



TEKNİK REHBER

Fren Körüğü / Fren Silindiri (Hava Fren Körüğü): Arıza, Değişim ve Bakım

Ağır ticari araç fren körüğü ve fren silindiri (hava fren aktüatörü) arızası: diyafram yırtılması, hava kaçağı ve strok ayarı; teşhis, değişim ve bakım rehberi.

Ağır ticari araçta pedala bastığınızda tekerleği durduran kuvvet, aslında hava değil o havanın mekanik itmeye dönüştüğü yerden gelir: fren körüğü. Sahada "fren silindiri" ya da "fren pistonu" diye de anılan bu parça, dizel motorun ürettiği basınçlı havayı alıp fren balatasını kampanaya ya da diske bastıran itme kuvvetine çevirir. Kamyoncu için tanıdık iki sahne vardır; biri park halindeki aracın altından duyulan sürekli hava tıslaması, diğeri sabah park freninin bir türlü çözülmemesi. İkisinin de altında çoğu zaman aynı parça yatar. Bu rehber, ustabaşı ve servis teknisyeni gözüyle fren körüğünün ne yaptığını, nasıl arızalandığını, doğru teşhis sırasını ve en önemlisi hayati güvenlik gerektiren sökme-takma disiplini anlatıyor.

Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç hava fren sistemi servis pratiği ve OE üretici dokümantasyonu esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler genel referans niteliğindedir; körük tipi (Type), strok sınırı, çalışma basıncı ve sıkma torku gibi kesin veriler için aracın şasi/dingil koduyla eşleşen güncel OE servis kılavuzu esastır. Son güncelleme: Eylül 2026.

Fren Körüğü Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Fren körüğü (hava fren aktüatörü), basınçlı havayı bir diyafram ya da piston üzerinden mekanik itme kuvvetine çeviren; itme çubuğu aracılığıyla fren ayar kolunu (S-kam) ya da diskli kaliperi hareket ettirerek balatayı sürtünme yüzeyine bastıran hava fren elemanıdır. Servis freni bölmesi havayla frenler; yaylı bölme ise yay enerjisiyle park ve acil freni sağlar.

Fren körüğü sahada ve kataloglarda birçok adla karşımıza çıkar: **hava fren körüğü, fren silindiri, fren pistonu, brake chamber, fren aktüatörü** ve yaylı olanı için **park körüğü** ya da **yaylı fren körüğü** (spring brake). Hepsi aynı görevi görür: hava basıncını fren mekanizmasının ihtiyaç duyduğu doğrusal itme kuvvetine çevirmek. Hangi adla arandığından bağımsız olarak seçim ölçütü aynıdır: körük tipi (Type), dingil konumu ve OE referans numarası.

Çalışma prensibi kuvvet çevrimi mantığındadır. Sürücü fren pedalına bastığında ayak fren valfi, hava tankındaki basınçlı havayı servis fren bölmesine gönderir. Hava, bölmenin içindeki esnek diyaframı iter; diyafram baskı plakasını, o da itme çubuğunu (pushrod) dışarı doğru zorlar. İtme çubuğunun ucundaki çatal, fren ayar kolunu döndürür. S-kamlı sistemlerde bu dönüş S biçimli kamı çevirerek balataları kampanaya açar; diskli sistemlerde ise kaliper mekanizmasını sıkıştırarak balatayı diske bastırır. Pedal bırakıldığında hava boşalır, bölme içindeki geri dönüş yayı diyaframı ve itme çubuğunu ilk konumuna çeker, balata sürtünme yüzeyinden ayrılır.

Yaylı (kombine) körüklerde bu servis bölmesinin arkasına ikinci bir bölme eklenir. Bu bölmenin içinde çok güçlü bir park yayı vardır. Motor çalışırken ve sistemde basınç varken bu güçlü yay basınçlı havayla sıkıştırılmış, yani "kurulmuş" durumda bekler; fren serbesttir. Park freni çekildiğinde ya da sistemden hava boşaldığında yay önündeki basınç kalkar, yay boşalarak itme çubuğunu iter ve aracı yaysız, tamamen mekanik biçimde frenler. Bu tasarım hayat kurtarıcıdır: hava sistemi bir arıza sonucu basıncını kaybederse araç frensiz kalmaz, tam tersine yay devreye girip aracı durdurur. Aynı özellik ise servis sırasında en büyük tehlike kaynağıdır, çünkü o yay muazzam enerji depolar.

