

# 09

## Araç Bilgisi ve Ekonomik Sürüş

Motor, güç aktarma, fren, ADAS, emisyon, takograf ve lastik bilgisini güvenli ve ekonomik sürüşle birleştirmek.



# Dizel motor: aracın kalbini tanıyalım

## 4 zamanlı dizel motor

Emme, sıkıştırma, iş (yanma), egzoz. Silindire yalnız hava alınır; sıkışıp ısınan havaya püskürtülen motorin kendiliğinden tutuşur. Buji yoktur.

## Turbo ve intercooler

Egzoz gazı türbini döndürür, kompresör silindire daha çok hava basar; intercooler bu havayı soğutur. Aynı motordan daha çok güç, daha az yakıt.

## Common rail enjeksiyon

Yüksek basınçlı ortak hat (rail) motorini elektronik kontrollü enjektörlere dağıtır; püskürtme zamanı ve miktarı çok hassas ayarlanır.

**ÖRNEK** -20 °C'lik bir Erzurum sabahında hava yeterince ısınmaz; kızdırma bujisi/ızgara ısıtıcı önce ısıtır. Gösterge lambası sönmeden marşa basılmaz.

**ÖRNEK** Uzun bir Toros rampasının hemen ardından motoru kapatmak sıcak turboyu yağsız bırakır; 1-2 dakika rölantide soğutup sonra kapat.

**ÖRNEK** Suya bulaşmış motorin pahalı enjektörleri bozar. Bu yüzden yakıt filtresindeki su ayırıcı her gün kontrol edilip suyu boşaltılır.

Kaynak: Genel teknik bilgi · üretici kullanım kılavuzları

# Gösterge lambası ve egzoz dumanı ne söyler?

| İşaret                        | Olası neden                                  | Ne yapmalı                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Yağ basıncı lambası (kırmızı) | Yağ az; pompa, filtre veya müşir arızası     | Güvenli yerde dur, motoru hemen kapat |
| Hararet yükseliyor            | Antifriz az, kayış kopuk, termostat/fan      | Dur; sıcakken radyatör kapağını açma  |
| Şarj lambası yanık            | Kayış gevşek/kopuk, alternatör arızası       | Dur ve kayışı kontrol et; servise git |
| Hava basıncı uyarısı          | Kompresör arızası, hava kaçağı               | Basınç dolmadan hareket etme          |
| Siyah duman                   | Fazla yakıt: tıkalı hava filtresi, enjektör  | Hava filtresi ve enjektör kontrolü    |
| Mavi duman                    | Motor yağ yakıyor: segman, turbo keçesi      | Yağ seviyesini izle, servise git      |
| Sürekli beyaz duman           | Soğutma suyu yanıyor: silindir kapak contası | Antifriz eksiliyorsa hemen servis     |

Soğuk sabahta kısa süren beyaz buhar normaldir; motor ısınınca kaybolur.

Kaynak: Genel teknik bilgi

# Günlük kontrol: yağ, soğutma, elektrik, hava

*Eski bilgiler güncellendi: modern araçlarda bakımsız akü, uzun ömürlü antifriz ve üretici onaylı yağ kullanılır.*

- > **Motor yağı:** Düz zeminde, motor durduktan birkaç dakika sonra çubukla ölç; seviye iki çizgi arasında olmalı. Üreticinin onayladığı yağı kullan.
- > **Soğutma:** Radyatöre düz su değil, yıl boyu antifriz-su karışımı konur. Seviyeyi motor soğukken genleşme kabından kontrol et.
- > **Kayış:** Alternatör ve su pompasını döndürür; çatlak ve gevşeklik kontrol edilir. Koparsa şarj lambası yanar, motor ısınır.
- > **Akü ve sigorta:** Kutup başları sıkı ve oksitsiz olmalı. Atan sigortanın yerine aynı amperde sigorta takılır; büyüğü yangın riskidir.
- > **Hava tankları:** Hava kurutucusu yoksa veya arızalıysa tanklardaki su boşaltılır; kışın donan su fren arızası yapar.

*Kaynak: Genel teknik bilgi · üretici bakım kitapçıları*

## Değerlendirme sorusu 26

Seyir hâlinde motor yağ basıncı uyarı lambası yanarsa sürücü ne yapmalıdır?

