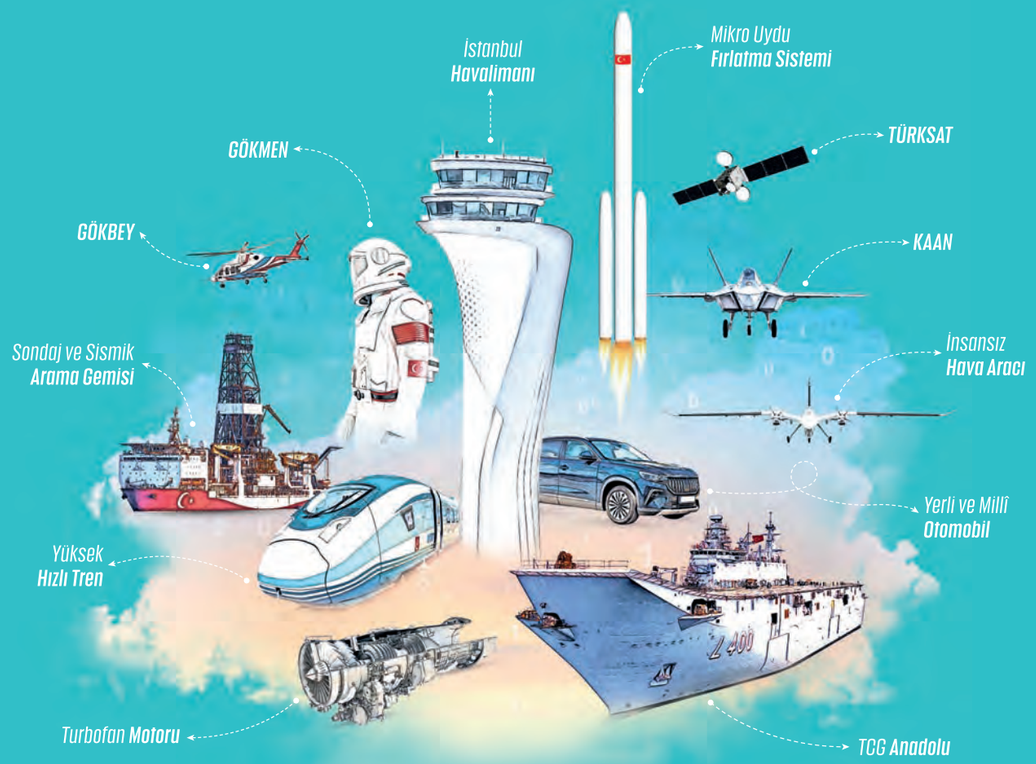
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-7880-0

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşması Zorunlu Değildir.

RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ ALANI

TRAFİK YÖNETTİM SİSTEMLERİ 11 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ ALANI

TRAFİK YÖNETİM SİSTEMLERİ



11

Ders Materyali

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

RAYLI SİSTEMLER
TEKNOLOJİSİ ALANI

TRAFİK YÖNETİM SİSTEMLERİ

11

Ders Materyali

YAZARLAR

- Bengü ERSÖZ
- Emre GİRAYHAN
- Fikret Nurettin KAPUDERE

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 9261
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 2921

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı
Mustafa Gürkan İNCİ

Program Geliştirme Uzmanı
Pelin KILIÇ KOÇAK

Rehberlik Uzmanı
Hüseyin ÇALIKUŞU

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı
Yasemin Duygu ESEN

Görsel Tasarım Uzmanı
Mustafa ARGUN

ISBN: 978-975-11-7880-0

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik

Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI
Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

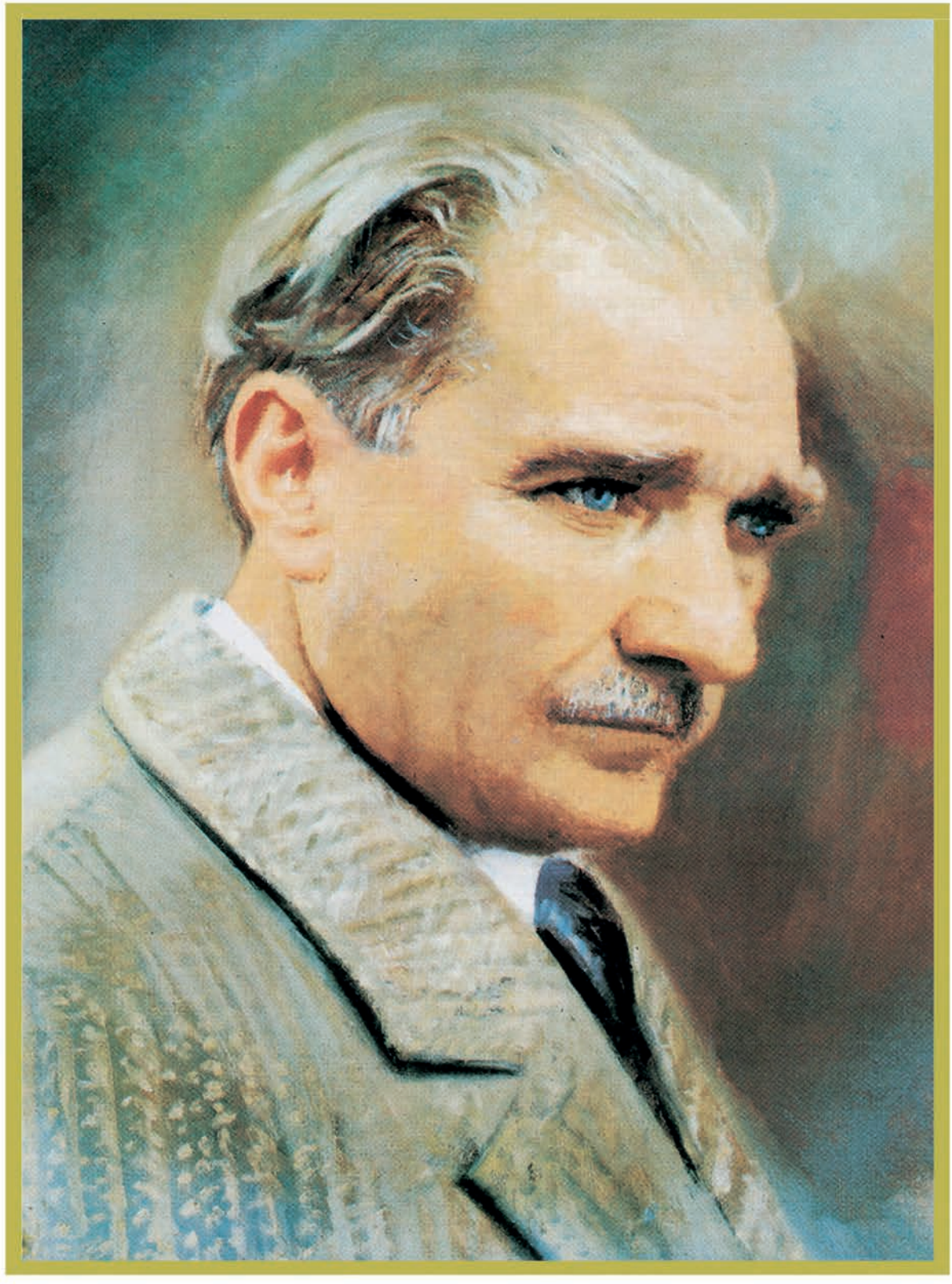
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 16

1

. TREN TRAFİĞİ PLANLARI 19

1.1. SEYİR PLANI (ORER) VE GRAFİKLERİ 20

1.1.1. Trenlerin Sınıflandırılması ve Türleri 20

1.1.1.1. Orer Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması 20

1.1.1.2. Sefere Konma Şekli Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması 20

1.1.1.3. Gördükleri İş Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması 21

1.1.2. Seyir Programının Sağladığı Faydalar 25

1.1.3. Orerlerin Tanıtımı ve Amacı 25

1.1.3.1. Taleplerin Neler Olduğunun Anlaşılması 25

1.1.4. Orer Çeşitleri 26

1.1.5. Orerler Hazırlanırken Taşıma Yolunun Belirlenmesi 27

1.1.6. Orerin Yapılması 28

1.1.7. Orerler Hazırlanırken Taşıma Yolunun Belirlenmesi 28

1.1.8. Kalkış-Varış Tarifelerinde Bulunacak Bilgiler 29

1.1.9. Itinerer (Seyir Cetveli) 30

1.1.10. Tren Cinslerine Göre Seyir Süresi 31

1.1.11. Seyir Süresine Etki Eden Faktörler 32

1.1.12. Trenlerin Buluşması ve Öne Geçmesi 32

1.1.12.1. Trenlerin Buluşması 32

1.1.12.2. Trenlerin Öne Geçmesi 35

1.1.13. Grafikte Bulunan Bilgiler 36

1.1.13.1. Grafikte Başlık 36

1.1.13.2. Grafikte Hat Boyuna Ait Önemli Bilgiler 37

1.1.13.3. Orer Ağı 38

1.1.14. Grafiğin Şekli ve Düzenlenmesi 39

1.1.15. Grafiklerde Kullanılan İşaretler 40

1.1.16. Orer Ağına Tren İlavesi 41

1.1.16.1. Trenlerin Sefere Konulması 41

1.1.16.2. Trenlerin Seferden Kaldırılması 43

1.1.16.3. Haberleşmenin Yapılamadığı Durumlarda Trenlerin İstasyonlara Bildirilmesi 44

1.1.16.4. Trenlerin Sefere Konulması ve Seferden Kaldırılmasının Yol Personeline Duyurulması 44

1.1.16.5. Trenlerin Sefere Konulması ve Kaldırılmasının İstasyon Personeline Bildirilmesi 45

1.1.17. Bilgisayarla Orer Çizimi 46

1.1.18. Metro ve Hafif Raylı Sistemlerde Tren Tarifelerinin Hazırlanması 46

1.2. YOLCU VE YÜK VERİLERİNE GÖRE İŞLETME PLANLAMASI 52
1.2.1. Günlük Vagon Durumu 53
1.2.2. Yük Telgrafları 55
1.2.3. İstasyonların Vagon Girdi-Çıktı Defteri 56
1.2.4. Müşteri Talepleri 57
1.2.4.1. Yolcu ve Yük Vagonları İçin Müşteri Talebi 57
1.2.5. Trenlerde ve Trende Görevli Personelde Trafikle İlgili Olarak Bulunması Gereken Malzemeler 58
1.2.6. Blok Trenler 60
1.2.7. Metro ve Hafif Raylı Sistem İşletme Planları 65
1.2.7.1. Kent İçi Raylı Sistem Ulaşım Planlaması 65
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 69

2 **. TRAFİK İŞLETİM SİSTEMLERİ 73**
2.1. TRAFİĞİN MERKEZDEN İDARESİ (TMİ) SİSTEMİ 75
2.1.1. TMİ Sisteminde Tren Trafiğinin Sevk ve İdaresi 75
2.1.1.1. TMİ Sisteminde Tren Trafiği ile İlgili Genel Kurallar 77
2.1.1.2. TMİ Sisteminde Trenler ile Haberleşme 80
2.1.2. İstasyon ve Özellikleri 81
2.1.3. İstasyon Sabit Tesisleri 83
2.1.4. Tren Hareket Saatleri 84
2.1.5. Trenlerin Kabulü ve Sevk Yolları 87
2.1.5.1. Trenlerin Kabulünden Önce Alınacak Önlemler 87
2.1.5.2. Trenlerin İstasyona Girişi ve Yolların Kullanılması 91
2.1.6. Sevk Emirlerinin Verilmesi 97
2.1.6.1. Tren Gidiş Yönüne Göre Bir Sonraki İstasyona Sevk Emri 98
2.1.6.2. Trenin Birden Fazla İstasyona Devamlı Sevk Emri 98
2.1.6.3. Gönderilecek Olan Trenle Buluşmak Üzere Karşı İstikametten Gelen Bir Tren Olması Durumunda Sevk Emri 99
2.1.6.4. Gönderilecek Olan Trenle Buluşmak Üzere Karşı İstikametten Gelen Bir Tren Olması Durumunda Birden Çok istasyona Devamlı Sevk Emri 99
2.1.6.5. Trenlerin Sevkinde Vaktinden Önce Gönderilecek Trenlerin Olması Durumunda Sevk Emri Verilmesi 100
2.1.7. Trafik Kontrolörü Grafikleri 102
2.1.8. TMİ Sisteminde Trenlerin Buluşması ve Öne Geçmesi 104

2.1.8.1. TMİ Sisteminde Trenlerin Buluşması 105
2.1.8.2. TMİ Sisteminde Trenlerin Öne Geçmesi 108
2.1.8.3. TMİ Sisteminde Buluşma ve Öne Geçme İstasyonlarına Giriş 109
2.1.8.4. TMİ Sisteminde Geçici Buluşma ve Buluşma Değişikliği İstasyonlarının Belirlenmesi 110
2.1.8.5. Buluşma Değişikliği Emirleri 115
2.1.9. Trenlerin Hareket ve Geliş Bildirimleri 117
2.1.10. TMİ Sisteminde Olağan Dışı Durumlarda Trafiği Yönetmek 118
2.1.11. Orer Dışı Durma ve Nedenleri 120
2.1.12. Orerde Duruşun Kaldırılması 121
2.1.13. Şartlı Sevk Emirleri 124
2.1.14. Tarifeli Trenle Tarifesiz Trenlerin Buluşması 125
2.1.15. Kapalı İstasyonlarda Trenlerin Trafiği 127
2.1.15.1. Trafiğe Kapatılan İstasyonlarda Buluşma 129
2.1.16. Raylı Sistemlerde Bakım Onarım Tren, Makine ve Araçlarının Trafiğini Yönetmek 130
2.1.16.1. İş Trenleri ve Demiryolu Makineleri 131
2.1.16.2. Karkürer Trenleri ve Trafiği 142
2.1.17. Yol Araçlarının Sevk ve İdaresinde Yetki ve Hızlar 145
2.1.18. Yol Araçlarından Demiryolu Hizmetleri Dışında Faydalanma 146
2.1.19. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerde Trafik 146
2.1.19.1. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trafiğe Çıkma işlemleri 147
2.1.19.2. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trafiğinde Uyulacak Kurallar 148
2.1.19.3. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Sevk ve Seyirleri 149
2.1.19.4. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trenlere Geçit Vermesi 150
2.1.20. Motorlu Drezin ve Trafiği 151
2.1.20.1. Motorlu Drezinin Gecikmesi veya Hat Dışı Edildi Bilgisinin Ulaşmaması 153
2.1.20.2. Demiryolu Makinesi, Tarifesiz İş Treni ve Motorlu Drezinin Aynı Hatta Çalışması 153
2.1.20.3. Motorlu Drezinlerde Korunma Saati ve Bölge Zaman İzni 154
2.1.20.4. Motorlu Drezinin Trenlere Geçit Vermesi 154
2.1.20.5. Demiryolu Hattı Dışına Çıkarılan Motorlu Drezinlerin Yeniden Seyri 155

2.2. TSİ (CTC) SİSTEMİNDE TREN TRAFİĞİNİN SEVK VE İDARESİ 163
2.2.1. TSİ Sisteminin Özellikleri 164
2.2.1.1. Trafik ve İş Güvenliği Açısından Sinyalizasyon 165
2.2.1.2 Sinyalizasyon Sisteminde Haberleşme 166
2.2.2. Trafik Kontrolörü 168
2.2.3. Trafik Başkontrolörü 169
2.2.4. Sayding 171
2.2.5. İstasyon Kumanda Masası 171
2.2.6. Trafik Kumanda Merkezi 173
2.2.6.1. Trafik Kumanda Merkezinin Kullanılması 174
2.2.7. Sinyal Sistemi 174
2.2.7.1. Sinyal Bildirisi ve Sinyal Türleri 175
2.2.7.2. Yüksek Hızlı Tren Hattı Sinyalleri 183
2.2.7.3. Marmaray Hattı Sinyalleri 186
2.2.8. Blok Sistemi 187
2.2.9. TSİ Sisteminde Makaslar 188
2.2.10. Makaslar Bölgesi (OS) 191
2.2.11. TSİ Sisteminde Kullanılan Sinyalleri Düzenlemek 192
2.2.11.1. Sinyal Renk Bildirileri ve Anlamları 192
2.2.11.2. Sinyallerin Tekrarlanması 204
2.2.11.3. Sinyallerin Dur Bildirisi ve Kırmızı Geçiş İzin İşlemleri 204
2.2.12. TSİ Sisteminde Sisteme Ait Makaslar ve Bu Makasların Düzenlenmesi 206
2.2.12.1. Makasların Kullanımı ve Trafik Emniyeti 207
2.2.12.2. Uzaktan Kumandalı Motorlu Makasların Düzenlenmesi 208
2.2.12.3. Elektrik Kilitli Makasların Düzenlemesi 214
2.2.12.4. Devre Kontrollü Makasların Düzenlenmesi 216
2.2.13. TSİ (CTC) Sisteminde Hız Kavramı 217
2.2.13.1. Normal Hız 217
2.2.13.2. İzin Verilen Hız 217
2.2.13.3. Sınırlı Seyir 217
2.2.13.4. Marmaray Hatlarında Hız 217
2.2.13.5. Metro ve Raylı Sistemlerde Hız 218

2.3. ETCS (AVRUPA TREN KONTROL SİSTEMİ) 222
2.3.1. ETCS'nin Yapısı 223
2.3.2. ETCS'nin Avantajları 224
2.3.3. Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) Uygulama Seviyeleri 225
2.3.3.1. ETCS Seviye-0 226
2.3.3.2. ETCS Seviye-1 226

2.3.3.3. ETCS Seviye-2 229
2.3.3.4. ETCS Seviye-3 230
2.3.4. ETCS Seviye Karşılaştırması 232
2.3.5. ETCS'nin Üniteleri 233
2.3.5.1. ETCS'nin Hat Donanımları 233
2.3.5.2. ETCS'nin Araç Üstü Donanımları 235

2.4. CBTC İLETİŞİM TABANLI KONTROL SİSTEMİ 239
2.4.1. CBTC'nin Özellikleri 240
2.4.2. CBTC'nin Çalışması 241
2.4.3. CBTC'nin Genel Yapısı ve Otomatik Tren Kontrolü (ATC) 243
2.4.3.1 Otomatik Tren Denetimi (ATS) 244
2.4.3.2. Otomatik Tren Koruma (ATP) 244
2.4.3.3. Otomatik Tren Operasyonu (ATO) 246
2.4.4. CBTC Sistem Donanımları 247
2.4.4.1. CBTC Hat Boyu Donanım 249
2.4.4.2. CBTC Araç Üstü Donanım 249
2.4.4.3. CBTC Veri İletişim Donanımı 249
2.4.5. CBTC Temel Düzey Alt Donanımları 249
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 252

3. TMİ VE TSİ SİSTEMLERİNDEKİ DÜZENSİZLİKLER 257
3.1. TMİ VE TSİ SİSTEMLERİNDE OLAĞAN DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ 259
3.1.1. Trenin Seyri Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar 259
3.1.2. Trenlerin Birleştirilmesi 263
3.1.3. Çok Yollu Hatlarda Tren Trafiği 265
3.1.4. Özellik Arz Eden Hatlarda Tren Trafiği 271
3.1.4.1. Marmaray Hat Kesimlerinde Tren Trafiğinin Sağlanması İçin Özel Hükümler 272
3.1.4.2. YHT/HT Hat Kesimlerinde Tren Trafiğinin Sağlanması İçin Özel Hükümler 275

3.2. TMİ VE TSİ SİSTEMLERİNDE OLAĞAN DIŞI DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ 280
3.2.1. Ana Yoldaki Düzensizlikler 280
3.2.2. Demiryolu Ağı İçerisinde Trafiği Özellik Arz Eden Kısımlar 283

3.2.3. Trenlerin Normal Hızını Yapmaması 285
3.2.3.1. Seyir Kısıtlama 287
3.2.4. Ana Yolda Arızalanan Trenlerin Korunması 288
3.2.4.1. Ana Yolda Tren Arızası (Konvansiyonel, YHT ve Marmaray) 292
3.2.5. Yüksek Hızlı Tren Trafiğinde Oluşabilecek Düzensizlikler 292
3.2.6. Lokomotif Düdüğünün Bozulması 294
3.2.7. Güç Durumda Kalma ve Trenin Bölünerek Götürülmesi 295
3.2.8. Koşum Takımının Düşmesi ve Tampon Kopması 298
3.2.9. Tren ve Vagon Kaçması 303
3.2.10. Trenlerde ve Yol Boyunca Yangın Çıkması 305
3.2.11. Yol Kapanması Durumu ve İmdat İsteme 308
3.2.12. Yoldan Çıkan (Deray Olan) Lokomotif ve Vagonlarda Yapılacak İşlemler 314
3.2.13. Haberleşme ve Sinyalizasyon Sırasında Oluşacak Arızaların Tren Trafiğine Etkileri 315
3.2.13.1. Haberleşme Sisteminin Arızalanması Durumunda Tren Trafiği 315
3.2.13.2. TSİ Sisteminin Arızalanması Durumunda Tren Trafiği 316
3.2.14. Kılavuzla Tren Trafiğinin Düzenlenmesi 320
3.2.15. Elektrifikasyon Sistemi Arızalarının Tren Trafiğine Etkileri 320
3.2.15.1. Elektrifikasyon Sisteminde Haberleşme 321
3.2.15.2. Elektrikli İşletme Yapılan Bölgelerde Genel Kurallar 322
3.2.15.3. Elektrifikasyon Arızalarında Trafik Yönetimi 323
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 329