Fren körüğü tipleri (Type) ne anlama gelir?

Fren körüğü tipi, diyaframın etkin alanını inç-kare cinsinden anlatan bir sayı ile belirtilir. Sahada en çok Type 16, Type 20, Type 24 ve Type 30 görülür; sayı büyüdükçe aynı basınçta üretilen itme

kuvveti artar. Örneğin Type 30 körük, Type 20'ye göre daha büyük diyafram alanına sahip olduğu için aynı hava basıncında daha yüksek fren kuvveti üretir. Type seçimi keyfi değildir; aracın dingil yükü, fren mekanizması kaldıraç oranı ve tasarım fren kuvveti tarafından belirlenir. Yaylı kombine körüklerde çoğu zaman iki sayı birlikte yazılır (örneğin 20/24 ya da 24/30): ilki servis bölmesinin, ikincisi park yayı bölmesinin tipini gösterir. Yanlış tip körük takmak fren dengesini bozar; bu yüzden körük daima marka adıyla değil Type ve OE numarasıyla seçilir.

Servis, yaylı ve kombine körük ayrımı

Fren körükleri görev ve iç yapıya göre üç ana gruba ayrılır. **Servis (tek bölmeli) körük** yalnızca ayak freni görevini yapar; genellikle çekici ve kamyonların ön dingilinde kullanılır. **Yaylı / kombine (çift bölmeli) körük** hem servis frenini hem park/acil frenini bir gövdede birleştirir; arka ve orta dingillerde standarttır. Kombine körüğün servis bölmesi diyaframalı, park bölmesi ise güçlü yay ve pistonludur. Bu ayrım servis açısından kritiktir: tek bölmeli körükte park yayı yoktur, kombine körükte ise sökmeden önce mutlaka emniyete alınması gereken bir enerji kaynağı bulunur.

Bileşenler ve yardımcı elemanlar

- **Diyafram (membran):** hava basıncını mekanik harekete çeviren esnek kauçuk eleman; körüğün en sık yorulan parçasıdır.
- **İtme çubuğu (pushrod) ve çatal:** diyaframın hareketini fren ayar koluna aktaran çelik mil ve bağlantı çatalı.
- **Baskı plakası ve geri dönüş yayı:** diyaframı iten plaka ve fren bırakıldığında çubuğu geri çeken yay.
- **Kelepçe bandı (clamp ring):** gövdenin iki yarısını ve diyaframı bir arada tutan çemberli bağlantı.
- **Park yayı (yaylı bölmede):** park ve acil freni sağlayan yüksek enerjili güçlü yay — servis güvenliğinin merkezindeki parça.
- **Basınçlı ve basınçsız gövde yarımları:** alüminyum ya da çelikten, hava girişi bulunan iki parçalı gövde.
- **Hava girişleri ve boşaltma tapası:** servis ve park hattı bağlantı ağızları ile nem tahliye deliği.
- **Toz körüğü ve conta elemanları:** itme çubuğu çıkışını kir ve nemden koruyan sızdırmazlık parçaları.

Körük türü	Bölme yapısı	Görevi	Karakteristik servis notu
Servis (tek bölmeli) körük	Tek diyaframalı bölme	Yalnızca ayak (servis) freni	Park yayı yok; sökümü daha az riskli ama sistem havadan boşaltılmalı
Yaylı / kombine körük	Servis diyaframı + park yayı bölmesi	Servis + park/acil freni	Sökmeden önce park yayı mutlaka emniyet civatasıyla kilitlenir
Type 16 / 20 (küçük)	Küçük diyafram alanı	Ön dingil ve hafif dingil uygulamaları	Type dingil yüküne göre seçilir; değiştirilmez
Type 24 / 30 (büyük)	Büyük diyafram alanı	Yüklü arka/orta dingiller	Yüksek itme kuvveti; yay enerjisi de büyüktür