A

Devri yükseltip en yakın servise kadar devam eder.

B

Güvenli bir yerde durup motoru hemen kapatır.



C

Motoru rölantide çalıştırarak yağ seviyesine bakar.

D

Lamba sönene kadar düşük viteste yola devam eder.

**Cevap B.** Yağ basıncı yoksa motor kısa sürede ciddi hasar görür. Önce güvenli yerde dur, motoru kapat, sonra yağ seviyesini kontrol et.

# Güç aktarma: motordan tekerleğe

## Debriyaj (kavrama)

Motor ile şanzıman arasındaki bağlantıyı keser ve yumuşakça birleştirir. Yolda ayağı pedalda tutmak balatayı aşındırır.

## Otomatikleştirilmiş şanzıman

AMT: manuel kutunun vitesleri elektronik olarak, debriyaj pedalı olmadan değiştirilir. Ağır vasıtada 12-16 ileri vitesli olabilir.

## Şaft ve diferansiyel

Şaft, şanzımandan gelen hareketi diferansiyele iletir. Diferansiyel hareketi 90° çevirip akslara verir; virajda dış tekere daha fazla devir verir.

**ÖRNEK** Yokuşta trafik ışığında kamyonu yarım debriyajla tutan sürücü balatayı kısa sürede yakar. Doğrusu: yokuş kalkış desteği ya da park freniyle kalkmak.

**ÖRNEK** Eco modda kutu, 85 km/sa'te motoru düşük devirde tutacak vitesi seçer. Dik inişten önce ise vites elle 1-2 kademe küçültülüp motor freni artırılır.

**ÖRNEK** Karlı Sivas yolunda çeker tekerden biri patinaj yapınca diferansiyel kilidi iki tekeri birlikte döndürür. Kilit düşük hızda ve düzde kullanılır, virajdan önce açılır.

Kaynak: Genel teknik bilgi

# Fren sistemleri (1): havalı fren, ABS, EBS

## Havalı fren

Kompresör havayı basar, kurutucudan geçen hava tanklarda depolanır; pedala basınca hava fren körüklerini iter. Park freni yay kuvvetiyle çalışır.

**ÖRNEK** Sabah hava basıncı uyarısı sönmeden Mersin limanından çıkan tırın frenleri tam tutmaz, yaylı frenler de tam çözölmeyebilir. Gösterge dolmadan hareket edilmez.

## ABS

Ani frende tekerleğin kilitlenmesini önler. Teker dönmeye devam ettiğı için direksiyon hâkimiyeti korunur.

**ÖRNEK** Islak yolda önüne aniden araç çıkan otobüs şoförü frene sonuna kadar basar; pedal titrer ama otobüs kaymadan manevra yapabilir. ABS'li araçta pompalama yapılmaz.

## EBS

Elektronik kontrollü fren: pedal komutunu elektrikle iletir, tüm tekerlerde frenlemeyi aynı anda ve dengeli başlatır. ABS, ASR ve ESP'nin altyapısıdır.

**ÖRNEK** 40 tonluk tırda çekici ve dorse aynı anda frenlenir; dorsenin çekiciyi itip 'makaslama' yapma riski azalır, fren mesafesi kısalır.

Kaynak: Genel teknik bilgi

## Fren sistemleri (2): ASR, ESP, motor freni

### ASR (patinaj önleme)

Kalkışta veya kaygan zeminde çeker tekerin boşa dönmesini algılar; motor gücünü azaltır ya da kayan tekeri frenler.

**ÖRNEK** Buzlu Kop Geçidi rampasında kalkan tırda ASR lambası yanıp sönüyorsa teker kayıyordur: gaz azaltılır, gerekiyorsa zincir takılır.

### ESP / ESC

Aracın direksiyonun gösterdiği yöne gitmediğini (savrulma, devrilme eğilimi) algılar; tek tek tekerleri frenleyip motoru kısarak toparlar.

**ÖRNEK** Yüklü tanker otoyol bağlantı virajına fazla hızlı girer; ESP tekerleri frenleyip devrilmeyi önlemeye çalışır. Ama fiziği ESP de aşamaz: hızı virajdan önce düşür.

### Motor (egzoz) freni

Egzoz çıkışını kısarak veya sıkıştırılan havayı boşaltarak motoru fren gibi kullanır; balatayı yormadan yavaşlatır.