4

. TREN DİZİSİNİN OLUŞTURULMASI VE KONTROLÜ 333
4.1. ÇEKEN ARAÇLARIN PLANLANMASI 334
4.1.1. Çeken Araçlar 335
4.1.2. Trenlerin Dingil Sayısı 337
4.1.3. Trenlerin Uzunluğu 340
4.1.4. Trenlerin Tonajı 340
4.1.5. Trenin Çalışacağı Hat Kapasitesi ile Hat Kesimi 341
4.1.6. Çekilecek Tonaj Hesabı 343
4.1.7. Lokomotiflerin Trenlerdeki Yeri ve Konumu 347
4.1.8. Trenlere Önden Destek Verme 347
4.1.9. Trenlere Arkadan Destek Verme 348
4.1.10. Trenlerde Görevlendirilecek Personel 351
4.1.11. Metro ve Hafif Raylı Sistemlerde Tren Dizilerinin Oluşturulması 354

4.2. ÇEKİLEN ARAÇLARIN PLANLAMASI 361
4.2.1. Çekilen Araçlar 361
4.2.2. Ağır Vagon ve Soğuk Lokomotiflerin Trenlerdeki Yerleri 362
4.2.3. Yolcu Vagonları ile Ağır Olmayan Yük Vagonlarının Trenlerdeki Yeri 363
4.2.4. Emniyet ve İşaret Vagonları 364
4.2.5. Trenlere Verilecek Vagonlarla İlgili Sınırlamalar 364
4.2.6. Patlayıcı, Parlayıcı, Yanıcı, Yakıcı, Zehirli ve Radyoaktif Madde Yüklü Vagonların Trenlerdeki Yeri 365
4.2.7. Uzun Eşya Yüklü Vagonların Trenlerdeki Yeri 368
4.2.8. Tamire Gönderilecek Vagonların Trenlerdeki Yeri 371
4.2.9. Raylı Sistem Bakım Onarım Makinelerinin Trenlerdeki Yeri 372
4.2.9.1. Karkürer Araçlarının Trenlerdeki Yeri 373
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 377

5. MANEVRALAR 381
5.1. MANEVRALARI YÖNETME 382
5.1.1. Manevra Çeşitleri 384
5.1.2. Manevraların Yönetimi ve Yapılışı 386
5.1.3. Manevralarda Hız 387
5.1.4. Araçların Bağlanması ve Çözülmesi 388

5.2. MANEVRA İŞLEMLERİNİN KONTROLÜ 398
5.2.1. Tren Teşkil Manevraları 398
5.2.2. Trenlerin Hazırlanması 398
5.2.3. Grup ve Yön Manevraları 401
5.2.4. Manevralarda Fren 403
5.2.5. Manevraları Özel Önlem ve Dikkat Gerektiren Vagonlar 404
5.2.6. Makas Hizmetleri 404
5.2.7. Manevra Yollarının Kontrolü ve Gözlenmesi 406
5.2.8. Manevralarda İşaretlerin Görevlilere Ulaştırılması 407
5.2.9. Manevra Hareketi Yapıldıktan Sonra Alınacak Önlemler 408
5.2.10. Manevra Personelinin Korunması 408
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 412
KAYNAKÇA 416
CEVAP ANAHTARI 417

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Hazırlık çalışma başlığını gösterir.

Hazırlık çalışma içeriğini gösterir.

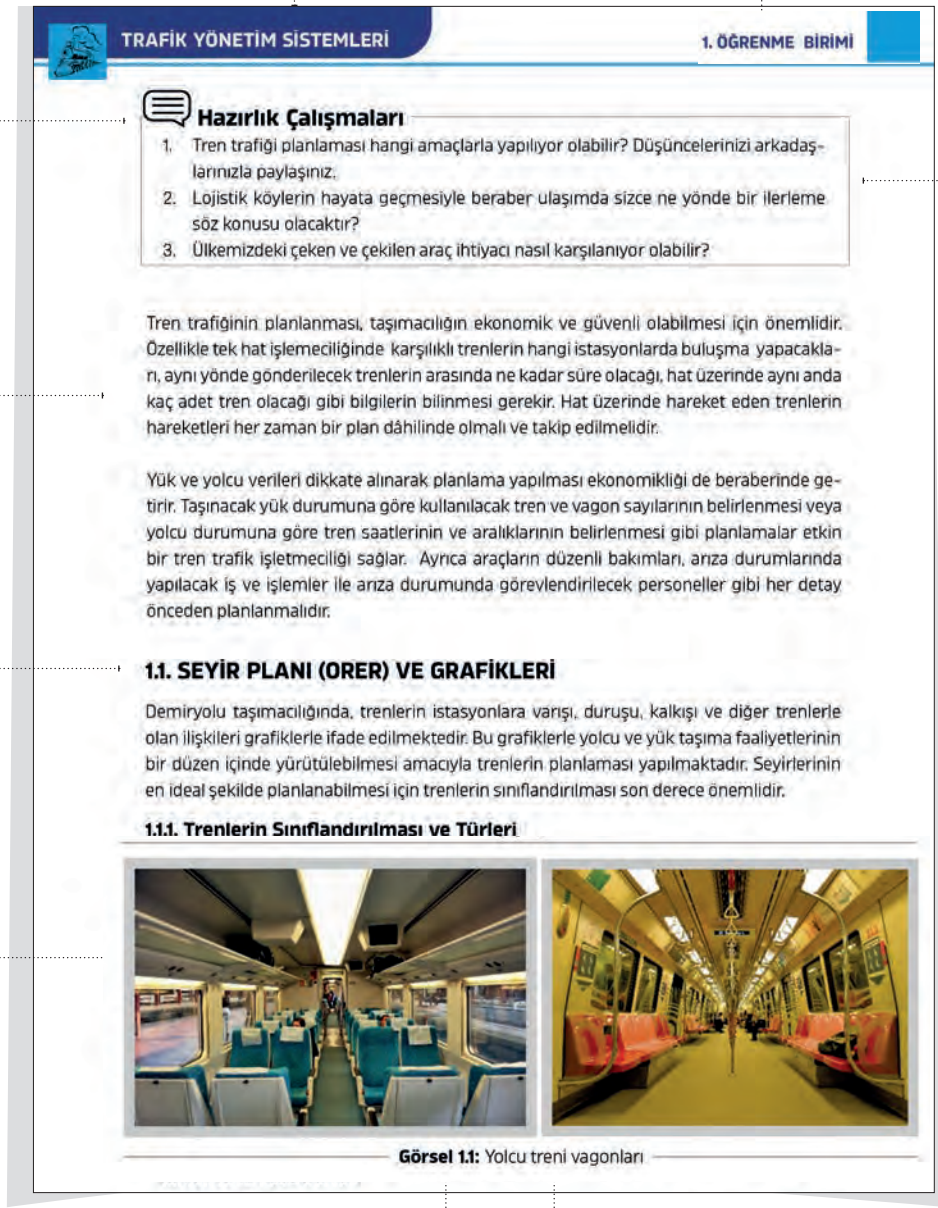
Öğrenme biriminin konusunu gösterir.

Alt konu başlığını gösterir.

Konu görselini gösterir.

Konu ile ilgili görselin numarasını gösterir.

Konu ile ilgili görselin adını gösterir.



TRAFİK YÖNETİM SİSTEMLERİ

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Hazırlık Çalışmaları

1. Tren trafiği planlaması hangi amaçlarla yapılıyor olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Lojistik köylerin hayata geçmesiyle beraber ulaşımda sizce ne yönde bir ilerleme söz konusu olacaktır?
3. Ülkemizdeki çeken ve çekilen araç ihtiyacı nasıl karşılanıyor olabilir?

Tren trafiğinin planlanması, taşımacılığın ekonomik ve güvenli olabilmesi için önemlidir. Özellikle tek hat işlemeciliğinde karşılıklı trenlerin hangi istasyonlarda buluşma yapacakları, aynı yönde gönderilecek trenlerin arasında ne kadar süre olacağı, hat üzerinde aynı anda kaç adet tren olacağı gibi bilgilerin bilinmesi gerekir. Hat üzerinde hareket eden trenlerin hareketleri her zaman bir plan dâhilinde olmalı ve takip edilmelidir.

Yük ve yolcu verileri dikkate alınarak planlama yapılması ekonomikliği de beraberinde getirir. Taşınacak yük durumuna göre kullanılacak tren ve vagon sayılarının belirlenmesi veya yolcu durumuna göre tren saatlerinin ve aralıklarının belirlenmesi gibi planlamalar etkin bir tren trafik işletmeciliği sağlar. Ayrıca araçların düzenli bakımları, arıza durumlarında yapılacak iş ve işlemler ile arıza durumunda görevlendirilecek personeller gibi her detay önceden planlanmalıdır.

1.1. SEYİR PLANI (ORER) VE GRAFİKLERİ

Demiryolu taşımacılığında, trenlerin istasyonlara varışı, duruşu, kalkışı ve diğer trenlerle olan ilişkileri grafiklerle ifade edilmektedir. Bu grafiklerle yolcu ve yük taşıma faaliyetlerinin bir düzen içinde yürütülebilmesi amacıyla trenlerin planlaması yapılmaktadır. Seyirlerinin en ideal şekilde planlanabilmesi için trenlerin sınıflandırılması son derece önemlidir.

1.1.1. Trenlerin Sınıflandırılması ve Türleri

Görsel 1.1: Yolcu treni vagonları

Yapılması istenen "Araştırma" içeriğini gösterir.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de Demiryolu Tren İşletmecisi (DTİ) yetki belgesi sahibi olma şartlarını ve bu belgeye sahip işletmeleri araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.2.13.5. Metro ve Raylı Sistemlerde Hız

Metro ve raylı sistemlerde izin verilen hızlar, çeşitli faktörler nedeniyle değişiklik gösterebilir. Bu faktörler arasında rayların yapısı, güzergâh özellikleri, tren teknik yapıları gibi birçok etken bulunmaktadır (Tablo 2.4). Tüm bunlarla birlikte metro ve raylı sistemlerinde ihız izinleri en yükseğe yakın şekilde verilmektedir. Ancak bu hızlar trafiği ve insanları tehlikeye atmayacak şekilde yerel mevzuatlar çerçevesinde belirlenmektedir ve bu hızlara uyulması zorunludur.

Tablo adını gösterir.

Tablo 2.4: Metro ve Raylı Sistemlerde Hız

Tablo başlığını gösterir.

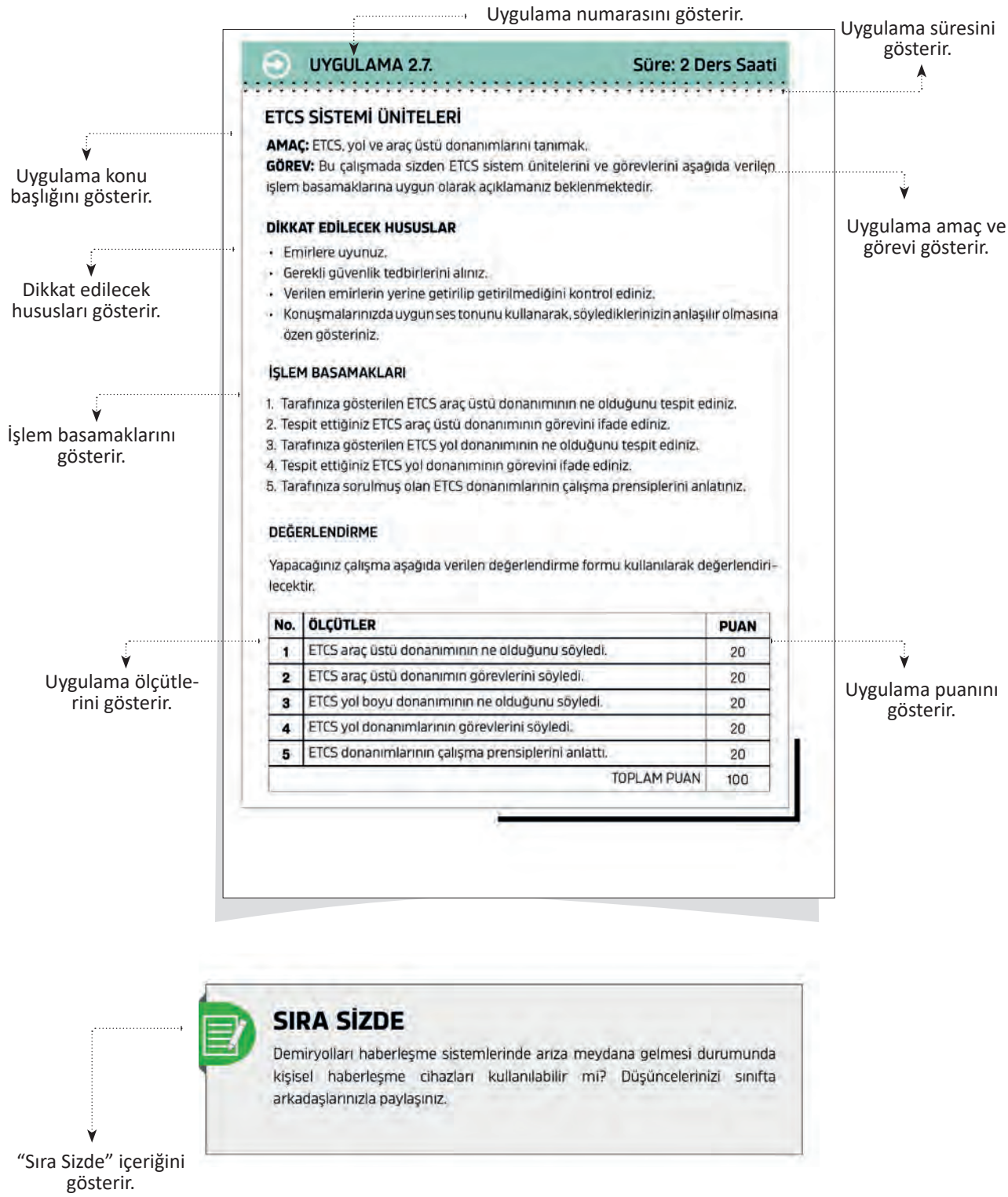
	Tramvay Hattı (Ekstram)	Hafif Metro Hattı	Metro Hattı
İşletme Hızı	23 km/s	40 km/s	50 km/s
Azami Hız	40 km/s	80 km/s	80 km/s
Sapmalı Makaslar	20 km/s	30 km/s	30 km/s
İstasyon Girişi	20 km/s	40 km/s	50 km/s
Geri Yönde	Yok	Yok	15 km/s

Tablo içeriğini gösterir.

NOT

Acil durum trenleri: tren kurtarma, set temini, yolcu aktarma, genel orer değişikliği hariç olmak üzere; banliyö treni ilave seferleri, kaza, olay veya acil durum sonrası çalıştırılmak zorunda kalan yol ve EST (Elektrifikasyon, Sinyalizasyon, Telekomünikasyon) bakım otoları ile tamir makineleri, acil olarak çalıştırılması gereken feribot seferi vb. trenlerdir.

Konuyla ilgili "Not" içeriğini gösterir.


Uygulama numarasını gösterir.
Uygulama süresini gösterir.
UYGULAMA 2.7.
Süre: 2 Ders Saati
Uygulama konu başlığını gösterir.
ETCS SİSTEMİ ÜNİTELERİ
AMAÇ: ETCS, yol ve araç üstü donanımlarını tanımak.
GÖREV: Bu çalışmada sizden ETCS sistem ünitelerini ve görevlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak açıklamanız beklenmektedir.
Uygulama amaç ve görevi gösterir.
DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR
Dikkat edilecek hususları gösterir.
• Emirlere uyunuz.
• Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
• Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
• Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.
İŞLEM BASAMAKLARI
İşlem basamaklarını gösterir.
1. Tarafınıza gösterilen ETCS araç üstü donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz ETCS araç üstü donanımının görevini ifade ediniz.
3. Tarafınıza gösterilen ETCS yol donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
4. Tespit ettiğiniz ETCS yol donanımının görevini ifade ediniz.
5. Tarafınıza sorulmuş olan ETCS donanımlarının çalışma prensiplerini anlatınız.
DEĞERLENDİRME
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.
No. | ÖLÇÜTLER | PUAN
1 | ETCS araç üstü donanımının ne olduğunu söyledi. | 20
2 | ETCS araç üstü donanımın görevlerini söyledi. | 20
3 | ETCS yol boyu donanımının ne olduğunu söyledi. | 20
4 | ETCS yol donanımlarının görevlerini söyledi. | 20
5 | ETCS donanımlarının çalışma prensiplerini anlattı. | 20
TOPLAM PUAN | 100
Uygulama ölçütlerini gösterir.
Uygulama puanını gösterir.
SIRA SİZDE
Demiryolları haberleşme sistemlerinde arıza meydana gelmesi durumunda kişisel haberleşme cihazları kullanılabilir mi? Düşüncelerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
"Sıra Sizde" içeriğini gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ



TREN TRAFİĞİ PLANLARI

KONULAR

1.1. SEYİR PLANI (ORER) VE GRAFİKLERİ

1.2. YOLCU VE YÜK VERİLERİNE GÖRE İŞLETME PLANLAMASI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Müşteri beklentilerini ve tren ilişkilerini göz önünde bulundurarak seyir planını (orer) hazırlama
- Yolcu ve yük verilerine göre işletme planlaması yapma

TEMEL KAVRAMLAR

Seyir planı (orer), yol, yük, cer, sayding, itinerer, ütilizasyon, TSİ, DRS

Hazırlık Çalışmaları

1. Tren trafiği planlaması hangi amaçlarla yapılıyor olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Lojistik köylerin hayata geçmesiyle beraber ulaşımda sizce ne yönde bir ilerleme söz konusu olacaktır?
3. Ülkemizdeki çeken ve çekilen araç ihtiyacı nasıl karşılanıyor olabilir?

Tren trafiğinin planlanması, taşımacılığın ekonomik ve güvenli olabilmesi için önemlidir. Özellikle tek hat işlemeciliğinde karşılıklı trenlerin hangi istasyonlarda buluşma yapacakları, aynı yönde gönderilecek trenlerin arasında ne kadar süre olacağı, hat üzerinde aynı anda kaç adet tren olacağı gibi bilgilerin bilinmesi gerekir. Hat üzerinde hareket eden trenlerin hareketleri her zaman bir plan dâhilinde olmalı ve takip edilmelidir.

Yük ve yolcu verileri dikkate alınarak planlama yapılması ekonomikliği de beraberinde getirir. Taşınacak yük durumuna göre kullanılacak tren ve vagon sayılarının belirlenmesi veya yolcu durumuna göre tren saatlerinin ve aralıklarının belirlenmesi gibi planlamalar etkin bir tren trafik işletmeciliği sağlar. Ayrıca araçların düzenli bakımları, arıza durumlarında yapılacak iş ve işlemler ile arıza durumunda görevlendirilecek personeller gibi her detay önceden planlanmalıdır.

1.1. SEYİR PLANI (ORER) VE GRAFİKLERİ

Demiryolu taşımacılığında, trenlerin istasyonlara varışı, duruşu, kalkışı ve diğer trenlerle olan ilişkileri grafiklerle ifade edilmektedir. Bu grafiklerle yolcu ve yük taşıma faaliyetlerinin bir düzen içinde yürütülebilmesi amacıyla trenlerin planlaması yapılmaktadır. Seyirlerinin en ideal şekilde planlanabilmesi için trenlerin sınıflandırılması son derece önemlidir.

1.1.1. Trenlerin Sınıflandırılması ve Türleri

Trenler; orerler, sefere konma şekilleri ve gördükleri iş bakımından üç sınıfa ayrılır.

1.1.1.1. Orer Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması

Orer bakımından trenler ikiye ayrılır.

- Orerde gösterilen trenler: Düzenli ve isteğe bağlı tarifeli trenler.
- Orerde gösterilmeyen trenler: Özel, tarifeli ve tarifesiz trenler.

1.1.1.2. Sefere Konma Şekli Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması

Sefere konma şekli bakımından trenler ikiye ayrılır.

- Her gün veya belirli günlerde işleyen, her defasında sefer edeceğinin duyurulmasına gerek olmayan düzenli tarifeli trenler.
- Sefer edeceği her defasında duyurulması gereken, isteğe bağlı tarifeli trenlerle özel, tarifeli ve tarifesiz trenler.

