

DEMİRYOLU ARAÇ BAKIM ONARIMCISI VAGON MEKANİK BİLGİSİ



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



High-Speed TrainING

Haziran 2024

Özet

Bu eğitim ve ders notu; TCDD Taşımacılık A.Ş. Araç Bakım birimlerinde çalışan demiryolu araçları bakım ve onarım işçilerinin Araç Bakım birimlerinde unvanına uygun uzmanlık eğitimi almalarını sağlamaktır. Yük ve yolcu vagonlarının bakım onarımını iş sağlığı ve güvenliği ilkeleri ile YVBK'ya uygun olarak yapabilmelerini ve bu teorik bilgilerin atölye uygulamaları ile pekiştirilmesini amaçlar.

Bu ders notu içeriğinde Raylı Sistemler Vagon Mekanik Araç Bakım Onarımcısının işyerinde temel bilgileri öğrenip, kendi başına uygulayabilmesini sağlamak için hazırlanmıştır. Vagonların mekanik aksamında araç bakım işyerlerinde gerekli cari ve planlı bakımlarının yapılma aşamalarını şekillerle anlatımı bulunmaktadır.

İçindekiler

1. Giriş.....	7
2. Bojilerin Vagondan Ayrılması.....	7
2.1. Yolcu Vagonlarının Bojilerinin Vagondan Ayrılması.....	7
2.2. Yük Vagonlarının Bojilerinin Vagondan Ayrılması	7
3. Tekerlek Takımlarının Ayrılması.....	8
3.1. Bojilerden Tekerlek Takımlarının Ayrılması.....	8
3.1.1. TVS Tipi Vagonlarda Bojiler Sökülmeden Tekerlek Takımlarının Ayrılması	9
3.2. Bojisiz Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Ayrılması	10
4. Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi	10
4.1. Bojili Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi.....	10
4.1.1. TVS Vagonlarında Bojiler Sökülmeden Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi.....	11
4.2. Bojisiz Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi.....	12
5. Bojilerin Vagona Birleştirilmesi	12
5.1. Yolcu Vagonlarının Şase ile Bojilerinin Birleştirilmesi.....	12
5.2. Yük Vagonlarının Şase ile Bojilerinin Birleştirilmesi.....	12
6. Tampon ve Cer Tertibatları	13
6.1. Tamponların Sökülmesi ve Montajı.....	13
6.2. Cer Kancasının Sökülmesi ve Montajı.....	13
6.3. Cer Paketinin Sökülmesi ve Montajı.....	14
7. Yük Vagonları Süspansiyonlarının Sökülmesi ve Montajı.....	14
7.1. Bojideki Helezon Sustaların Sökülmesi ve Montajı.....	14
7.2. Bojisiz Vagonlarda Yaprak Sustaların Sökülmesi ve Montajı.....	15
8. Yolcu Vagonları Süspansiyonlarının Sökülmesi ve Montajı.....	15
8.1. Scheleren Bojideki Helezon Sustaların Sökülmesi ve Montajı.....	15
8.2. Y32 Bojideki Helezon Sustaların Sökülmesi ve Montajı.....	16
8.3. Amortisörlerin Sökülmesi ve Montajı.....	17
9. Yük Vagonları Aksesuarlarının Sökülmesi ve Montajı.....	17
9.1. Platform Tipi Vagonlarda Dikme Değişimi.....	17
9.2. Platform Tipi Vagonlarda Alın Kapak Dikmesi Değişimi	18
9.3. Platform Tipi Vagonlarda Kapak Değişimi	18
9.4. Basamak Değişimi	18
9.5. Tutamak Değişimi.....	19
9.6. Yüksek Kenarlı Vagonlarda Yan Kapak Değişimi	20
10. Yolcu Vagonları Kapılarının Bakımı	20
10.1. Manuel Düz ve Katlanmalı Kapıların Değişimi.....	20
10.2. Elektro Pnomatik Kapıların Bakımı ve Değişimi.....	20
11. Vagon Fren Bakım Onarımları	20
11.1. Hava Hortumlarının Değişimi.....	20
11.2. Hava Musluk ve Ekipmanlarının Değişimi.....	21
11.3. Triblivalf Değişimi	21
11.4. Fren Silindir Bakımı ve Conta Değişimi	22
11.5. Fren Pabuçları Değişimi	23
11.6. Y 25 Bojilerde Fren Delik Ayarı.....	24
11.7. Piston Tiji Reglaj (Sia) Ayarı	25
12. Fren İşletimi ve Arıza Tespiti	26
12.1. Fren Tecrübesinin Atölyede Yapılması	26
12.2. Fren Arızalarının Atölyede Tespiti.....	26

Şekiller

Şekil 1. Yolcu vagonlarının bojilerinin vagondan ayrılması	7
Şekil 2. Yük vagonlarının bojilerinin vagondan ayrılması.....	8
Şekil 3. Bojilerden tekerlek takımlarının ayrılması	9
Şekil 4. TVS tipi vagonlarda bojiler sökülmeden tekerlek takımlarının ayrılması	10
Şekil 5. Bojili vagonlarda tekerlek takımlarının birleştirilmesi.....	11
Şekil 6. TVS tipi vagonlarda bojiler sökülmeden tekerlek takımlarının birleştirilmesi	12
Şekil 7. Yük vagonlarının şase ile bojilerinin birleştirilmesi	13
Şekil 8. Tamponların sökülmesi ve montajı	13
Şekil 9. Cer kancasının sökülmesi ve montajı	14
Şekil 10. Cer paketinin sökülmesi ve montajı	14
Şekil 11. Bojideki helezon sustaların sökülmesi ve montajı	15
Şekil 12. Bojisiz vagonlarda yaprak sustaların sökülmesi ve montajı	15
Şekil 13. Scheleren bojideki helezon sustaların sökülmesi ve montajı.....	16
Şekil 14. Y32 bojideki helezon sustaların sökülmesi ve montajı	16
Şekil 15. Amortisörlerin sökülmesi ve montajı	17
Şekil 16. Platform tipi vagonlarda dikme değişimi.....	17
Şekil 17. Platform tipi vagonlarda alın kapak dikmesi değişimi	18
Şekil 18. Platform tipi vagonlarda alın kapak değişimi	18
Şekil 19. Basamak değişimi	19
Şekil 20. Tutamak değişimi.....	19
Şekil 21. Yüksek kenarlı vagonlarda yan kapak değişimi.....	20
Şekil 22. Hava hortumlarının değişimi	21
Şekil 23. Hava musluk ve ekipmanlarının değişimi.....	21
Şekil 24. Triblivalf değişimi.....	22
Şekil 25. Fren silindir bakımı ve conta değişimi	23
Şekil 26. Fren pabuçları değişimi	24
Şekil 27. Y 25 bojilerde fren delik ayarı	25
Şekil 28. Piston tiji reglaj (sia) ayarı.....	25
Şekil 29. Fren tecrübesinin atölyede yapılması	26
Şekil 30. Fren arızalarının atölyede tespiti	27
Şekil 31. Rôle valf temizliği.....	28

