kesit genişliğini arttırmak otomobilin viraj ve yol tutuş kabiliyetini olumlu etkilemektedir. Buna rağmen kesit genişliği arttıkça ıslak zeminde kızaklama (aquaplaning) riski de artar. Lastik serisi ve profili değiştirilirse, lastik çevresi de değişeceğinden kilometre saati



yanlış gösterir. Ayrıca otomobilin maksimum hızında ve yakıt tüketiminde de değişiklikler gözlemlenebilir. Bunun yanında farklı ebatlarıdaki lastikler otomobilin ön düzen ayarını bozmaktadır.

Araçların orjinal lastik ebat ve özelliklerini değiştirilmesi durumunda sonradan takılan lastiklerin araca uyumlu olup olmadığını tespit edilmelidir. En çok karşılaşılan durum orjinal lastiklerin geniş tabanlı lastikler ile değiştirilmiş olmasıdır. Geniş lastikler otomobili daha güzel gösterir ancak aynı şekilde genişlemiş yüzeyde otomobilin değişmeyen ağırlığıyla yere uyguladığı noktasal (cm<sup>2</sup>'ye düşen ağırlık) basınç azaldığı için de otomobilin ıslak ve gevşek zeminde yol ile olan temasını kaybedip kaymaya başlaması da kolaylaştırır. Öte yandan MacPherson süspansiyon sistemi olan bir otomobilde geniş lastikler süspansiyonun arızalanmasına da yol açabilir. Eğer otomobil kuru havada ve düzgün bir asfaltta yüksek hızlarda kullanılacaksa geniş lastiklerin faydadan çok zararı olacaktır.

Bir başka değişiklik ise jantların büyütülmesidir. Aynı lastik dış çapında kaldığı takdirde 14" jant yerine 15" jant kullanılması lastik yanaklarının daralmasına yol açacaktır. Bu durum ise jantların virajlarda dışa kayarak otomobili savurmasını engeller. Daha dar bir lastik yanağı virajları yüksek hızlarda daha güvenli dönmeyi sağlar, ancak bu konfordan fedakarlık ederek sağlanabilir. İnce lastik yanaklarıyla bozuk zeminlerde daha çok sarsıntı hissedilir. Aracın altındaki hava yastıkları küçülmüştür; çukurlarda jantlara zarar verme riski artar ve rotillerin daha hızlı yıpranmasına neden olmaktadır.

Orjinale aynı dış çapta lastik kullanılmamışsa otomobilin arkası veya önü yükseltilmiş / alçaltılmış demektir; bu ise otomobilin geometrisini bozacağından yol tutuş bozukluklarının yanı sıra süspansiyon sisteminden rotillere kadar birçok arızaya neden olmaktadır.

Lastikler değiştirilse bile lastiklerin dönüş yarı çapları korunmalıdır. Dönüş yarı çapı lastiğin dıştan dışa ölçüldüğü zaman elde edilen çapın yarısıdır. Çizelge 2.3'de dönüş

çapı korunarak hangi lastik -lastik /jant birleşiminin birbiriyle değiştirilebileceği gösterilmektedir. Çizelgede sütunlar yanak yükseklik oranlarını satırlar ise benzer dönüş çaplarında hangi lastiklerin kullanılabileceğini göstermektedir (Bu durum binek araçlar için incelenmiştir.) [2,4,9,12]

Çizelge 2.3. Lastikte lastik /jant birleşiminin birbiriyle değiştirilmesi [12]:

80 Yanak	75 Yanak	70 Yanak	65 Yanak	60 Yanak	55 Yanak	50 Yanak
135/80 R 13		145/70 R 13		175/60 R 13		
		155/70 R 13	165/65 R 13			
			175/65 R 13			
145/80 R 13		155/70 R 13	175/65 R 13	185/60 R 13	185/55 R 14	
		165/70 R 13	165/65 R 14	175/60 R 14		
		175/70 R 13				
155/80 R 13	165/75 R 13	175/70 R 13	165/65 R 14	175/60 R 14	195/55 R 14	195/50 R 15
		185/70 R 13	175/65 R 14	185/60 R 14	185/55 R 15	
		165/70 R 14		195/60 R 14		
165/80 R 13		185/70 R 13	175/65 R 14	195/60 R 14	205/55 R 14	205/50 R 15
		165/70 R 13	185/65 R 14	205/60 R 14	185/55 R 15	195/50 R 16
		175/70 R 14			195/55 R 15	
					205/55 R 15	
175/80 R 13	175/75 R 13	175/70 R 14	185/65 R 14	205/60 R 14	195/55 R 15	215/50 R 16
		185/70 R 14	195/65 R 14	215/60 R 14	205/55 R 15	195/50 R 16
			185/65 R 15	195/60 R 15		205/50 R 16
185/80 R 13	185/75 R 14	185/70 R 14	195/65 R 14	215/60 R 14	205/55 R 16	205/50 R 16
		195/70 R 14	185/65 R 15	225/60 R 14		225/50 R 16
			195/65 R 15	195/60 R 15		205/50 R 17
				205/60 R 15		
				215/60 R 15		

LASTİK UBACI	153R 13	175/70R 13	185/65R 13	175/65R 14	185/65R 14	185/50R 15
LANT ÇAP	40	40	40	+1 mm	+1 mm	+2 mm
LASTİK GENİŞLİĞİ	155	175	185	175	185	195
LASTİK SERİSİ	80	70	65	65	60	50

Şekil 2.22. Lastikte jant değişimi [10]

Araçlara çekiş gücü, ani kalkış, viraja güvenle girebilme ve kısa mesafede durabilme olanaklarını sağlayan lastikler bu özelliklerini kaybettikleri an mevsimlere bakılmaksızın değiştirilmelidir. Çünkü kabak lastikli araçlar dört mevsimde de büyük bir tehlike içindedirler. Yere yapışma, yeri tutma özellikleri yeni lastikleri yağışlı mevsimlerde - kış ve bahar mevsimleri -ön plana çıkarttığından sonbahar, lastikleri yenilemede ideal mevsim olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca en az - altı ay boyunca lastikler yağışlar ve soğuk hava nedeni ile en büyük düşmanları olan ısınm olumsuz etkilerinden uzak kalacağından hem arızalanmadan, hem de kolay kolay aşınmadan hizmet edebilecektir.

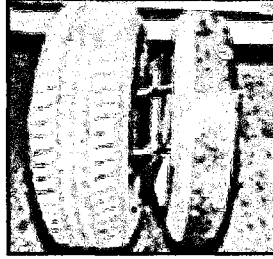
### **2.7.1. Yedek lastik (stepne)**

Yedek lastik sadece lastik patladığında kısa süreli kullanılması gereken bir lastiktir. Yedek lastik sürekli kullanılırsa, diğer lastiklerle eşit oranda aşınmadığı için otomobilin yol tutuşunda sorunlar meydana getirecektir.

Birçok otomobilde yedek lastik bagajın içinde bulunurken, özellikle Fransız otomobillerinin bazı modellerinde yedek lastik bagajın alt tarafında bulunur. Bu lastiklerin çıkarılması diğerlerine göre çok daha zahmetlidir.

### **2.7.2. T-Tip lastik ve kullanımı**

Bazı marka otomobillerde, normal lastiklerden daha ince olan T-tip veya piyasada galet olarak adlandırılan yedek lastik bulunmaktadır. Normal lastiklerden daha hafif ve ince olan bu lastiklerin kullanılmasındaki gerekçesi, daha az yer kaplaması olarak gösterilmektedir. Bazı otomobil kullanıcıları ise , bu tür lastikleri üretici firmaların maliyeti azaltmak için tercih ettiklerini öne sürmektedir.



Şekil 2.23. T-Tip lastik [2]

Otomobilde bulunma gerekçesi ne olursa olsun, bu tür lastikler sadece acil durumlarda kullanılmalıdır. T-tip lastik taktıktan sonra otomobil süratli kullanılmamalı, keskin virajlara hızla girilmemeli ve ani frenlen kaçınılmalıdır.

Bu lastiklerin üzerinde saatte kaç kilometre hızla gidilmesi gerektiği yazılmıştır. Ancak bir genelleme yapmak gerekirse, T-tip lastikle saatte 80 km'nin üzerine çıkmamalıdır. T-tip lastik diğer lastiklere göre daha sert olduğu için rahat bir kullanım sağlamaz. Ayrıca bu tip lastiklerin taşıyabileceği maksimum yük miktarı da sınırlıdır. Kitapçıkta belirtilen bu limite mutlaka uyulması gerekir. Ayrıca kış mevsiminde bu tip bir lastiğe zincir takmak ve kullanmak sakıncalıdır [2,10].

## 2.8. Lastik Gürültüsü ve Etkileri

Yüksek hızlı motorlu taşıtların lastik-yol etkileşiminden kaynaklanan gürültü, toplam taşıt gürültüsü içinde en yüksek emisyonu sahiptir. Genel olarak, dizel motorlu çok büyük kamyonlar hariç tüm taşıtlarda 100 km/h ve üzerindeki hızlarda lastik-yol gürültüsü en etkin kaynaktır. Modern küçük taşıtlar için bu değer 60 km/h seviyesine kadar düşmektedir. Islak zeminde ise aynı lastik gürültüsü seviyesi daha düşük hızlarda oluşmaktadır. Lastik-yol gürültüsü taşıtların iç gürültü seviyesi ve sürüş konforu üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir [13].

Lastiklerdeki gürültü oluşumu 4 grupta incelemek mümkündür:

1. Tekerlek bölgesindeki bu hava hareketlerinden oluşan aerodinamik gürültü,
2. Tekerlek-yol temas yüzeyinde bulunan profil elemanları arasında oluşan hava hareketlerinden kaynaklanan yüksek frekanslı bir gürültü,
3. Lastik profilleriyle yol yüzeyinin çarpışmaları ve yol kaplamasının pürüzlülüğünün, lastik yanaklarındaki titreşimlerden kaynaklanan gürültü
4. Tekerleğe uygulanan tahrik ve fren momentleri, temas yüzeyinde kayma oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum da, lastik-yol gürültüsünü büyük ölçüde arttırmaktadır [13].

### **2.8.1. Lastik özelliklerinin gürültü oluşumuna etkileri**

Lastik profil yivlerinin genişlik, derinlik ve uzunlukları küçüldükçe, lastik gürültü seviyesi belirgin şekilde azalmaktadır (Profilsiz lastikler, profilli olanlara kıyasla 5-7 dB(A) kadar daha düşük gürültü seviyesine sahiptirler). Fakat bu değerler yol tutuş, çekiş, ıslak zemin, aquaplaning ve kış şartları özellikleri gibi lastiğin diğer özelliklerini de etkilemektedir ve lastiğin gürültü seviyesi, diğer özellikler ile değişmektedir.

Lastik hareket yönü ile diyagonal kanallar arasındaki açı küçüldükçe profil elemanlarının yol kaplamasıyla yavaş yavaş temas haline geçerler ve profiller daha az titreştiği için gürültü seviyesi azalır. Ancak bu açının küçük olması halinde, ıslak zeminde, lastik temas yüzeyiyle yol kaplaması arasındaki suyun profil elemanları arasındaki kanallardan yanlara kaçması zorlaşmakta ve lastiğin ıslak zemin yol tutuş özelliği kötüleşmektedir.

Radyal lastikler çapraz katlı lastiklerden 1-3 dB(A) kadar daha sessizdir. Lastik karkasının katılığı artırılarak lastik yanaklarının titreşimi kontrol edilebilmektedir. Ancak bu durumda lastik ağırlığının artması, taşıt titreşim özelliklerinin bozulması, dolayısıyla da konfor ve taşıt ömrü azalması gibi problemler ortaya çıkacaktır.

Lastik taban genişliği arttıka profil elemanlarının sayısı da arttığı için gürültü seviyesi daha fazla olmaktadır. Tekerlek çevresinin artışı ise gürültünün azalmasına neden olmaktadır.

Frenleme sonrası oluşan ses ve titreşimlerin tam bir tanımını yapabilmek ve hem de bu ses titreşimi yapan parçaların biçimsel tasarımlarını analiz etmek amacıyla yapılan araştırma sonucunda frenleme esnasında ortaya çıkan ses ve titreşimlere yol açan sebeplerin sadece fren sisteminden olmadığı, aynı zamanda süspansiyon sisteminden, tekerlek konumundan kaynaklanabileceği saptanmıştır [14].

Lastik gürültüsünü azaltmak için; lastik hareket yönü ile diyagonal kanallar arasındaki açığı küçültmek, lastik karkasının katılığını arttırmak, lastik çapı ve iç basıncını büyütmek vb. yöntemler uygulanabilir. Ancak bu yöntemler lastiğin diğer özelliklerinin kötüleşmesine neden olabildiklerinden, tam olarak uygulanmaları henüz mümkün değildir. Lastik yol gürültüsünü azaltmak için lastiğin tasarımından çok yol kaplamasının tasarımına yönelik olarak yapılacak çalışmalar daha geniş olanaklar sunmaktadır [13].

### 3. LASTİK PERFORMANSI VE ÖMRÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Lastik ile ilgili Bölüm 2’de yer alan teknik bilgilerden sonra, taşıtlarda lastik kullanımında en yüksek verimi ve sürüş güvenliğini sağlamak amacıyla, çalışma şartları, taşıtın ön düzen sistemleri ve diğer faktörler bu bölümde incelenmiştir.