1.1.1.3. Gördükleri İş Bakımından Trenlerin Sınıflandırılması

Gördükleri iş bakımından trenler; yolcu, yük ve hizmet trenleri olmak üzere üç sınıfa ayrılır.

a) Yolcu Trenleri: Yolcu taşınması amacıyla işletilen trenlerdir. İşletildikleri bölge, mesafe, hız ve konfor özellikleri bakımından dokuz çeşit yolcu treni vardır (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Yolcu treni vagonları

1. **Banliyö Treni:** Büyük kentlerin Genel Müdürlükçe belirlenen kesimlerinde toplu yolcu taşıması yapılan trenlerdir.
2. **Süper Ekspresler:** En hızlı ve konforlu trenler olup büyük kentler arasında direkt yolcu taşıması yapılan, ara gar ve istasyonlarda durdurulmayan trenlerdir.
3. **Mavi Trenler:** İşledikleri bölgenin önemli merkezleri dışında durmayan hızlı trenlerdir.
4. **Ekspresler:** Uzun mesafeli hızlı trenler olup yolcusu yoğun olan merkezlerde duran trenlerdir.
5. **Bölgesel Ekspresler:** İşledikleri bölgenin, yolcusu yoğun olan merkezlerinde duran hızlı trenlerdir.
6. **Ray Otobüsü ve Mototrenler:** Kısa mesafeler arasında işleyen hızlı trenlerdir (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Ray otobüsü

7. **Normal Yolcu Trenleri:** Kısa ve uzun mesafe trenleri olup yerleşim merkezleri arasında çalışan ve aradaki bütün istasyonlar ile duraklarda duran trenlerdir (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: Normal yolcu treni

8. **Karma Trenler:** Dizisinde yük vagonu da bulunan, işledikleri bölgenin istasyon ve durakları arasında yolcu ve yük taşıması yapan trenlerdir.
9. **Özel Yolcu Trenleri:** Genel Müdürlük ile diğer kişi, kurum ve kuruluşların isteği üzerine tarifeli ve tarifesiz olarak sefere konulan, orerde gösterilmeyen yolcu trenleridir.

b) Yük Trenleri: Yük taşınması amacıyla işletilen trenlerdir. Hız ve gördükleri iş bakımından beş çeşit yük treni vardır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Yük treni

1. **Ekspres Yük Trenleri:** Belirli merkezler arasında yük taşıyan, işletme zorunluluğu dışında istasyonlarda durdurulmayan ve manevra yaptırılmayan trenlerdir.
2. **Blok Yük Trenleri:** Belirli merkezler arasında demir cevheri, kömür, konteyner ve benzeri programlı yük taşımalarının yapıldığı, işletme zorunluluğu dışında ara gar ve istasyonlarda durdurulmayan ve manevra yaptırılmayan, belli vagon dizileri ile sefer ettirilen trenlerdir.
3. **Bölgesel Hızlı Yük Trenleri:** Teşkilat merkezleri arasında yük taşıyan, işletme zorunluluğu dışında durdurulmayan ve manevra yaptırılmayan hızlı trenlerdir.
4. **Yavaş Yük Trenleri:** İşledikleri bölgenin bütün istasyonları arasında vagon ve parça taşıması yapan ve istasyon manevralarını sağlayan trenlerdir.
5. **Özel Yük Trenleri:** Genel Müdürlük ile diğer kişi, kurum ve kuruluşların isteği üzerine tarifeli ve tarifesiz olarak sefere konulan, orerde gösterilmeyen trenlerdir.

c) Hizmet Trenleri: TCDD'nin çeşitli hizmetleri için gerektiğinde tarifeli veya tarifesiz olarak sefere konulup işletilen trenlerdir (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Hizmet treni (karkürer)

Demiryollarında kullanılan hizmet trenleri şunlardır:

1. **Tek Lokomotifler:** Destek veya herhangi bir amaçla seyrettirilen, bir ya da birkaç lokomotiften veya lokomotif, sofaj vagonu, furgon ve en fazla iki vagondan oluşan trenlerdir.
2. **İmdat Lokomotifi ve Trenleri:** Herhangi bir kaza veya olay nedeniyle işletilen trenlerdir.
3. **İş Treni:** Yol bakım ve onarım makineleri, oto ve motorlu drezin, çekici oto, karkürer trenleri gibi demiryolunun yapım, bakım ve onarım ile kontrol hizmetlerinin yapılması amacıyla işletilen trenlerdir.

SIRA SİZDE

Yük, yolcu ve hizmet trenlerinin çeşitlerini aşağıdaki uygun alanlara yazınız.

Yük Trenleri

.....

Yolcu Trenleri

.....

Hizmet Trenleri

.....

1.1.2. Seyir Programının Sağladığı Faydalar

İşletme, tren trafiği ile ilgili yapmış olduğu her türlü değişikliği ve uygulamayı seyir programına dönüştürür. Bu sayede işletmenin faydasına olan her şey bir düzen içerisinde devam eder. Seyir programı sayesinde her bölge çalışanları, kendi bölgelerindeki trenlerin hareketlerini takip ederek gerekli tedbirleri alırlar. Trenlerin bir düzen içinde çalışmasının sağladığı faydalar şunlardır:

- Yolcu ve yük taşıma faaliyetlerinin bir düzen içinde yürütülebilmesi
- Lokomotif, vagon, personel gereksinimlerinin belirlenmesi
- Taşımanın programlanması
- Müşterilere ne kadar zamanda ve hangi koşullarda hizmet verilebileceğinin belirlenmesi
- Bir önceki orer döneminde karşılaşılan aksaklıkların giderilmesi
- Yenilenme ve hız kazandırma yollarının araştırılıp belirlenmesi
- Trenlerin gecikmesiz işletilmesi
- Müşteri memnuniyetinin sağlanması
- Güvenli bir taşımacılık hizmetinin verilebilmesi

1.1.3. Orerlerin Tanıtımı ve Amacı

Orer, Fransızca "horaires (uher)" kelimesinden türetilmiştir. Sözcüğün Türkçe karşılığı saatlendirmedir. Demiryolu terminolojisinde, trenlerin istasyonlara varış, duruş ve kalkışlarıyla diğer trenlerle olan ilişkilerini (buluşma, öne geçme) gösteren afiş, ilan, yolcu rehberleri, grafik ve kalkış-varış tarifelerinden oluşan tren planlamasına verilen isimdir.

Tren orerlerinin yapılmasında ve takibindeki amaç yolcu ve yük taşıma faaliyetlerinin bir düzen içinde yürütülebilmesidir. Bununla birlikte orerlerin hazırlanmasının sağladığı faydalar şunlardır:

- Lokomotif, vagon, personel gereksinimlerinin belirlenmesi
- Taşımanın programlanarak müşterilere ne kadar zamanda ve hangi koşullarda hizmet verilebileceğinin belirlenmesi
- Bir önceki orer döneminde karşılaşılan aksaklıkların giderilmesi
- Yenilenme ve hız kazandırma yollarının araştırılıp belirlenmesi
- Trenlerin gecikmesiz işletilmesi
- Müşteri memnuniyetinin sağlanması
- Güvenli bir taşımacılık hizmetinin verilebilmesi

1.1.3.1. Taleplerin Neler Olduğunun Anlaşılması

Talep toplanırken Trafik ve İstasyon Yönetimi Dairesi ilgili birimlerinin işletmeler ile yakın teması, işletmenin ise müşteri ile iletişim kurması gereklidir. Demiryollarından faydalanan müşteri ile temas etmeden ve trenleri işleten personelin fikirlerini dikkate almadan demiryolu problemlerinin görüşülmesi, nakliye işletmesinde aksamalara yol açar.

Nakliyecinin ve nakledilen malın ihtiyaçlarının bilinmesi zorunludur. Bu nedenle nakliye taleplerinin beklenilen faydayı sağlaması için bu taleplerin usulüne uygun, mümkün olan en kısa zamanda Trafik ve İstasyon Yönetimi ile Kapasite Yönetim Dairesine ulaştırılması gerekir. Orer yapılması hiçbir zaman bir yol-zaman grafiği çizmek demek değildir. Orerlerin ilgili her türlü konuyu kapsaması ve bunlarla birlikte sorunların bir çözüme götürülmesi demektir.

1.1.4. Orer Çeşitleri

Orerler, hizmete ve halka mahsus olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Hizmete Mahsus Orerler:** Kalkış-varış tarifeleri ve grafiklerden oluşur. Bunlar Trafik ve İstasyon Yönetimi ile Kapasite Yönetim Daire Başkanlıkları tarafından hazırlanır.

Kalkış-varış tarifelerinde, ait olduğu hat kısmının grafiğindeki bütün trenlerin işlediği kesimin seyir cetvelleri, istasyonlar arasındaki uzaklık, yolcu trenlerinin teşkilatı, düzenli trenlerin işleme günleri, lokomotiflerin o kısımda trenin cinsine göre çekebileceği yükün ağırlığı, koşum takımı çekerleri, fren emsalleri ile diğer gerekli bilgiler bulunur.

Trenlerin trafiği ile ilgili görevlerde çalışan personel, görevleri sırasında kalkış-varış tarifelerini yanlarında bulundurmak zorundadır.

NOT

Grafikler, trenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini ve hareketlerini toplu olarak gösterir. Trenlerin hareket saatleri değiştirildikçe değişiklikler grafiklere işlenir. Trenlerin gecikmeleri hâlinde yeni buluşma ve öne geçme istasyonlarının belirlenmesinde grafiklerden yararlanılır.

Sonradan sefere konulan veya seyir cetvelleri değiştirilen trenler, grafiklere ve kalkış-varış tarifelerine ilgililer tarafından mutlaka işlenir.

- **Halka Mahsus Orerler:** Trenlerin işleme günleri ile hareket saatlerinin ve müşterilerle ilgili bilgilerin yer aldığı ilanlar, afişler, yolcu rehberleri ve benzerleridir. Halka mahsus orerler, **Yolcu, Yük ve Trafik Dairesi Başkanlıklarınca** birlikte hazırlanır ve dağıtımı yapılır.

Orerler, personele kendilerini ilgilendiren kısımları verilerek duyurulur. Grafiklerde bulunmayan trenlere ait seyir cetvelleri, trafikle ilgili personele verildiği gibi bu trenler ve buluşma, öne geçme gibi nedenlerle ilişkisi olan diğer trenlerin tren şefleri ve makinistlerine de orerlerin birer kopyası verilir.

Düzenli trenler için orerde değişiklik yapıldığında **Genel Müdürlükçe** bir defa duyuru yapılır ve günlük tren duyuruları ile tekrar duyuru yapılmaz. Düzenli trenlerin herhangi bir nedenle iptal edilmesi gerekiyorsa günlük tren duyurusu veya iptal duyurusu ile bildirilir.

İsteğe bağlı trenler, sefer edecekleri hat kesimlerine, yetkili kılınan makamlar tarafından günlük tren duyurusu ile bir gün önceden bildirilir.

1.1.5. Orerler Hazırlanırken Taşıma Yolunun Belirlenmesi

Uluslararası taşımalarda geçilecek hat kesimleri anlaşmalar ile belirlenmektedir. Şebekelerde yapılacak yolcu ve yük taşımacılığının en ekonomik yoldan hat kesimi üzerinden yapılması, özellikle değişik taşıma yolu seçeneği bulunan yerler için önemlidir. Diğer taraftan bir kamu iktisadi kuruluşu olarak TCDD, faaliyetlerinde aynı zamanda kamu hizmeti esaslarını da göz önünde bulundurmak zorunda olduğundan, imkânları kısıtlı bölgelerde yaşayan kişiler için ekonomiklik gereğinin dışına çıkabilmektedir.

2016 yılından itibaren TCDD, 6461 sayılı Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun ile yeni yapılanma içine girmiştir. Bu yapılanma ile TCDD, ulusal demiryolu altyapı ağı içinde yer alan ve devletin tasarrufundaki demiryolu altyapısının kendisine devredilen kısmı üzerinde demiryolu altyapı işletmecisi olarak görevlendirilmiştir. TCDD, tasarrufundaki demiryolu altyapısını güvenli ve emniyetli bir şekilde Demiryolu Tren İşletmecilerinin (DTİ) hizmetine sunmak üzere Şebeke Bildirimi hazırlamış ve yayımlamıştır. Bu Şebeke Bildirimi, TCDD tasarrufundaki demiryolu altyapı ağı, erişim koşulları, başvuru ve kapasite tahsis süreçleri ile verilen hizmetler ve ücretlendirme konularında gerekli bilgileri içermektedir.

Orerler, Demiryolu Tren İşletmecilerinden (DTİ) gelen talepler doğrultusunda **Şebeke Bildirimi** kurallarına göre hazırlanır.



ARAŞTIRMA

Demiryolu altyapısı üzerinde kapasite kullanımı için TCDD ile DTİ arasında yapılan çerçeve anlaşmasında ele alınan konuları araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1.6. Orerin Yapılması

Taşıma yolunun belirlenmesinden sonra, seyir sürelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Uygulamada, seyir süreleri Cer Dairesi Başkanlığı tarafından, TSİ sisteminin uygulandığı hat kesimleri için 1000 metre, diğer hat kesimlerinde ise 700 metrelik duruş uzaklığı esas alınarak hazırlanmaktadır.

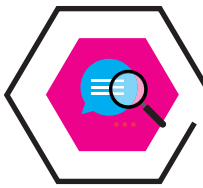
Seyir süreleri belirlenirken treni temin edecek lokomotifin, trenin ve tren teşkilatında bulunacak vagonların cinsi, gerekli fren oranı, yük miktarı ve duruş yapılacak istasyonların belirlenmesi önem taşır. Bu şekilde belirlenen seyir süreleri orerin hazırlanmasından önce Tesisler Dairesi Başkanlığı Orer Şube Müdürlüğüne gönderilir.

1.1.7. Orerler Hazırlanırken Taşıma Yolunun Belirlenmesi

Orerler genel olarak aralık ayının ikinci pazarında değiştirilir. Değişiklik yapılıp yapılmayacağını belirleyen durumlar şunlardır:

a) Orer toplantısı yapılacak istasyonların belirlenmesi
b) Alınan kararların bölge müdürlüklerine gönderilmesi
c) Bölge müdürlüklerinde yapılacak toplantılar
ç) Genel müdürlükte yapılacak toplantılar

Uluslararası orerler için uluslararası toplantılarda alınan kararlar, Genel Müdürlükçe yapılan toplantılarda uygulanmak üzere gündeme alınır.



NOT

Demiryollarını kara nakil vasıtalarından ayıran en önemli faktör, işlerin bir kural ve düzen içerisinde yürümesidir.

Cer servislerine, dolayısı ile depolara orerlerin planlanmasında ve uygulanmasında önemli görevler düşmektedir. Özellikle kuvvetli makinelerin daima bakımlı bulundurulması, lokomotif faaliyet planlarının iyi ayarlanması ve lokomotif çekerlerinden kısıntı yapılmasını gerektirecek hiçbir sebebin doğmaması sağlanmalıdır.

Orerlerin, ekonomik hat kapasitesinden tam yararlanacak şekilde yapılabilmesi için yol ve bakımın, sinyal ve komünikasyon tesislerinin sınırlı ve dikkatli geçişi kaldıracak şekilde geliştirilmesi gereklidir.

1.1.8. Kalkış-Varış Tarifelerinde Bulunacak Bilgiler

Kalkış-varış tarifesinde bulunması gereken bilgiler şunlardır (Görsel 1.6):

- Hat kesimindeki trenlerin istasyonlara varış ve istasyonlardan kalkış saatleri
- Buluşma ve öne geçmeler
- Yolcu trenlerinin teşkilatı ve irtibatları
- Trenlerin hat kesimlerine, trenin cinsine, lokomotif tipine göre lokomotif çekerleri
- Trenlerin hat kesimlerine göre kanca çekerleri
- Trenlerin istasyonlar arası en yüksek hızı
- Trenlerin istasyonlar arasındaki doğal seyir süreleri
- Trenlerin istasyonlar arasındaki en az seyir süreleri
- İstasyonların birbirine ve çıkış istasyonundan itibaren trene olan uzaklığı
- Trenlerle ilgili diğer bilgiler

TCDD

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ

SİVAS-KARS

VE

KARS-SINIR (AKYAKA)

KISIMLARI TRENLERİNİN
KALKIŞ-VARIŞLARINI GÖSTERİR

TARİFE

6

01.01.2017 gününden başlar.
Kapasite Yönetim Dairesi Başkanlığı
tarafından hazırlanmıştır.

41409 DOĞU EKSPRESİ

Azami Hız 120 km/sa

İSTASYONLAR	AZAMİ HIZ	ASGARİ MÜDDET	TABİ MÜDDET	VARIŞ	KALKIŞ	BULUŞMA	ÖNE GEÇME
Km 892+800							
Km 891+400	25						
Km 886+800	65						
Kemah	30	18	20	17.14	17.15		
Km 886+400	30						
Km 869+800	65						
Eriç	30	17	18	17.33	17.34		
Km 868+200	30						
Yahşiler	65	14	15	17.55	17.56		
Km 852+400	65						
Güllübağ	30	4	5				
Km 851+000	30						
Km 833+000	65						
İliç	30	20	20	18.16	18.18		
Km 831+800	30						
Km 822+800	65						
Bağıştaş	30	11	12	18.30	18.31		
Km 821+400	30						
Km 815+400	65						
Pingan	60	10	11	18.42	18.43		
Km 805+600	60						
Kemaliye Çaltı	30	9	9	18.52	18.53		
Km 804+000	30						
Dazlak	60	12	12		18.56		
Divriği	60	15	16	19.21	19.26		
Demirdağ	65	3	4	19.30	19.31	44416 X	43015

Görsel 1.6: Trenlerin kalkış-varış tarifesi

1.1.9. Itinerer (aytıniriy) (Seyir Cetveli)

Bir trenin çıkışından varışına kadar olan seyirleri ile diğer trenlerle ilişkilerini gösterir cetveldir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Itinerer (aytıniriy) (Seyir Cetveli)

5507 MODEL SEYİR CETVELİ												
TCDD		( ) No.lu ( ) treni arasında									(M 5507)	
İSTASYONLAR	AZAMİ HIZ	İSTASYONLAR ARASI KM	DOĞAL (TABİİ) SEYİR SÜRESİ	EN AZ (ASGARİ) SEYİR SÜRESİ	VARMA		DURMA	KALKMA		BULUŞMA	ÖNE GEÇME
					SAAT	DAKİKA		SAAT	DAKİKA		

1. Seyir cetvelinde bulunan bilgiler şunlardır:

- Trenin numarası, türü ve sınıfı
- İstasyonlar, duraklar, saydingler
- Orer bakımından en yüksek hızı
- En az seyir süresi
- Doğal seyir süresi
- İstasyonlarda duruş süresi
- İstasyonlardan kalkış ve istasyonlara varış saati
- Buluşacağı ve önüne geçeceği trenlerin numaraları

2. Özel trenlerle orer dışı tarifeli trenlerin seyir cetvelleri olarak 5507 model kullanılır. Özel trenlerin diğer trenlerle olan ilişkileri, ait olduğu grafiğe seyri çizilerek belirlenir. Özel trenin sefere konulması nedeniyle buluşma ve öne geçmelerde bekletilmesi gereken trenler, özel trenin seyir cetvelinde belirtilir.

3. Özel trenlerin seyir cetvellerinde ayrıca, trenin seyir tarihi ile sırası da belirtilir.

4. Seyir cetvellerinin düzenlenmesinde, doğal seyir süreleri ile duruş süreleri toplamının, ilk istasyondan kalkış saati ile son istasyona varış saati arasındaki zamana eşit olmasına dikkat edilir. Ayrıca bir istasyondan kalkış saati ile komşu istasyona varış saati arasındaki sürenin de doğal seyir süresine eşit olması gerekir.
5. Seyir cetvellerinin düzenlenmesinde trenlerin buluşma ve öne geçmelerinin aksamadan yapılabilmesi için buluşma ve öne geçme istasyonlarındaki yolların sayıları ve uzunlukları göz önünde bulundurulur.
6. Seyir cetveli düzenlenirken bir günün başlangıcı gece yarısı saat 00.01, bitişi de 24.00 olarak alınır.

1.1.10. Tren Cinslerine Göre Seyir Süresi

Demiryolu araçlarının bir istasyondan hareket edip diğer istasyona gelmesi anına kadar geçirdiği zamana **seyir süresi** denir. Seyir cetveli hazırlanırken trenlerin en yüksek hızı, en az ve doğal seyir süreleri dikkate alınır.

Seyir süresi = Yol/Hız formülüyle hesaplanır.

- **En Yüksek Hız**

Bir trenin iki istasyon, sayding veya kilometre arasındaki izin verilen en fazla hızını ifade eder. Lokomotif gücünden ve azami süratten tam yararlanarak en ideal seyir süresi elde edilir.