**ÖRNEK** Bozüyük–Bilecik inişinde uygun vites ve motor freniyle hız sabit tutulur; servis freni yalnızca ek yavaşlama gerektiğinde kullanılır.

Kaynak: Genel teknik bilgi

# Retarder ve intarder: uzun inişin sigortası



## KURAL / KAVRAM

Retarder, servis frenine dokunmadan aracı yavaşlatan sürekli frendir; hidrolik (yağ türbini) veya elektromanyetik olabilir. Intarder, şanzımana entegre hidrolik retarderdir. Enerjiyi ısıya çevirip soğutma sistemine aktarır.



## ÖRNEK OLAY

### Bolu Dağı inişinde 40 tonluk tır

Tır inişte yaklaşık 500 m alçalacak. Frenlerin yok etmesi gereken enerji  $\approx 40.000 \text{ kg} \times 9,81 \times 500 \text{ m} \approx 196 \text{ MJ}$  ( $\approx 54 \text{ kWh}$ ). Bunun hepsi balataya binerse disk ve kampana aşırı ısınır, fren 'yorulur' (fading) ve tutmaz. Sürücü inişe girmeden vitesi küçültür, retarderi 2.-3. kademeye alır ve hızı sabit tutar; ayak freni yedek güvenlik olarak kalır.



**Akılda tut:** Buzlu ve kaygan zeminde güçlü retarder çeker tekerleri kilitleyebilir: kademe düşük tutulur.

Kaynak: Fizik hesabı:  $E = m \cdot g \cdot h$  · genel teknik bilgi

## Değerlendirme sorusu 27

Uzun ve dik bir inişte frenlerin aşırı ısınıp tutmaz hâle gelmesini önlemek için en doğru davranış hangisidir?

A

Vitesi boşa alıp yalnızca ayak freniyle inmek

B

İnişe girmeden vites küçültüp motor freni ve retarder kullanmak



C

Hızlanıp inişi mümkün olan en kısa sürede bitirmek

D

Fren pedalına iniş boyunca hafifçe basılı tutmak

**Cevap B.** Sürekli frenler balatayı serin tutar. Boşta inmek motor frenini devre dışı bırakır; sürekli basılı pedal ise fren yorulmasına (fading) yol açar.

# ADAS: sürücüye yardımcı sistemler

## AEBS (acil fren)

Radar/kamera ile öndeki aracı izler; çarpışma yaklaşırsa önce uyarır, sürücü tepki vermezse kendiliğinden frenler.

## Şerit takip (LDWS/LKA)

Kamera şerit çizgilerini izler; sinyal vermeden şerit dışına kayınca uyarır (LDWS) ya da direksiyonu hafifçe düzeltir (LKA).

## Kör nokta (BSIS/MOIS)

BSIS sağa dönüşte yandaki bisikletli/yayayı, MOIS kalkışta aracın hemen önündeki yayayı algılayıp sürücüyü uyarır.

**ÖRNEK** Sisli Kuzey Marmara Otoyolu'nda öndeki kuyruğu geç fark eden tır sürücüsü sesli uyarı alır; tepki gecikince sistem tam fren yapar, çarpma hızı düşer.

**ÖRNEK** Gece 03.00'te Konya ovasında dalgınlaşan otobüs şoförüne sesli uyarı gelir. Bu bir mola işaretidir; uyarıyı kapatmak çözüm değildir.

**ÖRNEK** İzmir'de kavşakta sağa dönecek kamyonun sağındaki bisikletliyi aynada göremeyen sürücüye kabinde ışıklı ve sesli uyarı gelir; sürücü durur.