Bir lastikten beklenen en önemli görevler; yük taşıma kapasitesi, esneme kabiliyeti, güç aktarımı, direksiyon hakimiyeti ve yola tutunma kabiliyetidir. Gelişen araç teknolojisine paralel olarak saydığımız bu özelliklerden başka, yakıt tasarrufu, sessiz çalışma, kaplanabilme, yüksek sürütlere dayanma ve konfor gibi diğer bazı hususlar da aranmaktadır. Bu özelliklerin lastiğin tüm ömrü boyunca sabit kalması, aynı zamanda uzun ömürlü ve emniyetli ancak olması kullanımında-bakım-onarımında gösterilen hassasiyetle gerçekleştirilmektedir.

Güvenli bir sürüş, iyi frenleme ve kullanımda maksimum verimin sağlanabilmesi için lastik performansını ve ömrünü etkileyen faktörler aşağıda incelenmiştir.

#### 3.1. Lastikte Hava Basıncı ve Aşınmaya Etkileri

Yerle sürekli temas halinde olan lastiklerin hava basıncının normal ölçülerde olmaması önemli teknik aksaklıklara yol açmaktadır. Bu nedenle lastiklerde hava basıncı araç üreticisinin belirlediği değerlerde olmalıdır.

Hava basıncının gerekenden az ya da çok olması, tamiri mümkün olmayacak hasarlara yol açabileceği gibi lastiğin düzensiz ve erken aşınmasına neden olur. Hava basıncı, lastik soğuk olduğu zaman, aracın en az 3 saat park halinde kalmasından sonra kontrol edilmelidir. Çünkü, sürüş esnasında lastiğin hava basıncının ısıya bağlı olarak yüksek olması normaldir. Sıcak bir lastikten hava boşaltılması, soğuduğunda basınç düşüklüğüne neden olacaktır. Bu nedenlerden dolayı, lastiklerin basınç kontrolleri uygun koşullarda ve kaliteli bir basınç saati ile yapılmalı, göz hassasiyetine bırakılmamalıdır.



Lastik hava basıncının az, fazla ve normal değerlerde olma durumları Şekil 3.1-3.2-3.3’de görülmektedir.

1. Hava basıncı az olan lastik aşırı bir esnemeye sebep olmaktadır. Lastik tabanın omuzları yerle daha önce temas edeceğinden lastiklerin omuz kısımları hızla aşınmaktadır. Dolayısıyla oluşan fazla ısı, lastiğin arızalanmasına yol açmakta ve aynı zamanda tabanın dış kenarlarında fazla miktarda aşınma oluşturmaktadır. Ayrıca lastik hava basınçlarının az olması, fazla yakıt sarfiyatına da neden olmaktadır.



Şekil 3.1. Az hava [4]

2. Hava basıncı fazlalığı lastiğin yol arızalarına direncini azaltmaktadır. Yerle temas azaldığından sürüşü rahatlatmakta ancak taban ortasında aşırı aşınmaya neden olurken, aynı zamanda lastiğin sadmeyi azaltma özelliğini de azaltmaktadır.



Şekil 3.2. Fazla hava [4]

3. Hava basıncı standart ölçülerde ise lastik tabanı yola tam olarak uyum sağlamaktadır.



Şekil 3.3. Normal hava [4]

*Şişirme yapılırken;*

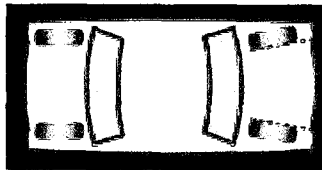
- Manometresi (hava saati) olmayan bir hortumla lastiğe hava basılmamalı,
- Merkezeleme çizgisinden topuğu tam oturmadığı görülen bir lastiği aşırı şişirmeye çalışarak, topuklarını kasıtlı oturtmaya çalışılmamalı,
- Isınmış lastiğin şişirme basıncı fazla ölçüleceğinden kontrol edilmemeli,
- Supap kapaklarına gereken önem verilmeli ve sürekli kontrol edilmeli, (Kapak yoksa; supap bünyesine toz, toprak, nem girerek supap iğnesini/yayını paslandırır. Paslanan iğne supabın hava kaçırmasına neden olur.) Lastik contalı supap kapaklarını tercih edilmelidir. [4].

### 3.2. Araçlarda Ön Düzen (Mekanik Düzensizlikler) ve Aşınmaya Etkileri

Aracın mekanik ve süspansiyon sisteminden kaynaklanan aksaklıkların nedeni ile direksiyon ve araç yönü aynı olmayabilir. Ön düzen bozukluğu sadece lastiklerdeki ekonomik kayba neden olmakla kalmaz aynı zamanda aracın süspansiyon ve döner aksamına da zarar vererek zaman içerisinde yüksek bir mekanik tamir ve bakım masrafına yol açmaktadır.

#### 1. Öne açıklık (toe-out)

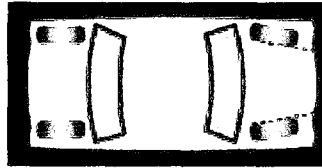
Normal düzeni toe-out şeklinde olan araçlarda yarı dingil üzerindeki tekerleklerin ön tarafı arka taraflara oranla normalden daha açık olması, lastik tabanının dış kenarlarında tüylenme biçiminde aşınmalara neden olmaktadır.



Şekil 3.4. Öne açıklık [4]

## 2. Öne kapalılık (toe-in)

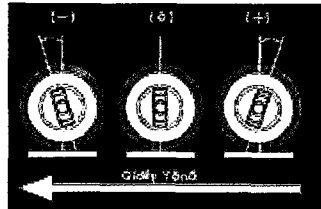
Normal düzeni toe-in şeklinde olan araçlarda aynı dingil üzerindeki tekerleklerin ön tarafı arka tarafına oranla normalden fazla kapanık olması, lastik tabanının iç kenarlarında tüylenme biçiminde aşınmaları oluşturmaktadır.



Şekil 3.5. Öne kapalılık [4]

## 3. Kaster

Araca yandan bakıldığında dingil piminin tekerlek düşey eksenine ile öne veya arkaya yaptığı açıya kaster denir. Öne eğikse negatif kaster, arkaya eğikse pozitif kaster olarak adlandırılmaktadır. Kaster araçta düzgün bir sürüş sağlamaktadır. Kaster açısının normalden farklı olması aracın gezinmesine, lastikle düzensiz ve çabuk aşınmalara sebep olmaktadır.

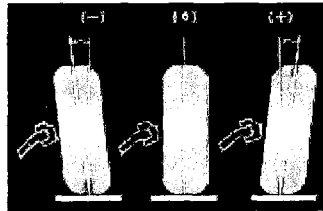


Şekil 3.6. Kaster [4]

## 4. Kamber (Dışa yatıklık)

Kamber, direksiyonda konfor ve kolaylık sağlamak amacıyla lastiklerin yere basan alt kısmının, üst kısmına göre daha açık (negatif kamber) veya kapalı (pozitif

kamber) olmasıdır. Aşırı derecede pozitif kamberde lastiğin dış omuzu, negatif kamberde iç omuzu aşınır. Ayrıca pozitif veya negatif kamber, direksiyona müdahale edildiği halde, aracın sağa yada sola gitmesine neden olur.



Şekil 3.7. Dışa yatıklık [4]

Kamber ve toe'nun ön tekerlek aşınıları üzerindeki etkilerini Mc Norton [15] deneysel olarak araştırmıştır. Kamber ve toe'nun ön tekerlek aşınıları üzerindeki etkileri 31 araç üzerinde yapılan deneylerle araştırılmıştır. Deneyler için  $-3/4$ ,  $+1/4$ ,  $+3/4$  derece kamber açıları kullanılmış,  $+2$  derece sol,  $1/4$  derece sağ tekerlek kamber açılarının etkileri gözlenmiştir. Daha sonra Toe'nun değerleri  $+0,140''$ ,  $0,040''$  ve  $+0,060''$  olarak değiştirilerek testler yapılmıştır. Tekerlek aşını değerleri yaklaşık iki yıllık bir zaman periyodu içerisinde toplanmış ve bağıl lastik aşınıları, kamber ve toe'nun fonksiyonu olarak gösterilmiştir.

Lastik aşınısını meydana getiren etkilerden biri de tekerlekteki, radyal sapmalardır. Johnson ve Jones [16] tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmada, tekerlek-lastik kompleksinin üniform hareketi incelenmiştir. Deneyler, çok sayıda kamyon ve bunlara ait tekerlekler üzerinde, uzun süreli olarak gerçekleştirilmiştir. Tekerleklerdeki radyal sapmalar ölçülerek, bu önemli parametrenin araç kararlılığı ve lastik aşınıları üzerinde etkileri ortaya konulmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu aracın yapım özelliğinden kaynaklanan hassasiyetinin yanı sıra, tekerlek montajının uygunluğunun da, kararlı bir hareket için çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Deney metodu ve sonuçlar ayrıca, üretici firmaların belirleyeceği, özellikle radyal tekerlek hareket değişimleri için limitleri belirlemede kaynak veri niteliğindedir [17].

### 5. Sarkık akslar:

Bu tür arıza yükün lastik üzerine dengesiz dağılımına sebep olur. İç taraftaki lastikleri yükün daha büyük bir bölümünü taşımak zorunda kalır.



Şekil 3.8. Sarkık akslar [4]

### 6. Bozuk veya eskimiş amortisör:

Amortisör, aracın süspansiyon tertibatını teşkil eden tekerlekler, yaylar, makaslar, salıncaklar, dingil ve denge kollarından oluşan düzenin bir parçasıdır. Aracın süspansiyon sisteminin bir parçası olan amortisörler, emniyet ve konfor için hayati önem taşımaktadır.

#### Aşınmış amortisörler;

- Fren mesafesinde artma,
- Yol tutuşunda azalma,
- Islak zeminde kayma riskinin artması,
- Gece görüşünde azalma,
- Sürücü yorgunluğu,

gibi tehlikeli sonuçlara sebebiyet vermektedirler.

Kötü durumdaki amortisör ise aracın;

- Aks bilyaları,
- Helezon,
- Diferansiyel,

- Direksiyon Kutusu,
- Kauçuk Burçlar,
- Süspansiyon ,
- Şaft İstavrozu,
- Rotil,
- Dişli Kutusu,
- *Lastik*

gibi parçalarının aşınmasını arttırır. Bu yüzden amortisörlerin 50.000 km. de değiştirilmesi tavsiye edilmektedir.



Şekil 3.9. Bozuk veya eskimiş amortisör [4]

#### 7. Tandem (Bağımsız) tekerlekler

Bu tekerlekler virajlarda yol yüzeyine ve dönüş açısına uyamadıkların dolayı aşırı ve düzensiz aşınmaları meydana getirmektedirler.

#### 8. Eğri şasiler

Ön ve arka tekerlekler arasındaki mesafelerin her iki yanda farklı olması ya da tekerlek eksenlerinin merkezden kaçık olması durumunda düzensiz ve çabuk aşınmalar meydana gelmektedir.

#### 9. Frenlerdeki bozukluklar

Fren kampanalarındaki bozukluklar lastikte belli bir noktayı aşındırırken ayarsız frenler de düzensiz aşınmalara yol açmaktadır.

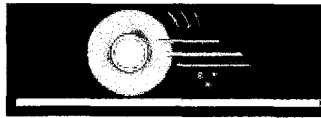
### 3.3. Diğer Faktörler

#### 1. Balans ayarı

Lastiğin yön açısı anlamına gelen rot ayarıyla lastikteki merkezkaçı önlemek için ağırlığın her noktada eşit dağılımı amacıyla yapılan dengelemeye de, balans ayarı denir. Jant lastiğin kütle dağılımına uygun olarak dengede tutulmalıdır. Aksi takdirde özellikle hızlı sürüşte, zıplama, yalpalama gibi rahatsızlıklar ile konforu etkileyerek, lastiklerde düzensiz aşınmalara neden olmaktadır. Özellikle, kasislerden geçen, çukurlara düşen, kaldırımlara çıkan, bozuk satırlarda yol almak zorunda kalan ve patinaj yaparak hareket ettirilen araçlarda, lastiklerin dişleri bozulmaktadır. Böylece bozulan lastiklerin getireceği dengesizliği ortadan kaldırmak ve aracın sağlıklı biçimde yol alabilmesini sağlamak için rot-balans ayarının kullanım yeri ve durumuna göre 5 ile 10 bin kilometrede bir yapılması gerekmektedir.

#### 2. Hız

Araçlarda kullanım hızı arttıkça lastik sıcaklığının yükselmesi sebebiyle sırt kauçuğu normale göre daha çok aşınma göstermekte ve lastiğin ömrünü azalmaktadır. Bu nedenle yüksek hız lastikler için her zaman zararlı olmuştur.



Şekil 3.10. Hız [4]

Lastiklerin üzerinde yer alan H, V, Z gibi harflerle ifade edilen hız değerleri; lastiğin normal şartlar altında uygun bir basınçla ve aşırı yüklenmeden çok uzun süreli olmamak şartıyla ne kadarlık bir hıza dayanıklı olduğunu göstermektedir. Genel olarak bir lastiğin hız değeri ne kadar büyükse, yüksek hızlarda oluşan ısınmaya karşı o kadar dayanıklıdır.

### 3. Sert durma ve kalkmalar

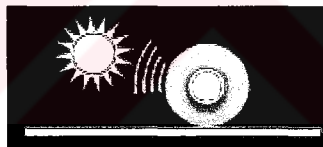
Sert kalkış ve duruşlar lastik aşınmasını hızlandırmaktadır. Aynı zamanda lastik üzerinde bazı alanlarda yer yer anormal aşınmalara da neden olmaktadır.