Tablolar

Tablo 1. Y 25 bojide fren delik ayar tablosu	25
--	----

Kısaltmalar ve Simgeler

ERA	: Avrupa Demiryolu Ajansı
ATMF	: Uluslararası Trafikte Kullanılan Demiryolu Malzemesinin Teknik Kabulüne İlişkin Tek Tip Kuralları
ECM	: Bakımdan Sorumlu Kuruluşu
COTIF	: Uluslararası Demiryolu Taşımalarına İlişkin Sözleşme
EN	: Avrupa Standardı
OTIF	: Uluslararası Demiryolu Taşımalarına İlişkin Hükümetler Arası Örgüt
RIC	: Yolcu Vagonlarının Uluslararası Trafikte Karşılıklı Kullanılmasını Düzenleyen Anlaşma
RID	: Tehlikeli Eşyaların Demiryolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Yönetmelik
GCU	: Yük Vagonlarının Uluslararası Trafikte Karşılıklı Kullanılmasını Düzenleyen Anlaşma
TEN	: Demiryolu Araçları Üzerine Yazılan Aracın UTP/TSI Şartlarına Uygun Olduğunu Gösteren İşaret
TSI	: Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi
UIC	: Uluslararası Demiryolu Birliği
UTP	: Teknik Uzmanlar Komisyonu Tarafından Kabul Edilmiş Tek Tip Teknik Talimatlar
YVBK	: Yük Vagonları Bakım Kuralları

1. Giriş

Ülkemizin de üyesi olduğu OTIF tarafından yayınlanan 09.05.1980 tarihli Uluslararası Demiryolu Taşımalarına ilişkin Sözleşme (COTIF)'de değişiklik yapan 03.06.1999 tarihli protokol, 06.10.2005 tarih ve 5408 sayılı kanunla Türkiye Cumhuriyeti tarafından kabul edilmiştir. Kabul edilen COTIF'in şartlarını Ülke olarak 01.07.2006 tarihinden itibaren uluslararası trafikte uygulama zorunluluğu doğmuştur. 01/06/2013 tarihinde yürürlüğe giren COTIF 1999'un G eki ATMF EK A "Bakımdan Sorumlu Kuruluşların Denetimi ve Belgelendirilmesi" başlıklı dokümanın yürürlüğe girmesiyle birlikte sertifikalı bir Bakımdan Sorumlu Kuruluş atanmamış vagonları COTIF'e taraf ve Avrupa Birliği ülkeleri demiryolu hatlarına kabul edilmemektedir. Ayrıca; 16.07.2015 tarih ve 29418 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği" nin yürürlüğe girmesiyle birlikte de ulusal demiryolu ağında kullanılacak olan vagonlarımızın da Bakımdan Sorumlu Kuruluşunun olması yasal zorunluluk hale gelmiştir. Bu kapsamda bakım onarım işlerinde çalışan personellerimizin, vagonların bakım ve onarımları ile ilgili eğitim almaları zorunluluğu doğmuştur. Buna göre "Yük Vagonlarının Bakım ve Onarımları" ile ilgili vagon bakım personelinin eğitimine yönelik YVBK ya uygun olarak, çekilen araçlar için temel bakım ve onarım bilgileri bu ders notunda verilmiştir.

2. Bojilerin Vagondan Ayrılması

2.1. Yolcu Vagonlarının Bojilerinin Vagondan Ayrılması

Atölyelere kaldırılması için gelen yolcu vagonları hareketsiz hale getirilerek sabitlenir ve kaldırmak için krikolar ayarlanır. Dört noktadan kaldırılması için işaretlenen yerlere krikolar ayarlanır. Vagon şasesi ile bojiyi birbirine irtibatlandıran (topraklama kablosu, boji göbek pernosu bağlantı maşası, hava irtibat hortumları, fren çekme çubuğu, cer beki halatları vb.) bağlantılar sökülür. Daha sonra senkronize bir şekilde krikolar kaldırılarak bojiler vagonlardan ayrılmış olurlar. Bojiler vagon altından alındıktan sonra vagon ağırlığına uygun sehpa üzerine indirilerek emniyete alınır.

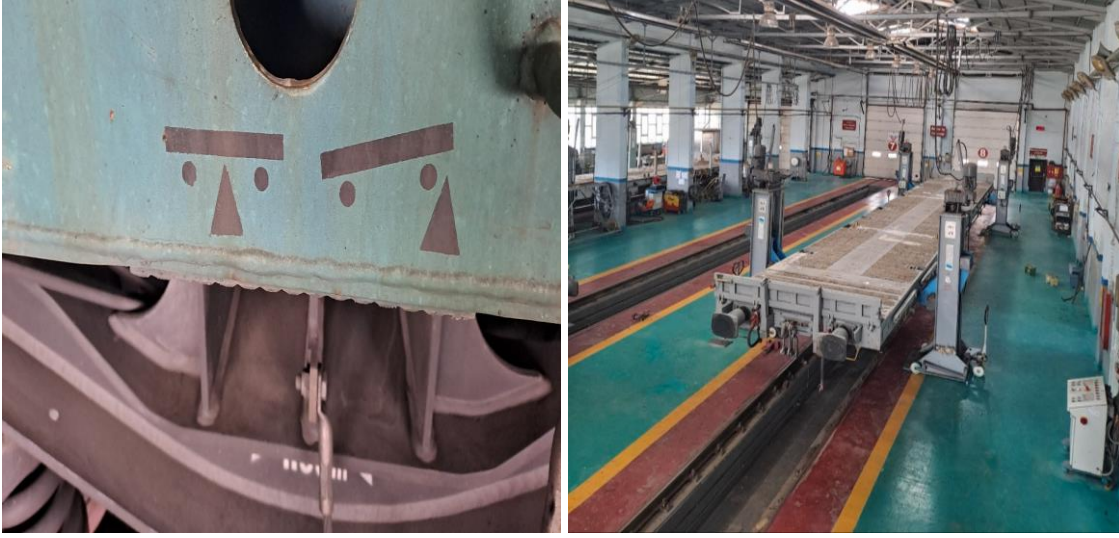


Şekil 1. Yolcu vagonlarının bojilerinin vagondan ayrılması

2.2. Yük Vagonlarının Bojilerinin Vagondan Ayrılması

Atölyelere kaldırılması için gelen yük vagonları hareketsiz hale getirilerek sabitlenir ve kaldırmak için krikolar ayarlanır. Dört noktadan kaldırılması için işaretlenen yerlere krikolar ayarlanır. Vagon şasesi ile bojiyi birbirine irtibatlandıran (topraklama kablosu, boji göbek pernosu bağlantı maşası, hava irtibat hortumları, fren çekme çubuğu vb.) bağlantılar sökülür. Daha sonra

senkronize bir şekilde krikolar kaldırılarak bojiler vagonlardan ayrılmış olurlar. Bojiler vagon altından alındıktan sonra, vagon ağırlığına uygun sehpalara üzerine indirilerek emniyete alınır.