Kaynak: AB 2019/2144 (GSR2) · genel teknik bilgi

## ADAS ve GSR2: hangi sistem ne zaman zorunlu?

| Sistem                               | Kapsam                       | AB: yeni tip / tüm yeni |
|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Acil fren (AEBS), şerit uyarı (LDWS) | Otobüs ve kamyon             | 2013 / 2015             |
| Kör nokta (BSIS), kalkış (MOIS)      | Otobüs ve kamyon             | 07.2022 / 07.2024       |
| Akıllı hız yardımcısı (ISA)          | Tüm otobüs, kamyon, otomobil | 07.2022 / 07.2024       |
| Yorgunluk uyarısı (DDAW)             | Tüm otobüs, kamyon, otomobil | 07.2022 / 07.2024       |
| Lastik basınç izleme (TPMS)          | Otobüs ve kamyon             | Aşamalı (GSR2)          |
| Dikkat dağınıklığı uyarısı (ADDW)    | Tüm otobüs, kamyon, otomobil | 07.2024 / 07.2026       |

Türkiye AB/2019/2144 uyumlu tip onayı yönetmeliğini uygular; ulusal tip onayında geçiş tarihleri farklı olabilir.

Kaynak: AB 2019/2144 (GSR2) · AB 347/2012, 351/2012

# Euro 6, AdBlue ve partikül filtresi

## Euro 6 (Euro VI)

AB'nin ağır vasıta emisyon standardı; NOx ve partikülü (is) çok düşük sınırla tutar. Euro 7 ağır vasıtada 29.05.2028 (yeni tip) ve 29.05.2029'da (tüm yeni) başlar.

## AdBlue (SCR)

%32,5 üre + saf su çözeltisi. SCR katalizöründe NOx'u azot ve su buharına çevirir. Tüketimi motorinin yaklaşık %3–6'sı kadardır.

## DPF (partikül filtresi)

Egzozdaki isi tutar ve belirli aralıklarla yakarak temizlenir (rejenerasyon). Kısa, dur-kalk seferlerde daha hızlı dolar.

**ÖRNEK** Sağlam bir Euro 6 belediye otobüsünün egzozunda is görülmez. Kalkışta siyah duman görülüyorsa DPF, sensör veya enjektör arızası düşünülür.

**ÖRNEK** 1.000 litre motorin yakan tır ≈ 30-60 litre AdBlue harcar. Depo boşalırsa motor gücü kısıılır. Emülatörle sistemi iptal etmek yasa dışı değişikliktir.

**ÖRNEK** Gün boyu Bursa'da dur-kalk dağıtım yapan kamyonunda DPF lambası yanarsa, ekrandaki talimata göre rejenerasyon yapılır; işlem yarıda kesilmez.

Kaynak: AB 2024/1257 (Euro 7) · 595/2009/AT · KTK md. 32 (7574 s. Kanun)

# Takograf: analogdan akıllıya

## Analog takograf

Hız, sürüş-dinlenme süresi ve mesafeyi 24 saatlik kâğıt diske çizer. Diske ad, tarih, yer ve km bilgisi elle yazılır.

## Sayısal (dijital) takograf

Kayıtları araç ünitesine ve sürücü kartına elektronik yazar. Kartları TOBB verir; sürücü kartı kişiye özeldir ve 5 yıl geçerlidir.

## Akıllı takograf (2. nesil)

Uydu konumunu (GNSS) kaydeder, yol kenarından uzaktan ön denetime (DSRC) izin verir. G2V2 sürümü sınır geçişini otomatik kaydeder.

**ÖRNEK** Yurt içinde çalışan eski model kamyonun sürücüsü her gün yeni disk takar, eski diskleri araçta saklar; denetimde istenen günlerin diskleri gösterilir.

**ÖRNEK** Kapıkule'den çıkan sürücü kartını takar, ülke kodunu girer. Arkadaşının kartıyla sürmek 7574 sayılı Kanunla açıkça yasaklanmıştır.

**ÖRNEK** Almanya'ya giden AB plakalı tırda G2V2 ülke değişikliğini kendisi yazar; polis aracı durdurmadan şüpheli kaydı tespit edip kontrole çağırabilir.

Kaynak: KTK md. 31, 49 (7574 s. Kanun, RG 27.02.2026) · AETR

## Takograf: Türkiye'de güncel durum (Ekim 2026)

| Konu                  | Durum                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Dayanak               | KTK md. 31 – 7574 s. Kanun (RG 27.02.2026)          |
| Zorunlu araçlar       | 3.500 kg üstü yük; sürücü dâhil 17'den fazla koltuk |
| Yeni kapsama girenler | Model yılına göre 2026–2030 sonrası ilk muayene     |
| Kart                  | Yalnız kendi geçerli kartın; başkasınıninki yasak   |
| Denetim               | Kayıtlar Bakanlık veri tabanından da denetlenir     |
| TR plaka, AETR        | 1. nesil sayısal geçerli; G2V2 henüz zorunlu değil  |
| AB plaka              | Yeni tescilde G2V2 (08.2023); 56 günlük kayıt       |

Geçici md. 27: 2021+ model 31.12.2026; 2016-20: 2027; 2011-15: 2028; 1996-2010: 2029; 1985-95: 2030 sonu.