- **En Az Seyir Süresi**

Bir trenin iki istasyon veya sayding arasını gidebileceği en kısa süredir. Seyrüsefer emniyeti bakımından belirli sürenin altına düşülmesine izin verilmeyen seyir süresidir. Asgari seyrin takibinde azami hız hiçbir şekilde geçilmez.

- **Doğal Seyir Süresi**

Bir trenin iki istasyon veya sayding arasını normal koşullarda gidebileceği ideal süredir. Doğal seyir süresi, orerlerin yapılmasında esas alınan süredir.

ARAŞTIRMA

Seyir hâlindeki bir tren için seyir süresinde kayıplara neden olabilecek durumları araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1.11. Seyir Süresine Etki Eden Faktörler

Seyir süresi; çekilecek yük miktarına, fren durumuna ve trenin yapabileceği en yüksek hıza bağlıdır. Trenlerin yapabilecekleri en yüksek hızı belirlemede kullanılan ölçütler şunlardır:

- Trenin seyredeceği yol ve makasların durumu
- Trenin cinsi
- Trendeki yükün cinsi ve miktarı
- Trenin kalkış-varış tarifesinde gösterilen en yüksek hızı
- Trenin freninin cinsi
- Trenin seyredeceği yolun eğimi
- Lokomotif ve jeneratör vagonlarının ısıtma, aydınlatma ve soğutma gücü
- İşletme zorunlulukları
- Lokomotif ve vagonların yapı durumları

Lokomotif, vagon ve diğer çeken ve çekilen araçların üzerinde yazılı olan hızlar, kalkış-varış tarifesindeki hızdan fazla ise kalkış-varış tarifesindeki hız geçilemez, üzerinde yazılı hız kalkış-varış tarifesindeki hızdan az ise yazılı olan hız geçilemez.

1.1.12. Trenlerin Buluşması ve Öne Geçmesi

Bütün trenlerin istasyon ve duraklara varış, duruş, kalkış saatlerini, buluşma ve öne geçmelerini, yolcu trenlerinin teşkilatını ve irtibatlarını, trenlerin çekerlerini, trenlerin hızını, doğal ve en az seyir sürelerini, istasyonların birbirine olan uzaklığını gösteren kalkış-varış tarifeleri vardır. Bu tarifelerde trenlerle ilgili diğer bilgiler de yer alır. Buluşma ve öne geçmelerde bu kurallar esas alınır.

1.1.12.1. Trenlerin Buluşması

Buluşmalar, normal ve geçici buluşma olarak ikiye ayrılır. Orerde yer alan buluşmalar normal buluşmadır. Orerde yer almayan, sonradan sefere konulan bir tren nedeniyle veya normal buluşmanın orerde gösterildiği istasyondan başka bir istasyonda gerçekleşmesi ise geçici buluşma olarak isimlendirilir. Buluşmaların ne şekilde yapılacağı konusunda dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

1. Trenlerin buluşmaları, değişik trafik sistemlerine göre nöbetçi hareket memuru olan veya olmayan istasyon ve saydinglerde yapılır.
2. Seyir programına göre buluşma istasyonuna ilk gelen tren buluşma bekleyen, sonra gelen de buluşmaya gelen trendir.
3. Trenlerin kalkış-varış tarifelerinde buluşmaları gösterilirken buluşmanın yapılacağı istasyonun karşısındaki buluşma bölümlerinde tren numaraları gösterilmekle beraber, buluşma bekleyen trenin numarasının altı çizilir.

4. Kalkış-varış tarifelerinde buluşmalar, istasyonların kavşak, son istasyon ve ara istasyon olmalarına göre X ve V işaretleri ile gösterilir. Trenlerin X ve V buluşma şekilleri şunlardır:

a) **X** buluşma yapan trenler, tek hatlarda karşılıklı yönlerden gelip her biri diğerinin geçtiği yoldan ileriye devam edecek trenlerdir. Buluşma istasyonunun yanına **X** işareti konulur. TSİ ve DRS [Direct Rail Service (dayrek reil servis) (tren trafiğinin elektrikli sinyallerle yerel olarak idaresi)] bölgeleri hariç **X** işareti ile gösterilen trenlerin ileriye devam edebilmeleri için yerine getirilmesi gereken şartlar şunlardır:

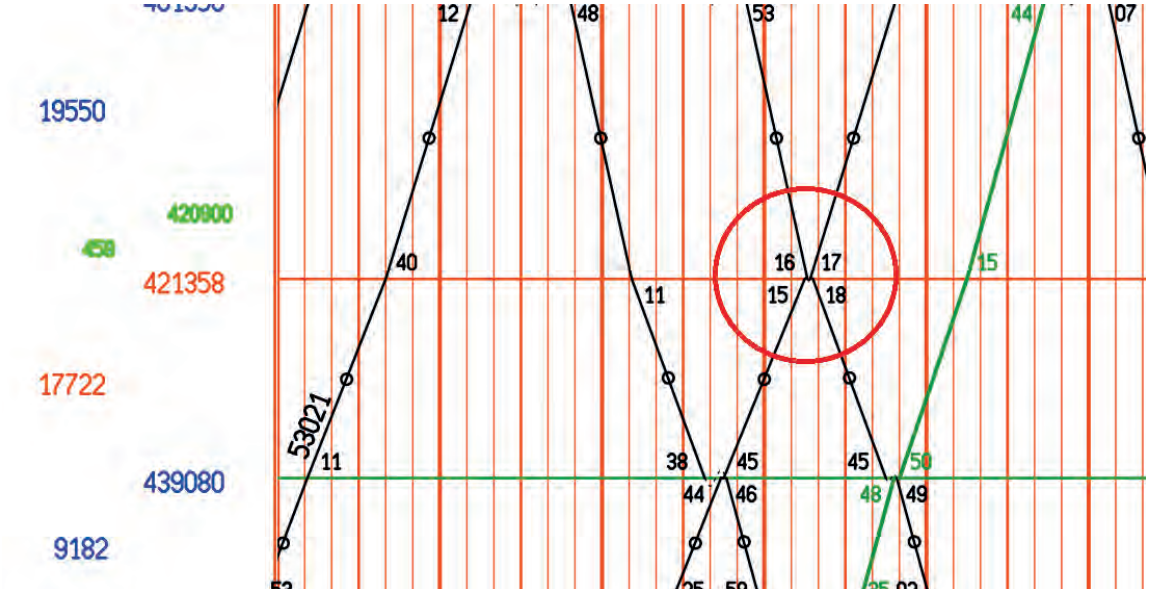
I) Karşıdan gelecek trenle buluşmanın fiilen gerçekleşmesi

II) Gelecek tren gecikmiş ise buluşma değişikliği emrinin makinist ve tren şefine verilmiş olması

III) Gelmesi gereken tren seferden kaldırılmış ise seferden kaldırma emrinin makinist ve tren şefine verilmiş olması

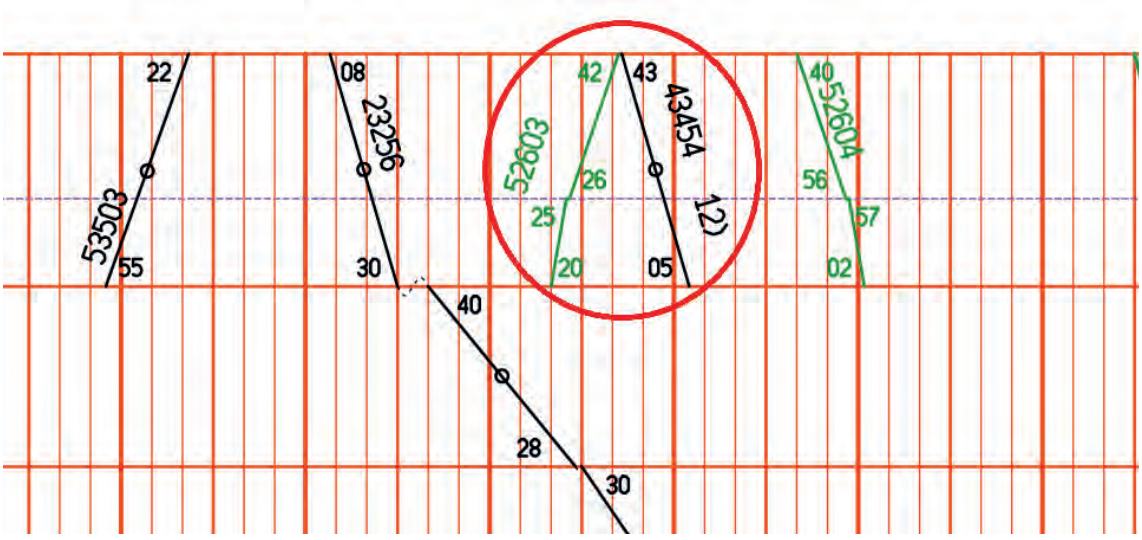
Bu şartlar yerine getirilmeden nöbetçi hareket memurları treni gönderemez, makinist ve tren şefi de treni hareket ettiremez.

Görsel 1.7'de orer grafiğinde **X** işareti oluşturacak şekilde kesişen trenlerin buluşmaları kırmızı daire içerisinde gösterilmiştir.



Görsel 1.7: Trenlerin X buluşması

b) **V** işaretiyle belirtilen buluşmalar; hat başı, kavşak, tek hatla çok yollu hattın birleşme istasyonları ile ara istasyonlarda seferi biten trenlerde olduğu gibi buluşmanın fiilen gerçekleşmemesi veya buluşma değişikliğine gerek olmaması olasılığı olan trenlerde kullanılır. Karşı yönden gelen trenin geliş yoluna girmeyecek tren **V**, buluşmaya gelen trenin geliş yoluna girecek tren ise **X** buluşma yapar ve bu işaretlerle belirtilir. Görsel 1.8'de orer grafiğinde **V** işareti oluşturacak şekilde kesişen trenlerin buluşmaları kırmızı daire içerisinde gösterilmiştir.



Görsel 1.8: Trenlerin V buluşması

c) Hat başı istasyonunda orer gereğince bu istasyondan hareket edecek bir trenin hareket saati ile karşı yönden gelecek diğer bir trenin bu istasyona geliş saati arasında en fazla 45 dakikalık bir süre olduğunda gelen tren çıkacak trenle **V** buluşma, çıkacak tren ise gelen trenle **X** buluşma yapar.

ç) Kavşak istasyonlarında trenlerden birinin kalkış veya geliş saati ile diğer trenin geliş veya kalkış saati arasında en fazla 45 dakikalık süre olursa ana hat treni şube hattından gelen trenle **V**, şube hattından gelen tren ise ana hat treni ile **X** buluşma yapar.

d) Tek hatla çok yollu hatların birleştiği bir istasyondan tek hat yönüne çıkacak trenin hareket saati ile tek hattan bu istasyona gelecek trenin geliş saati arasında en fazla 45 dakikalık bir süre olursa çok yollu hatta girecek tren diğer trenle **V**, çok yollu hattan tek hatta gidecek tren diğer trenle **X** buluşma yapar.

e) Ara istasyonlarda karşılıklı yönlerden gelen trenlerden birisinin seferi sona erer, diğeri yoluna devam ederse geliş saatleri arasında en fazla 45 dakikalık süre olduğunda seferi sona eren tren diğer trenle **V** buluşma, buluşmadan sonra diğer trenin geldiği yöne gidecek tren, seferi sona eren trenle **X** buluşma yapar.

5. TSİ sistemi dışında **X** işareti ile gösterilen trenlerin buluşmalarında trenlerden birinin seferden kaldırılması nedeniyle buluşma yapılamazsa diğer trene 5201 veya 7003 model verilerek buluşmaya gelecek trenin seferden kaldırıldığı bildirilir.
6. Tek hatlarda birbirlerinin yolunu çiğnemeyen iki trenin bir istasyonda birbirlerini görmeleri veya çok yollu hatlarda trenlerin bir istasyonda karşılaşmaları buluşma sayılmaz ve kalkış-varış tarifeleri ile trafik cetvellerinde buluşma gösterilmez.
7. Trafik cetvellerindeki buluşma ve öne geçme bölümlerine buluşma yapan, öne geçen ve önüne geçilen trenlerin TMİ (tren trafiğinin merkezden telefonla idaresi) sisteminde nöbetçi hareket memuru tarafından, diğer sistemlerde ise tren şefi tarafından yalnız tren numaraları yazılarak imzalanır.

1.1.12.2. Trenlerin Öne Geçmesi

Öne geçme iki türlüdür. Orerde yer alan öne geçmeler **normal** öne geçmedir. Orerde yer almayan, bir trenin gecikmesinden veya sonradan bir trenin sefere konulmasından dolayı yapılan öne geçmeler ise **geçici** öne geçmedir.

Seyir programına göre öne geçme istasyonuna önce gelip öne geçecek treni bekleyen tren **önüne geçilecek tren**, sonra gelip diğer trenin önüne geçecek tren de **öne geçen** trendir. Kalkış-varış tarifelerindeki öne geçme bölümlerine öne geçen ve önüne geçilen tren numaraları yazılmakla beraber, öne geçen tren numarasının yanına Romen rakamı ile I, önüne geçilen tren numarasının yanına II rakamı konulur.

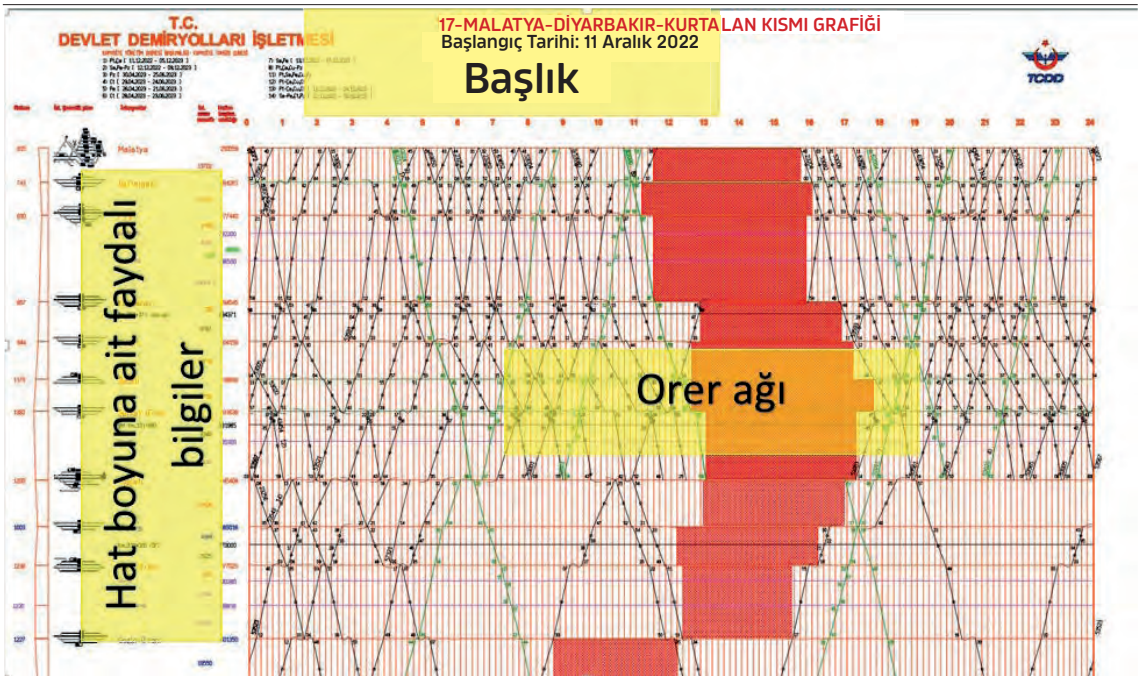
Öne geçmenin ne şekilde yapılacağı konusunda uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Trenlerin normal öne geçme istasyonları orerlerde gösterilmiştir.
- Geçici öne geçmeler, önüne geçilecek trenin öne geçme nedeniyle kaybedeceği zamanı ileride kazanabilmesi, trenler arasındaki bağlantı, trenlerin sırası göz önüne alınarak TMİ ve TSİ sisteminde trafik kontrolörü, diğer sistemlerde nöbetçi hareket memuru tarafından belirlenir.
- TMİ sisteminde öne geçme işlemi, öne geçmenin yapıldığı istasyonun nöbetçi hareket memuru tarafından tren şefi ve makiniste sözlü olarak bildirilir ve trafik cetvelinin ilgili bölümüne tren numaraları yazılır. Geçici öne geçme istasyonu, öne geçecek trenin tren şefi ve makinistine bir önceki istasyon tarafından imza karşılığı bildirilir.
- Normal öne geçmenin çeşitli nedenlerle geçici olarak başka istasyonda yapılması gerektiğinde TSİ ve TMİ sisteminde trafik kontrolörü, DRS sisteminde ise geçici öne geçme istasyonu durumu daha sonraki istasyonlara telle veya telefonla bildirir.

1.1.13. Grafikte Bulunan Bilgiler

Grafik, bir hat bölgesinin düzenli olan ve düzenli olmayan bütün trenlerinin çizgiler hâlinde orerlerini gösterir. Grafikler, trenlerin ait olduğu bölgelerin hat durumu hakkında önemli bilgileri verir. Grafik, bütün şebeke için veya çeşitli hat kesimleri için paftalar hâlinde ayrı ayrı hazırlanır. Grafikler, işletme ve grafik programlarının planlanmasına temel oluşturur. Her grafik paftasına bir sıra numarası verilir. Grafikler üç kısımdan meydana gelir (Görsel 1.9):

1. Başlık
2. Hat boyuna ait faydalı bilgiler
3. Tren orerlerini gösteren "Orer Ağı"



Görsel 1.9: Grafik

1.1.13.1. Grafikte Başlık

Grafiğin başlık kısmında sırası ile verilen bilgiler şunlardır (Görsel 1.10):

1. Demiryolu idaresinin adı
2. İlk ve son istasyonu belirterek grafiğin ait olduğu hat kesimi
3. Grafiğin yürürlüğe girdiği tarih
4. Düzenli trenlerin işleme günlerinin gösterildiği tarih cetveli



Görsel 1.10: Grafikte başlık kısmı

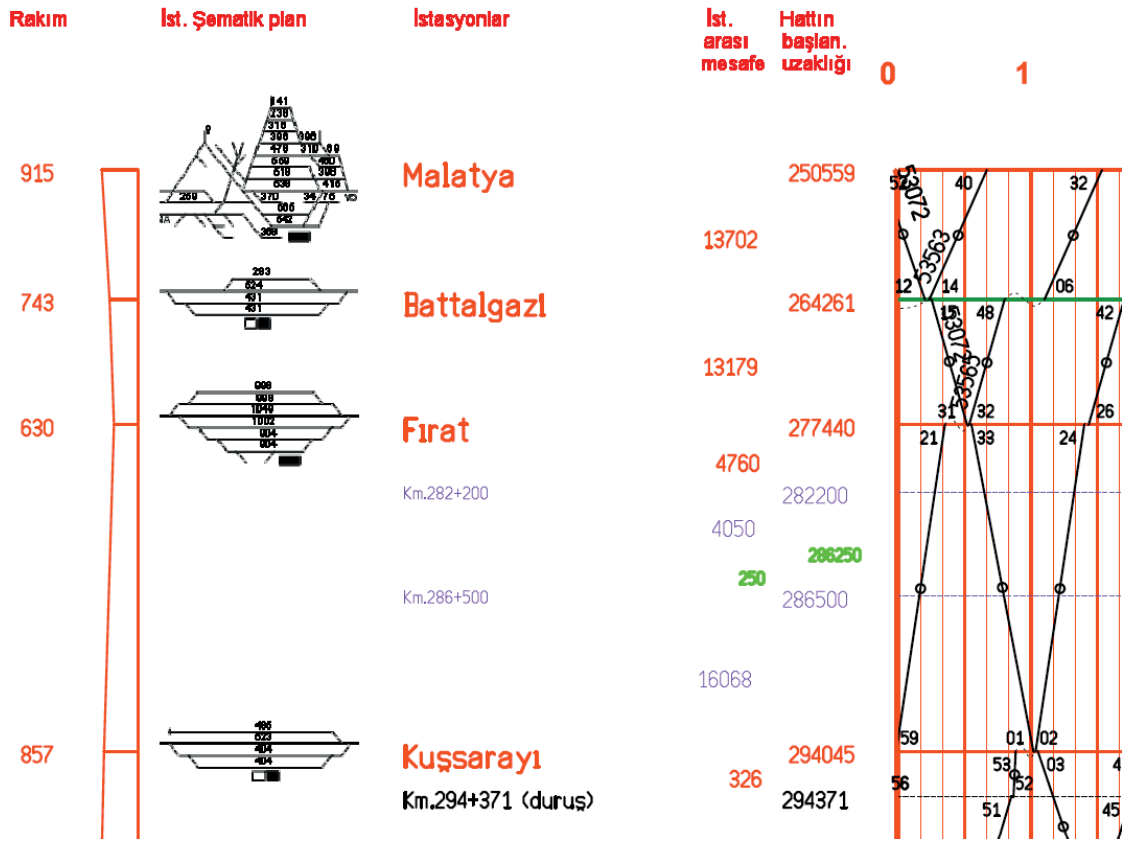
1.1.13.2. Grafikte Hat Boyuna Ait Faydalı Bilgiler

Hat boyuna ait faydalı bilgiler bölümünde sırası ile verilen bilgiler şunlardır (Görsel 1.11):

- İstasyonların kotları (deniz seviyesinden yükseklikleri)
- Yukarıdan aşağıya doğru gidişte iki istasyon arasındaki hat kesiminin en dik inişi ve en dik yokuşu

Grafik üzerinde inişler, soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğru okla gösterilir. Ok üzerine dik iniş nispeti yazılır. Grafik yokuşlar, sağdan sola ve aşağıdan yukarıya doğru okla gösterilir. Ok üzerine en dik yokuş miktarı yazılır.