Şekil 3.11. Sert durma ve kalkmalar [4]

### 4. Sıcaklık

Sürekli olarak sıcak iklimde kullanılan lastiğin ömrü ile sürekli olarak soğuk iklimde kullanılan lastiğin ömrü karşılaştırıldığında, sıcak iklimdekinin ömrünün kısa olduğu görülmektedir.



Şekil 3.12. Sıcaklık [4]

### 5. Yol tipi

Pürüzlü zeminden lastik daha fazla olumsuz etkilenirken, düzgün yüzeyde aşınma oranı daha azdır.

### 6. Viraj ve eğim

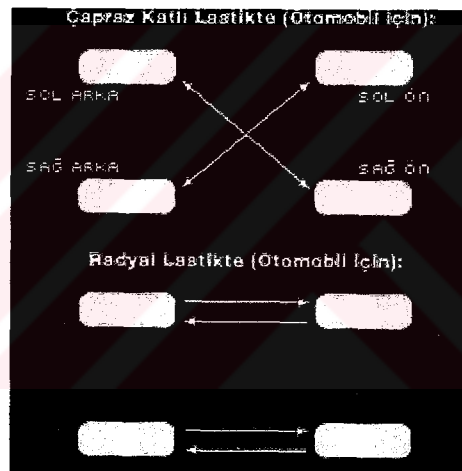
Kullanılan yol güzergahının çok virajlı veya iniş-çıkışlı olması, lastiklerde hızlı aşınmalara neden olmakta ve ömrünü kısaltmaktadır.



## 7. Rotasyon

Lastikler araçta takılı oldukları her ayrı pozisyonda değişik aşınma özellikleri göstermektedir. Bu nedenle lastiklerin ömrünü uzatmak ve daha etkin kullanımın sağlanması için lastik yerleri periyodik olarak değiştirilmelidir.

Bir araçta ön ve arka lastikler, hatta sol ve sağ tarafta bulunan lastikler farklı aşınma gösterdikleri için eş aşınmayı sağlamak, lastik ömrünü ve sürüş konforunu artırmak için radyal binek lastiklerinin her 10.000 km, çapraz binek lastiklerinin ise her 5.000 km de bir yerleri değiştirilmelidir.



Şekil 3.13. Rotasyon [4]

## 8. Diş derinliği

Binek lastiklerin sırt derinlikleri 8-9 mm'dir. Prensipte olarak sırt derinlikleri 2 mm altında kalan lastikler eskimiş kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu limit 1.6 mm olarak belirlenmiştir. Lastiklerin omuzlarındaki TWI Tead Wear Indicator = Sırt Aşınma Göstergesi bölümü, lastiklerin aşınma hududuna gelip gelmediği hakkında bilgi vermektedir. Çünkü bu bölüm sırtta çıkıntılı olup, örneğin diş derinliği diğer yerlere oranla burada 9 mm yerine 7 mm'dir. Lastik 7mm aşındığında sırtın o bölgesi desensiz, düz bir hat şeklinde ortaya çıkmakta ve bu durumda aşınma

hususunda uyarı seviyesine ulaşılmaktadır. Kış mevsiminde ise diş derinliklerinin en az 3 mm olmasına dikkat edilmelidir. [4].

#### 9. Yük miktarı ve yükleme biçimi

Araç üreticisinin belirlediği, araç taşıma kapasitesi (istiap haddi) üzerinde yüklemeler; lastiğin çabuk ısınmasına; yanak, omuz ve topuk bölgelerinde arıza vermesine ve hızlı aşınmasına neden olmaktadır. Dengesiz yüklemeler de lastik ömrü üzerine olumsuz etki yapmaktadır.

#### 10 Araç kullanımına uygun lastik ve jant seçimi

Araç el kitabında belirtilen ebat ve kat muadilindeki lastikler kullanılmalıdır. Aracın tüm lastiklerinin aynı yapıda olması gerekmektedir. Aynı aks üzerinde farklı yapı, desen ve aşınmada lastik takılması halinde araç performansı olumsuz etkilendiği gibi lastik düzensiz ve hızlı aşınmasına neden olmaktadır.

Tubeless lastiklerde kenarları düzgün tubeless jant kullanılmalıdır. Her lastik ebadı için tavsiye edilen bir jant eni vardır. Birde kullanılabilir jant enleri bulunmaktadır. Lastik eşdeğer tablosundaysa uygun jantların enleri verilir. 185/70 R 13 lastikte tavsiye edilen jant eni 5.0 inçtir. Ama bunun bir altı ve ya bir üstü olan 5 ve 5.5 inçlik jantlarda kullanılabilir [4].

### 3.4. Kullanımdan ve Yoldan Kaynaklanan Hasarlar ve Sebepleri

#### 1. Çekme

Araçlarda çekme; direksiyona müdahale edilmediği halde, aracın sürekli sağ veya sol tarafa gitmek istemesi durumudur. Bu durumun meydana gelmesindeki sebepleri şöyle sıralayabiliriz:

- Aynı akstaki lastik şişirme basınçları farklı,
- Aynı akstaki lastiklerin dış derinlikleri veya desenleri farklı,
- Fren sistemi hatalı,
- Amortisörler eşit oranda çalışmıyor,
- Araç üreticisi firma toleransları dışında Kamber açısı,
- Araç üreticisi firma toleransları dışında Kaster açısı,
- Araç üreticisi firma toleransları dışında Toe açısı,
- Set - back hatalı,
- Thrust - line (tahrik çizgisi) hatalı,
- Yolun eğimi,

## 2. Gezme

Direksiyona müdahale edilmeden, aracın belirli bir hızdan sonra sürekli olarak, bir sağ bir sol tarafa doğru salınım yapmasıdır.

- Lastik şişirme basınçları, araç üreticisi firma değerlerinden düşük olması,
- Direksiyon sistemindeki parçaların çok sıkı veya çok gevşek monte edilmesi,
- Rulmanlarda boşluk olması,
- Araç üreticisi firma toleransları dışında Kaster açısı,
- Amortisörler eşit oranda çalışmaması,
- Yolun eğimi

gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır.

## 3. Titreşim / Vibrasyon

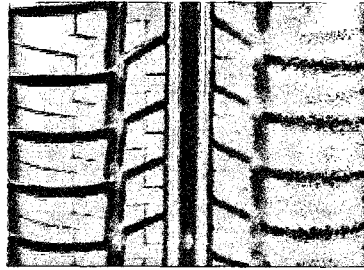
Araç kullanırken direksiyonda dikey ve yatay düzlemde hissedilen titreşimler ve vuruntulardır.

#### Sebepler:

- Lastik şişirme basınçları, araç üreticisi firma değerlerinden aşırı yüksek olması,
- Araç üreticisi firma toleransları dışındaki kaster açısı (yüksek),
- Deforme olmuş (darbeli, eğilmiş) janta takılı lastik,
- Araç üreticisi firmanın önerisi dışında takılmış basık serili lastik,
- Balansı yapılmamış tekerlek,
- Araç üreticisi firmanın önerisi dışında modifiye edilmiş süspansiyon sistemi (sert amortisör, helezon yaylarını kısaltma...),
- Tam merkezlenmeden araca sabitlenmiş, jant, kampana, göbek,
- Panik frenleme sonucu, taban ortasında bir yerde bölgesel aşınmış lastik,
- Hiç hareket ettirilmeden uzun süreli park eden aracın altındaki lastiğin tabanında oluşan geçici düzleşme (flat spotting, lastik ısıdıktan sonra kaybolur).

#### 4. Bir omuzda erken aşınma:

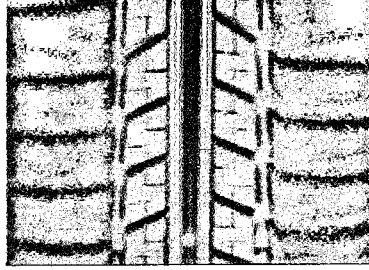
Araç üreticisi firma toleransları dışında Kamber veya toe açısı bu aşınmaya sebep olmaktadır. Aşınma; bir omuzdan diğerine doğru azalmaktadır.



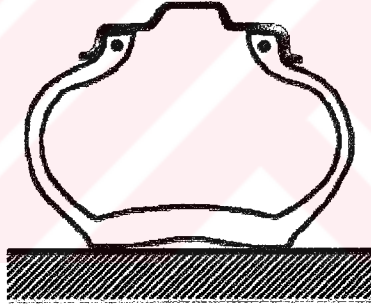
Şekil 3.14. Bir omuzda erken aşınma [4]

5. İki omuzda erken aşınma:

Aşırı düşük şişirme basıncı nedeniyle yükün sadece lastiğin iki omuzunda taşınmasıdır.



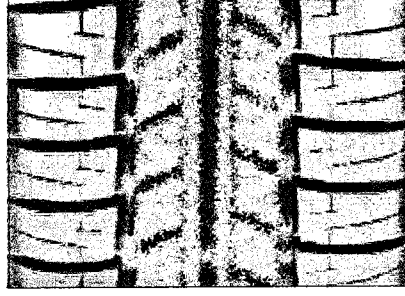
Şekil 3.15.İki omuzda erken aşınma [4]



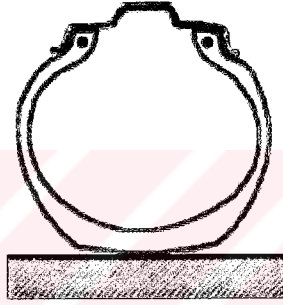
Şekil 3.16. Aşırı düşük şişirme [4]

6. Taban merkezinde çevresel aşınma:

Aşırı yüksek şişirme basıncı nedeniyle yükün sadece lastiğin taban ortasında taşınmasıdır.

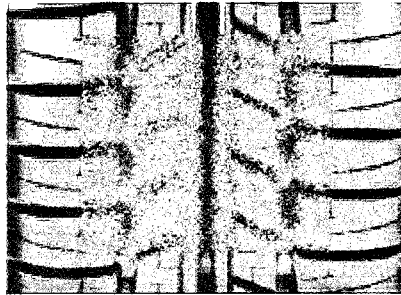


Şekil 3.17. Taban merkezinde çevresel aşınma [4]



Şekil 3.18. Aşırı yüksek şişirme [4]

#### 7. Taban merkezinde ve sadece bir bölgede aşınma

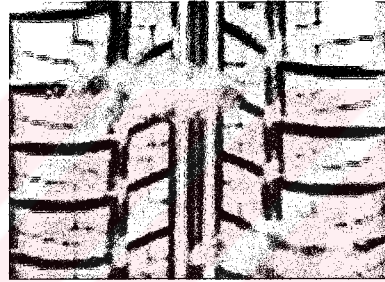


Şekil 3.19. Taban merkezinde ve sadece bir bölgede aşınma [4]

**Sebepler:**

- Yüksek hızda, panik frenleme sonucu fren kilitlemesi,
- Park edilen alanda, kauçuğa zarar veren petrol türevi veya kimyasallarla (mazot, yağ, akü asidi...) lastiğin tabanının uzun süreli teması,
- Ayarsız fren sistemi nedeniyle, fren pedalına her basışta frenlemenin aynı bölgede gerçekleşmesi.

**8. Tabanda çevresel ve birçok bölgede aşınma**

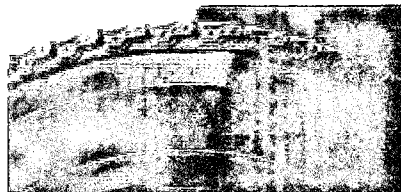


Şekil 3.20. Tabanda çevresel ve birçok bölgede aşınma [4]

**Sebepler:**

- Patlak veya bozuk amortisör.
- Rulmanlarda boşluk olması.

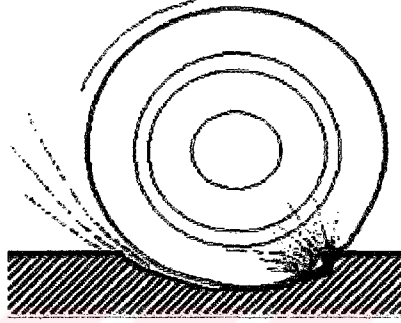
**9. Omuz/yanak bölgesinde şişme (balon) ve parçalanmalar**



Şekil 3.21. Omuz/yanak bölgesinde şişme ve parçalanma [4]

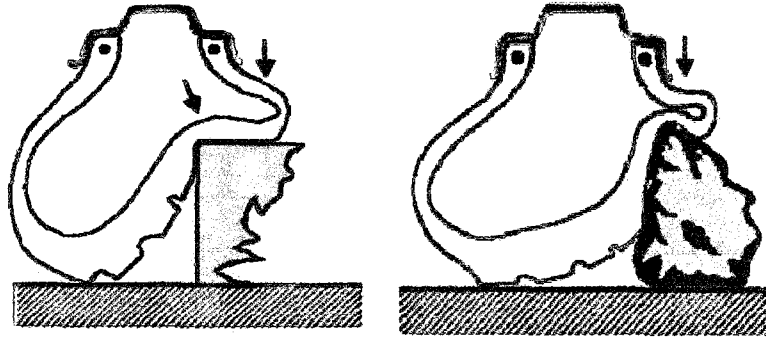
Sebepler:

- Araçla seyir halindeyken, fren yapılarak keskin kenarlı çukura hızla girilmesi sonucu lastiğin karkasındaki kordlardan bir veya daha fazlasının kopması.