K�r��k t�r��	Bölme yapısı	Görevi	Karakteristik servis notu
Diskli fren akt��t�r��	Diyaframlı, kaliper bağlantılı	Diskli fren mekanizmasını sıkır	S-kamlı sisteme göre strok ve bağlantı farklıdır

Yaylı ve kombine fren k r  klerinin park yayı bölmesi, kurulu durumdayken büyük miktarda enerji depolar. Bu enerji hiçbir koşulda hafife alınmamalıdır: hasarlı ya da yanlış s k lm   bir yaylı k r  k, park yayını mermi gibi fırlatarak ağır, hatta ölümcül yaralanmaya yol açabilir. K r    yalnızca "araç modeli" ile değil Type, dingil konumu ve eski k r  k  zerindeki OE numarası ile seçin; yay bölmesine ise yalnızca emniyet civatası ile kilitlendikten sonra el sürün.

Fren K r    Arızası Nasıl Anlaşılır?

Fren k r    arızaları çoğunlukla    davranışta kendini gösterir: hava kaçırmak, fren kuvvetini zayıflatmak ve park frenini kilitli tutmak ya da   zmemek. Birincisi kulağa gelen tıslama ve basınç d     yle, ikincisi frenin geç ve zayıf tutmasıyla,      s  ise aracın yerinden oynamamasıyla okunur. Aşağıdaki tablo, fren k r   n n saha belirtilerini olası nedenler ve doğrulama yöntemiyle e le tiriyor.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
K�r��k gövdesinden sürekli hava kaçağı, tıslama sesi	Diyafram yırtılmış ya da delinmiş; kelepçe bandı gev�emi�	Fren basılıyken k�r��k boşaltma deliğinden ve kelepçe bandı çevresinden sabun k�p���yle kaçak testi
Fren geç tutuyor, pedal cevabı yumuşak ve zayıf	Diyafram i� kaçağı, itme çubuğu strokunun uzaması, hava besleme kısıtı	İtme �ubu�u strok ölçümü; hava tankı basıncı ve fren tepki süresi kontrolü
Park freni ��z�lm��yor, araç yerinden oynamıyor	Park yayı sıkı�mı�, piston korozyona u�ramı� ya da park hattı basınç almıyor	Park hattı basınç kontrolü; gerekirse yayın mekanik boşaltma (wind-off) civatasıyla çözülmesi
İtme �ubu�u strokunun aşırı uzaması, fren mesafesi artı�ı	Balata aşınması ya da otomatik fren ayarlayıcı (slack adjuster) arızası	Strok cetveliyle ölçüm; ayar sınırının aşılıp a�ılmadı�ının kontrolü
Kelepçe bandı bölgesinden aralıklı hava kaçağı	Kelepçe bandı gevşek, diyafram düzgün oturmamı�, band korozyonlu	Band civata torku kontrolü; diyafram oturma yüzeyinin gözle incelenmesi
Gövde yüzeyinde paslanma, kabarma, delik	Yol tuzu ve nem kaynaklı korozyon; boşaltma deliği tıkanmış	Gövde ve boşaltma deliğinin görsel kontrolü; nem birikimi izi araması
Frenler tam ��z�lm��yor, k�r��k ısınıyor, balata s�rt�yor	Geri dönüş yayı zayıf, itme çubuğu geri gelmiyor, park yayı tam kurulmuyor	Fren bırakıldığında çubuğun tam geri d�nd����n�n ve balatanın a�ıldı�ının kontrolü
Bir dingilde fren dengesizliği, araç frende çekiyor	Bir taraftaki k�r��k zayıf tutuyor ya da strok farkı var	Sa�-sol strok karşılaştırması; fren test standında (rulo tezg�h) kuvvet �l��m�

Hava kaçacağı mı, mekanik arıza mı?