Grafiğin aşağıdan yukarı doğru okunmasında inişler yokuş, yokuşlar da iniş olarak alınır.



Görsel 1.11: Hat boyuna ait faydalı bilgiler

NOT

Hattın uzunlama kesitinde (eğim çizgisinde) yükseklik için 1:10 000, uzaklık için bölgenin tamamı dikkate alınarak trenlerin orerinin kolaylıkla okunmasını sağlayacak şekilde 1:600 000, 1:800 000, 1:1 000 000 gibi bir ölçek alınmalıdır.

Eğim çizgisi üzerinde tüneller çizgi kalınlaştırmak sureti ile gösterilir. Yanına tünelin uzunluğu metre olarak yazılır.

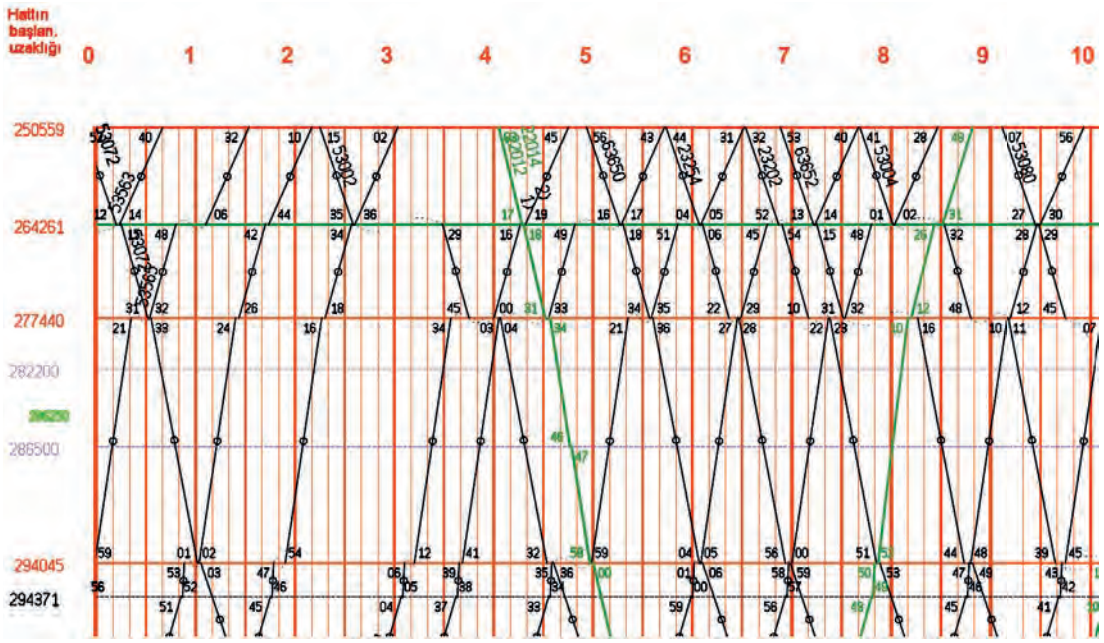
- İstasyonların vaziyetleri (yolların şeması)
- Burada istasyonun tren kabul yolları ile şube hattına devam eden yollar mutlaka gösterilir. İmkân olursa diğer tali yollar da gösterilir.
- İstasyonların ve durakların isimleri

İstasyon isimleri hiç kısaltılmadan hattaki sırasına göre yazılır.İstasyonun telgraf muhaberesinde kullanılan rumuzu orer ağının sağına ve saat 24 çizgisinden sonra yazılır.

- İki istasyon arasındaki mesafe km+m olarak yazılır.
- İstasyonun ve durakların hattın başlangıç noktasından uzaklığı km+m olarak (Hattın başlangıç noktası, yol boyuna konmuş olan km göstergelerinin başlangıç noktasıdır.) yazılır.
- İki istasyon arasındaki hat kesiminin en küçük kurbu (metre olarak yarıçapı) yazılır.
- İstasyonun telgraf muhaberesinde kullanılan rumuzu. (Bu rumuzlar orer ağının sağında saat 24 çizgisinden sonra yazılır.)
- Grafiğin aşağısında uygun bir yerde, kullanılan ölçekler gösterilir.

1.1.13.3. Orer Ağı

Grafiğin, trenlerin orerinin gösterilmesine özgü olan bölümü "orer ağı" olarak ifade edilir (Görsel 1.12).



Görsel 1.12: Orer ağı

- Orer ağı, inceli kalınlı dikey zaman çizgileriyle yatay istasyon çizgilerinden meydana gelir.
- Günün saatleri 00.01'den başlamak ve 24.00'e kadar devam etmek üzere çizilir. Bu çizgilerin başına ve sonuna gösterdiği saat rakamla yazılır.
- Saat çizgileri arasında mesafe genellikle 18-20 mm olarak alınır. İki saat çizgisi arasındaki mesafe ince çizgilerle altıya bölünür. Böylelikle iki dikey çizgi aralığı 10 dakikalık zamanı ifade etmiş olur.
- Tren yoğunluğu fazla olan çift hatlarda iki saat çizgisi arasının 36 mm olması, birbirini çok kısa aralıklarla takip eden trenler işleyecekse saat çizgileri arasının 72 mm olarak alınması tavsiyesi olunur. 72 mm'lik aralık kabul edildiği takdirde, iki 10 dakika çizgisi arasına bir ince çizgi daha çizilerek çizgiler arasının 5 dakikaya indirilmesi grafiğin okunmasını kolaylaştırmak bakımından yerinde olur.
- Genellikle dakika çizgileri ince, saat çizgileri kalın, 3, 6, 9, 15, 18, 21 çizgileri daha kalın ve 0, 12, 24 çizgileri de onlardan daha kalın çizilmelidir.
- İstasyon çizgileri, hattaki sırasına ve mevkiine uygun olarak yazılmış olan istasyon isimleri hizasında çizilir.
- Önemli istasyonların çizgileri diğerlerine nazaran daha kalın çizilmelidir.
- Devamlı olarak kökleşmiş ve yerleşmiş ara durakların çizgileri de ince ve kesik olarak çizilir.

1.1.14. Grafiğin Şekli ve Düzenlenmesi

Üzerine henüz tren orerleri çizilmemiş paftaya **grafik zemini** denir. Grafik zeminleri, çabuk yıpranmayan cinste bir kâğıda mümkün oldukça aynı boy ve ende basılmalıdır. Grafiğin tren çizgileri ile zaman ve istasyon çizgilerinin birbirine karışıp kolaylıkla okunamaz bir hâle gelmemesi için zeminler gün ışığında solmayan ve siyah renkte basılacak tren orerlerinin kolaylıkla okunmasına engel olmayan bir renkte basılması gerekir.

Zeminlerde yürürlüğe giriş tarihi ile çeşitli tür trenler için kullanılan tren çizgilerinin şekilleri basılmaz. Yerleri açık bırakılır. Bunlar tren orerleri ile birlikte zemine tren çizgilerinin renginde basılır.

Tren çizgileri yolcu ve yük trenleri için ayrı ayrı renklerde olabileceği gibi bütün trenler için aynı renkte de olabilir. Tercih edilen renk siyahtır.

Trenlerin oreri, orer ağı üzerinde iki istasyon çizgisini zaman esasına göre birbirine bağlayan doğrularla gösterilir. Bu doğrulara **tren çizgisi** denir.

Tren çizgisinin üzerine (genellikle istasyon aralarında uygun olan yerlere) ve bütün grafikte birkaç yerde tekrarlanmak üzere trenin numarası kaydedilir.

Tren çizgileri, çeşitli tür trenler için kabul edilmiş olan şekildeki çizgilerle çizilir. Yolcu trenleri, diğerlerine göre daha kolaylıkla seçilmelidir.

Oreri yukarıdan aşağıya doğru okunacak trenlerde tren çizgisinin istasyon çizgisine temas ettiği yerde meydana gelen dar açıların, istasyon çizgisinin üstünde olanına trenin o istasyona varış saatinin dakikası, istasyon çizgisinin altında olanına trenin o istasyondan kalkış saatinin dakikası yazılır.

Ters yöndeki trenin varış dakikası istasyon çizgisinin altındaki dar açıya ve kalkış saati dakikası da istasyon çizgisinin üstündeki dar açıya yazılır. Zorunlu olmadıkça bunun dışına çıkılmaz.

İstasyondan durmadan geçen trenlerin varış dakikaları yazılmaz. Kalkış saatinin yazılmasına özgü olan dar açıya geçiş saati yazılır.

1.1.15. Grafiklerde Kullanılan İşaretler

Grafiklerde kullanılan işaretler ve anlamları şunlardır:

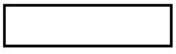
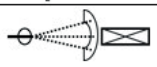
- Tren çizgileri ve anlamları Tablo 1.2'de gösterilmiştir.

Tablo 1.2: Tren Çizgileri

Ekspres		(Kalınlık 1 mm)
İsteğe bağlı ekspres		(Kalınlık 1 mm)
Bölgesel ekspres		(Kalınlık 0,5 mm)
İsteğe bağlı bölgesel ekspres		(Kalınlık 0,5 mm)
Yolcu treni		(Kalınlık 0,3 mm)
İsteğe bağlı yolcu treni		(Kalınlık 0,3 mm)
Ray otobüsü-Mototren		(Kalınlık 0,5 mm)
Karma		(Kalınlık 0,3 mm)
Banliyö		(Kalınlık 0,3 mm)
Belirli tarihlerde işleyen banliyö		(Kalınlık 0,3 mm)
Düzenli yük treni		(Kalınlık 0,3 mm)
İsteğe bağlı yük treni		(Kalınlık 0,3 mm)
Düzenli tek makine		(Kalınlık 0,3 mm)
İsteğe bağlı tek makine		(Kalınlık 0,3 mm)

- İstasyon tesisat işaretleri Tablo 1.3'te gösterilmiştir.

Tablo 1.3: İstasyon Tesisat İşaretleri

T	TMİ Merkezi	D	DRS Merkezi
O	OBS Merkezi	C	CTS (TSİ) Merkezi
	Yolcu istasyon binası		Vagon kantarı
	Lojistiğe bitişik yolcu istasyon binası		Haznesiz su cenderesi
	Lojistik müdürlüğü		Hazneli su cenderesi
	Hangar		Lokomotif deposu
	Yan rampa		Trafo merkezi
	Baş rampa		Döner köprü
	Vagon gabarisi	A	Akaryakıt haznesi

1.1.16. Orer Ağına Tren İlavesi

Orer ağına tren ilave edebilmek, her şeyden önce bunu yapmaya yetkili olmayı gerektirir. Orer ağına tren ilave edebilmek için önce bu ilave trenin işleyeceği tarih, tren numarası ve sefer yapacağı güzergâh tespit edilir. Buna göre ilgili bölgenin orer grafiği açılır. Tarife kitapçığından işletilecek trenin cinsine ve güzergâhına göre bir sayfa açılır. Bu tarife kitapçığındaki doğal seyir süresi esas alınarak istasyonlar arası varış sürelerine göre orer grafiğine kurşun kalem ile ilave tren çizilir. Grafiğe çizilen trenin uğradığı istasyonlardaki durma ve kalkma saatleri, yaptığı buluşmalar ve diğer bilgiler ayrıca hazırlanan seyir cetvelinde gösterilir. Grafiğe tren eklemek çok ağır sorumluluk isteyen bir iştir. Yapılan en küçük bir yanlışlık büyük zararlara neden olabilir. Bu bakımdan çok dikkatli olunmalıdır. Orer ağına ilave tren çizildikten sonra bu trenin sefere konulması veya sonradan seferden kaldırılması için aşağıda açıklanan işlemler yapılır.

1.1.16.1. Trenlerin Sefere Konulması

Yolcu trenleri ile turistik ve askerî yolcu taşıyan trenler Yolcu Dairesi veya yetkili kılacağı makamların, yük trenleri Yük Dairesi veya yetkili kılacağı makamların, hizmete mahsus trenler ilgili dairelerin veya yetkili kılacağı makamların isteğine göre veya işletme ve trafiğin gerektirdiği durumlarda isteğe bakılmaksızın Trafik Dairesi, Trafik Servis Müdürlüğü ve yetkili kılacağı makamlarca sefere konulur.

İsteğe bağlı, özel, orer dışı tarifeli ve tarifesiz trenlerle hizmet trenlerinin sefere konulması her defasında ilgili servis ve işletmelerin talepleri de dikkate alınarak bir gün öncesinden günlük tren duyurusu ile duyurulur. Ancak zorunlu durumlarda gün içinde de sefere konularak ilgililere duyurulabilir. Bu trenlerin duyurularında trenin işleyeceği tarih, tren numarası ve sefer edeceği hat kısmı da bildirilir.

Günlük tren duyurusu, istasyonlardaki yük durumu, ilgili müdürlüklerin ve bunlara bağlı ünitelerin en geç saat 13.00'e kadar bildirecekleri istekleri ve Cer Müdürlüğünün lokomotif ve benzeri çeken araç verebileceğini bildirdiği tren sayısı dikkate alınarak Trafik Servis Müdürlüğünce hazırlanır. En geç 16.30'a kadar bölgedeki istasyonlara ve ilgili birimlere duyurulmak üzere verilir. En geç saat 18.00'e kadar bütün istasyonlara ve ilgili birimlere duyurulması sağlanır. Günlük tren duyurusunu alacak tüm servis ve birimler de duyurunun alınmasını takip etmek ve uygun durumu sağlamak zorundadır.

Günlük tren duyurusu veya bu duyuru dışında gün içinde ayrı bir duyuru ile sefere konulan trenlere ait duyurular, trafik kumanda merkezine, bu trenlerin işleyeceği bölge içindeki bütün istasyonlara ve bu bölgeden geçecek trenlerin teşkil edileceği istasyonlara yazılır. Trenlerin sefere konma ve seferden kaldırılmasına ait duyurular ve teller, diğer tellere göre öncelikle yazılır ve alınır.

Gün içinde sefere konulan trenlerin duyurusunu almış olan istasyonlar, TSİ ve DRS sistemleri hariç, karşı yönden gelen bütün trenlere bu trenlerin duyurularının verilip verilmediğini kontrol eder. Verilmemiş ise bu duyurunun ve bu duyuru gereği vermesi gereken evrakların birer kopyasını verir.

Günlük tren duyurusu veya sefere konma emri herhangi bir istasyona yazılamazsa bunu yazmaktan sorumlu personel, durumu amirine bildirir. Amiri de duyuruyu almamış istasyonları, treni sefere koyan makama, Trafik Servis Müdürlüğüne ve duyuruyu almayan istasyondan bir önceki istasyona yazılı olarak bildirir.

Günlük tren duyurusu ve gün içinde sefere konulan trenlerin duyurusunun bütün istasyonlarca alındığına dair, istasyonlardan telgraf alış numarası istenir.

Günlük tren duyurusu veya duyuru dışı sefere konulan trenlerin istasyonlara yazılmasına ve gönderilmesine aracılık eden birimlerin amirleri ile treni sefere koyan yetkililer günlük tren duyurusunun bütün istasyonlarca alınıp alınmadığını kontrol etmek zorundadır.

Günlük tren duyurusu veya duyuru dışı emirleri almamış olan bir istasyon bunu almakta olduğu merkezlerden istemek, merkezler de bu istasyona duyuru ve emirlerin yazılmasını sağlamak zorundadır.

Trenin sefere konulduğu, seyredeceği bölgenin bir kısmına veya tamamına duyurulamazsa trenin trafik cetveline gerekli açıklama yazılarak tren şefi ve makinistin imzası alınır ve diğer önlemlerin de alınmasından sonra tren gönderilir. Böyle bir trenin seyri sırasında tren personeli çok dikkatli olmalıdır. Tren personeli, TSİ ve DRS sistemleri hariç bu istasyonların baş makaslarında durur ve istasyondan alınacak emre göre hareket eder.

Demiryolu üzerinde seyredecek tren veya diğer demiryolu araçlarının önceden yetkili makamlarca sefere konulması ve ilgililere duyurulması zorunludur. Yetkili makamlarca sefere konulmayan tren veya diğer demiryolu araçlarının seyirlerine trafik kontrolörü veya istasyon nöbetçi hareket memurları izin vermez.

1.1.16.2. Trenlerin Seferden Kaldırılması

Trenler, sefere koyan makamlar tarafından seferden kaldırılabilir. Önceden sefer edeceği bildirilmiş, düzenli ve isteğe bağlı tarifeli trenler ile özel ve hizmet trenleri herhangi bir nedenle sefer edemeyecekse seferden kaldırılır. Yeni bir trenin sefere konulması, gecikmiş trenin devamından daha yararlı olacaksa gecikmiş tren seferden kaldırılarak yeni bir tren sefere konur.

Lokomotif ve tren personelinin bağlı oldukları merkezlere dönüşleri nedeniyle, yeterli yük olmasa bile dönüş yük trenleri seferden kaldırılmaz. Ancak o saatlerde trenin gidiş yönüne gidecek başka bir tren bulunuyorsa duruma göre bu trenle birleştirilir veya seferden kaldırılarak lokomotifi ile bu trene destek verilir.

Bir trenin seferden kaldırıldığı, istasyonlara haberleşme araçları ile veya yazılı olarak trenin numarası, tarihi, kaldırıldığı bölge belirtilmek suretiyle bildirilir. Bu bildiriyi alan istasyonlar emri telgraf defterine yazar ve defterdeki numarayı verir.

İstasyonlar, trenin seferden kaldırıldığını (duraklar dâhil) hemen kendi personeli ile diğer ilgili servislere bildirir. Yolcu trenlerinin seferden kaldırıldığı yazılı veya sözlü olarak halka duyurulur. Yolcu trenleri zorunlu hâller dışında Yolcu Dairesinden izin alınmadıkça seferden kaldırılamaz.

Sefere konulan isteğe bağlı trenlerin, lokomotifin çekebileceği yük miktarının en az 2/3 kadarı ile işletilmeleri gerekir. Teşkilat garları kendilerinde ve yolda trene bu miktarda yük bulunmasına özen göstermek zorundadır. Eğer trenin gidişinde lokomotif çekerinin 2/3'ü kadar ve dönüşte de yeterli yük bulunmayacağı anlaşılırsa treni düzenleyen istasyon veya gar tarafından tren iptal edilir veya iptal yetkisi olan makamlara telgrafla teklifte bulunulur. Herhangi bir zorunlu nedenle trenlerin 2/3'ten az yükle işletilmesine gerek varsa durum zamanında Yük Servis Müdürlüğünce ilgili istasyon ve garlara bildirilir.

Bir trenin seferden kaldırıldığı, TSİ ve DRS sistemleri hariç, karşı yönden gelen ve o trenle buluşması olan bütün trenlerin tren şefleri ile makinistlerine ilgili evraklar verilerek bildirilir.

1.1.16.3. Haberleşmenin Yapılamadığı Durumlarda Trenlerin İstasyonlara Bildirilmesi

Haberleşmenin yapılamadığı durumlarda trenlerin istasyonlara bildirilmesi şöyledir:

- Seferde olan trenlerle bildirilir.
- Var olan her türlü haberleşme araçlarıyla bildirilir.
- Sefere konulacak motorlu drezin, oto, yol bakım ve onarım araçlarıyla bildirilir.
- Cer Müdürlüğünden alınacak izin ile sefere konulacak tek lokomotiflerle bildirilir.
- Demiryolu dışındaki diğer ulaşım araç ve imkânlarıyla bildirilir.
- Günlük tren duyurusu veya duyuru dışı emirleri gönderen istasyonlar bunu hangi araç ile ve hangi saatte gönderdiğini Trafik Servis Müdürlüğüne bildirir.
- Günlük tren duyurusu ve emri alan istasyon, getirene duyuru veya emri aldığına dair bir belge verir veya teslim defterini imzalar. Bunun için bir ücret ödenmesi gerekiyorsa gönderen istasyon, bu ücreti gelirinden makbuz karşılığı öder ve ilgililere bildirir.