Şekil 3.22 Omuz/yanak bölgesinde şişme sebebi [4]

- Düşük şişirme basıncındaki lastiğin keskin kenarlı kaldırım taşlarına veya keskin kenarlı taş veya benzeri sert bir cisime çarpması. [9]



Şekil 3.23 Omuz/yanak bölgesinde şişme sebebi [4]



### 3.5. Yara Tamiri

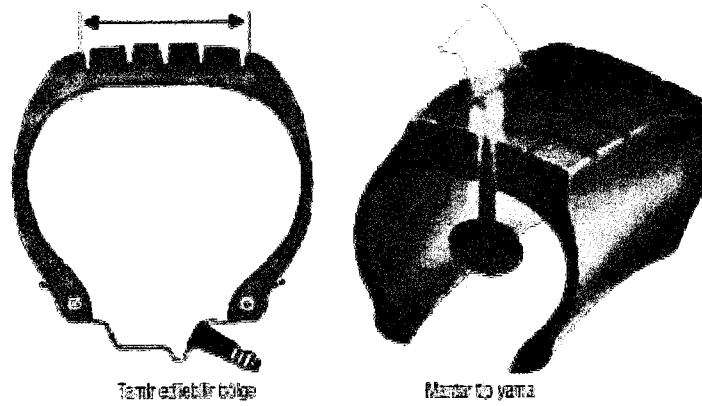
Pratikte, tubeless otomobil lastiklerinin tamiri değişik malzemelerin kullanıldığı iki farklı yöntemle yapılır. Bunlar; her biri için farklı tipte malzeme ve teçhizat kullanılan, yara tamirinde en uygun ve tavsiye edilen bir yöntem olan Mantar Yama (PRP) ile lastiğin yara alan bölgesinin kuşingam adı verilen dolgu maddesiyle doldurulup pişirilmesi ve içeriye get konulması yöntemiyle yapılan Takviyeli Yara tamiridir.

Harici bir darbe sonucu yara almış/delinmiş lastiklerin incelenmesi, uygun alet ve ekipmanla tamirinin yapılması, sadece bu işlemi yapan kişinin sorumluluğundadır. Tamir işlemi; bu konuda eğitilmiş kişilerce yapılmalıdır. Lastikteki delinme, tabanda belirtilen bölgede ise mantar yama ile takviyesiz yara tamiri yapılabilir.

Lastik hız sembolü "H" (210 km/saat) ve altı ise delik çapı azami 6 mm. ve lastik daha önce tamir edilmemiş ise tamir edilebilir. 240 km/saat ve üstü hız sembolü lastiklerin tamir edilmesi sakıncalıdır.

Liner tabakada çatlama ve kesilme, kırılma ve aşırı deformasyon varsa, tamir yapılmamalı ve lastik kesinlikle yenisiyle değiştirilmelidir.

Tamirde temizlik çok önemlidir. Yara tamir malzemesi, sadece temiz yüzeye yapışır. Yara bölgesinin içten dıştan konik bir zımpara taşıyla iyice temizlenmesi ve yara içindeki serbest kalan çelik kuşak tel uçlarının, elmas uçlu bir matkapla alınması gerekir. Bu işlem iyi yapılmazsa, ilerde çelik kuşak uçları çalışma yaparak paslanabilir ve yara tamir malzemesine hasar vererek, lastiği hizmet dışı bırakabilir.



Şekil 3.24 Lastikte tamir edilebilir bölge [2]

Tamir malzemesinin kullanılacağı yerdeki kauçukla kesinlikle benzer özellikler taşıması gerekmektedir. Eğer kullanılan malzeme kauçuk esası değilse esnemesi, gerilmesi ve lastik bünyesinde oluşan ısıya tepki özelliği farklı olacağından, ayrılmaya neden olacaktır.

Yara tamirinin yüksek sıcaklığa sahip ütülerle yapılması, lastikte istenmeyen sorunları oluşturmaktadır. Ütünün temas ettiği alandaki kauçuk yeniden pişerek, orijinal özelliklerinde bir bölümünü yitirir. Kuşaklarda açılmalara ve lastik tabanında şekil bozukluklarına neden olmaktadır.

Hasarlı lastik janttan çıkarılmalı ve iç kısmı dikkatlice incelenmelidir. Çok kısa süre de olsa, havasız lastik üzerinde yürüme, karkastaki kordlara zarar vermektedir. Liner'de (tubeless lastiklerde olan ve hava sızdırmazlığı sağlayan tabaka) çatlamlar oluşmaktadır. Lastiğin yara almış bölgesinin, fitil yamayla tamir edilmesi, ilerde sorun çıkarabileceğinden sakıncalıdır [2].



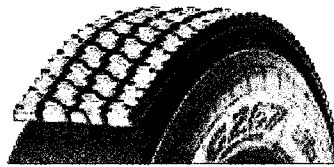
Şekil 3.25 Fıtil yamayla tamir edilmesi [2]

### 3.6. Lastikte Kaplama

Kaplama, aşınmış (genelde otobüs-kamyon) lastiğin yenilenmesi olayıdır. Yani yetkili servis kaplamacılarında kaplanan her bir lastik yeni lastik gibi performans göstermenin yanında, yeni lastiğin taşıdığı tonajları taşıyabilmekte, aynı hızlarda, çeker ve dingilde rahatlıkla kullanılabilir. Mevcut teknolojilerle üretilen lastiklerin gövdeleri uygun şartlarda kullanıldığında defalarca kaplanabilecek şekilde üretilmektedir. Özellikle kamyon lastiklerinde lastiğin kaplanabilirliğini artırabilmek için gövde özel olarak takviye edilmiştir.

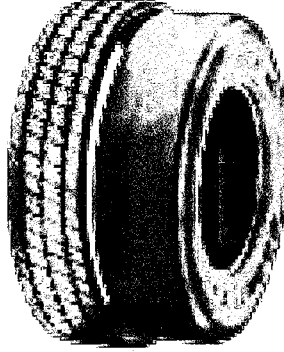
#### 3.6.2. Kaplamanın güvenliliği ve gerekliliği

Günümüzde ticari ve askeri uçakların büyük bir bölümünde kaplama lastik kullanılmaktadır. Uygun teknoloji, kaliteli malzeme ile uzman kişilerce kaplanan lastikler son derece güvenlidir.



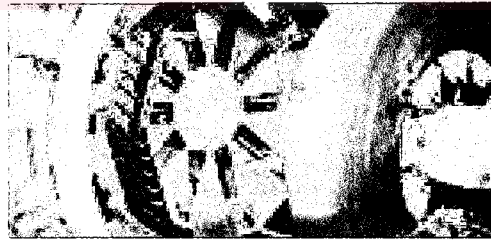
Şekil 3.26 Lastikte kaplama (1) [2]

1. Kaplama, lastiği en az bir ömür daha kullanımda tutarak hurda lastik dağlarının oluşmasını geciktirmekte, böylece çevrenin daha az kirlenmesini sağlamaktadır.



şekil 3.27 Lastikte kaplama (2) [4]

2. Kaplama, araçta işletme giderlerini kilometre başına maliyeti aşağı çekerek önemli ölçüde düşürmektedir. Ayrıca kaplama bir lastik, yeni lastiğin yaklaşık %40 fiyatına mal olmaktadır ve aynı performansı sağlamaktadır. Böylece işletmelere ayrıca önemli bir finansal kaynak sağlanmaktadır.



şekil 3.28 Lastikte kaplama (3) [10]

3. Kaplamalarda, yeni lastiğe göre daha az (1/3) doğal kaynak kullanılmaktadır. Bu ise ülke ekonomisine ve global ekonomiye önemli bir katkı yaratmaktadır.[1]

### 3.7. Lastikte Garanti Koşulları

- 1 Garanti süresi malın teslim tarihinden itibaren başlar, ve genelde 1 yıldır.
- 2 Satışı yapılan yol dışı hizmet dış ve iç lastikleri ile diğer dış lastikler; üretim malzeme ve işçilik hatalarına karşı garanti kapsamındadır.
- 3 Lastiğin garanti süresi içerisinde arızalanması durumunda, tamirde veya incelemede geçen süre garanti süresine eklenir. Malın tamir ve inceleme süresi en fazla bir aydır. Bu süre malın üretici firma yetkili satıcısına teslim tarihinden itibaren başlar.
- 4 Lastiklerin garanti süresi içerisinde üretim malzeme işçilik hatalarından dolayı arızalanması durumunda tamirin mümkün olduğu hallerde işçilik masrafı ya da herhangi bir ad altında hiç bir ücret talep etmeksizin tamiri yapılacaktır.
- 5 Malın; teslim tarihinden itibaren garanti kapsamı içinde kalmak kaydıyla bir yıl içerisinde aynı arızayı ikiden fazla tekrarlaması veya farklı arızaların dörtten fazla ortaya çıkması halinde maldan faydalanmamanın süreklilik kazanması, tamir için geçen azami sürenin aşılması, arızanın tamirinin mümkün olmadığını firma tarafından düzenlenecek bir rapor ile belirlenmesi durumlarında, ücretsiz olarak değiştirme işlemi yapılacaktır.
- 6 Malın kullanma kılavuzunda yer alan hususlara aykırı kullanılmasından kaynaklanan konularda ve özellikle aşırı kullanım nedeniyle taban dış derinliğinin emniyet seviyesi olan ve resmi kuruluşlarca tespit edilen en düşük dış derinliğine kadar aşınması ile lastik kullanım ömrünü tamamlamış olduğundan garanti kapsamı dışında kalmaktadır.
- 7 Lastik sahibi, yetkili satıcısı ile anlaşmazlık olması halinde, durumu en kısa sürede üretici firmaya yazıyla ya da telefonla bildirmelidir.

8 Tüketici, Garanti Belgesi ile ilgili olarak çıkabilecek sorunlar için Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Tüketicinin ve Rekabetin Korunması Genel Müdürlüğü'ne başvurabilmektedir.

### **3.7.1. Garantinin uygulanması**

- 1 Garanti uygulamasının başlaması için başvuru konusu lastiğin, fatura ve garanti belgesi ile beraber yetkili bayie götürmesi gerekmektedir.
- 2 Yetkili bayie teslim edilen başvuru konusu lastik, üretici firma teknik heyeti tarafından titizlikle incelenmektedir.
- 3 Üretici firma teknik heyeti inceleme sonucu müşteriye ve bayie yazılı olarak bildirilmektedir.
- 4 Fabrikasyon özür tespit edilen lastiğin değiştirilmesi işlemleri bayi tarafından yapılmaktadır.
- 5 Fabrikasyon özür tespit edilen lastik, incelemeler sırasında hurdalanmaktadır. Garanti kapsamı dışında kalan lastik ise müşteriye teslim edilmek üzere bayie teslim edilmektedir.

### **3.7.2 Garanti kapsamı dışında kalan hususlar**

- 1 Taş, çivi, cam, metal ve benzeri cisimler etkisiyle hasarlanmış lastikler,
- 2 Hatalı ve kötü kullanımdan meydana gelen çarpma ve darbeler sonucu kaynaklanan hasarlar,
- 3 Yoldaki kaldırım kasis, çukur, düşük banket ve benzeri dış etkenlerden dolayı meydana gelen hasarlar,

- 4 İç lastik (tube-type) takılması gereken lastiklerin, iç lastik takılmadan (tubeless) kullanılması nedeniyle meydana gelen hasarlar,
- 5 Dış lastik içerisine takılı iç lastik ve kolonun farklı marka ve yapıda olmasından kaynaklanan hasarlar,
- 6 Aracın istiap haddi üzerinde aşırı yükleme yapılması sonucu meydana gelen hasarlar,
- 7 Yanlış uygulamalardan ve araç mekaniğinden dolayı hasarlanmış lastikler,
- 8 Lastiklerin standardına uygun olmayan hava basıncı ile kullanılması sonucu meydana gelen hasarlar,
- 9 Tamir edilmiş ve kaplama yapılmış lastikler,
- 10 Lastiğin janta takılması veya sökülmesi sırasında meydana gelen topuk kırılması ve benzeri hasarlar,
- 11 Fatura ve garanti belgesi olmayan lastikler garanti kapsamı dışındadır. [4]

#### 4. TRAFİK KAZALARI VE LASTİĞİN TRAFİK KAZALARINDAKİ YERİ

Trafik, yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleridir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere trafik 3 ana unsurdan oluşmaktadır.

1. İnsan
2. Araç
3. Çevre

Trafik kazaları bu üç ana unsur arasındaki etkileşimin yetersizliğinden veya hatalı bir harekete dönüşmesiyle meydana gelmektedir. Çoğunlukla trafik kazaları birden fazla faktörün etkisi altında oluşmasına rağmen, insan faktörü yanlış karar verme ve davranış hataları ile %99.34 ile ilk sırada yerilirken , araçlardaki mekanik arızalar performans veya kontrol eksikliği gibi nedenler ile %0,38 paya sahip iken, yol, yağış durumu, arazi gibi çevre koşullarının payı ise %0.28 dir.

Araç teknolojisi hızla gelişmekte ve özellikle imalat teknolojisinde otomasyona gidilmesi ve robot teknolojisinin gelişmesi sonucunda araçlardan kaynaklanan trafik kazalarında büyük bir düşüş kaydedilmiştir. Buna rağmen araçların teknik ve donanım yapısındaki arızaların uygun koşullarda onarılmaması, periyodik bakımlarının yapılmaması veya ihmal edilmesi gibi sebeplerden dolayı ciddi kazalara yol açmaktadır.