Fren körüğünde ayırım genelde nettir: diyafram kaynaklı bir sorun kendini hava kaçacağı olarak, yay ve itme çubuğu kaynaklı bir sorun ise hareket bozukluğu olarak gösterir. Körüğün boşaltma deliğinden fren basıldığında hava geliyorsa servis diyaframı, sistemde basınç varken sürekli geliyorsa yay bölmesi diyaframı şüphelidir. Boşaltma deliği aynı zamanda bir teşhis penceresidir; bu delik çamurla tıkanmışsa iç kaçak birikir ve diyaframı çürütür, bu yüzden deliğin açık olması önemlidir.

Strok ölçümü ile doğrulama

İtme çubuğu strokunun ölçülmesi, fren körüğü teşhisinin en somut adımıdır. Fren serbestken çubuk üzerine işaret koyulur, fren tam basıldığında çubuğun ne kadar ilerlediği cetvelle ölçülür. Strok, Type'a bağlı ayar sınırının içinde olmalıdır. Sınırın aşılması çoğu zaman körüğün kendisinden değil, aşınmış balatadan ya da işini yapmayan otomatik ayarlayıcıdan kaynaklanır; ama uzun strok fren kuvvetini düşürdüğü için mutlaka nedeni bulunmalıdır. Sağ ve sol tarafın stroku birbirine yakın olmalıdır; belirgin fark fren çekmesinin habercisidir.

Park freni çözülmüyorsa

Park freni çözülmemesi iki kökten gelir: park hattına basınç ulaşmıyordur ya da yayın kendisi mekanik olarak sıkışmıştır. Önce park hattı basıncı kontrol edilir; basınç geliyor ama fren açılmıyorsa yay bölmesinde korozyon ya da piston sıkışması olabilir. Böyle bir körük, aracı hareket ettirebilmek için üzerindeki mekanik boşaltma (wind-off / caging) civatasıyla geçici olarak çözülür — ancak bu, arızanın giderildiği anlamına gelmez; sıkışan ya da korozyona uğramış yaylı körük değiştirilmelidir.

Standartlar ve ileri okuma

Bu konu, havalı frenli ticari araçların donanım kurallarına tabidir. ABD'de federal havalı fren standardı **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** uyumlu bir sistemin sağlaması gereken hava depolarını, korumayı ve zamanlamayı tanımlar; Avrupa ise BM/AEK (UNECE) 13 No.lu Regülasyon'un eşdeğer sınırlarını uygular. Ayrıntı için bkz. airbrakecompressor.com adresindeki resimli başvuru kaynağı. Somut değerleri her zaman yürürlükteki mevzuat ve araç üreticisinin servis verileriyle teyit edin.

Türkiye'de aynı konu ulusal mevzuatta düzenlenir: araçların fren donanımına ve teknik uygunluğuna ilişkin esaslar **Karayolları Trafik Yönetmeliği**'nde, bunların yasal dayanağı ise **2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu**'nda yer alır.

Fren Körüğü Nasıl Değiştirilir? Adım Adım

Yaylı ve kombine fren körüğünün park yayı, kurulu haldeyken çok yüksek enerji depolar. Sökmeye başlamadan önce bu yay MUTLAKA emniyet (caging) civatası ile sıkıştırılıp kilitlenmelidir; aksi halde gövde açıldığında yay fırlayarak ağır, hatta ölümcül yaralanma yapar. Kişisel koruyucu ekipman şarttır: darbe dayanımlı gözlük veya yüz siperi, eldiven ve iş elbisesi. Kelepçe bantlı eski/tek parçalı körüklerde band asla basınç ya da kurulu yay altında açılmaz. Şüpheli varsa yaylı körüğü açmayın; komple ünite olarak değiştirin.