Şekil 2. Yük vagonlarının bojilerinin vagondan ayrılması

3. Tekerlek Takımlarının Ayrılması

3.1. Bojilerden Tekerlek Takımlarının Ayrılması

Boji ile tekerlek takımının irtibatını sağlayan bragalar sökülür. Daha sonra vinç yardımı ile boji kaldırılarak tekerlek takımının serbest kalması sağlanır ve forklift veya vinç ile alınır. (yeni konulacak tekerlek takımı ile çıkan tekerlek takımının çap farkı varsa, boji delik ayarını yapmayı unutmayınız)





Şekil 3. Bojilerden tekerlek takımlarının ayrılması

3.1.1. TVS Tipi Vagonlarda Bojiler Sökülmeden Tekerlek Takımlarının Ayrılması

Şayet TVS tipi vagonlarda tekerlek takımları sökülürken boji vagona ayrılmayacaksa; Öncelikle kaldırma krikoları boji eksenini alt noktasına gelecek şekilde ayarlanır. Şekildeki gibi boji kenar uç noktaları ile şaşe arasına ahşap takozlar konularak cer beki halatlarının kaldırma esnasında zarar görmemesi için tedbir alınır. Y32 tekerleğin alt kısmında 4 adet civata ile bağlanmış braga sökülür. Her iki taraf tekerleğin kapağı üzerinde bulunan hız duyucu sensör bağlantıları alyan anahtar yardımı ile sökülür. Fren silindiri üzerinde bulunan reglaj ayar kısmından balatalar ile disk arasındaki mesafe açılır. Vagon kaldırılarak tekerlek takımları boji şaseden ayrılmadan yapılmış olur.





Şekil 4. TVS tipi vagonlarda bojiler sökülmeden tekerlek takımlarının ayrılması

3.2. Bojisiz Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Ayrılması

Dingil çatalını birbirine bağlayan braga ile varsa topraklama kablosu sökülür. Fren regülatörü sola doğru birkaç tur gevşetilerek, fren pabuçlarının bandaj yüzeyinden bir miktar uzaklaşması sağlanır. Yaprak sustaların menotla birleşim yeri ile susta sportu arasına gelecek şekilde ahşap kama (sustalar böylece askıda kalacaktır) konulmalıdır. Daha sonra vagon krikolar ile havaya kaldırılarak tekerlek takımlarının serbest kalması sağlanır.

4. Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi

4.1. Bojili Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi

Raya konulan yeni tekerlek takımı boji altına verilir ve gerekli hizalama sağlanarak (buat ve bojideki manganlı aşınma plakaları doğru açıda olması gereklidir) vinç ile kaldırılan boji yavaş yavaş indirilir. Susta, menot ve susta keplerinin yerinde olduğu kontrol edilerek, sökülen T bragaların montajı gerçekleştirilir.





Şekil 5. Bojili vagonlarda tekerlek takımlarının birleştirilmesi

4.1.1. TVS tipi vagonlarda bojiler sökülmeden tekerlek takımlarının birleştirilmesi

Y 32 tekerlek takımı üzerindeki fren diskleri her iki balatayı ortalayınca kadar bojideki yerine doğru rayda ittirilir. Krikolardaki vagon yavaş yavaş balatalar diske takılmadan indirilir. Boji buat üzerindeki yerine oturmadan buatın olması gerektiği yönü kontrol edilir. Boji buat üzerine ekseninde olacak şekilde indiğinde krikolar boşa çıkacaktır. Fren diski üzerinde bulunan reglaj ayar kısmından balatalar ile disk arasında mesafe ilk haline gelinceye kadar sıkılır. Hız duyucular buat üzerindeki yerlerine alyan anahtar yardımı ile montajı gerçekleştirilir. Son olarak boji ile tekerin bağlantısını yapan bragaların civataları sıkılır ve boji uç kenar noktalarına konulan ahşap takozlar alınır.





Şekil 6. TVS tipi vagonlarda bojiler sökülmeden tekerlek takımlarının birleştirilmesi

4.2. Bojisiz Vagonlarda Tekerlek Takımlarının Birleştirilmesi

Vagon altına konulan yeni tekerlek takımı dingil çatalını hizalayacak şekilde iken krikolar (her bir buatta görevli personel olmalıdır) indirilmeye başlanır. Yaprak sustanın çıkıntısı buat üzerindeki yerine oturmasına dikkat edilir. Krikolar tamamen boşa çıktığında susta ile susta sportu arasına konulan ahşap kamalar alınır. Son olarak dingil çatalını birbirine bağlayan bragalar bağlanır.

5. Bojilerin Vagona Birleştirilmesi

5.1. Yolcu Vagonlarının Şase ile Bojilerin Birleştirilmesi

Bojiler, boji göbeğini ortalamasına dikkat edilerek krikolar indirilmeye başlanır. Boji göbek mili bojidaki yuvasına tam olarak oturduğu görüldükten sonra vagon tamamen bojiler üzerine indirilir. Daha sonra şase ile boji irtibatlarının bağlantıları (topraklama kablosu, boji göbek pernosu bağlantı maşası, hava irtibat hortumları, fren çekme çubuğu, cer beki halatları vb.) gerçekleştirilir. Krikolar gabari dışına çekilerek gözle son kontrolleri yapılır.

5.2. Yük Vagonlarının Şase ile Bojilerinin Birleştirilmesi

Bojiler, boji göbeğini ortalamasına dikkat edilerek krikolar indirilmeye başlanır. Boji göbek mili bojidaki yuvasına tam olarak oturduğu görüldükten sonra vagon tamamen bojiler üzerine indirilir. Daha sonra şase ile boji irtibatlarının bağlantıları (topraklama kablosu, boji göbek pernosu bağlantı maşası, hava irtibat hortumları, fren çekme çubuğu, vb.) gerçekleştirilir. Krikolar gabari dışına çekilerek gözle son kontrolleri yapılır.