Lastikler araçların yol ile temasını sağlayan tek ve en önemli unsur olduklarından dolayı güvenli bir trafik akışı için son derece önemli bir rol oynamaktadırlar. Özellikle şehir dışında meydana gelen kazalarda lastik patlaması ilk sırada yer almaktadır.

Tezin bu bölümünde, araç kusurları içinde en yüksek paya sahip olan lastiklerin trafik kazalarındaki yeri istatistiki bilgiler ile ortaya koyulmaktadır.



#### 4.1 Trafik Kazaları

Ekonominin hızla gelişmesi, kişilerin hayat standartlarının gittikçe artması ve bölgelerarası ekonomik etkinliklere bağlı olarak trafik, yoğun bir şekilde büyümüştür. Artan trafik yoğunluğu, karşısında her bir ulaşım sektöründe kendi özelliklerine bağlı olarak başta kazaları olmak üzere beraberinde çok çeşitli problemlere neden olmuştur.

Otomobil, geniş anlamda batı uygarlığı teknik düzeyinin önemli bir simgesi olmuştur. 20. yüzyıl başından itibaren toplum hayatına hızla giren otomobil, sosyal ve ekonomik bakımdan meydana gelen çok yönlü değişiklikler yanında, insan yaşamını ve varlığını tehlikeye sokan olumsuz gelişmeleri de beraberinde getirmiş ve bu durum gittikçe artan bir tempoda süregelmiştir.

Karayolu üzerinde hareket halinde olan birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlarla sonuçlanan olayları trafik kazası olarak tanımlıyoruz. Her geçen gün daha da artan trafik kazaları milyonlarca insanın ölümüne, yaralanmalarına-sakat kalmalarına ve milyonlarca lira değerinde maddi kayba sebep olmaktadır

Genel olarak trafik kazaları, trafikte yer alan insan, araç, yol gibi etmenlerin kusurlarından meydana gelen, üzücü sonuçları ile toplumu maddi ve manevi olarak etkileyen bir problem olarak güncelliğini korumaktadır. Trafik kazaları tüm toplumlar için, savaş, salgın veya amansız hastalıklar ve doğal afetlerle kıyaslandığında, çok defa bunların da önüne geçen bir yıkım halini almıştır.

Karayollarında meydana gelen trafik kazaları dünya genelinde bir sorun olup, her yıl 700 binden fazla kişinin ölümü, 6 milyonu aşkın kişinin de yaralanması ya da sakat kalması ile sonuçlanmaktadır. Karayollarında meydana gelen kazalar dünya ekonomisine yılda yaklaşık 500 milyar ABD doları civarında zarar vermektedir.

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO), dünya genelinde 3 ila 35 yaş arasında bireyler için trafik kazalarının, diğer kaza ve hastalıklara kıyasla en başta gelen ölüm ve

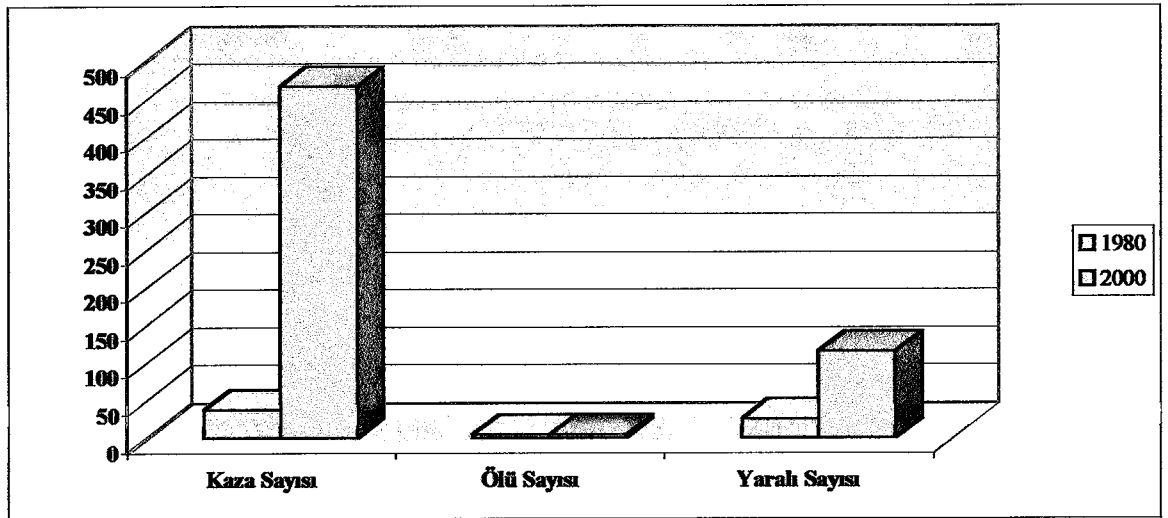
sakatlanma sebebi olduğunu saptamıştır. Harvard Üniversitesi tarafından Dünya Bankası adına yapılan son araştırmalar, karayollarında meydana gelen kazaların dünyada başta gelen üçüncü ölüm nedeni olduğunu ortaya koymuştur.

Karayollarında meydana gelen kazalar, gerek kazaya karışan tüm bireyler için, gerekse bu kişilerin yakınları için ciddi bir sağlık problemi ve trajedi özelliğini taşımaktadır. Trafik kazalarının insan yaşamında meydana getirdiği mağduriyet konusunda yapılan bilimsel ankete katılan ölü ve sakat yakınlarının % 4'ü, sakatların ise % 7'si uyuşturucu madde kullanmaya başladıklarını, kazayı takip eden ilk üç yılda ölü yakınlarının % 37'si, sakatlar ve yakınlarının da % 17'si intihar etmek istediklerini beyan etmişlerdir.

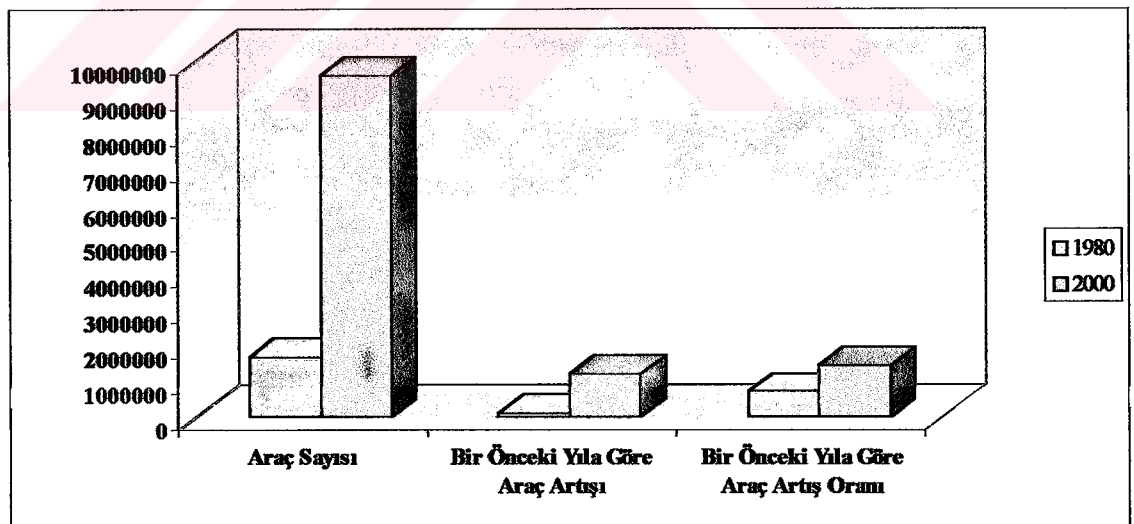
Yollarda meydana gelen kazaların kurbanları, yaşamlarının en verimli çalışma yıllarını trafik kazaları sebebiyle kaybetmekte, dolayısıyla ülke ekonomisi de bundan büyük zarar görmektedir.

Dünya Bankası tarafından yakın geçmişte yapılan bir araştırmaya göre, trafik kazalarının Türkiye'ye sosyo-ekonomik maliyetinin GSMH ' nin yaklaşık % 2.1'i oranında olduğu tahmin edilmektedir (bu rakam 2000 yılı için yaklaşık 4-5 katrilyon TL., dolar bazında ise 5-6 milyar dolara eşittir).

Bunun anlamı, karayolu güvenliğinin, topluma büyük maliyetler getiren ve başından kaza geçenler için trajik etkileri olan çok ciddi bir sorun olarak görülmesi gerektiğidir. Kazalara bağlı ölüm ve yaralanmalarda ve maddi hasarlı kazalarda sağlanacak bir azalma, buradan elde edilecek önemli kaynak ile sağlık ve eğitim gibi önemli alanlara yatırım yapılmasına olanak verecektir [19].



Şekil 4.1 1980 ve 2000 Yıllarına Ait Trafik Kaza Sonuçlarının Karşılaştırması



Şekil 4.2 1980 ve 2000 Yıllarına Ait Motorlu Araç Sayısı Karşılaştırması

Çizelge 4.1. Yıllara Göre Trafik Kazaları [20]

<b>TRAFİK KAZALARININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI</b>				
<b>YILLAR</b>	<b>KAZA SAYISI</b>	<b>ÖLÜ SAYISI</b>	<b>YARALI SAYISI</b>	<b>*M.HASAR \$</b>
1980	36.914	4.199	24.608	26.975.551
1981	40.953	4.441	29.744	25.262.837
1982	46.249	4.884	35.976	24.919.543
1983	55.208	5.201	44.769	27.988.064
1984	60.840	5.731	50.521	25.765.732
1985	65.831	5.680	51.586	29.543.888
1986	92.625	7.315	71.264	51.617.404
1987	110.207	7.530	80.321	70.517.061
1988	107.651	6.846	79.174	69.394.070
1989	103.758	6.332	80.013	82.058.905
1990	115.295	6.286	87.693	111.836.782
1991	142.145	6.231	90.520	119.267.346
1992	171.741	6.214	94.824	135.548.680
1993	208.823	6.457	104.330	156.782.527
1994	233.803	5.942	104.717	124.453.944
1995	279.663	6.004	114.319	161.621.324
1996	344.641	5.428	104.599	200.525.273
1997	387.533	5.181	106.146	222.862.434
1998	440.149	4.935	114.552	293.973.383
1999	438.338	4.596	109.899	261.200.318
2000	466.375	3.941	114.089	341.685.292

NOT:\* Maddi hasar miktarında baz olarak alınan ABD\$ kuru T.C. Merkez Bankasından alınmış olup, yıl sonu itibariyledir.

Çizelge 4.2. Yıllar İtibariyle Motorlu Araç Sayıları [20,21]

<b>YILLAR İTİBARIYLA MOTORLU ARAÇ SAYISI, ARTIŞI VE ORANLARI</b>			
<b>YILLAR</b>	<b>Motorlu araç sayısı</b>	<b>Motorlu araç artışı</b>	<b>M.A. Artış oranı(%)</b>
1980	1.684.019	110.574	7,03
1981	1.785.758	101.739	6,04
1982	1.887.878	102.120	5,72
1983	2.018.608	130.730	6,92
1984	2.186.515	167.907	8,32
1985	2.375.141	188.626	8,63
1986	2.653.715	278.574	11,73
1987	2.987.215	333.500	12,57
1988	3.313.005	325.790	10,91
1989	3.655.090	342.085	10,33
1990	4.091.888	436.798	11,95
1991	4.487.259	395.371	9,66
1992	5.055.968	568.709	12,67
1993	5.799.718	743.750	14,71
1994	6.228.016	428.298	7,38
1995	6.635.938	407.922	6,55
1996	7.109.926	473.988	7,14
1997	7.776.394	666.468	9,37
1998	8.359.636	583.242	7,50
1999	8.837.403	477.767	5,72
2000	9.554.868	1.195.232	14,30
2001*	9.721.315	166.447	1,74

\* 2001 yılı değerleri Eylül ayı sonu itibariyledir.

Trafik kazalarındaki gerçeklerin açıkça görülebilmesi, gerekli önlemlerin alınabilmesi için, istatistiki bilgilere daha geniş yer verilmesi sorunun bugünkü durumunu ve sebeplerini ortaya koymak amacıyla büyük önem taşımaktadır. Trafik kaza ve sonuçlarına ait bilgiler, Emniyet Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiştir.

Ülkemizde 20 yıl içinde meydana gelen kaza sonuçları incelendiğinde Çizelge 4.1.'den de açık olarak görüldüğü gibi hem sayısal hem sonuçları itibariyle oldukça yüksek değerleri içermektedir. 1980 yılında meydana gelen 36.914 kazada 4.199 kişinin ölümü ve 24.608 kişinin de yaralanmasıyla sonuçlanırken, 2000'de bu oranlar 466.375 kazada 3.941 kişinin ölümü, 114.089 kişinin de yaralanması olarak gerçekleşmiştir. Kaza sayısında yaklaşık olarak 13 katlık bir artış, ölü sayısında küçük bir azalma ve yaralanmada 5 kat oranında artış yaşanmıştır. Bu durum yıllar itibariyle motorlu araç sayısındaki artışla bağlantılıdır. Çizelge 4.2' ye göre 1980 yılında 1.684.019 araç varken, 2001 yılı Eylül ayı itibariyle 9.721.315'ye yükseldiği görülmektedir (Şekil 4.1.,4.2.-Çizelge 4.1,4.2).