- 1 Aracı emniyete alın:** Aracı düz zemine alın, motoru durdurun, tekerlekleri takozlayın. De iştirilecek k r   n bulunduğu dingil dışındaki tekerlerin sabit olduğundan emin olun; park freni bu iş sırasında devre dışı kalabilir.
- 2 Hava sistemini tamamen boşaltın:** Fren hava tanklarının basıncını, boşaltma valflerinden manometre sıfırı gösterene kadar tamamen indirin. Basıncı altında k r    kesinlikle müdahale edilmez.
- 3 Park yayını emniyete (cage) alın:** Yaylı/kombine k r   te, üniteyle birlikte gelen emniyet civatasını (caging bolt) park bölmesine takıp yayı sıkıştırarak kilitleyin. Yay tamamen kurulup kilitlenmeden sökme işleminin hiçbir adımına geçilmez. Bu adım hayati güvenlik adımıdır.
- 4 Hava hatlarını s k n:** Servis ve park hava hatlarını k r   ten ayırın. Açılan hatların ve k r    ağızlarının içine kir kaçmaması için uçları temiz tapa/kapak ile kapatın; hava fren sisteminde tek bir partikül valf yüzeyini bozar.
- 5 İtme  ubu u bağlantısını   z n:** İtme çubuğunun ucundaki çatalı fren ayar koluna ba layan pimi/klipsi çıkarın.  atal-kol ba lantısındaki ayar konumunu not edin; yeni k r   te aynı strok ayarını kurmak için bu referans işinize yarar.
- 6 K r    tespit civatalarından s k n:** K r    dingil braketine ba layan tespit somunlarını (genellikle iki adet) s k n. Ağır k r    elden kaçırmayın; kombine k r   ler hatırı sayılır a ırlıktadır, gerekirse destekleyerek indirin.
- 7 Eski k r    çıkarın ve inceleyin:** Sökülen k r   n diyaframını, itme çubuğunu, kelepçe bandını ve gövde korozyonunu gözden geçirin. Aynı dingildeki karşı taraf k r    de aynı yaşta olduğu için durumunu kontrol edin; fren dengesi için ikisini birlikte değerlendirmek doğrudur.
- 8 Yeni k r    doğrulayın:** Yeni k r    eski k r   le yan yana koyarak Type, itme çubuğu uzunluğu, bağlantı deseni, hava girişi konumu ve  atal formunu karşılaştırın. Yaylı k r   te yeni ünitenin de emniyet civatasının kurulu (caged) geldiğinden emin olun.
- 9 Yeni k r    takın:** Yeni k r    brakete oturtun, tespit somunlarını üreticinin belirttiği torkta ve karşılıklı ( apraz) sırayla sıkın. K r    zorlayarak yerine oturtmaya çalışmayın; oturmuyorsa Type ya da bağlantı yanlıştır.
- 10 Hava hatlarını ve çubuğu ba layın, strok ayarını yapın:** Servis ve park hava hatlarını doğru a ızlara ba layın (servis ve park girişlerini karıştırmayın). İtme  ubu u çatalını fren ayar koluna ba layın ve not ettiğiniz referansa göre strok/serbest hareket ayarını yapın. Otomatik ayarlayıcı sistemlerde ayarlayıcının doğru sıfırlandı ından emin olun.
- 11 Emniyet civatasını çıkarın:** Hava hatları ba lı ve strok ayarı yapıldıktan sonra, yaylı k r   n emniyet (caging) civatasını sökerek park yayını serbest bırakın. Bu adımdan önce sistemde park hattı basıncının olması gerektiğini unutmayın; aksi halde yay boşalır ve fren kilitli kalır.

12

Basınç verip test edin: Motoru çalıştırıp hava sistemini tam basınca doldurun. Fren basılı ve serbestken körük çevresini sabun köpüğüyle kontrol ederek hava kaçağı olmadığını doğrulayın. Park frenini birkaç kez çekip bırakarak yayın düzgün kurulup çözüldüğünü, strokun sınır içinde olduğunu ve aracın frende çekmediğini test edin. İlk kısa sürüşten sonra soğuk kontrol de yapın.

Dikkat Edilecekler (Sık Yapılan Hatalar)

Kurulu park yayı bulunan yaylı/kombine körüğün gövdesini emniyet civatası olmadan açmaya çalışmak, ağır ticari fren servisindeki en tehlikeli hatadır. Yay serbest kaldığında saçtığı enerji doğrudan ölümcül olabilir. Kelepçe bantlı tek parça körüklerde band, kurulu yay veya sistem basıncı altında asla gevşetilmez. Kural nettir: önce sistemi boşalt, sonra yayı emniyete al, ancak ondan sonra el sür.