Şekil 7. Yük vagonlarının şase ile bojilerinin birleştirilmesi

6. Tampon ve Cer Tertibatları

6.1. Tamponların Sökülmesi ve Montajı

Tamponlar 4 adet tespit cıvatası ile vagon şasesine bağlanırlar. Sökmek için ilk etapta tavan vinci ya da özel tampon aparatı ile tamponun boşluğu alınır. Tespit cıvatası somunu şayet taç başlı ve kupilya ile emniyete alınmış ise önce kupilya çıkarılır ve somun gevşetilerek sökülür. Kendinden kilitli plastik kenetli somunlar sadece bir defa kullanılır. Cıvataların somunu söküldükten sonra tampon yavaşça vagondan ayrılarak emniyetli bir şekilde yere konulur. Yeni takılacak tampon vinç veya tampon taşıma aparatı ile vagon şasesine yavaş bir şekilde yaklaştırılır. Tampon traveste bulunan cıvata deliklerine hizalama yapılarak, tespit cıvataları takılır. Fiberli veya kendinden emniyetli (690 Nm) 8.8 kalitede somunlar ile sıkılır. (YVBK 06 2.5.2 Maddesi)



Şekil 8. Tamponların sökülmesi ve montajı

6.2. Cer Kancasının Sökülmesi ve Montajı

Cer kancasının sökülebilmesi için öncelikle cer paketine bağlanan pernonun emniyet sacları açılır, tespit cıvataları sökülür. Perno üzerindeki kupilya alınır ve perno boşa çıkarılmış olur. Daha sonra

cer kancası gezinti polyemidi sökölerek cer kancası yerinden çıkarılmış olur. Montajı ise yeni kanca gezinti yuvasından geçirilerek, cer paketi üzerindeki yuvasına tam oturması sağlanır. Alt kısımdan pernosu takılarak, tespit cıvataları sıkılarak, emniyet sacları cıvatanın tekrar açılmasını engelleyecek şekilde kapatılır. Kupilya perno etrafına tamamen saracak şekilde uçları açılarak montaj tamamlanmış olur.



Şekil 9. Cer kancasının sökölmesi ve montajı

6.3. Cer Paketinin Sökölmesi ve Montajı

Cer paketinin sökölmesi için cer kancası bağlantı pernosunun 6.2 maddesine uygun olarak sökölmesine müteakip, 4 adet şaseye tespit cıvatalarının gevşetilmesi gereklidir. Daha sonra zemine indirmek için uygun bir aaparata alınarak tespit cıvataları tamamen sökölerek işlem tamamlanır. Yeni cer paketi aaparata şasedeki yerine yerleştirilerek 4 adet tespit cıvataları sıkılır. En son 6.2 maddesine uygun olarak cer kancası montajı yapılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 10. Cer paketinin sökölmesi ve montajı

7. Yük Vagonları Süspansiyonlarının Sökölmesi ve Montajı

7.1. Bojideki Helezon Sustaların Sökölmesi ve Montajı

Bojilerdeki helezon sustaların sökölmesi için öncelikle T bragalar sökölür. Daha sonra boji kaldırılarak (boji vagon üzerinde ise kriko kaldırma noktalarından vagon kaldırılarak bu işlem

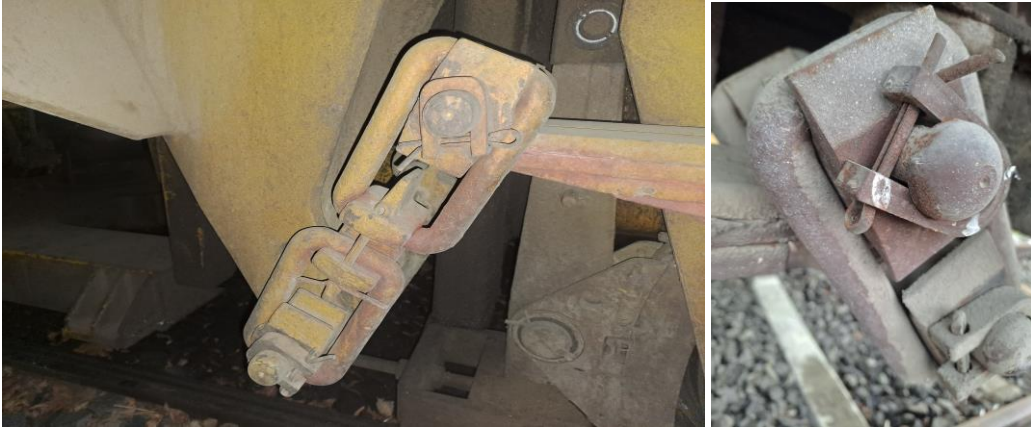
yapılır) sustalar boşa çıkarılarak değişim gerçekleştirilir. Boji yavaşça sustaların üzerine indirilir ve menotların yerinde olup olmadığı kontrol edilerek T braga eksenine getirilerek cıvatası sıkılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 11. Bojideki helezon sustaların sökölmesi ve montajı

7.2. Bojisiz Vagonlarda Yaprak Sustaların Sökölmesi ve Montajı

Vagonlarda yaprak sustaların sökülebilmesi için kriko kaldırma noktalarından boşluk alıncaya kadar kaldırma işlemi yapılır. Sustalar üzerinde yük kalkınca, perno üzerindeki iki maşada bulunan kupilya sökülür ve maşalar çıkartılır. Daha sonra her iki perno susta gözü (ana yaprak üzerindeki) içinden ittirilerek boşa çıkması sağlanır. Lift ya da özel susta taşıma aparatı yardımıyla değişimi istenen susta dışarı doğru alınır. Yeni yaprak susta lift ya da susta taşıma aparatı yardımıyla, susta memesi buat üzerindeki yuvasına gelecek şekilde oturtulur. Susta gözü (ana yaprak üzerindeki) ile susta sportu birbirine perno ile birleştirilmesi işlemi gerçekleştirilir. Perno uç kısmındaki bölüme maşalar takılarak, maşadaki kupilyaların da montajı gerçekleştirilerek işlem tamamlanmış olur.



Şekil 12. Bojisiz vagonlarda yaprak sustaların sökölmesi ve montajı

8. Yolcu Vagonları Süspansiyonlarının Sökölmesi ve Montajı

8.1. Scheleren Bojideki Helezon Sustaların Sökölmesi ve Montajı

Scheleren tipi bojilerde bulunan helezon sustalar iki tip olup, dingil sustasının sökölmesi için braga gevşetilerek, vagon krikolar ile kaldırma noktasından kaldırılır. Dingil sustaları boşa çıkıncaya kadar (susta iç kısmında bulunan yağ anaklarının devrilmemesine dikkat edilir. Yağ anaklarının içerisinde 2 lt yağ olduğuna dikkat edilir) kaldırılır, değiştirilecek susta alınır ve yerine yenisi konularak vagon indirilir. Gevşetilip dışa açılan bragalar yerine getirilerek cıvatalar

sıkılır. Beşik sustaların değişimi ise vagon bojiler ile birlikte kaldırılır ve beşik kısmı merkezlenecek şekilde altına takoz konularak vagon indirilir. Amortisör alt cıvataları ve beşik bragaları üst cıvataları sökülür. Vagon tekrardan kaldırılır ve beşik sustası değişimi gerçekleştirilir. Vagon boji beşik altına konulan takoz üzerine indirilerek beşik bragası dik konuma getirilir ve üst cıvataları sıkılır. Amortisör alt cıvataları da sıkıldıktan sonra krikolar vasıtasıyla vagon tekrar kaldırılır ve beşik altındaki takozlar alınır. Vagon indirilerek işlem tamamlanmış olur.