1.1.16.4. Trenlerin Sefere Konulması ve Seferden Kaldırılmasının Yol Personeline Duyurulması

Gün içinde sefere konulan veya seferden kaldırılan trenler yol personeline yazılı olarak, mümkün olmazsa varsa telefon veya telsizle bildirilir.

Düzenli tarifeli yük trenleri, günlük tren duyurusu ile veya duyuru dışı olarak sefere konan ve seferden kaldırılan bütün trenler, oto, çekici oto ve motorlu drezinler ilgili yol personeline ilgili evrakla imza karşılığı duyurulur. Düzenli tarifeli yolcu trenleri bu işlemin dışında tutulur. Günlük tren duyurusu ile veya duyuru dışı olarak herhangi bir tren sefere konmamış ve seferden kaldırılmamış olsa bile ilgili evrak yine de düzenlenir.

Bu evraka düzenli yük trenleri yazıldıktan sonra “Sefere konan ve kaldırılan tren yoktur.” diye yazılarak evrak teslim edilir. İşlenecek hiç tren olmadığı durumlarda varsa ilgili evrak, tren numarasının yazılacağı kısma “İşlenecek tren yoktur.” yazılarak teslim edilir.

Sonradan sefere konan ve kalkış-varış tarifelerinde bulunmayan düzensiz ve özel trenler ile tarifesiz trenlerin ilk hareket saatleri ilgili evraka yazılır. Günlük tren duyurusu; Yol Şube ve Kısım Şeflikleri, Tesisler Şeflikleri, Depo ve Loko Bakım Atölye Müdürlükleri veya Şeflikleri tarafından iş yerlerinin bulunduğu istasyonlardan alınır. Duyuru dışı sefere konan ve kaldırılan trenler istasyonlarca ilgili birimlere en kısa sürede bildirilir.

Yol bekçileri veya bu işle görevli yol personeli, o gün en geç saat 07.00'ye kadar ilgili evrakları istasyondan imza karşılığı alarak ilgili şube ve kısım şefleri ile yol çavuşlarına ve diğer ilgililere vermek zorundadır. TSİ bölgesinde istasyon ve ana yolda çalışma yapacak personel ve yetkililer bu konudaki bilgileri yola çıkmadan önce trafik kontrolöründen almak zorundadır. Sefer edeceği ilgili yol personeline bildirilmeyen trenler, ilgili evrakla yol personelinin haberinin olmadığı, azami dikkat edilmesi gerektiği ve yol personelinin bulunduğu km yazılıp makinist ve tren şefine imza karşılığı bildirilerek gönderilir. Bu durumda tren, sık sık düdük çalarak seyrine devam eder, yol personeli gerekli emniyet tedbirlerini alır.

1.1.16.5. Trenlerin Sefere Konulması ve Seferden Kaldırılmasının İstasyon Personeline Bildirilmesi

Günlük tren duyurusu ile veya duyuru dışı olarak sefere konulan trenler istasyonda görevli bütün personele iş yeri amiri veya nöbetçi hareket memuru tarafından bildirilir. Göreve gelen her istasyon personeli de sefere konan ve kaldırılan trenleri iş yeri amiri veya nöbetçi hareket memurundan öğrenmek zorundadır. Nöbetçi hareket memurları da o gün işleyecek olan trenlerin numaralarını hareket defterinin buna ait yerine yazar. Hareket nöbeti devirlerinde görevden ayrılacak memur, sefere konulan veya seferden kaldırılan trenleri göreve yeni gelen memura yazılı ve sözlü olarak bildirmek zorundadır.

Düzenli tarifeli trenler, orerlerde değişiklik yapıldığında bir kez ilgililere duyurulur. Günlük tren duyuruları ile tekrar duyurulmaz. Ancak bu trenler seferden kaldırıldığında günlük tren duyurusuyla veya duyurunun yayınlanmasından sonra seferden kaldırılmış ise ayrı bir emirle ilgililere duyurulur.

1.1.17. Bilgisayarla Orer Çizimi

Orer yapılması hiçbir zaman bir yol-zaman grafiği çizmek demek değildir. Demiryolu araçları ile ilgili her türlü konuyu kapsaması ve çözüme götürmesi amacıyla orer çizimleri hazırlanır. Hazırlanan orerler hem ekonomik hem de herkesi memnun edebilecek şekilde mükemmel olmalıdır. Ülkemiz demiryolları şimdiye kadar bunu en mükemmel şekilde başarmıştır.

Gelişen ve değişen bilgisayar teknolojisi her şeye olduğu gibi demiryollarında kullanılan teknolojilere de büyük yenilikler getirmektedir. Bu yeniliklerden olan bilgisayarda orer çizimi artık ülkemizde de uygulanmaya başlanmıştır. Burada unutulmaması gereken en önemli konu, bilgisayara yüklenen bilgiler, geçmişte yaşanmış ve hâlâ yaşanan tecrübelerle birlikte sahip olunan bilgi birikimidir.

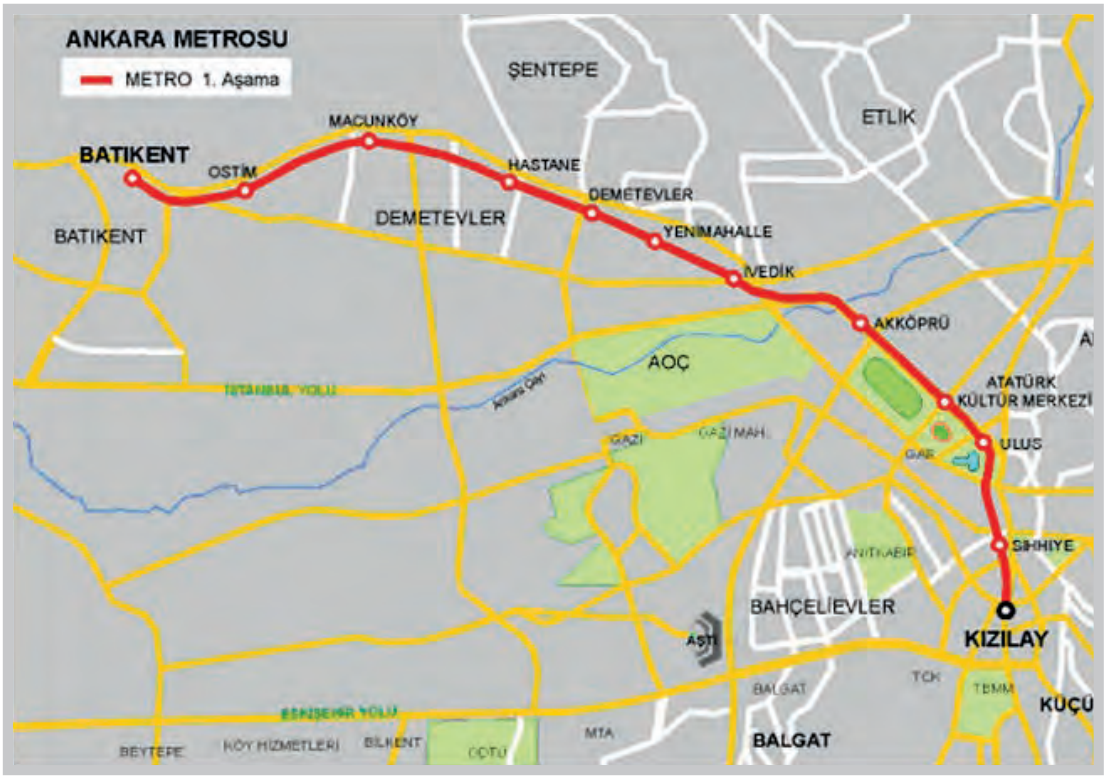
Sonuç olarak bilgisayarda orer grafiği çizmek için orer yapımı ile ilgili bütün bilgilerin sürekli güncellenmesi, iyi bilinmesi ve doğru kararlar alınması gerekir. TCDD, yeni nesil orer grafiklerini bilgisayarda Windows tabanlı özel yazılımlar kullanarak oluşturmaktadır.
Bu grafikler Kapasite Yönetim Dairesi tarafından hazırlanmaktadır. Hazırlanan orerler TCDD tasarrufundaki demiryolu altyapı ağını kullanan tüm işletmelere gönderilmektedir.

1.1.18. Metro ve Hafif Raylı Sistemlerde Tren Tarifelerinin Hazırlanması

Metro ve hafif raylı sistemlerde tren tarifeleri hazırlanmadan önce bilinmesi gereken birçok konu vardır. Bu konular şunlardır:

- Günün farklı zamanlarındaki yolcu yoğunlukları dikkate alınarak tarife planları hazırlanmalıdır.
- İnsanların işe gitme ve işten çıkma saatlerinde, öğrencilerin okula gidiş ve okul sonrası eve dönüş saatlerinde veya bunun gibi değişik zaman ve yaşam gereklerince yolcu yoğunluğu belirli saatlerde oluşmaktadır. Bu yoğun saatler ve yolcu sayıları hakkında bir istatistik oluşturulmalı ve tarife hazırlanırken buna dikkat edilmelidir.
- Kullanılan işletme sistemi ve raylı sistem araçlarıyla ilgili teknik veriler kullanılarak tarife planları hazırlanmalıdır.

Şehirlerde kurulacak raylı sistem için birçok fizibilite ve etüt çalışması yapılır. Örneğin raylı taşımacılığının nereden nereye kadar (toplam hat uzunluğu) olacağı, yerleşim yerlerine göre durakların nerelerde olacağı, duraklar arası mesafeler, dönüşler için kurp yarıçapları, raylı sistemin çalışacağı yollardaki kesişmeler, duraklardaki bekleme süreleri, makaslardaki geçiş hızları ve yolun durumuna göre diğer hızlar gibi birçok bilginin bilinmesi gerekir (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Ankara metrosu 1. aşama

Ülkemizde şehir içi raylı sistem taşımacılığı hızla yayılmaktadır. Raylı sistem taşımacılığı yapan veya yapacak olan belediyeler, uzun araştırmalar sonucunda ve kendi bütçeleri gereğince raylı sistem taşımacılığını kendi şehirlerine kurmuş veya kurmaktadırlar. Belediyelerin şehirlerine kurdurduğu bu raylı sistem araçları ve sistemleri tamamen birbirinden farklı olduğu için bunlara ait teknik verilerin de çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunlar: hızlanma süresi th (sn.), hızlanma mesafesi Lh (m), frenleme süresi tfh (sn.), hızlanma mesafesi Lfh (m), hızlanma ivmesi (m/sn^2), araç kapasitesi (yolcu/m^2) vb.

- İstasyonlar arası mesafeler ve diğer teknik bilgiler



ARAŞTIRMA

Metro ve hafif raylı sistemlerdeki teknolojik gelişmelerin şehir içi taşımacılıktaki etkilerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşınız.

Tren tarifeleri hazırlanmadan önce bilinmesi gereken konular, Ankara metrosuna ait verileri içeren tablolarla ifade edilmiştir (Tablo 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9).

Tablo 1.4: Ankara Metrosu Güzergâh Özellikleri

Güzargâh Özellikleri	
Boyu	22,784 metre
Eni	3,150 metre
Yüksekliği	3,645 metre
Ağırlığı (Kabinli)	32.459 kg
Ağırlığı (Kabinsiz)	29.148 kg
Araç Kapasitesi (6 kişi/m²)	275 kişi (64 oturan)
Dizideki Araç Sayısı	6
Araç Filosu	108 (18 adet 6'lı dizi)
Enerji	750 VCD 3. Ray
Ticari Hız	38 km/s
Maksimum Hız	80 km/s
Günlük Çalışma Süresi	18 saat
Doruk Süresi	Sabah: 7-9 Akşam: 17-19
Minimum Dizi Aralığı	90 saniye
Uygulanabilir Kapasite	70.000 yolcu/saat yön
İşletmeye Alınış Tarihi	28 Aralık 1997

Tablo 1.5: Ankara Metrosu İstasyonlar

İstasyonlar	
İstasyon Sayısı	12 Adet
Batıkent	Aç-Kapa
OSTİM	Aç-Kapa
Macunköy	Viyadükte
Hastane	Aç–Kapa
Demetevler	Aç–Kapa
Yenimahalle	Yarmada
İvedik	Viyadükte
Akköprü	Aç–Kapa
Atatürk Kültür Merkezi	Aç–Kapa
Ulus	Aç–Kapa
Sıhhiye	Aç–Kapa
Kızılay	Delme

Tablo 1.6: Ankara Metrosu İstasyon Aralıkları

İstasyon Aralıkları	
Ortalama İstasyon Aralığı	1.283 metre
Minimum İstasyon Aralığı	837,35 metre (Kültür Merkezi–Ulus)
Maksimum İstasyon Aralığı	1.877,50 metre (Ostim–Macunköy)
Peron	2.088 metre
Orta Peron Eni	9,80 metre–11,35 metre
Kenar Peron Eni	2 x (6,50 metre–8,00 metre)

Tablo 1.7: Ankara Metrosu Peronlar

Peronlar	
Orta Peron Eni	9,80 metre–11,35 metre
Kenar Peron Eni	2 x (6,50 metre-8,00 metre)
Peron Boyu	140 metre

Tablo 1.8: Ankara Metrosu Araç Özellikleri

Araç Özellikleri	
Boyu	22,784 metre
Eni	3,150 metre
Yüksekliği	3,645 metre
Ağırlığı (Kabinli)	32.459 kg
Ağırlığı (Kabinsiz)	29.148 kg
Araç Kapasitesi (6 kişi/m²)	275 kişi (64 oturan)
Dizideki Araç Sayısı	6
Araç Filosu	108 (18 adet 6'lı dizi)
Enerji	750 VCD 3. Ray
Ticari Hız	38 km/s
Maksimum Hız	80 km/s
Günlük Çalışma Süresi	18 saat
Doruk Süresi	Sabah: 7-9 Akşam: 17-19
Minimum Dizi Aralığı	90 saniye
Uygulanabilir Kapasite	70.000 yolcu/saat yön
İşletmeye Alınış Tarihi	28 Aralık 1997

Tablo 1.9: Ankara Metrosu Sistem Özellikleri

Sistem Özellikleri	
Hat Uzunluğu	14.661 metre
İstasyon Sayısı	12
Ticari Hız	38 km/s
Maksimum Hız	80 km/s
Günlük Çalışma Süresi	18 saat
Minimum Dizi Aralığı	90 sn.
Doruk Süresi (Sabah: 07-09/Akşam: 17-19)	2+2 saat
İvedik	Viyadükte
Akköprü	Aç–Kapa
Atatürk Kültür Merkezi	Aç–Kapa
Ulus	Aç–Kapa

UYGULAMA 1.1. Süre: 2 Ders Saati

SEYİR PLANI (ORER) VE GRAFİKLERİ

AMAÇ: Trenlerin sevk ve idaresinde kullanılan, yetkililerce oluşturulmuş seyir planı (orer) ve grafiğini analiz etmek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden, yetkili makamlar tarafından hazırlanmış seyir planını (orer) ve grafiğini aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak okumanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Planlamalar yaparken müşteri şikayetlerinin önüne geçiniz.
- Plansız ve verisiz çalışma yapmayınız.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Üzerinde çalışma yapacağınız hat kesimine ait seyir planlarını (orer) temin ediniz.
2. Orer grafiğinde bulunan kısımları açıklayınız (Başlık, hat boyuna ait faydalı bilgiler ve orer ağı kısımlarını gösteriniz.).
3. Başlık kısmında bulunması gereken bilgileri açıklayınız.
4. Hat boyuna ait faydalı bilgiler kısmında bulunması gereken bilgileri açıklayınız (Bu kısımda bulunan istasyonları, kotlarını, istasyon vaziyet planlarını, istasyonlar arası mesafeleri, eğimleri vb. gösteriniz.).
5. Orer ağı kısmında bulunması gerekenleri açıklayınız.
6. Orer ağı kısmında istasyon ve zaman çizgilerini gösteriniz.
7. Grafikten en az üç tren seçerek bu trenlerin hareketleri ile ilgili okumaları yapınız.
8. Tren çizgilerinin ne anlama geldiğini açıklayınız.
9. Seçtiğiniz trenlerin tren numaralarını belirtiniz.
10. Seçtiğiniz trenlerin türlerini tespit ediniz.
11. Seçtiğiniz trenlerin hareketlerini grafikten okuyunuz.
12. Trenlerin diğer trenlerle olan ilişkilerini açıklayınız.
13. Hangi trenlerin hangi istasyonda öne geçme yapacağını bulunuz.
14. Hangi trenlerin hangi istasyonda buluşma yapacağını bulunuz.
15. Trenlerin istasyonlar arasını ne kadar sürede kat edeceğini bulunuz.

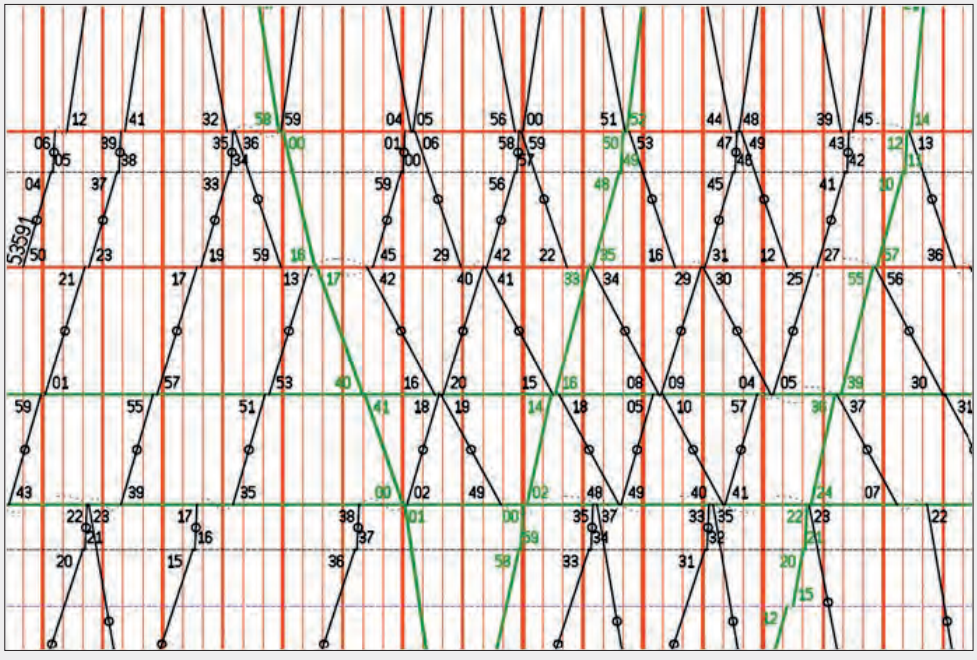
DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen derecelendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Orer grafiğinde bulunan kısımları açıkladı.	10
2	Başlık kısmında yer alan bilgileri açıkladı.	10
3	Hat boyuna ait faydalı bilgiler kısmında yer alan bilgileri açıkladı.	10
4	Orer ağı kısmında bulunan bilgileri açıkladı.	10
5	Orer ağı kısmında istasyon ve zaman çizgilerini gösterdi.	10
6	Tren çizgilerinin ne anlama geldiğini açıkladı.	10
7	Seçtiği trenlerin tren numaralarını söyledi.	10
8	Seçtiği trenlerin türlerini tespit etti.	10
9	Seçtiği trenlerin hareketlerini grafikten okudu.	20
	TOPLAM PUAN	100

SIRA SİZDE

Grafikte yer alan X ve V buluşmaları bularak işaretleyiniz.



1.2. YOLCU VE YÜK VERİLERİNE GÖRE İŞLETME PLANLAMASI

Türkiye'de hızla gelişmekte olan raylı sistemler öncelikli bir sektör hâline gelmiştir. Güçlü bir demiryolu, Türkiye'nin ekonomik, kültürel ve sosyal hayatında vazgeçilmez bir hedef olmuştur. Ulaşım sistemleri içerisinde demiryolu taşımacılığının yolcu ve yük taşıma paylarını arttırması; trenlerin hazırlanması, çeken ve çekilen araçların planlanması konularına ayrı bir önem kazandırmaktadır. Demiryolu işletmeleri, çalışanlarını, işletme maliyetlerini ve mevcut kaynaklarını en verimli şekilde kullanmayı düşünerek iyi bir planlama yapmak zorundadır. İyi bir planlama için birçok verinin birlikte ele alınması ve birbirleri ile olan ilişkilerinin iyi analiz edilmesi gerekir. İşletme planlaması, günlük vagon durumunun (GVD) belirlenmesi ile başlar.

TCDD her yıl, tasarrufundaki demiryolu altyapısını güvenli ve emniyetli bir şekilde demiryolu tren işletmecilerinin hizmetine sunmak üzere Şebeke Bildirimi hazırlar ve yayımlar. Bu Şebeke Bildirimi, TCDD tasarrufundaki demiryolu altyapı ağı, erişim koşulları, başvuru ve kapasite tahsis süreçleri ile verilen hizmetler ve ücretlendirme konularında gerekli tüm bilgileri içermektedir.