#### **4.2. Trafik Kazalarının Kusur Oranlarına Göre Değerlendirilmesi**

Trafik kazalarına sebep olan sürücü, yaya, yolcu, araç, yol ve diğer faktörler göz önüne alındığında, başta taşıt kullananlar (sürücüler) olmak üzere insan faktörünün ilk sırada yer aldığı Çizelge 4.3. 'de görülmektedir.

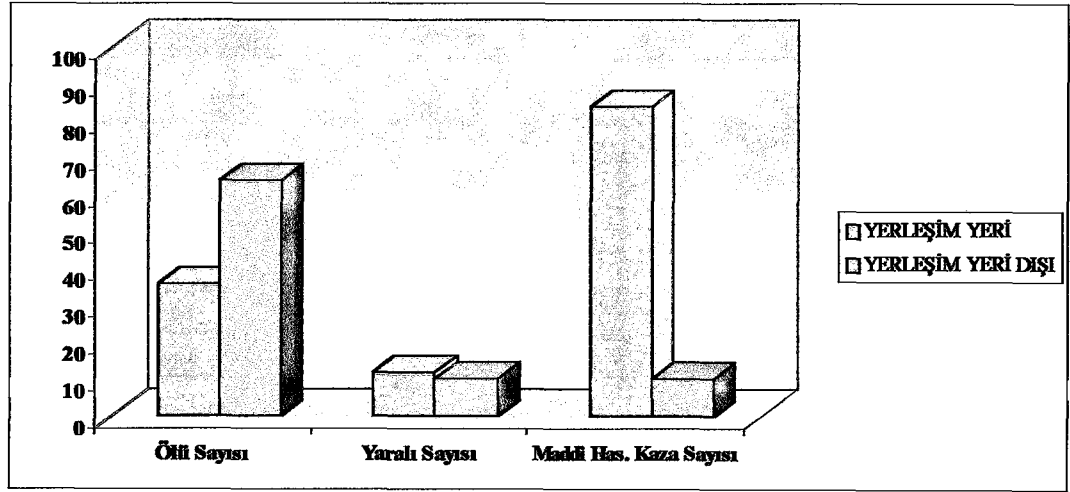
Çizelge 4.3. Şehir içi ve Şehir dışı Yollarda Trafik Kazalarının Kusur Oranlarının  
2000 Yılına Göre Dağılımı [20]

<b>2000 YILINDA TRAFİK KAZALARINA SEBEP OLAN UNSURLAR VE ORANLARI</b>						
<b>KUSUR UNSURLARI</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Yeri Dışı</b>	<b>Toplam Adet</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Yeri Dışı</b>	<b>Toplam %</b>
<b>SÜRÜCÜ</b>	456.022	69.354	525.376	97,09	96,04	96,94
<b>YAYA</b>	11.175	1.101	12.276	2,38	1,52	2,27
<b>ARAÇ</b>	680	1.359	2.039	0,14	1,88	0,38
<b>YOL</b>	1.213	320	1.533	0,26	0,45	0,28
<b>YOLCU</b>	618	83	701	0,13	0,11	0,13
<b>TOPLAM</b>	<b>469.708</b>	<b>72.217</b>	<b>541.925</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kazaya sebebiyet açısından sürücü, yaya ve yolcu olmak üzere insan faktörü şehir içinde %99.56, şehir dışında ise %98.87'lik paya sahiptir. Bunun yanında sürücü unsuru dışında şehir içinde yayaların, şehir dışında araçların kazalara neden olma oranları daha yüksektir.

Ölümlü kazaların yaklaşık %64 şehir dışındaki kazalar sonucu oluştuğu için araç kusurlarının etkisi ve önemi ortaya çıkmaktadır.(Şekil 4.3)

2000 yılında meydana gelen trafik kazalarındaki yol ve sürücü kusurları 1999 yılına göre artış göstermiş, araç kusurlarında ise çok küçük bir azalış yaşanmıştır. Bu durum yaklaşık 2001 yılının ilk dokuz ayı içinde söz konusudur (Çizelge 4.4,4.5).



Şekil 4.3 2000 Yılı kazalarının yerleşim yerlerine göre dağılımı

Çizelge 4.4. 1999-2000 yıllarında trafik kazalarına sebep olan unsurların oran ve Mukayeseleri [20]

1999-2000 YILLARINDA TRAFİK KAZALARINA SEBEP OLAN UNSURLARIN ORAN VE MUKAYESELERİ						
KUSUR UNSURLARI	1999 ADET	2000 ADET	1999 %	2000 %	FARK ADET	FARK %
SÜRÜCÜ	505.286	525.376	96,59	96,94	+20.090	+3,98
YAYA	14.522	12.276	2,78	2,27	-2.246	-15,47
ARAÇ	2.361	2.039	0,45	0,38	-322	-13,64
YOL	23	1.533	0,00	0,28	+1.510	+6565,22
YOLCU	949	701	0,18	0,13	-248	-26,13
<b>TOPLAM</b>	<b>523.141</b>	<b>541.925</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>+18.784</b>	<b>+3,59</b>



Çizelge 4.5. 2001 yılı ilk dokuz ayda trafik kazalarına sebep olan unsurlar ve oranları [20]

<b>2001 YILI İLK DOKUZ AYDA TRAFİK KAZALARINA SEBEP OLAN UNSURLAR VE ORANLARI</b>						
<b>KUSUR UNSURLARI</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Yeri Dışı</b>	<b>Toplam Adet</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Yeri Dışı</b>	<b>Toplam %</b>
<b>SÜRÜCÜ</b>	303.513	38.124	341.637	97,08	95,84	96,95
<b>YAYA</b>	8.002	681	8.683	2,56	1,71	2,46
<b>ARAÇ</b>	300	786	1.086	0,10	1,94	0,31
<b>YOL</b>	455	147	602	0,15	0,37	0,17
<b>YOLCU</b>	359	39	398	0,11	0,10	0,11
<b>TOPLAM</b>	<b>312.629</b>	<b>39.777</b>	<b>352.406</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Trafik kazaları tespit tutanaklarının özellikle araç kusurlarının ayrıntılarını %100 doğru göstermeleri çok zordur. Gerek tespiti yapan memurların olay anında ki değerlendirme eksikliği gerekse her kazada ayrıntılı incelemenin yapılamaması bizi ayrıntılardan uzak tutmaktadır.

#### 4.2.1. Araç kusurları ve trafik kazalarındaki yeri

Araç kusurları genelde periyodik bakımları ve kaza sonrası onarımları tam yapılmayan araçlarda ortaya çıkmaktadır. İstatistiklere göre en çok meydana gelen teknik arızalar lastik ve fren tertibatından kaynaklandığını görülmektedir. Çizelge 4.6'da 1999-2000 yıllarına ait trafik kazalarına etki eden araç aksamalarının oranları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

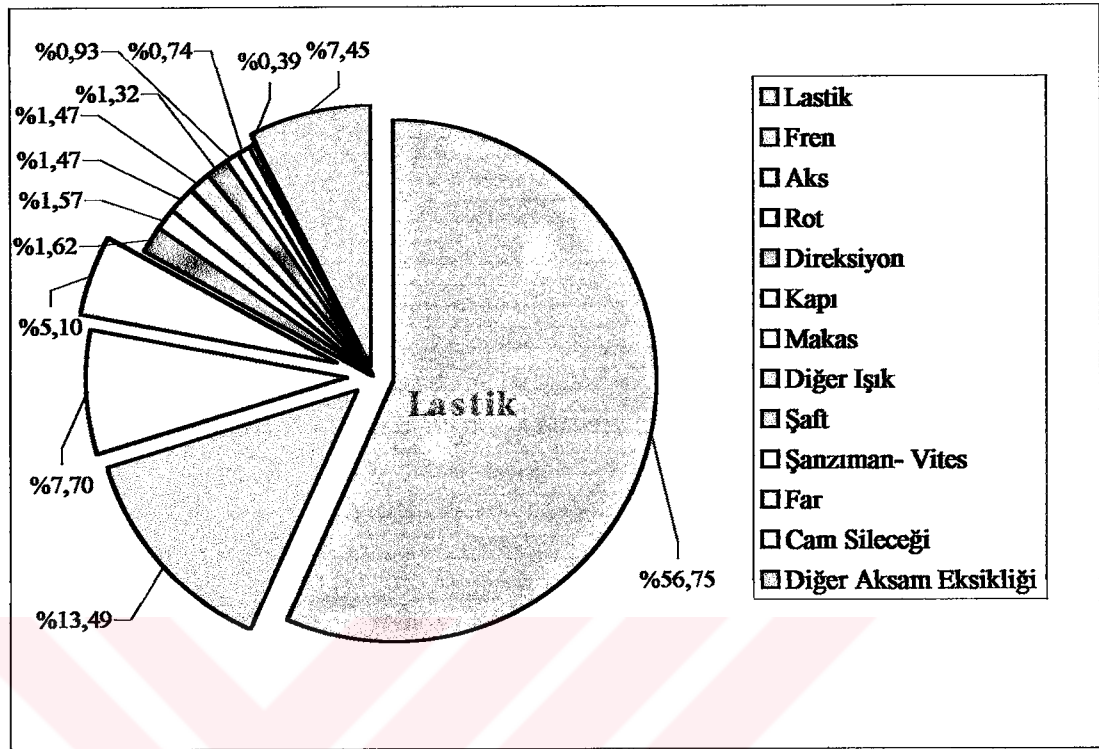
Çizelge 4.6. 1999-2000 yıllarında trafik kazalarına etken araç aksamlarının oranları [20]

<b>1999-2000 YILLARINDA TRAFİK KAZALARINA ETKEN ARAÇ AKSAMLARININ ORAN VE MUKAYESELERİ</b>						
<b>ARAÇ AKSAMLARI</b>	<b>1999 ADET</b>	<b>2000 ADET</b>	<b>1999 %</b>	<b>2000 %</b>	<b>FARK ADET</b>	<b>FARK %</b>
<b>Lastik Kusuru Patlaması</b>	<b>956</b>	<b>1157</b>	<b>40,49</b>	<b>56,75</b>	<b>+201</b>	<b>+21,03</b>
<b>Fren</b>	<b>427</b>	<b>275</b>	<b>18,09</b>	<b>13,49</b>	<b>-152</b>	<b>-35,60</b>
<b>Aks</b>	<b>130</b>	<b>157</b>	<b>5,51</b>	<b>7,70</b>	<b>27</b>	<b>20,77</b>
<b>Rot</b>	<b>119</b>	<b>104</b>	<b>5,04</b>	<b>5,10</b>	<b>-15</b>	<b>-12,61</b>
<b>Direksiyon</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>1,02</b>	<b>1,62</b>	<b>+9</b>	<b>+37,50</b>
<b>Kapı</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>2,88</b>	<b>1,57</b>	<b>-36</b>	<b>-52,94</b>
<b>Makas</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>1,65</b>	<b>1,47</b>	<b>-9</b>	<b>-23,08</b>
<b>Diğer Işık</b>	<b>65</b>	<b>30</b>	<b>2,75</b>	<b>1,47</b>	<b>-35</b>	<b>-53,85</b>
<b>Şaft</b>	<b>118</b>	<b>27</b>	<b>5,00</b>	<b>1,32</b>	<b>-91</b>	<b>-77,12</b>
<b>Şanzıman- Vites</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>1,10</b>	<b>56,31</b>	<b>-7</b>	<b>-26,92</b>
<b>Far</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>2,29</b>	<b>0,74</b>	<b>-39</b>	<b>-72,22</b>
<b>Cam Sileceği</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>0,38</b>	<b>0,39</b>	<b>-1</b>	<b>-11,11</b>
<b>Klakson</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>2,33</b>	<b>0,00</b>	<b>-55</b>	<b>-100,00</b>
<b>Diğer Aksam Eksikliği</b>	<b>271</b>	<b>152</b>	<b>11,48</b>	<b>7,45</b>	<b>-119</b>	<b>-43,91</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>2361</b>	<b>2039</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>-322</b>	<b>-13,64</b>

Emniyet Genel Müdürlüğünün istatistiki verileri göstermektedir ki trafik kazalarına etken araç aksamları içerisinde de lastik unsuru 2000 yılı için % 56,75'lik bir oranlara büyük bir paya sahiptir.(Çizelge 4.6-Şekil 4.4) Bu aksamlar içerisinde rot unsurunu da lastik bakımıyla direkt ilgili olduğu yukarıdaki bölümlerde incelemiştik. Dolayısıyla bu orana % 5,10'luk bir değer daha eklemek gerekmektedir. Diğer kusurlar ise bu oraların yanın da çok küçük kalmaktadır.

Lastik unsurunun oranı daha önceki yıllara göre de artış göstermektedir. % 21,03 oranında ki artış hiç de küçümsenecek bir miktar değildir. Bir de buna bu kusurun % 56,03'nün şehir dışında oluşması ölümlü kazalarda lastiğin önemini açıkça vurgulamaktadır (Çizelge 4.6.).