Şekil 13. Scheleren bojideki helezon sustaların sökülmesi ve montajı

8.2. Y32 Bojideki Helezon Sustaların Sökülmesi ve Montajı

Y32 tipi bojilerde de iki tip helezon susta mevcut olup, birincil süspansiyon (dingil) sustaları yanında bulunan amortisör ile buat altında bulunan braga sökülerek değişimi gerçekleştirilir. İkincil süspansiyon sustaları için beşik traversteki kupilya ve somunlar sökülür. Yatay amortisördeki dişli perno ve biyel kolundaki rotill pernolar çıkartılır, elastik körük cıvataları da söküldükten sonra vagon kaldırılarak boji ile ayrılma işlemi gerçekleştirilir. Böylece ikincil süspansiyon sustası boşa çıkarılarak değişim işlemi yapılmış olur. İkincil süspansiyon sustalarının üst kısmını ayar plakaları koyularak, boji üst kısmı ile şase arası mesafe ayarı yapılmış olur. Yapılan bu işlemin tersi yapılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 14. Y32 bojideki helezon sustaların sökülmesi ve montajı

8.3. Amortisörlerin Sökülmesi ve Montajı

Scheleren tipi bojilerde amortisör değişim için vagon kriko kaldırma noktalarından kaldırılıp boji beşikleri altına konulan ahşap takozlar üzerine indirilir. 4 adet amortisör saplaması sökülerek dikey amortisörler değiştirilir. Yanal amortisör ise 4 adet civatası sökülerek değişimi gerçekleştirilir. Y32 tipi bojilerde birincil ve ikincil süspansiyon dikey amortisörler ile yatay amortisörler mevcut olup, amortisörlere hafifçe baskı uygulanıp tespit civataları sökülerek değişim işlemi gerçekleştirilir.



Şekil 15. Amortisörlerin sökülmesi ve montajı

9. Yük Vagonları Aksesuarlarının Sökülmesi ve Montajı

9.1. Platform Tipi Vagonlarda Dikme Değişimi

Platform tipi vagonlarda genel olarak yan dikmeler, dikme sportundaki pernelara takıldıktan sonra geri çıkmalarına engel olması için rondela vb. emniyet parçaları ile sabitlenirler. Bu emniyet parçaları genelde kaynaklı olup, söz konusu kaynak kopartıldığında dikme değişim işlemi tamamlanmış olur.



Şekil 16. Platform tipi vagonlarda dikme değişimi

9.2. Platform Tipi Vagonlarda Alın Kapak Dikmesi Değişimi

Genel olarak platform tipi vagonların alın kapak dikmelerinin alt kısmında karşılıklı 2 adet pim bulunur. Bu pimler kesilerek ilgili dikme yuvasından çıkarılır ve yenisi takıldıktan sonra yerinden çıkmaması için dikmenin alt kısmına 2 adet pim kaynatılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 17. Platform tipi vagonlarda alın kapak dikmesi değişimi

9.3. Platform Tipi Vagonlarda Kapak Değişimi

Platform vagonlarda genel olarak alın ve yan kapaklar pernolar ile sandığa sabitlenirler. Lift ya da vinç ile kapağın ağırlığı alındıktan sonra sabitleme pernosu ucundaki kupilya sökülür ve çekici/zimba yardımı ile perno geri doğru itilerek kapak boşa çıkartılmış olur. Yeni kapak yerine lift ya da vinç yardımı ile getirilerek pernosu ve ucuna emniyet kupilyası takılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 18. Platform tipi vagonlarda alın kapak değişimi

9.4. Basamak Değişimi

UIC 535-2 Fişine uygun olan basamakların sportları 30x50 mm olup 2 adet cıvata ile sabitlenmişlerdir. Değişim için bu 2 adet cıvatanın sökülmesi ile basamak değişim işlemi gerçekleşir.



Şekil 19. Basamak değişimi

9.5. Tutamak Değişimi

UIC 535-2 Fişine uygun olan tutamaklar alın duvarlı vagonlarda 2 adet cıvata ile sabitlenmişlerdir. Değişim için bu 2 adet cıvatanın sklmesi ile tutamak değişim işlemi gerçekleşir. Alın duvarı olmayıp sadece tampon traversi olan özel tip platform vagonlarında manevracı tutamağı devirmeli tip olup, 4 adet cıvata ile sabitlenmişlerdir. Değişim için bu 4 adet cıvatanın sklmesi ile tutamak değişim işlemi gerçekleşir.



Şekil 20. Tutamak değişimi

9.6. Yüksek Kenarlı Vagonlarda Yan Kapak Değişimi

Yüksek kenarlı vagonlarda yan kapaklar 2 şer adet perno ile sabitlenmişlerdir. Pernoların ucundaki emniyet pimleri sökülür. Kapak lift ya da vinç yardımı ile boşluğu alınarak pernolar çekiç / zımba yardımı ile yerinden çıkarılarak değişim işlemi gerçekleştirilmiş olur. Yeni kapakta lift ya da vinç yardımı ile yerine getirilerek pernoları çakılarak, uç kısmına emniyet kupilyası takılarak işlem tamamlanmış olur.



Şekil 21. Yüksek kenarlı vagonlarda yan kapak değişimi

10. Yolcu Vagonları Kapılarının Bakımı

10.1. Manuel Düz ve Katlanmalı Kapıların Değişimi

Manuel kapılar konvansiyonel yolcu vagonlarında olmayıp, idari hizmet ve jeneratör vagonlarında bulunmaktadır. Bu kapılar vagonun taban ve tavanına cıvatalar ile sabitlenmiş olup, bu cıvataların sökülmesi ile değişimleri kolayca yapılabilmektedir.

10.2. Elektro Pnomatik Kapıların Bakım ve Değişimi

Bu kapılar konvansiyonel yolcu trenlerimizde bulunurlar. 5 km/h hıza ulaşıldığında mikro işlemci tarafından pnomatik olarak kapanabilen bu kapılar yolcu emniyeti ile iklimlendirme açısından çok daha uygundur. Bu yapıları sebebi ile de bakım ve değişimleri de zordur. Bu kapıların sorunsuz çalışması için akü voltajı 18 V büyük ve kapılara gelen hava 4 bardan büyük olmalıdır.