TCDD'nin yeniden yapılanması ile birlikte tüm yolcu ve yük vagon talepleri, kapasite tahsis programı ve Şebeke Bildirimi doğrultusunda TCDD Taşımacılık A.Ş. tarafından yapılmaktadır. 2022 yılına ait örnek bir kapasite tahsis programı Tablo 1.10'da verilmiştir.

Tablo 1.10: 2022 Yılı Kapasite Tahsis Programı

DÖNEM	İŞLEMLER
Aralık 2021	15 Aralık 2021 Şebeke Bildirimi yayımlanır.
Aralık 2021-Nisan 2022	16 Aralık 2021-15 Nisan 2022 tarihleri arasında tren çizgisi talepleri alınır.
Nisan-Temmuz 2022	18 Nisan-6 Temmuz 2022 tarihleri arasında " taslak orer" hazırlanır ve ilan edilir.
Temmuz-Ağustos 2022	07 Temmuz-8 Ağustos 2022 tarihleri arasında DTİ'lerden ilave talepler ile "taslak orer"e yönelik geri bildirim alınır ve koordinasyon süreci işletilir.
Ağustos-Eylül 2022	9 Ağustos-14 Eylül 2022 DTİ talepleri için kesin çizgi tahsisi yapılır.
Eylül-Ekim 2022	15 Eylül-17 Ekim 2022 Erişim Sözleşmeleri imzalanır.
Kasım 2022	01 Kasım 2022 tarihinden itibaren 11.12.2022-09.12.2023 dönemine ait "orer" yayınlanır.
Aralık 2022	11 Aralık 2022 günü saat 00:01'den itibaren 2023 yılı "orer" planı yürürlüğe girer.

1.2.1. Günlük Vagon Durumu

Demiryolu işletmesinin ilgili birimleri, günlük yolcu ve yük vagon taleplerini TCDD tarafından hazırlanan ve Bakanlık onayı ile internet adresinde (www.tcdd.gov.tr) yayımlanan Şebeke Bildirimi hükümleri doğrultusunda gerçekleştirmektedir. DTİ ve TCDD, altyapı trenlerine ait kapasite taleplerinin alınması, erişim sözleşmelerinin hazırlanması, imzalanması ve faturalandırma işlemleri elektronik ortamda yürütülmektedir. Günlük tren duyurusunda ise bir gün sonraki tren planlaması Belgenet üzerinden ilan edilmektedir (Tablo 1.11).

Tablo 1.11: Kapasite Talep Formu

Müşteri					
Müşteri Sicil Numarası					
Talep No.	Erişim Sözleşmesi No.	Tren No.	*	*	*
Adres ve İletişim Bilgileri (Tel, Fax, E Posta)					
İrtibat Kişileri					
Başvuru Tarihi ve Saati			*		
Talep Edilen Trenin İlk Sefer Tarihi					
Talep Edilen Trenin Son Sefer Tarihi					
Talep Edilen Tren İçin Özel Sefer Tarihleri					
Orer Saati			*		

Tren Tipi	Tren Adı	Çıkış İstasyonu	Varış İstasyonu	Koridor	Hat Uzunluğu	İşleme Periyodu							T. Edilen Kalkış Saati	T. Edilen Varış Saati
						Pt	S	Ç	P	C	Ct	Pz		
					*									

Cer Tipi	Loko Tipi	Tren Seti	Loko Çıkış İstasyonu	Loko Varış İstasyonu	Vagon Serisi	Vagon Adedi	Vagon Durumu	Tren Uzunluğu	Bağlantılı Tren Talep No
1. Loko			**	**			Dolu/Boş		
2. Loko			**	**					

Tren Ağırlığı	Fren Ağırlığı	Mevcut Fren Yüzdesi	Fren Tipi	Fren Tipine Göre Yüzdesi	Fren Tipine Göre Azami Hız	Talep Edilen Azami Tren Hızı

Duruş Talep Edilen			Duruş Talep Edilen		
İstasyon	Süresi (Dakika)	Duruş Nedeni	İstasyon	Süresi (Dakika)	Duruş Nedeni

Talep Edilen Tren İle İlgili Uyarılar ve Açıklamalar
•

* Bu alan TCDD tarafından doldurulacaktır.
** Loko değişim İstasyonu açıklamalar bölümünde belirtilecektir.
Yukarıda verilen bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

DTİ İrtibat Yetkilisi Adı Soyadı

Kapasite talepleri, DTİ'ler için https://kapasite.tcdd.gov.tr internet adresindeki Kurumsal Kaynak Yönetimi (KKY) tabanlı Kapasite Yönetim Sistemi (KYS) üzerinden, TCDD altyapı birimleri için https://mobil.tcdd.gov.tr internet adresi üzerinden ve yetkilendirilmiş kullanıcılar tarafından yapılır.

Kapasite talepleri, yetkili DTİ ve TCDD personeli tarafından KYS üzerinden Kapasite Talep Formu (6006 evrakı) doldurulmak suretiyle yapılması ve "İncelemede" durumuna getirilmesi hâlinde Kapasite Tahsis Grubu tarafından işleme alınır.

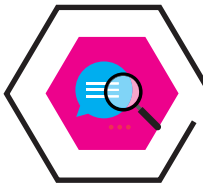
Bölge içerisinde işleyecek trenlere yönelik münferit talepler en geç trenin işlemesi istenilen tarihten 1 (bir) iş günü önce saat 10.00'a kadar yapılır.

Birden fazla bölgeyi kapsayan veya bölge içerisinde işleyecek ve tarifeli olarak planlanması istenen trenlere yönelik talepler trenin işleyeceği gün hariç olmak üzere en geç trenin işlemesi istenilen tarihten 3 (üç) iş günü öncesinde saat 10.00'a kadar yapılır.

Acil durum trenleri dışında gün içerisinde yapılan kapasite talepleri kabul edilmez (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Kapasite tahsisi sağlanmış, işletilmeye hazır vagonlar



NOT

Acil durum trenleri: Tren kurtarma, set temini, yolcu aktarma, genel orer değişikliği hariç olmak üzere banliyö treni ilave seferleri, kaza, olay veya acil durum sonrası çalıştırılmak zorunda kalınan yol ve EST (Elektrifikasyon, Sinyalizasyon, Telekomünikasyon) bakım otoları ile tamir makineleri, acil olarak çalıştırılması gereken feribot seferi vb. trenlerdir.

1.2.2. Yük Telgrafları

TCDD'nin yeni yapılanmasından önce TCDD Genel Müdürlüğüne bağlı Bölge Repartisyon Büroları bulunurdu. Bölgedeki gar ve istasyonlar, kendilerine ait, bir gün sonra gönderilmeye hazır olacak tahmini yük durumunu, bir telgrafla saat 14.00 ila 16.00'ya kadar Bölge Repartisyon Bürosuna bildirirdi. Bu telgrafta taşımaya hazır yüklerin hangi yöne, ne miktarda taşınacağı, dolu ve boş hazır yük ile saat 17.00'ye kadar dolacak ve gönderilmeye hazır olacak tahmini yük durumu bilgileri yer alırdı.

2017 yılından itibaren yeni yapılanma ile birlikte TCDD Taşımacılık A.Ş. faaliyetlerine başlamıştır. TCDD Taşımacılık hâlen, yolcu ve yük taşımacılığı, lojistik hizmetleri, feribot ile yolcu ve yük taşımacılığı hizmetlerini yürütmektedir.

Dijital çağın getirdiği yenilikler hemen demiryollarına entegre edilmiş, böylece demiryolu taşımacılığının serbestleşme ve rekabete açılma süreci hızlandırılmıştır.



NOT

Demiryolu taşımacılığının serbestleştirilmesi ve TCDD'nin yeniden yapılandırılması çalışmaları kapsamında, 1 Mayıs 2013 tarihinde 6461 Sayılı Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanun yayımlandı.

Bu kapsamda TCDD altyapı işletmecisi, TCDD Taşımacılık ise tren işletmecisi kuruluş olarak tanımlandı.

Dijital çağın getirdiği yenilikler doğrultusunda yerini yeni dijital teknolojilere bırakan Yük Telgrafları artık kullanılmamaktadır. Her yönüyle dijitalleşen demiryollarında, internet tabanlı programlarla (Kapasite Yönetim Sistemi, Belgenet, e-posta vs.) iletişim sağlanmaktadır.

Yolcu ve yük taşımacılık işlemleri; genel emirler, şebeke bildirimi ve yönetmelikler çerçevesinde Kapasite Yönetim Servis Müdürlüklerince yürütülür.

TCDD Kapasite Tahsis Grubu tarafından https://mobil.tcdd.gov.tr internet adresinden erişilen Kapasite Talep Yönetim uygulaması üzerinden kapasite tahsisi yapılır.

1.2.3. İstasyonların Vagon Girdi-Çıktı Defteri

Ara istasyonlarda bırakılan veya bu istasyonlardan trenlere verilen vagonlar (Görsel 1.15), yolcu arabaları ve furgonları, yük vagonu verilemeyen trenlere zorunlu olarak verilen yük vagonları, iş trenlerindeki vagonlar, trafik cetveli değiştirmeden devam ettiği teşkilat istasyonlarında bırakılacak veya bu istasyonlardan verilecek olan vagonlar ve furgonlar için vagon girdi-çıktı defteri kullanılır.



Görsel 1.15: : Ara istasyonlarda trenlere verilmeyi bekleyen yük vagonları

Yeni dönemde, tablet trafik cetveli ile Trafik İşletme Sistemi (TİS) üzerinden yürütülen süreçler şunlardır:

- Tren Hareket Bildirim Formu (THBF) hazırlanması
- Tren hareket bilgilerinin sisteme girilmesi
- Trafik Yönetim Merkezince trafik idaresi kayıtlarının tutulması
- Tren hareketlerinin izlenmesi
- Blokaj işlemleri
- DTİ'ye bilgi verilmesi
- Araç tescili/periyodik muayenesi
- Makinistlerin ehliyet, bröve ve sağlık muayenesinin sistemsel kontrolünün sağlanması

Tablet trafik cetveline yapılacak veri girişine ilave olarak çıkış-varış istasyonları arasında TİS'te gösterilemeyen kayıtlar için fiziki trafik cetveli tutulmaya ve saklanmaya devam edilmektedir.

1.2.4. Müşteri Talepleri

DTİ'de (Demiryolu Tren İşletmeciliği) faaliyet gösteren ve demiryolu ile yolcu veya yük taşımacılığı yapmak üzere sözleşme yapmış DTİ müşterileri ve hizmet sağlayıcıları müşteri olarak adlandırılır. Demiryolu bağlantılı liman işletmecileri de bir hizmet sözleşmesi imzalayarak TCDD'den hizmet alan müşteri sınıfındadırlar.

1.2.4.1. Yolcu ve Yük Vagonları İçin Müşteri Talebi

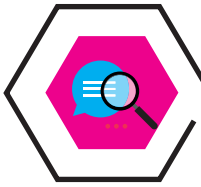
TCDD ile müşteri arasında bir hizmet sunumu için Hizmet Anlaşması imzalanır. TCDD'nin her yıl yayımlanan "Hizmet Tarifesi" yönergelerine göre düzenlenen bu anlaşmalar Bölge Müdürlüklerince (Trafik ve İstasyon Yönetimi Servisi) yapılır.

Demiryolu tren işletmeciliğinde faaliyet gösteren DTİ müşterileri, www.tcdd.gov.tr internet adresinde ilan edilen tarife kapsamında yapılacak özel sözleşmelerle talepte bulunabilirler. Koordinasyon süreci, Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Yönetmeliğindeki hükümler çerçevesinde yürütülür.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de Demiryolu Tren İşletmecisi (DTİ) yetki belgesi sahibi olma şartlarını ve bu belgeye sahip işletmeleri araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Yolcu trenleri ile turistik ve askerî yolcu taşıyan trenler, Yolcu Dairesinin; Yük trenleri, Yük Dairesinin isteğine göre veya işletme ve trafiğin gerektirdiği durumlarda isteğe bakılmaksızın Trafik Dairesi, Trafik Servis Müdürlüğü ve yetkili kılacağı makamlarca sefere konulur.



NOT

Bakanlık tarafından demiryolu tren işletmeciliği yetki belgesi ve emniyet sertifikası verilmiş DTİ, Şebeke Bildirimi'nde yer alan sürece uyarak TCDD Genel Müdürlüğüne kapasite tahsisi için başvurur.

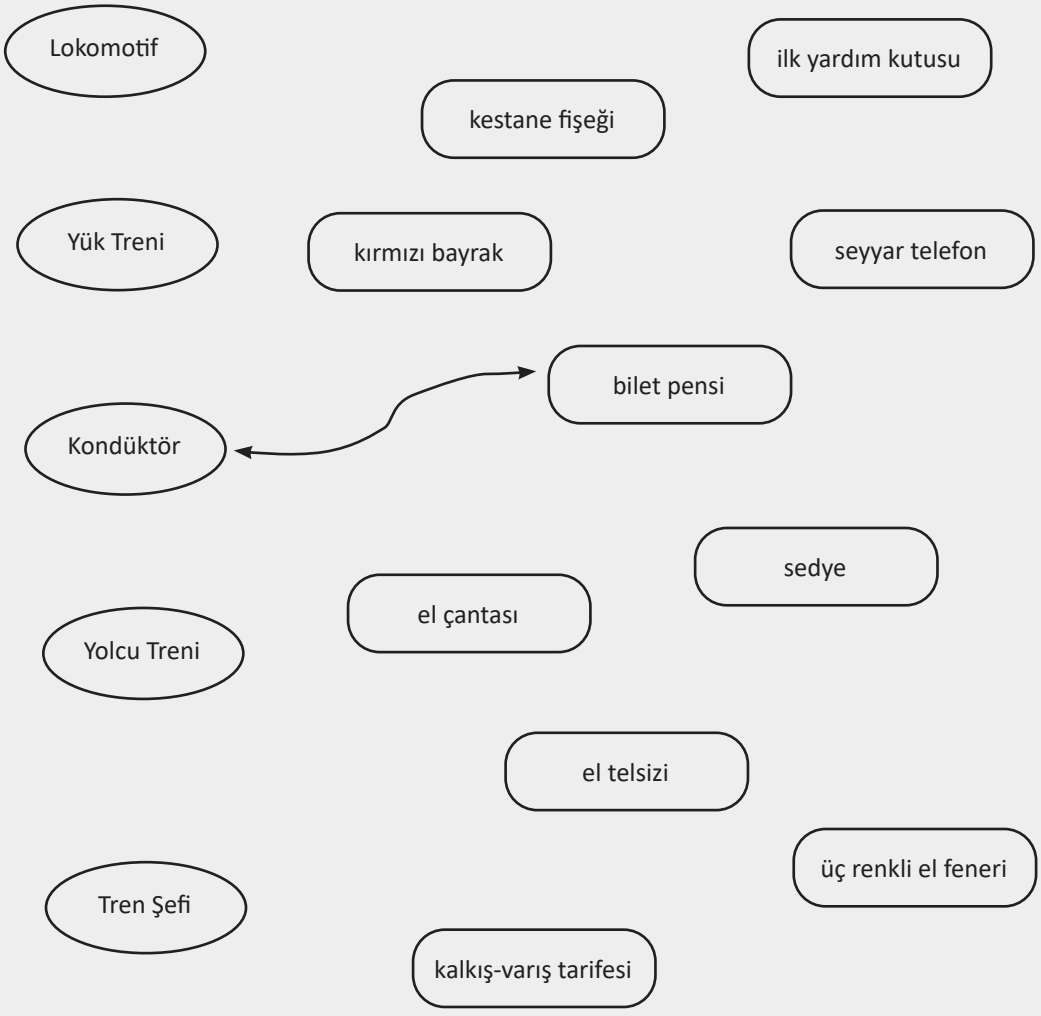
1.2.5. Trenlerde ve Trende Görevli Personelde Trafikle İlgili Olarak Bulunması Gereken Malzemeler

Her trende, araçta ve trende görevli personelde bulundurulması zorunlu olan malzemeler şunlardır:

1. Lokomotifte ve demiryolu makinelerinde üç renkli el feneri, kılıfı içinde iki yeşil, iki kırmızı bayrak, buluşma değişikliği işareti (sinyalli bölgeler dışında) ile iki kırmızı cam, iki adet reflektörlü son tamam işareti, altı adet kestane fişeği, telsiz sistemi bulunan yerlerde sabit telsiz, kalkış-varış tarifesi ve bir saat
2. Her trenin furgonunda -banliyö ve yük trenleri hariç- ilk yardım sandığı veya çantası, yük trenlerinde ilk yardım kutusu, yolcu trenlerinde sedye, para taşınan trenlerde para kasası
3. Tren şefi sandığı ve içerisinde Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik, Gar, İstasyon ve Tren Personelinin Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Yetiştirilmelerine Ait Yönetmelik, Telsiz Yönetmeliği, 1612 No.lu Genel Emir, 601 No.lu Genel Emir, 630 No.lu Tamim, Şikâyet Defteri, 5566, 3128, 3131, 5721, 5722 modeller
4. Tren şefi veya bu görevi yapan personelin beraberinde çalışır durumda seyyar telefon, telsiz sistemi bulunan yerlerde bir el telsizi, kalkış-varış tarifesi, orer açıklama kitabı, bir saat
5. Kondüktörlerde bir bilet pensi, kıymetli modellerin ve paranın muhafazası için el çantası
6. Trende görevli tren teşkil memurunun beraberinde telsiz sistemi bulunan yerlerde gerektiğinde bir el telsizi, bir düzine hava hortum contası
7. İş yeri amirleri, belirtilen yazılı eşyaların ilgili personelin beraberinde bulunup bulunmadığını kontrol etmekle görevli ve bulunmamasından sorumludur. Görevli personel bu eşya, araç gereç ve malzemeyi çalışır ve kullanılır olduğunu kontrol ederek teslim almak zorundadır.

SIRA SİZDE

Trenlerde ve trende görevli personelde trafikle ilgili olarak bulunması gereken malzemeler aşağıda karışık olarak verilmiştir. Uygun eşleştirmeleri yapınız.



1.2.6. Blok Trenler

Ülkemizde blok tren uygulamasına 22 Aralık 2003 tarihinde geçilmiştir. Blok tren uygulamasının en büyük özelliği kalkış ve varış istasyonları arasındaki durakların olmamasıdır. Bu sayede yük trenleri kalkış istasyonlarından aldıkları yükler ile ara istasyonlarda bekleme ve manevra yapmadan daha kısa sürede varış istasyonuna ulaşmaktadır (Görsel 1.16 a, b).

Blok yük trenleri, Yük Dairesince belirtilen vagonlardan teşkil edilir. Bu trenlere zorunluluk olmadıkça değişik tip vagon ve yük verilmez.



a) b)

Görsel 1.16 a, b: Blok tren uygulaması

Blok tren taşımasında çıkış istasyonundan varış istasyonuna kadar yükün bölünmeden götürülmesi ve boşalan vagonların ise aynı trenin dönüşüyle dolum istasyonuna getirilmesi esastır.

Uzun mesafeli ve büyük tonajlı yüklerde taşıma süresinin kısaltılması, firmaların stok maliyetlerinin azaltılması ve müşteri memnuniyetinin artırılması amaçlanmıştır.

Blok tren uygulaması ile vagon parkındaki farklı tip vagon ve lokomotiflerle otomobilden beyaz eşyaya, madenden gıdaya, akaryakıttan sanayi ürünlerine kadar geniş bir yelpazede yüksek tonajlı, güvenli ve hassas yük taşıması yapılır. Kara yolu ile taşınması mümkün ve ekonomik olmayan, 500 tondan 3000 tona kadar olan yükler blok trenler ile ideal bir şekilde taşınabilir. Bir kıyaslama yapılacak olursa yaklaşık 100 araçlık bir tır konvoyunun yükünü taşıyabilen bir tren hem taşıma maliyetlerini düşürmekte hem de kara yollarındaki kaza riskini ve taşınan mala hasar gelme riskini azaltmaktadır.

Blok tren taşımacılığında üreticiye büyük kolaylık sağlayan iltisak (bağlantı) hatları ile yük vagonları işletme önlerine, genel ve özel depoların içlerine kadar ulaşmaktadır. İltisak hatları sayesinde sevk edilecek mallar, trenlere üretildikleri noktada yüklenebilmektedir.

Böylece fabrika, firma ve organize sanayi bölgelerinin üretim ve ham madde sevkiyatında ara nakliye yolları ortadan kaldırılarak taşıma daha kolay ve ekonomik hâle dönüştürülmektedir (Görsel 1.17).