Kaynak: 7574 s. Kanun md. 6, 34 · UND 05/2025 · AETR

## Değerlendirme sorusu 28

7574 sayılı Kanunla değişen Karayolları Trafik Kanunu'na göre aşağıdakilerden hangisi yasaktır?

A

Sürücünün kendi adına verilmiş geçerli kartla araç kullanması

B

Başka bir sürücünün takograf kartıyla araç kullanmak



C

Takograf kayıtlarının Bakanlık veri tabanından denetlenmesi

D

Takograf cihazının yetkili serviste muayene ettirilmesi

**Cevap B.** Sürücü yalnız kendi geçerli kartını kullanır; başkasının kartını veya arızalı/geçersiz kartı kullanmak yasaktır. Kart sahibi kartını başkasına kullandıramaz.

# Lastik yanağını okumak: 315/80 R22.5 156/150L



## KURAL / KAVRAM

Lastik yanağındaki kod genişliği, yanak oranını, yapıyı, jant çapını, taşıma kapasitesini ve azami hızı söyler. Yanlış ölçü veya düşük yük endeksi aşırı ısınma ve patlamaya yol açar.



## ÖRNEK OLAY

### Çekicinin ön aksındaki lastik

315: taban genişliği 315 mm. 80: yanak yüksekliği genişliğin %80'i  $\approx$  252 mm. R: radyal yapı. 22.5: jant çapı 22,5 inç. 156/150: yük endeksi; tek kullanımda lastik başına 4.000 kg, ikiz kullanımda 3.350 kg. L: azami 120 km/sa. Yanakta 'DOT ... 2325' yazıyorsa lastik 2025'in 23. haftasında üretilmiştir.



**Akılda tut:** Aynı aksa aynı ölçü ve yapıda, benzer aşınmada lastik takılır; ikiz lastiklerin basıncı eşit olmalıdır.

# Lastik kuralları ve kış lastiği

*Kış lastiği dönemi 4 Ekim 2025 tebliğ değişikliğiyle 15 Kasım – 15 Nisan oldu; valilik bir ay öne veya arkaya uzatabilir.*

- > **Kim için:** Şehirlerarası yolcu ve yük taşıyan ticari araçlar. Kamyon, çekici, tanker ve otobüste tahrikli dingil lastikleri kış lastiği olmalı.
- > **Diş derinliği:** Kış döneminde kamyon, çekici, tanker ve otobüste en az 4 mm; kamyonet, minibüs ve otomobilde en az 1,6 mm.
- > **İşaret:** Yanakta M+S ve/veya kar tanesi simgesi aranır. Zincir kış lastiğinin yerine geçmez ama araçta bulunmalıdır.
- > **Basınç:** Lastik soğukken ölçülür. Sıcak lastikten hava indirilmez; yolda ısınınca basıncın artması normaldir.
- > **TPMS:** AB'de yeni ağır vasıtalarda basınç izleme aşamalı olarak zorunlu oldu; uyarı yanarsa güvenli yerde dur, kontrol et.

*Kaynak: Kış Lastiği Tebliği (RG 04.10.2025) · KTK md. 65/A (7574 s. Kanun)*

## Değerlendirme sorusu 29

315/80 R22.5 156/150L ölçülü bir lastikte '150' ve 'L' neyi ifade eder?