Fren körüğünün Type değerini "yaklaşık aynı" diye değiştirmek fren kuvvet dengesini bozar. Bir dingile yanlış Type körük takmak, o dingilin ya az ya çok frenlemesine ve araç frende çekmesine, ABS/EBS davranışının bozulmasına yol açar. Körük daima aynı Type ve OE uygunluğuyla değiştirilir.

- **Yayı emniyete almadan sökmek:** Fren servisinin bir numaralı ölümcül hatası; her yaylı körükte emniyet civatası zorunludur.
- **Boşaltma deliğini tıkalı bırakmak:** Tıkalı delik nem ve iç kaçağı gövdede biriktirir, diyaframı içten çürütür.
- **Servis ve park hatlarını karıştırmak:** Yanlış bağlanan hatlar frenin hiç çözülmemesine ya da park freninin çalışmamasına yol açar.
- **Strok ayarını atlamak:** Yeni körük taktıktan sonra strok ayarı yapılmazsa fren geç tutar ve balata erken aşınır.
- **Sadece bir taraftaki körüğü değiştirmek:** Aynı dingildeki karşı körük aynı yaşta olduğu için denge bozulur; ikisi birlikte değerlendirilmelidir.
- **Kelepçe bandını yanlış torkta sıkma:** Eksik sıkma kaçırır, aşırı sıkma diyaframı ezer; her ikisi de kaçak yapar.
- **Uzun stroku körük arızası sanmak:** Aşırı strok çoğu zaman balata aşınması ya da ayarlayıcı arızasıdır; körük değiştirmeden önce ayar kontrol edilmelidir.
- **Korozyonlu gövdeyi görmezden gelmek:** Pas kabarması ilerledikçe gövde delinir; dıştan sağlam görünen körük içten yorulmuş olabilir.
- **Test etmeden yola çıkarmak:** Kaçak, strok ve park fonksiyonu kontrol edilmeden araç servisten çıkarılmaz.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araç hava fren sistemlerinde sık karşılaşılan genel referans aralıklarıdır. Körük tipi, dingil yükü, fren mekanizması ve üretim yılı bu aralıkları değiştirir. Fren, doğrudan can güvenliğini ilgilendiren bir sistemdir; kesin değer için mutlaka aracın şasi/dingil koduyla eşleşen güncel OE servis kılavuzuna bakın. Fren performansı ve aktüatör tasarımı ECE R13

(ağır ticari araç frenleme yönetmeliği) ve ISO 611 (yol taşıtları frenleme terminolojisi) çerçevesinde tanımlanır; bu normlar genel gereklilik çerçevesini verir, araca özel değerler OE kataloğundan doğrulanmalıdır.

Fren körüğü teknik değerleri (genel referans)

Parametre	Tipik aralık (genel referans)	Not
Sistem çalışma basıncı	7–8,5 bar (yaklaşık 100–125 psi)	Fren kuvveti bu basınç ile diyafram alanının çarpımından doğar
Yaygın körük tipleri (Type)	Type 16 · 20 · 24 · 30	Sayı, diyafram etkin alanını inç-kare olarak gösterir
İtme çubuğu strok ayar sınırı	Type'a göre değişir (genel: ayar sınırı aşılsa müdahale)	Sınır aşımı balata/ayarlayıcı kontrolü gerektirir; kesin değer OE
Kombine körük tip yazımı	Örn. 20/24 · 24/30	İlk sayı servis, ikinci sayı park yayı bölmesi
Park freni çözülme (release) basıncı	Genellikle 5–6 bar üzeri	Bu basıncın altında park yayı devreye girer; değer OE'ye özel
Sağ-sol strok farkı	Mümkün olduğunca eşit, sınırlı fark	Belirgin fark fren çekmesi ve dengesizlik işaretidir
Diyafram / körük ömrü	Kullanıma ve ortama bağlı, periyodik kontrol	Sabit takvim yerine strok ve kaçak kontrolüne göre değerlendirilir

Yukarıdaki değerler yalnızca yönlendirici bir referanstır. Aynı araçta ön ve arka dingil farklı Type körük kullanabilir; strok ayar sınırı ve park çözülme basıncı ise doğrudan OE değeridir. Sipariş öncesi eski körüğün üzerindeki Type ve OE numarasını okuyun, dingil konumunu doğrulayın ve fren değerlerini araç üreticisinin servis kılavuzundan kontrol edin.