Bu da gösteriyor ki lastik trafikte ve trafik kazalarında oldukça önemli yer tutmaktadır. Ayrıca trafik kazaları unsurlarından sürücü kusurları içerisinde incelenen arkadan çarpma neden ininde; her ne kadar tespit anında belirlenmesi çok zor olsa da; frenleme esnasında lastikle ve yapısıyla ilişkili olması lastiğin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.(Çizelge 4.7)



Şekil 4.4 2000 Yılında Trafik Kazalarına Etken Araç Aksamaları Ve Oranları

#### 4.2.1.1. Frenleme ve Takip Mesafesi

Araçlarda toplam durma mesafesi, frenleme sürecinin başlamasından taşıtın durmasına kadar almış olduğu yol; frenleme mesafesi ile sürücü reaksiyonu süresinde alınan yolun toplamıdır. Frenleme performansına;

- Toplam frenleme süresi
- Fren mekanik aksamının durumu
- Hidrolik devre veya güç sisteminin durumu
- Fren ayarları
- Yol ile tekerlek arasındaki tutunma

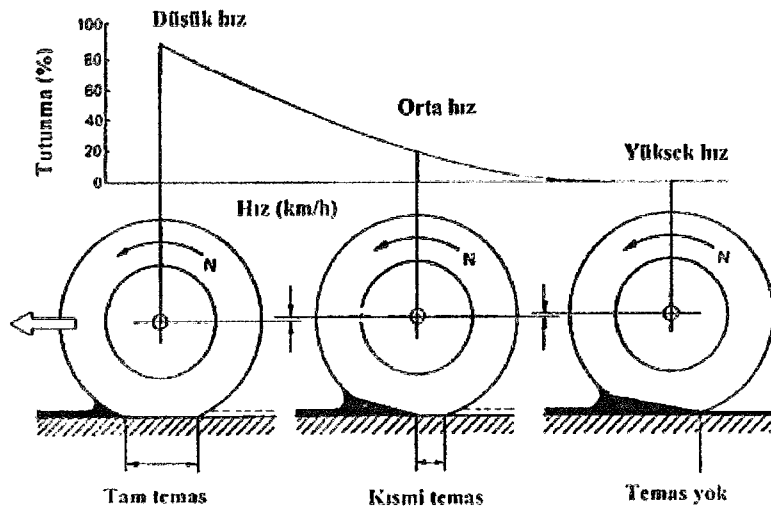
etki eden faktörler olarak sıralanabilir. Ancak fren performansını, dolayısıyla durma mesafesini etkileyen en önemli faktör, tekerlekle yol arasındaki tutunmadır. Tutunma faktörü ise yol-zemin şartlarına, lastik tekerleğin yapısına bağlı olarak

değişmektedir. Durma mesafesi, büyük ölçüde lastik dişlerinin yol yüzeyi ile temasına bağlıdır. Frenleme kuvveti ile tekerlek üzerindeki düşey kuvvet arasındaki ilişki “tutunma faktörü” olarak bilinmektedir. Bu, bir yüzeyin diğeri üzerinde kayması sırasında meydana gelen sürtünme katsayısı ile hemen hemen aynıdır [23]. Çizelge 4.7’de farklı tekerlek tırnak derinliğinde ıslak zeminde durma mesafeleri verilmiştir.

Çizelge 4.7. 100 km/h için tırnak derinlikleri ve fren mesafeleri [21]

Tırnak derinliği (mm)	8	4	3	2	1
Frenleme Mesafesi (m)	70	82	87	97	118
Her mm aşınıda Fren mesafesi artışı (%)	4	7	15	30	

Hızı yüksek veya lastik tırnak derinliği az olan taşıt, su birikintisinden geçerken suyun lastik profilinde bulunan kanallardan dışarı atılması zorlaşır. Frenleme sırasında lastik altından dışarı atılamayan su, tekerlekle zemin ilişkisinin kesilmesine neden olur. Bu durum, taşıtın kararlılığını bozarak emniyetli sürüşü ortadan kaldırır. Şekil 4.5’de ıslak zeminde tekerlek-yol etkileşimi görülmektedir.



Şekil 4.5. Islak zeminde tekerlek yol etkileşimi [21]

Balata ile disk veya kampana arasında yüksek bir frenleme kuvveti elde edilmesi yalnız başına optimum frenleme için yeterli olmamaktadır. Tekerlekle yol arasında da iyi bir tutunma gereklidir [24] (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Değişik zemin şartları için yuvarlanma dirençleri [25]

Yolun Durumu	Yuvarlanma Direnci
Düzgün asfalt, beton	0,015
Küçük taş döşenmiş	0,015
İri taş döşenmiş	0,015
Şose	0,02
Çamurlu yol	0,05
Gevşek toprak, kum	0,1-0,35
Zincirli lastik	0,15
Demir yolu tekerleği, ray	0,0015
Stabilize	0,025

Pratikte dört tekerlekli bir otomobilin bütün tekerleklerinin aynı ölçüde tutunma/sürtünme değerine ulaşması ve eşit olarak optimum frenleme sağlaması mümkün değildir [26]. Çünkü aracın frenlemesi esnasında aracın yükünün ön tarafa kayması nedeniyle ön tekerleklere daha yüksek, arka tekerleklere ise daha düşük fren basıncı gereklidir. Ancak fren merkez silindirinden ayak pedalı vasıtasıyla ön ve arka tekerleklere iletilen basıncı eşit olmaktadır [27].

Ani bir duruş ihtiyacı olduğunda, sürücü aracı en kısa mesafede durdurmak isteyecektir. Minimum durma mesafesi, maksimum frenleme ivmesi ile mümkündür. Aynı zamanda çok kısa reaksiyon süresi de gereklidir. Belirtilen maksimum frenleme ivmesi, sürücünün yeteneğine, tekerlekle yol arasındaki tutunma katsayısına ve frenleme kuvvetlerinin akslara dağılımına bağlıdır. Bir taşıt, diğer bir taşıtı takip ederken, güvenli bir mesafeyi koruması gereklidir. Bu mesafede taşıt hızının yarısı kadar olmalıdır. 2000 yılı istatistiklerine göre 95.451 kaza şehiriçinde, 15.322 adedi

ise şehirdışında olmak üzere toplam 110.773 adet kaza arkadan çarpma sonucunda meydana gelmiştir (Çizelge 4.9).

#### 4.2.1.2. ABS ve etkileri

Trafikte sürüş güvenliğinin sağlanması açısından aktif güvelik sistemi olarak tanımlanan motorlu araçlarda kullanılan fren sistemleri önemli rol oynamaktadır. Kaygan zemin şartlarında, sürücünün kontrolsüz, panik frenlemesi sonucunda araç tekerleklerinin kızaklaması kaçınılmazdır. Bunun sonucu olarak da araç tamamen kontrolden çıkarak tehlikeli bir manevra meydana gelecektir.

Çeşitli yol-zemin şartlarında aracın emniyetli bir şekilde frenleme yapması, tekerleklerin kayma yapmadan hareket etmesine bağlıdır. Fren sisteminden beklenen fonksiyon, aracın özellikle kaygan yol şartlarında uygun bir mesafede güvenli olarak durmasını sağlamasıdır. Özellikle kaygan zeminlerde sürücünün kontrolsüz, panik frenlemesi sonucunda araç tekerleklerinin kızaklaması ile tehlikeli manevralara neden olacaktır. Her türlü frenleme şartlarında tekerleklerin kilitlenmesini engelleyen sistem ABS olarak tanımlanmaktadır. ABS, araç kararlılığının ve direksiyon hakimiyetinin sağlanması bakımından etkili bir emniyet sistemi olmakla birlikte sürücüden kaynaklanan hataları telafi etmesi mümkün değildir [22].

Cizelge 4.9. 2000 Yılında yerleşim yerlerine göre trafik kazalarına neden olan sürücü asli kusurları ve oranları [20]

<b>2000 YILINDA YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE TRAFİK KAZALARINA NEDEN OLAN SÜRÜCÜ ASLİ KUSURLARI VE ORANLARI</b>						
<b>A- SÜRÜCÜ ASLİ KUSURLARI</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Dışı</b>	<b>Toplam Adet</b>	<b>Yerleşim Yeri</b>	<b>Yerleşim Dışı</b>	<b>Toplam %</b>
Arkadan Çarpma	95.451	15.322	110.773	27,34	43,12	28,80
Doğrultu Değişirme Manevralarını Yanlış Yapma	70.719	5.309	76.028	20,25	14,94	19,77
Kavşaklarda Geçiş Önceliğine Uymama	70.647	2.463	73.110	20,24	6,93	19,01
Manevraları Düzenleyen Genel Şartlara Uymama	37.304	2.004	39.308	10,69	5,64	10,22
Park Etmiş Araçlara Çarpma	30.151	310	30.461	8,64	0,87	7,92
Şeride Tecavüz Etme	20.738	6.857	27.595	5,94	19,30	7,17
Kırmızı Işıklı Trafik İşaretinde Veya Görevli Memurun Dur İşr. Geçme	9.548	717	10.265	2,74	2,02	2,67
Geçme Yasağı Olan Yerlerde Geçme	4.884	906	5.790	1,40	2,55	1,51
Taşıt Giremez İşr. Veya Bölünmüş Yol. Karşı Yöne Ait Yol Böl. Girme	3.825	262	4.087	1,10	0,74	1,06
İkiden Fazla Şeritli Taşıt Yol., Karşı Yöne Ait Şerit Veya Yol Böl. Girme	3.061	651	3.712	0,88	1,83	0,97
Kaplamamın Dar Olduğu Yerlerde Geçiş Önceliğine Uymama	2.006	187	2.193	0,57	0,53	0,57
Yerleşim Birimleri Dışındaki Taşıt Yolu Üzer. Park Etme veya Duraklama.	738	545	1.283	0,21	1,53	0,33
<b>TOPLAM</b>	<b>349.072</b>	<b>35.533</b>	<b>384.605</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Emniyet Genel Müdürlüğü 2000 yılı trafik istatistiklerine göre ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında araç kusur oranı %0,38 olup, toplam araç kusurları içinde kusurlu lastik ve lastik patlamasının payı ise % 56,75'dir. Gelişmiş ülkelere göre bu oranların ülkemizde son derece düşük olması, kaza tespit tutanağındaki teknik bilgi eksiliği, araçlardan doğan kusurları tespit edememelerinden kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan bu oran gerçekte çok daha yüksek olduğu kabul edilmektedir.

Otomotiv teknolojisindeki hızlı gelişmelere paralel olarak, araç güvenliğinin sağlanması ve kazaların oluşumunu mümkün olduğunca önlemek amacıyla taşıtlarda kararlı hareket, emniyetli manevra kabiliyeti ve emniyetli frenleme gibi fonksiyonlara sahip donanımlar büyük rol oynamaktadır.

Her türlü yol ve sürüş şartlarında, hareket halindeki bir taşıtın fren sistemi ve yardımcı güvenlik sistemlerinde aranan özellikler; aracın kararlı, düzgün hareketi (doğrusal harekette veya dönüş sırasında), direksiyon kontrolü, frenlemeden sonra kısa mesafede duruş, düşük tutunma şartlarında bile en yüksek hareket farkı, ancak lastik tekerlek aşınmasının en aza indirilmesi ile mümkün olmaktadır.

Taşıtların teknik denetimini yapma veya yaptırma görevi 2918 sayılı Trafik Kanunu ile Karayolları Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Kurum bu görevi cihazsız olarak yapmaktadır. Teknik denetim personeli, taşıt tekniği konusunda yeterli eğitim almamıştır. Dünyanın hemen hiçbir ülkesinde taşıt tekniğini ilgilendiren bu görev, yol yapım ve bakımından sorumlu bir kuruluşa verilmemiştir. Bu nedenle Karayolları Genel Müdürlüğü bu görevi yapmakta zorlanmakta ve etkin bir biçimde yerine getirememektedir.

Ülkemizde bir iki örnek dışında, modern araç-gereçlerle ve eğitilmiş personelle donatılmış teknik denetim istasyonu bulunmamaktadır. Bugünkü haliyle evrak kontrolü, gözle dışarıdan birkaç hususa bakılması (far, kaporta, lastik v.b.) şeklinde yapılan teknik denetim, yapanı da yaptıranı da tatmin etmemektedir. Bunun yanında

personelden ve ortamdan doğan, devleti ve çalışanları yıpratın, zan altında bırakan olumsuzluklar mevcuttur. Bunların sonucunda, eski ve yıpranmış taşıtlar trafikte bulunmaktadır. Taşıtların ciddi bir denetime tabi tutulmamasından dolayı, mevcut onarım atölyeleri de disipline edilememektedir. Çünkü yapılan tamiratlar sağlıklı bir testten geçmemekte, vasıfsız personel ve modern cihazlardan yoksun atölyeler, standart dışı yedek parça kullanarak onarılmış araçlarda bile trafik güvenliğini tehlikeye düşüren ortamı yaratmaktadır.

Oysaki, güvenilir bir taşıt teknik denetiminden geçen araçlarla, kazaları önlemenin yanında, % 20'lere varan yakıt tasarrufu ve çevreye atılan zararlı emisyonlarda azalma sağlanabilir. Motorlu taşıt aracı, trafik güvenliği açısından uluslararası kurullarla belirlenmiş gerekli teknik yetenekte olmalıdır.

Etkin bir taşıt teknik denetim sistemi oluşturmak denetim istasyonlarının modern cihazlarla ve yeterli araç-gereçle donatılması ve buralarda yetişmiş personel istihdam edebilmesi sağlanmalıdır. Ülkemizde "taşıt tekniğı" konusunda birlikişilik yapanlar açısından var olan dağınıklık giderilmeli ve taşıt teknik denetimi personelinin nitelikleri, eğitimleri ve sorumlulukları, taşıt tekniğı birlikişiliğı hakkında çıkarılacak bir mevzuatla düzenlenmelidir. Kusurlu tekerlek ve lastik patlaması nedenleri içerisinde "araç lastiğinin dış profillerinin" özelliklerini kaybetmesinin önemli derecede rol oynadığı bilinmektedir.