A

150 mm dış genişliğini ve lastik tipini

B

İkiz kullanımda yük endeksini (3.350 kg)  
ve azami 120 km/sa hızı



C

Yanak oranını ve üretim yılını

D

Önerilen hava basıncını ve kış lastiği olduğunu

**Cevap B.** 156 tek, 150 ikiz kullanımdaki yük endeksidir (4.000 / 3.350 kg). L hız sembolüdür: azami 120 km/sa.

## Ekonomik sürüşün altı altın kuralı

- > **Yeşil bantta kal:** Devir saatinin yeşil bölgesi (çoğu Euro 6 çekicide  $\approx 1.000\text{--}1.500$  d/d) yüksek tork ve düşük tüketim aralığıdır.
- > **Öngörülü sür:** İleriyi oku; kırmızı ışığa gazla yaklaşp sert fren yapma. Momentumu korumak yakıtı korur.
- > **Gazı bırak, boşa alma:** Viteste gaz bırakılınca dizel motor yakıt püskürtmeyi keser. Boşta seyir yakıt harcar ve tehlikelidir.
- > **Hızı sınırla:** Hava direnci hızın karesiyle artar: 80'den 90 km/sa'e çıkmak direnci  $\approx \%27$  artırır.
- > **Rölantiyi kes:** Ağır vasıtada 1 saat rölanti  $\approx 2\text{--}3$  litre motorin yakar. Beklemede motoru durdur.
- > **Lastik ve yük:** Düşük basınç yuvarlanma direncini artırır. Brandaı gergin tut, gereksiz yük taşıma.

Kaynak: Genel teknik bilgi · ABD Enerji Bakanlığı (rölanti tahmini)

## Hesap örneği: %5 tasarruf ne demek?



### KURAL / KAVRAM

Küçük yüzdeler yüksek kilometrede büyük litrele dönüşür. Formül: Yıllık tüketim (L) = yıllık km  $\times$  (L/100 km)  $\div$  100.



### ÖRNEK OLAY

#### Mersin–Kapıkule hattında çalışan tır

Tır yılda 120.000 km yapıyor, ortalama 33 L/100 km yakıyor:  $120.000 \times 33 \div 100 = 39.600$  litre/yıl. Eğitim ve telematik takiple %5 tasarruf:  $39.600 \times 0,05 \approx 1.980$  litre. Günde 1 saatlik gereksiz rölantiyi kesmek, 250 iş gününde  $\approx 250 \times 2,5 = 625$  litre daha kazandırır. Toplam  $\approx 2.600$  litre ve  $\approx 6,9$  ton daha az CO<sub>2</sub> (1 litre motorin  $\approx 2,65$  kg CO<sub>2</sub>).



**Akılda tut:** Tasarrufu TL'ye çevirmek için litreyi o günkü motorin fiyatıyla çarp.

Kaynak: Örnek hesap (varsayımsal değerler)

# Elektrikli ve hibrit otobüs-kamyon

## Rejeneratif fren

Elektrik motoru yavaşlarken jeneratör gibi çalışıp enerjiyi bataryaya geri yükler; balata aşınması da azalır.

## Menzil ve şarj

Menzil; yük, hava sıcaklığı, ısıtma-klima ve sürüş tarzına göre değişir. Şarj depoda fişle (CCS) ya da durakta pantografla yapılır.

## Yüksek gerilim güvenliği

Turuncu kablolar yüksek gerilim taşır, yetkisiz müdahale edilmez. Hibritte dizel ve elektrik motoru birlikte çalışır. Araç sessizdir; düşük hızda yapay ses (AVAS) verir.

**ÖRNEK** Yokuşlu bir İstanbul hattındaki elektrikli belediye otobüsü her inişte bataryasını bir miktar şarj eder; gazı erken bırakan şoför menzili uzatır.

**ÖRNEK** -5 °C'lık kış sabahında kalorifer açık çalışan elektrikli otobüsün menzili yazdakinden belirgin kısadır; hat planı kış koşuluna göre yapılır.

**ÖRNEK** Kazaya karışan elektrikli kamyonunda sürücü kontağı kapatır, 112'ye 'elektrikli araç' bilgisini verir. Batarya yangını uzun sürer, yeniden alevlenebilir.

Kaynak: Genel teknik bilgi · BM R138 (AVAS)

## Değerlendirme sorusu 30

Aşağıdakilerden hangisi yakıt tüketimini artırır?

**A** Devir saatinin yeşil bandında sürmek

**B** Lastikleri olması gerekenden düşük basınçla kullanmak ✓

**C** Trafiği önceden okuyup gazı erken bırakmak

**D** Uzun beklemelerde motoru durdurmak

**Cevap B.** Düşük basınç yuvarlanma direncini ve lastik ısını artırır; hem yakıt tüketimi hem de patlama riski yükselir.