11. Vagon Fren Bakım Onarımları

11.1. Hava Hortumlarının Değişimi

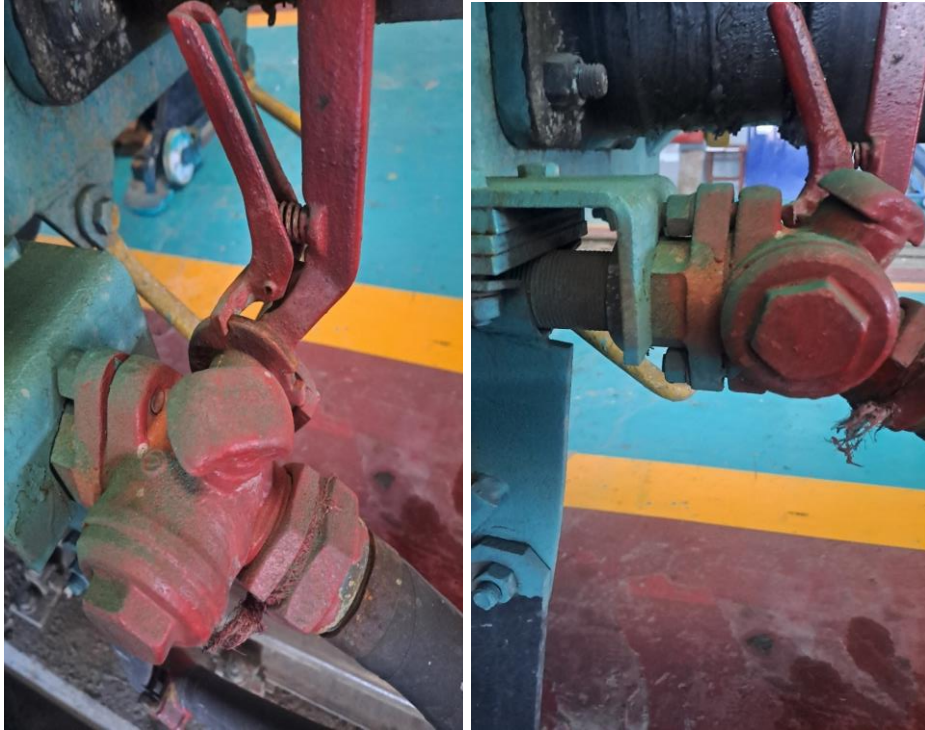
Fren hava hortumları bağlantı başlığı karşınıza aldığınızda sağ tarafa bakar. Ana depo irtibat hortumları başlığı karşınıza aldığınızda sol tarafa bakar. Her iki irtibat hortumu da açığa anahtar ile hortum arkasındaki kontra somun gevşetilir. Hortum arka kısımdan yine aynı anahtar yardımı ile sola doğru çevirerek sökülmüş olur. Daha sonra yeni hortumu sıkmadan önce musluk dişli kısmına sızdırmazlığı sağlamak için keten ya da teflon sarıldıktan sonra sağa doğru açığa anahtar ile başlık çeneleri uygun pozisyona gelinceye kadar sıkılır. Son olarak hortum arkasında gevşetilen kontra somun sıkılarak işlem tamamlanır.



Şekil 22. Hava hortumlarının değişimi

11.2. Hava Musluk ve Ekipmanlarının Değişimi

Musluklar sağ ve sol olmak üzere 2 tip olup, ana depo veya fren hattında kullanılabilirler. Her iki tip muslukta 2 parçadan oluşur. Dişli kısım aıkağız anahtar yardımı ile sola çevrilerek sökölür, sağa çevrilerek sıkılır. Genelde bu kısım sağlamdır ve musluk kısmı bu parçaya 2 adet saplama vasıtası ile sabitlenir. Musluk çeşitlerine bağlı olarak dişli kısım ile musluk arasına ara conta, açma kapama esnasında basınçlı havanın atmosfere atılmasını sağlayan tepe conta mevcuttur. Musluk açıkken üst kısmından hava kaırıyorrsa tepe contasının değişmesi gereklidir. Bu işlemde musluk üst kısmında bulunan tapanın sola çevrilerek açılması ile olur ve değişim işlemi bittikten sonra buradaki hava kaybı da engellenmiş olur.



Şekil 23. Hava musluk ve ekipmanlarının değişimi

11.3. Triblivalf Değişimi

Triblivalf değişimi yapabilmek için öncelikle pirjr çekme çubuğunun valf kelebeğinden sklmesi gerekir. Daha sonra G / P ile Fren iptal (varsa Dolu / Boş tertibatı bağlantısı) bağlantı pernolarının sökülmesiyle, triblivalfi sportuna bağlayan 4 adet somunun sola doğru çevrilerek işlem gerçekleşmiş olur. Yeni triblivalf de tam ters işlem sırası ile bağlanmış olur.



şekil 24. Triblivalf değişimi

11.4. Fren Silindir Bakımı ve Conta Değişimi

Fren silindirinin açılabilmesi için fren açma kolunun kesinlikle kapalı veya vagona hava beslemesinin olmaması gereklidir. Fren silindiri tiji içerisinde bulunan mili manivelaya bağlı olduğu perno söküldükten sonra silindir kapağı etrafındaki somunlar sökülmelidir. Mil kapak ile beraber tutularak sağa ve sola hareket ettirerek piston yavaşça geriye çekilerek silindir içerisinden çıkarılır. Pistonun uç kısmında bulunan maņřeti tutan cıvatalar sklerek, maņřet değişim işlemi gerçekleşmiş olur. Silindir iç kısmında sürtünme yüzeyi eski yağ kimyasallar vasıtasıyla temizlenir ve yüzey kontrolüne müteakip yeteri kadar EP2 gres yağı eşit şekilde sürülür. Yeni maņřet takılmış piston mili ve kapaktan tutularak sağa ve sola yavaş hareketlerle ileri doğru itilerek yerine yerleştirilmiş olur. Daha sonra manivela yerine perno deliği merkezlenecek şekilde ayarlanır ve perno ile birlikte emniyet kupilyası takılarak işlem tamamlanır.