- Körük gövdesi ve boşaltma deliği kuru mu; nem ya da yağ izi var mı?
- İtme çubuğu stroku Type sınırının içinde mi; sağ-sol farkı kabul edilebilir mi?
- Diyafram bölgesinde ve kelepçe bandı çevresinde hava kaçağı var mı (köpük testi)?
- Park freni çekilip bırakıldığında yay düzgün kuruluyor ve çözülüyor mu?
- Fren serbest bırakıldığında itme çubuğu tam geri dönüyor, balata açılıyor mu?
- Gövdede korozyon, kabarma ya da darbe hasarı var mı?
- Hava hatları ve tespit somunları doğru torkta ve sağlam mı?

Bakım ve Ömür

Fren körüğünün sabit bir "değişim kilometresi" yoktur; ömrünü belirleyen şey hava kalitesi (nem ve yağ), ortam koşulları (yol tuzu, çamur) ve düzenli kontrol disiplini. Kuru hava ile beslenen, boşaltma deliği açık ve strokunu koruyan bir körük aracın uzun ömürlü parçalarından biridir. Buna karşılık nemli hava alan, boşaltma deliği tıkalı ya da uzun strokla çalışmaya bırakılmış bir körüğün diyaframı zamanından önce yorulur ve kaçırmaya başlar.

- **Hava kurutucu disiplini:** Hava kurutucu (air dryer) kartuşu üretici periyoduna göre değiştirilmelidir. Sisteme giren nem, körük diyaframını ve yay bölmesini içten korozyona uğratar.

- **Boşaltma deli ini açık tutmak:** K r   n alt boşaltma deliği çamur ve tuzla tıkanmamalıdır; bu delik hem nemi tahliye eder hem de i  kaçağı erken haber verir.
- **Periyodik strok kontrolü:** Her fren bakımında itme çubuğu stroku ölçülmeli, sınıra yaklaşan strokta balata ve otomatik ayarlayıcı incelenmelidir.
- **Kaçak taraması:** Düzenli bakımda körük gövdesi ve kelepçe bandı çevresi sabun k p   yle kaçak açısından taranmalıdır.
- **Korozyon ve dış hasar kontrolü:** Yol tuzuna maruz kalan bölgelerde gövde korozyonu düzenli izlenmeli, pas kabarması ilerlemeden değişim planlanmalıdır.
- **Park yayına saygı:** Servise giren her yaylı körükte emniyet civatası ve doğru boşaltma prosedürü uygulanmalı; yaya asla emniyete alınmadan dokunulmamalıdır.
- **Dingil bazlı düşünmek:** Bir körük yorulduysa aynı dingildeki karşı körük de aynı yaştadır; ikisini birlikte değerlendirmek fren dengesini korur.

Filo işletmelerinde en verimli yaklaşım, fren k r   n  tek başına değil dingil ve fren bakım seti içinde düşünmektir. Balata, disk/kampana ya da fren ayarlayıcı işi yapılırken körüklerin strok ve kaçak durumunun aynı serviste kontrol edilmesi, birkaç ay sonra tekrar araç kaldırma maliyetinden çok daha ekonomiktir. VADEN kataloğu bu bakım mantığını k r   n çevresindeki hava hattı tarafından destekler: fren silindiri hortumları, röle ventili, çabuk tahliye valfi, park/acil durum valfi ve ALB y k algılama valfi gibi k r  e basıncı taşıyan ve boşaltan parçalar; diskli fren tarafında ise kaliper hareket kolu, kaliper k r    ve keçesi ile kaliper tamir takımları OE numarasına göre eşleştirilebilir. Böylece körük değişimi sırasında hattın zayıf halkaları da aynı serviste yenilenebilir. Aracı yeniden yola çıkarmadan önce yapılan strok, kaçak ve park fren testi ise yolda kalmanın ve fren güvenliği ihlalinin önündeki en ucuz sigortadır.