2918 sayılı Karayolları Trafik Kanununun "Araçların Teknik Şartlara Uygunluğu" hususunu düzenleyen 30'uncu maddesine göre "lastiklerin" teknik şartlara uygun olmaması halinde sürücülere 13.200.000 TL para cezası verilmesi ve 8 ceza puanı uygulanmasını, ayrıca aracın teknik şartlara uygun duruma gelinceye kadar trafikten men edilmesini emretmektedir.

Karayolları trafik mevzuatı kapsamında, özel olarak dış profiline niteliklerini kaybetmesi halinde verilecek ceza belirlenmemiştir. Lastiklerin dış niteliklerine denetimlerde dikkat edilmemekte, bu konuda trafik birimlerince ceza yazılıp yazılmadığına dair bir bilgi de bulunmamaktadır. Avrupa'da trafik birimleri trafik

denetimleri sırasında, belirtilen durumla karşılaştıklarında, avuç içine sığan bir cihaz ile araç lastiğinin dış profillerini ölçmekte, yeterli derinlikte olmayan lastiklerinin değiştirilmesini sağlamaktadır.

Ülkemizde ancak birkaç tane bulunan ve trafik polisinin eğitiminde kullanılan aracın lastik dişlerini ölçen cihazların tüm Türkiye'ye yayılıp denetimlerde kullanılması sağlanmalıdır. Teknik şartlara uygun olmayan lastiklerin tespiti halinde, araca uygun lastik takılana kadar, araç trafikten men edilmeli, araç kusurları içerisinde en önemli kusurlardan biri ve trafikte telafi edilemez can ve mal kaybına neden olan "teknik özelliğini kaybetmemiş lastik" kullanılması karşılığı öngörülen para cezası arttırılmalıdır.

Lastikler araçların zeminle temasını sağlayan tek ve en önemli unsurlarından biridir. Kalkış ve viraj alma sırasında motorun tüm gücünü yere aktarmak, fren esnasında yeri iyi tutarak en güvenli duruşu sağlamak, aracı her türlü yol koşullarında yönlendirmek, şoför ve yolcuların konforunu sağlamak, yoldaki pürüzlerin etkisini azaltmak gibi birçok önemli işleve sahiptir. Araç güvenliğinin sağlanması bakımından lastiklerin seçimi, kullanımı, bakımı, tamiri ile ilgili önerileri şöyle sıralayabiliriz:

1. Bozuk ve taşlı yollarda yüksek hız yapılmamalı, ayrıca ani ve sert frenden aracı hızlı kaldırıp patinaj yapmaktan kaçınılmalıdır. Aksi halde lastiklerde düzensiz ve erken aşınmalar oluşmaktadır.
2. Lastikler keskin kaldırım kenarlarına sürtmekten ve üzerine park etmekten kaçınılmalıdır. Lastiğin gövdesini oluşturan kordların çok hafif hasar görmesi bile üzerinde yüründüğünde lastikte tehlikeli olabilecek büyük arızalara sebep olmaktadır.
3. Havanın sıcak olması ağır yük ve yüksek süratten dolayı fazla ısınan lastiğin soğumasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla sıcak havada ve ağır yükte hızdan kaçınılmalıdır.

5. Dengesiz yük dağılımı bazı lastiklerin üzerine fazla yük binmesine ve buna bağlı olarak hızlı aşınmaya sebep olmaktadır. Lastiklerin daha uzun amaçlı ve etkin kullanımı için araçlara uygun olmayan yüklemekten kaçınılmalıdır.
6. Diş derinliği 1.6 mm den az olan lastikleri kullanımı can ve mal güvenliği bakımından tehlikeli olduğu gibi, bir çok ülkede kanunen yasaklanmıştır. Ayrıca diş derinliği 3 mm. ye inmiş lastikler de başarılı performans gösterememektedir. Bu özellikle ıslak zeminde lastiğin suyu boşaltması ve yere tutunmasını güçleştireceğinden diş derinliği bu seviyenin altına düşmüş lastiklerin değiştirilmesi emniyet açısından çok önemlidir.
7. Araç ve lastikle ilgili mekanik ayarsızlıkları (balans bozukluğu rot ayarsızlığı vs) mutlaka giderilmelidir. Söz konusu mekanik ayarsızlıklar sürüş konforu ve direksiyon hakimiyetinin azalmasının yanı sıra lastiklerde düzensiz ve erken aşınmalara neden olmaktadır.
8. Araç üreticisi tarafından onaylanmış ebattaki lastik ve jantlar kullanılmalı ve lastik - Jant ebadının birbirine uygun olması özellikle hızlı sürüş esnasında zıplama, vuruntu, salgı, yalpa gibi konforsuzlukları hissetmenize neden olmaktadır.
9. Üretildiği tarih üzerinden 5 yıl geçen dış ve iç lastiklerin dikkatle kontrol edilmeli, eğer üzerinde çatlaklar oluşmuşsa söz konusu lastik kullanılmamalıdır.
10. Lastikler mümkünse her kullanımdan önce gözle kontrol edilmelidir. Lastiğe çivi taş cam gibi yabancı maddeler batmışsa bunları çıkarılmalı, hasar görmüş veya herhangi bir nedenle hava basıncı çok azalmış lastikle araç kullanılmamalıdır.
11. Supap kapakları lastiğin içine toz ve benzeri maddelerin girmesini önler. Eğer kapak yoksa; supap bünyesine toz, toprak, nem girerek supap iğnesini/yayını

paslandırır. Paslanan iğne supabın hava kaçırmasına neden olur. Bu nedenle daha çok lastik contalı supap kapakları tercih edilmeli ancak tüm supaplar iyi durumda temiz ve kapaklı olmalıdır.

12. İç lastiksiz (tubeless) lastiği mutlaka tubeless janta takılmalı, iç lastikli (tubetype) lastiğik ise kesinlikle iç lastiksiz kullanılmamalıdır.
13. Bijon somunlarının sıklığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bijon somunlarının gevşek olması durumunda sürüş emniyetinin azalmasının yanı sıra lastikte düzensiz aşınma meydana getirmektedir.
14. Lastik üzerinde belirtilen hız ve yük limitlerini hiçbir şekilde geçilmemelidir. Aksi takdirde çok tehlikeli sonuçlar doğurabilecek lastik arızaları söz konusu olmaktadır.
15. Otomobilin dört tekerleğine de aynı ebat, yapı ve desende lastik takılmalıdır. Farklı lastik kullanımı özellikle de farklı ebat ve yapıda lastik kullanımı araç ve lastik performansını çok olumsuz etkilemektedir.
16. Her dış lastik değişiminde jant subabı veya iç lastik değiştirilmelidir.
17. Lastik şişirme basınçları iki haftada bir kontrol edilmeli, basınç düşmüşse uygun seviyeye getirilmelidir. Isınan lastiğin hava basıncı yükselebileceğinden lastiklerin hava basıncını lastik soğukken ölçmeli ve ayarlanmalıdır. Isınma sonucu yükselen hava basıncını azaltmak için lastiğin havasını boşaltma yoluna kesinlikle gidilmemelidir.
18. Karlı ve buzlu havalarda daha iyi çekiş sağlayacağı düşüncesiyle lastik havası kesinlikle azaltılmamalıdır. Tersine bu gibi durumlarda hava basıncını yaklaşık 3 PSI artırmak zemindeki karlı buzlu tabakayı yarmaya yardımcı olup çekişi artırmaktadır.

19. Lastikler, araçta takılı oldukları her değişik pozisyonda değişik aşınma hareketlerine maruz kaldıklarından, periyodik olarak yerlerinin değiştirilmesi ömürlerini artırmaktadır. Bu nedenle Lastiklerin her 10 bin kilometrede bir rotasyonu tamamlanmalı, ayrıca radyal lastiklerde dönüş yönü değiştirilmeden öndeki lastikler arkaya arkadakiler de öne takılmalıdır.
20. İki haftayı aşan park etme durumunda lastik havası 7.5 PSI artırılarak araç takoza alınmalıdır. Uzun süreli park etme durumunda (3 aya kadar) lastik şişirme basınçları %15 artırılmalıdır. Eğer 3 aydan daha uzun süre park edilecekse, düzenli olarak her üç ayda bir, araç 1m ileri veya geri hareket ettirilerek lastik tabanının geçici olarak düzleşmesi (flat-spotting) engellenmelidir.
21. Lastik topuklarında ve jantlarda kaydırıcı olarak deterjan, yanık yağ ve petrol türevi maddeler kullanılmamalı Sulandırılmış arap sabunu lastik sökme-takma işlemini kolaylaştıracaktır. Ayrıca lastiklerin bakımı, tamiri takıp-sökme işlemleri mutlaka uygun alet ve ekipman kullanan, eğitilmiş kişiler tarafından yapılmalıdır.
22. Lastikte yara tamiri, uygun alet ve ekipman kullanan yetkili kişilerce yapılmalıdır. Tamir malzemesi hem deliği tıkamalı hem de liner tabakayı (sızdırmazlık sağlayan kat) delik bölgesinde kapatmalıdır. Mantar tip yama kullanılması diğer tiplere göre çok daha güvenlidir. Fitol tip yama tamiri geçici ve acil durumlarda yaptırılabilir, ancak en yakın bir lastik servisinde mutlaka mantar tip yama yaptırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. [www.arabam.com.tr](http://www.arabam.com.tr)
2. [www.goodyear.com.tr](http://www.goodyear.com.tr)
3. [www.otokatalog.com](http://www.otokatalog.com)
4. [www.bridgestone.com.tr](http://www.bridgestone.com.tr)
5. Brisa Pazarlama Eğitim Müdürlüğü “K/O Radyal Lastikleri Teknik Uygulamaları”
6. Brisa Pazarlama Eğitim Müdürlüğü “Çapraz/Radyal K/O Lastikleri Karşılaştırması ve Radtal Lastik Üstünlükleri”
7. Brisa Pazarlama Eğitim Müdürlüğü “Kamyon/Otobüs Radyal Lastikleri” Temel Lastik Bilgileri
8. Brisa Pazarlama Eğitim Müdürlüğü “Binek Gurubu Temel Lastik Bilgileri ve Teknik Uygulamaları”
9. [www.lassa.com.tr](http://www.lassa.com.tr)
10. [www.pirelli.gov.tr](http://www.pirelli.gov.tr)
11. Michelin “Binek Otomobiller İçin Lastik ve Hava Basınç Tavsiyeleri” 2000.
12. Pirelli Lastikleri A.Ş. “Otomobillerde Orijinal Lastik Ebadı ve Değişimleri”1999.
13. Bay, F. Güney, A. 1998, Lastik-Yol Gürültüsü, 4. Ulusal Akustik Sempozyumu, s. 158-172, Antalya-KAŞ.

14. A. De Vries., F Automotive Technologies and Mark WAGNER SKF Automotive. The Brake Judder Phenomeon **SAE Paper No: 920554.**
15. Mc Norton, T., Wheeler, F., **Camber and Toe Effect on SBFA Heavy Truck Steering Axle Tire Wear**, SEA Transactions SP. 940.
16. "Uniformity of Truck Tire/Wheel Assemblies on Original Equipment" Ellis Johnson and Doug Jones SAE Transactions, 1993, p. 791-805.
17. Baybörü, H.Y., 1996, Taşıt Davranışının Pasif Kontrolü ve Kamber Açısının Taşıt Kararlılığına Etkisinin Deneysel Olarak Araştırılması, Y. **Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.**
18. Çetinkaya, S., **Taşıt Mekaniği**, Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü, 1995, Ankara.
19. [www.tesk.org.tr/trafik](http://www.tesk.org.tr/trafik)
20. Emniyet Genel Müdürlüğü İstatistik Bülteni (Ekim 2001)
21. Karayolları Genel Müdürlüğü 2000 Yılı "Trafik Kazaları İstatistiği"
22. Altıparmak, D.,2001, Fren Sistemleri, s. 13-112, Ankara.
23. Altıparmak, D., 1998, **Şasi Donanımları-Fren Sistemleri Ders Notları.**
24. Oppenheimer, P., Comparing Stopping Capability of cars with and without Antilock braking Systems (ABS), **SAE Paper No: 880324**
25. Çetinkaya, S., 1989, **Motorlu Taşıt Mekaniği**, Ankara.



- 26., Fillikçioğlu, C., 1998, Taşıt Frenlerinde Balata eşidinin ve alışma Őartlarının Frenleme Performansına Etkisi, **Y. Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.**
27. Yardım, M.H., 1997, ABS Etkilerinin Deneysel İncelenmesi., **Y. Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.**



**T.C. YÖK KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

## ÖZGEÇMİŞ

Özel SEBETCİ 1969 yılında Ermenek' de doğdu. İlk-orta-lise öğrenimini Konya/Ereğli'de tamamladı. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nden 1998 yılında mezun oldu. Evli ve bir çocuk babasıdır.

İş Geçmişi:	Firma sahibi	Bbes Bilgisayar ve İnternet Hiz.
	Mağaza Ort.	Vizyon Teks. Ltd. Şti
	Şube Müdürü	Abdülkadir Özcan A.Ş.
	Mu.Fin.Müd.	Feta Laboratuar Ltd. Şti.
	Mağaza İşl.	Zümrüt Ticaret
	Satış Sor.	İntermash Bilgisayar Hiz. Ltd. Şti
	Muh.Sat.Sor.	Kervan Çeyiz A.Ş.