Şekil 25. Fren silindir bakımı ve conta değişimi

11.5. Fren Pabuçları Değişimi

Fren pabuçları fren hesabına ve vagon evsafına (kompozit fren pabuçlarındaki işaretleme fren kollarına yakın bir yere “ L”, “ LL ”, “ K ” olarak vagon üzerinde bulunur) uygun olarak değişiminin yapılması önemlidir. Değişim işlemine başlamadan fren regülatörü sol tarafa bir iki tur çevrilerek fren pabuçlarının bandajdan uzaklaşması sağlanmalıdır. Fren pabuçları çarığa kama yardımı ile sabitlenir. Eğer kamada kupilya varsa önce kupilya çıkartılır. Daha sonra kama pinçe yardımı ile çıkarılarak fren pabucu serbest kalmış olur. Yeni fren pabucunda bu işlemin tersi yapılarak işlem tamamlanmış olur. Ayrıca bazı yük vagonlarında ve TVS tipi yolcu vagonlarında fren pabucu olarak balata kullanılmaktadır. Değişim birbirine çok benzemekle birlikte TVS vagonlarında reglajın açılması fren silindiri üzerinden yapılmasıdır. Fren pabucunu tutan kama veya cıvata sökülerek balatalar sökülmüş olur. Bu işlemin tersi yapılarak da değişim işlemi tamamlanmış olur.



Şekil 26. Fren pabuçları değişimi

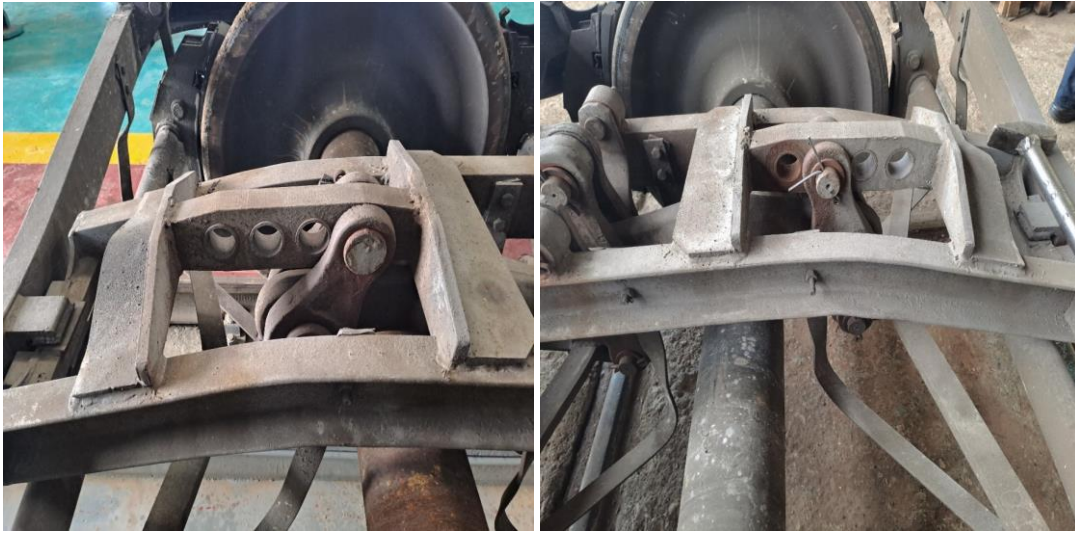
11.6. Y25 Bojilerde Fren Delik Ayarı

Fren baskı kuvveti ile ilgili olarak fren regülatörleri sadece fren pabuçlarındaki aşınmayı tolere edecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Nominal teker çaplarının her 20 mm düşmesiyle birlikte, boji

üzerinde fren dayama noktasının (boji üzerinde 4 adet ayar deliği bulunur) yeri ayarlanması gerekliliktir. Tekerlek takımı nominal çapta iken boji üzerindeki dayama noktası, vagon eksenine doğru 1. Delikte bulunur. Teker değişimlerinde nominal çapa göre her 20 mm düşümde delik bir sonraki dayama noktasına aktarılarak bojide fren delik ayarı yapılmış olur. Şayet küçük çaplı bir tekerlek değişimi sonrası daha büyük çaplı teker değişimi (en az 20 mm daha büyük) olacaksa, teker değişiminden önce delik ayarı yapılması gerekir ki, yapılmazsa tekerlek takımını bojiye oturtmak imkânsız olacaktır.

Tablo 1. Y 25 bojide fren delik ayar tablosu

Mevcut Teker Çapı	Delik Sıra Numarası
920 /900 mm	1. Delik
899 / 880 mm	2. Delik
879 / 860 mm	3. Delik
859 / 840 mm	4. Delik



Şekil 27. Y 25 bojilerde fren delik ayarı

11.7. Piston Tiji Reglaj (Sia) Ayarı

Fren silindiri pistonu tiji reglaj (sia boyu) boyunun ne kadar olacağı UIC 545 e göre vagon üzerinde bulunması gereklidir. Bu ayar regülatörün alt kısmında bulunan dayama dişli mili ile yapılmaktadır. Dayama işlemi yapılan somun sıkılarak veya gevşetilerek silindir tij boyu olması gerek değerlere getirilmiş olur.

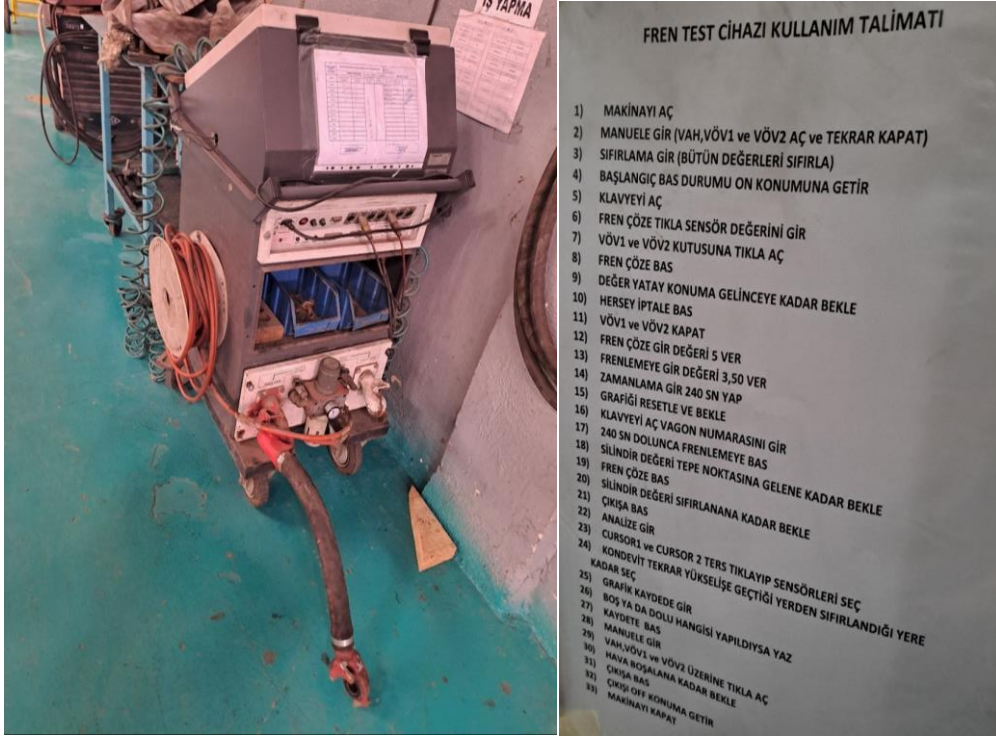


Şekil 28. Piston tiji reglaj (sia) ayarı

12. Fren İşletimi ve Arıza Tespiti

12.1. Fren Tecrübesinin Atölyede Yapılması

YVBK gereği fren bozuk, teker ile fren pabucu değişimi ve vagonun kaldırılması için atöyelere tamire gelen vagonlarda UIC 543-1 fişine göre uygun olarak Fr 0 testinin yapılması gereklidir. Bu test iki bölümden oluşur, 1.Bölüm sızdırmazlık testini, 2.Bölüm ise basit ve tam frenleme testinin yapılmasından oluşur. Biz burada seri ve yavaş tesirli fren ile tij boyu kontrolü yapılmasını öğreneceğiz. Kısaca ifade etmek gerekirse test yapılacak vagonun fren açma kapama tertibatı açık konuma (raya dik konuma) getirilir. Test cihazından hortum bağlantısı yapılarak 5 bar havanın, yardımcı hava deposunu doldurması sağlanır. Doldurma sesi bitinceye kadar (180 ila 240 sn) beklenir. Daha sonra test cihazından 0,5 bar hava düşümü sağlanarak, fren pabuçlarının bandaja baskı uyguladığı gözlemlenir. Burada triblivalfin fren hassasiyeti görülmüş olur. Fren silindir basınçlarının ölçümü yapılacaksa en az 1,5 bar hava düşümü yapılarak tam frenleme sonucu bu değerler tespit edilmelidir. Basit ve tam frenleme görüldükten sonra fren borusu test cihazından tekrar 5 bara getirilerek fren çözme işleminin olması görülmelidir. Bu işlemde piston tijinin tamamen silindir içine girdiği görülmelidir. Böylece Fr 0 test adımları yapılmış olur.



Şekil 29. Fren tecrübesinin atölyede yapılması

12.2. Fren Arızalarının Atölyede Tespiti

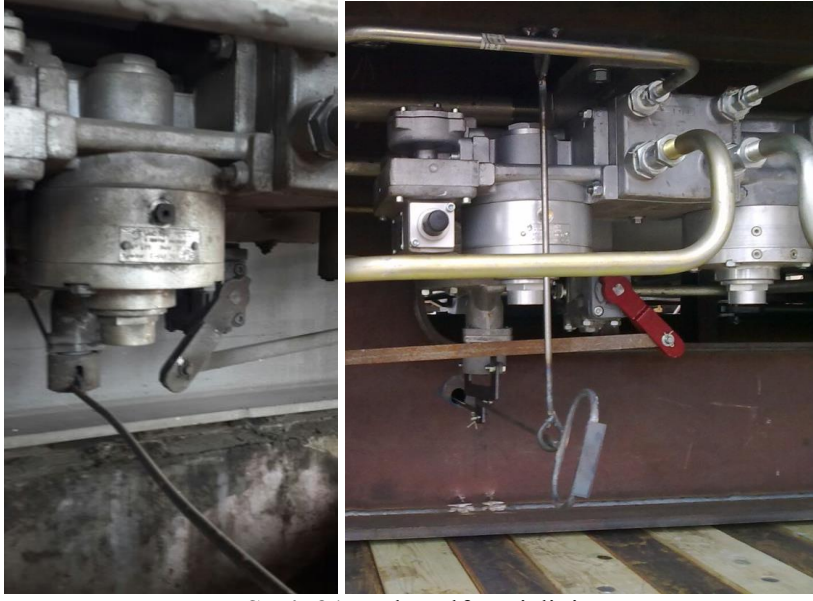
TVS tipi bir vagonun freni tutmuyor veya kendiliğinden çözüyorsa, fren tecrübesinde fren konumunda, indikatörü devamlı yeşilde ise (yani balatalar diski sıkılmıyorsa), arızanın indikatörün kendisinden mi yoksa balataların diski sıkıp sıkmadığından mı kaynaklandığına karar verilir. El fren dolabı üzerindeki manometre fren silindir basıncını göstermektedir. Buradan da arızanın boji üzerinde mi yoksa vagon üzerindeki fren aküplümanlarında mı olup olmadığı anlaşılır. Çözme durumunda indikatörün bir tanesi kırmızı kalıyorsa el freni sıkılı kalmış veya dolap içerisindeki sensör görev yapmıyordur. Manometrede 3-3.8 barlık basınç görülüyor ve fren çalışmıyorsa arıza bağlantı hortumlarında, anti-skid (kayma önleyici) valflerde veya fren silindirlerinde olabilir.

Manometrede 3-3.8 bar değer görünmüyorsa arıza triblivalfte, depoda, iptal musluğunda veya pürjörde olabilir. Eğer kontroller sonucunda fren hala tutmuyor ve kendiliğinden çözüyor ise arıza bu vagonun triblivalfinde demektir. Yük vagonlarında da fren pabuçlarında baskı giderek azalıyor, bir başka ifade ile kendiliğinden çözüyorsa sorun triblivalftedir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus yardımcı hava deposunun en az 4,8 bar ile dolduğundan emin olmamızdır. Kendiliğinden çözme durumlarında dikkat etmemiz gereken bir başka husus, fren silindirin de hava kaybı olup olmadığı ses ya da köpük ile kontrol edilmelidir. El freni sıkılı kalmış bir vagonun en kolay tespiti tij içerisindeki milin dışarda olduğudur. Çözme işlemi yapılmasına rağmen (triblivalfte hava çözme sesi varsa) fren pabuçlarında baskı varsa önce el freni kontrol edilmelidir. El freni gevşek ise regülatör kilitlemiştir, boji üzerindeki delik ayarları kontrol edilmelidir. Delik ayarı da normal ise regülatör arızalı demektir.



şekil 30. Fren arızalarının atölyede tespiti

Otomatik ağırlık valfine haiz olup MH-GP-A fren sistemine sahip olan özellikle Rilnss tipi yük vagonlarında bulunan triblivalfin her iki yanında bulunan röle valflerin tahliye deliklerine pislik gelmişse ilgili fren silindiri ya geç tahliye eder, ya da hiç tahliye etmez. Böyle durumlarda röle valf tahliye deliği açık ağız anahtar ile sökölüp iç kısmı tel gibi ince bir ekipman ile pislik temizlenmelidir.



Şekil 31. Röle valf temizliği