Görsel 1.17: İltisak hatları

Blok tren taşımacılığında özellikle uluslararası ve transit taşımalarda deniz, kara ve demiryolu iş birliği ile şartlara göre en uygun taşıma zinciri oluşturularak kombine taşımacılık yapılmaktadır. Böylece hem maliyetler düşürülmekte hem de kaynaklar daha verimli bir şekilde kullanılabilmektedir. Demiryolu bağlantısı bulunan Haydarpaşa-Alsancak, Mersin, Bandırma, Samsun, Derince ve İskenderun limanlarında deniz yolu–demiryolu; Halkalı, Köseköy, Ankara, Boğazköprü ve Gaziantep–Başpınar istasyonlarından da kara yolu–demiryolu bağlantılı kombine taşımacılık yapılmaktadır (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Kombine taşımacılık

RO-LA (Rollende Landstrasse) kara yolu yük taşıma araçlarının (tır-kamyon) demiryolunda vagon üstünde refakatli veya refakatsiz bir şekilde taşınması biçimidir. Türkçe karşılığı **"yürüyen yol"** demektir (Görsel 1.19).



Görsel 1.19: RO-LA taşımacılığı

Kombine taşımacılık içerisinde yer alan bir taşımaya RO-LA demek için yük ve eşya taşımak amacıyla imal edilmiş çekici ya da kamyonun vagona bindirilerek uzun bir mesafe taşınması ve sonrasında kara yolu ile devam etmesi gerekir.

En önemli kombine taşımacılık uygulamalarından biri olan RO-LA taşımacılığıyla tırlar, çekici ve dorseleri ile birlikte özel imal edilen vagonlara yüklenerek varış noktasına ulaştırılmaktadır. Kombine taşımacılığının ekonomik ve sosyal faydalarını yansıtan RO-LA taşımacılığı ile enerji tasarrufu sağlanmakta, kara yolu taşımacılığının neden olduğu çevre kirliliği ve trafik yoğunluğu en aza indirilmektedir.

Kombine taşımacılığın en temel ihtiyacı lojistik köylerdir. Lojistik ve taşımacılık şirketleri ile ilgili resmî kurumların içinde yer aldığı, her türlü ulaştırma şekline etkin bağlantıları olan depolama, bakım-onarım, yükleme-boşaltma, elleçleme, tartı, yükleri bölme, birleştirme, paketleme gibi faaliyetler lojistik köylerde gerçekleştirilir. Taşıma şekilleri arasında düşük maliyetli, hızlı, güvenli, aktarma alan ve donanımlarına sahip bölgelere **lojistik köyler** denmektedir.

ARAŞTIRMA

Türkiye'den Avrupa'ya **RO-LA tren güzergâhlarını** ve TCDD'nin diğer **uluslararası iş birliklerini** araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Türkiye'de ağırlıklı olarak inşaatlarına 2013 yılında başlanan lojistik köy projelerinden yedisi tamamlanarak faaliyete geçmiştir. Altı lojistik köyün inşaatları ise devam etmektedir. Yakın zamanda sayısı yirmiyi bulacak lojistik merkezin faaliyetlerine başlanması beklenmektedir.

Asya-Avrupa kıtası ile Orta Doğu ve Karadeniz ülkelerinin kesişme noktasında ve doğu-batı, kuzey-güney yük taşıma koridoru üzerinde bulunan Türkiye, hızla bölgesinin lojistik üssü hâline dönüşmektedir.

Samsun (Gelemen), İstanbul (Halkalı), Eskişehir (Hasanbey), Denizli (Kaklık), Kocaeli (Köseköy), Balıkesir (Gökköy), Uşak, Kahramanmaraş (Türkoğlu), Erzurum (Palandöken), Konya (Kayacık), Mersin (Yenice) ve Kars olmak üzere 12 adet lojistik merkez işletmeye açılmıştır. Bilecik (Bozüyük), Mardin ve İstanbul (Avrupa Yakası) lojistik merkezlerinin inşaat çalışmaları devam etmektedir. İstanbul (Yeşilbayır), Kayseri (Boğazköprü), Sivas, Bitlis (Tatvan) ve Şırnak (Habur) Lojistik merkezlerine ilişkin proje, kamulaştırma ve inşaat ihale işlemleri sürdürülmektedir. Bu merkezler faaliyete geçtiğinde lojistik sektörüne yıllık yaklaşık 27 milyon ton ilave taşıma imkânı, 9 milyon metrekarelik açık alan, stok alanı, konteyner stok ve elleçleme sahası kazandırılmış olacaktır.

Türkiye'de lojistik köyler dışında bir de "Yük Merkezleri Projeleri" başlatılmıştır. Konya Hozluhan ile Karapınar'da, Niğde Andaval'da ve Mersin Tırmıl'da projeler yürütülmektedir.
Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının merkezinde yer alan Türkiye hem ulusal hem uluslararası alanda lojistik üs konumundadır. 12.803 kilometrelik demiryolu ağı ile ülkemizde lojistik sektörü her geçen gün gelişmekte, demiryolu kullanılarak yapılan ithalat ve ihracat rakamları artmaktadır.

SIRA SİZDE

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri doğru ifadelerle doldurunuz.

1. Kara yolu yük taşıma araçlarının vagon üstünde taşınma biçimine ..... denir.
2. Taşımacılıkta düşük maliyet, hız, güvenli aktarma sağlayan bölgelere ..... denir.
3. Günlük tren duyurusunda bir gün sonraki tren planlaması ..... üzerinden ilan edilir.

Türkiye'nin sekiz ülke ile kara sınırı, bu ülkelerden beş tanesi ile demiryolu bağlantısı bulunmaktadır. Kapalı durumda bulunan Doğukapı demiryolu sınır kapısı haricinde üçü Suriye sınırında, birer adet Bulgaristan, Yunanistan ve İran'la olmak üzere toplam altı demiryolu sınır kapısında geçişler yapılmaktadır. Suriye'de yaşanan iç savaş dolayısıyla bu ülkeye giden sınır kapıları faaliyette değildir (Görsel 1.20).



Görsel 1.20: Türkiye'nin uluslararası demiryolu ağları

TCDD batıda Macaristan, Avusturya, Hollanda ve Slovenya'ya; doğuda Azerbaycan, Çin, İran, Suriye ve Irak'a; doğu-batı arasında tarihî İpek Yolu'nu hayata geçirmeye yönelik olarak Trans Asya ana koridoru üzerinde Orta Asya üzerinden Türkmenistan ve Kazakistan'a karşılıklı blok yük trenleri çalıştırmaktadır. Bu ulaşım ağına yenilerinin eklenmesi için çalışmalar sürmektedir (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Demir İpek Yolu

1.2.7. Metro ve Hafif Raylı Sistem İşletme Planları

Günümüzde nüfus kentlerde, özellikle de metropol niteliği kazanmış büyük kentlerde yoğunlaşmış ve buna bağlı olarak büyük nüfus kitlelerine kaliteli ve eşitlikçi hizmetlerin sunulması kaçınılmaz olmuştur. Bu hizmetlerin en önemlilerinden biri de ulaşımdır. Artık güvenli, hızlı, konforlu, ucuz ulaşım seçenekleri üretilmeli, ulaşımda halka eşit hizmetler sunulmalıdır.

Özellikle nüfusu 1 milyonu geçen kentlerin ulaşım sorunlarının çözümünde hizmet kalitesi ve çevre açısından olumlu niteliklere sahip olan raylı sistemler ön plana çıkmaktadır.

Metro ve hafif raylı sistem projelerinin doğruluğu ve işletme performansları hakkında bir sonuca ulaşabilmek ve böylece yapılacak, planlanacak yeni güzergâh ve sistemler hakkında bir kanaat sahibi olabilmek amacıyla bazı temel ölçütler göz önünde tutularak değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu ölçütler şunlardır:

- Yolcuları etkileyen ölçütler (bilet fiyatları, seyahat süresi, güvenirlilik vb.)
- Şehir ve trafiği etkileyen ölçütler (kent yapısına uygunluk, güvenlik, trafik sıkışıklığı vb.)
- Ülke ve kentte yaşayan diğer insanları etkileyen ölçütler (enerji gereksinimi, çevre kirliliği, alan kullanımı, kaynak gereksinimi vb.)
- İşletmeciyi etkileyen ölçütler (esneklik, diğer sistemlere uygunluk, ekonomik işletme şartları, personel gereksinimi)

1.2.7.1. Kent İçi Raylı Sistem Ulaşım Planlaması

Ekolojik kentsel tasarım ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin çok önemli hâle geldiği bir çağa girilmiştir. Kent içi ulaşımlar tasarlanırken engelsiz tasarımı (barrier-freedesign) ve trafik durultma (trafficcalming) tasarımı aracılığı ile kentsel mekânların ve kent mekânları-trafik ilişkisinin çevre duyarlı, insan odaklı ve engelsiz düzenlenmesine katkısı üzerinde yoğunlaşılmaktadır.

İşletmelerin planlarını hazırlarken dikkate alması gereken faktörler şunlardır:

1. Hazırlanan planın hedefleri
2. Kent içi ulaşım prensipleri
3. Müşteri memnuniyeti
4. Toplumun ulaşım ihtiyaçlarının karşılanması
5. Çevreye karşı olan sorumlulukları
6. Yoğun taleplerdeki trenlerin hareket saatlerini
7. Personelinin eğitimini ve sayısını
8. Raylı sistem araçlarının bakım ve onarımını
9. Kaynakları en etkin ve verimli bir şekilde kullanarak işletme maliyetleri

İşletme kendi tecrübe birikimleri, müşteri talepleri ve çalışanlarından aldığı bilgiler ile işletme planlarını hazırlar. Metro ve hafif raylı sistem planlaması şehirler arası yolcu ve yük taşımacılığı gibi zor değildir. Esnek yapısı ile planlamanın değiştirilmesi daha kolaydır. Şehirler arası taşımacılığa göre istasyonlar arası mesafelerin daha kısa olması, haberleşme ve herhangi bir arızada müdahale şansının yüksek olması ve bunun gibi birçok özelliğinden dolayı yapılan planlar daha esnektir.

İşletme yaptığı planlarda müşteri memnuniyetini ve raylı sisteme olan talebi artırmak için düzenlemeler yapabilir. Ankara hafif raylı sistem işletmesinde Görsel 1.22'de olduğu gibi müşterileri raylı sistem istasyonlarına getirecek veya istasyondan çıkan müşterileri, raylı sistemin uzak kaldığı bölgelere götürecek ücretsiz geçiş bölgeleri oluşturulabilir.



Görsel 1.22: Ankara raylı sistemler ve teleferik bağlantı hatları

ARAŞTIRMA

Lojistik köyler ve yük merkezleri projeleri lojistik üstü olma yolunda Türkiye'ye nasıl fayda sağlayacağını araştırınız? Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

İşletme planları hazırlanırken raylı sistem araçlarının periyodik bakım ve onarımları da planlanmalıdır (Görsel 1.23).



Görsel 1.23: Raylı sistem araçlarının bakım ve onarımı

SIRA SİZDE

Bulunduğunuz bölgede kent içi raylı sistemleri planlayacak olsanız günümüz teknolojik gelişmeleri doğrultusunda ne gibi çalışmalar yapardınız? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

NOT

Raylı sistemler işletmesi için hazırlanacak planlarda, çalışanların görüşlerini almak ve çalışma şartlarını doğru planlamak son derece önemlidir. Raylı sistem taşımacılığı her ne kadar güvenilir bir ulaşım sistemi olsa da en ufak bir yanlışlığın bedelinin maddi ve manevi çok ağır sonuçlar doğuracağı unutulmamalıdır.

UYGULAMA 1.2. Süre: 2 Ders Saati

YÜK VE YOLCU VERİLERİNE GÖRE İŞLETME PLANLAMASI

AMAÇ: Yük ve yolcu verilerine göre işletme planlaması yapmak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden yük ve yolcu verilerine göre, aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak işletme planlaması yapmanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Meslekî tüm kurallara riayet ediniz.
- Yolcu trenlerini tam kapasitede ve zamanında çalışacak şekilde planlayınız.
- Yük trenlerini tam kapasitede ve zamanında çalışacak şekilde planlayınız.
- Planlamada müşteri şikayetlerini göz önüne alınız.
- Plansız ve verisiz çalışma yapmayınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İşletme planlaması yapılacak bir bölge belirleyiniz.
2. İşletme planlaması yapılacak bölge için aşağıdaki başlıkları dikkate alarak mevcut durumu belirleyiniz.
   - Bölgenin yolcu ve yük durumu
   - Bölgenin çeken ve çekilen araç sayıları
   - Personel sayıları
   - Personel yetkinliği
3. Tarafınıza verilen verileri ve mevcut durum analizini göz önüne alarak işletme planlamasını yapınız.
4. İşletme planları dâhilinde yolcu sayılarını da göz önüne alarak vagon sayılarını belirleyiniz.
5. İşletme planları dâhilinde yük durumunu göz önüne alarak vagon sayılarını belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Mevcut durum verilerini analiz etti.	20
2	İşletme planlaması yaptı.	20
3	Yolcu vagon sayılarını belirledi.	20
4	Yük vagon sayılarını belirledi.	20
5	Zaman yönetimini sağladı.	20
	TOPLAM PUAN	100

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız. Yanlış olan cümlelerin doğrusunu alttaki boş yerlere yazınız.

1. (.....) Bir trenin çıkışından varışına kadar olan seyirleri ile diğer trenlerle ilişkilerini gösterir seyir cetveline itinerer denir.

.....

2. (.....) Orerde yer alan buluşmalar geçici buluşmadır.

.....

3. (.....) Kalkış ve varış istasyonları arasında vagon değiştirmeden yapılan taşımacılık, blok tren taşımacılığı olarak adlandırılır.

.....

4. (.....) Orerde yer alan öne geçmeler normal öne geçmedir.

.....

5. (.....) Kalkış-varış tarifelerinde buluşmalar, istasyonların kavşak, son istasyon ve ara istasyon olmalarına göre X ve Z işaretleri ile gösterilir.

.....

6. (.....) Mavi trenler, güzergâh üzerindeki bütün istasyonda duran trenlerdir.

.....

7. (.....) Türkiye'nin 8 ülke ile kara sınırı ve bu ülkelerin hepsiyle demiryolu bağlantısı bulunmaktadır.

.....

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

8. Bir trenin bir istasyondan hareket edip diğer istasyona gelmesi anına kadar geçirdiği zamana ..... denir.

9. Sevk edilecek malların üretildikleri noktadan trene yüklenmesi ..... sayesinde mümkündür.

10. Günlük tren duyurusunda, bir gün sonraki tren planlaması ..... üzerinden ilan edilmektedir.

11. Demiryolu tren işletmecisi kısaca ..... olarak ifade edilir.

12. Kara yolu yük taşıma araçlarının (tır-Kamyon) demiryolunda vagon üstünde refakatli veya refakatsiz bir şekilde taşınmasına ..... taşımacılığı denir.

13. Taşıma şekilleri arasında düşük maliyetli, hızlı, güvenli, aktarma alan ve donanımlarına sahip bölgelere ..... denmektedir.

C) Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

14. Trenlerin istasyonlara varış, duruş ve kalkışlarıyla diğer trenlerle olan ilişkilerini (buluşma, öne geçme) gösteren afiş, ilan, yolcu rehberleri, grafik ve kalkış-varış tarifelerinden oluşan tren planlamasına verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Bilet B) Itinerer C) Manevra
D) Orer E) Tarife

15. Aşağıdakilerden hangisi orerlerin hazırlanmasının sağladığı faydalardan biri değildir?

A) Lokomotif, vagon ve personel gereksinimlerinin belirlenmesi
B) Bir önceki orer döneminde karşılaşılan aksaklıkların giderilmesi
C) Trenlerin gecikme olmadan işletilmesi
D) Müşteri memnuniyetinin sağlanması
E) Güvenli ve yavaş bir taşımacılık hizmetinin verilebilmesi

16. Aşağıdakilerden hangisi trenin yapabileceği en yüksek hıza etki eden faktörlerden biri değildir?

A) Trendeki personel sayısı
B) Trenin seyredeceği yolun durumu
C) Trenin cinsi
D) Trendeki yükün miktarı
E) Trenin seyredeceği yolun eğimi

17. Deniz, kara ve demiryolu iş birliği ile şartlara göre en uygun taşıma zinciri oluşturularak yapılan taşımacılık türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Blok B) Ekspres C) Kombine
D) RO-LA E) Yük

19. Aşağıdakilerden hangisi ara gar ve istasyonlarda durmadan büyük kentler arasında direkt yolcu taşımacılığı yapan en hızlı ve konforlu tren türüdür?

A) Banliyö treni
B) Süper ekspresler
C) Mavi trenler
D) Metro
E) Ray otobüsü

19. Aşağıdakilerden hangisi lokomotifte ve demiryolu makinelerinde bulundurulması zorunlu olan malzemelerden biri değildir?

A) Üç renkli el feneri
B) İki adet sarı bayrak
C) İki adet kırmızı bayrak
D) İki adet yeşil bayrak
E) Altı adet kestane fişeği

20. Aşağıdaki tren türlerinden hangisi yük trenidir?

A) Banliyö
B) Mavi yük
C) Hizmet
D) Ekspres yük
E) İmdat yük

21. Kısa mesafeler arasında işleyen hızlı trenlere verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Banliyö treni
B) Ekspres
C) Ray otobüsü
D) Bölgesel ekspres
E) Metrobüs

22. Destek veya herhangi bir amaçla seyrettirilen, bir ya da birkaç lokomotiften veya lokomotif, sofaj vagonu, furgon ve en fazla iki vagondan oluşan trenlere verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Özel yük trenleri
B) Tek lokomotifler
C) İmdat lokomotifi
D) İş treni
E) Destek treni

23. Orer grafiklerinin hazırlanma gerekçesini en iyi açıklayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) Demiryolu hattına ait yol-zaman grafiğinin çizilmesi
B) Hatta gerçekleşen buluşma ve öne geçmelerin gösterilmesi
C) İstasyon personelinin görev ve yetkilerinin belirlenmesi
D) Duyuru dışı sefere konulan veya kaldırılan trenlerin personele bildirilmesi
E) Demiryolu araçları ile ilgili her türlü konuyu kapsaması ve çözüm getirmesi

24. Aşağıdakilerden hangisi TCDD demiryolu altyapı ağı, erişim koşulları, başvuru ve kapasite tahsis süreçleri ile verilen hizmetler ve ücretlendirme konularında gerekli tüm bilgileri içeren ve her yıl yayımlanan belgeyi tanımlar?

A) Şebeke Bildirimi
B) Stratejik Plan
C) Yıllık Tren Duyurusu
D) Genel Emirler
E) Tamimler

2. ÖĞRENME BİRİMİ



TRAFİK İŞLETİM SİSTEMLERİ

KONULAR

2.1. TMİ (Trafiğin Merkezden İdaresi) Sistemi

2.2. TSİ (Trafiğin Sinyallerle İdaresi) Sistemi

2.3. ETCS (Avrupa Tren Kontrol Sistemi)

2.4. CBTC (İletişim Tabanlı Tren Kontrol Sistemi)

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Tren trafiğinin merkezden idaresini yapma
- Tren trafiğinin sinyallerle idaresini yapma
- Avrupa tren kontrol sistemi (ETCS) ile tren trafiğini yönetme
- İletişim tabanlı tren kontrol sistemi (CBTC) ile tren trafiğini yönetme

TEMEL KAVRAMLAR

Trafiğin merkezden idaresi (TMİ), trafiğin sinyallerle idaresi (TSİ), Avrupa tren kontrol sistemi (ETCS), iletişim tabanlı tren kontrol sistemi (CBTC), trafik yönetimi

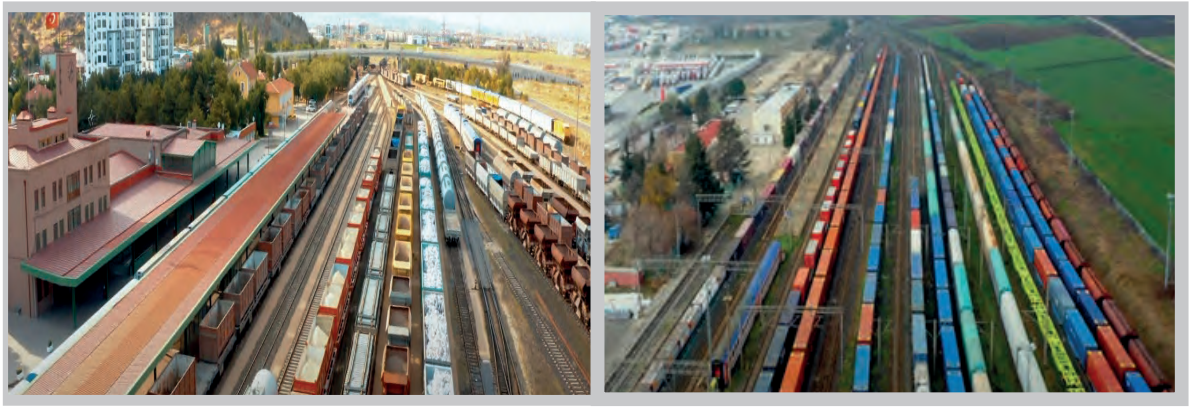
Hazırlık Çalışmaları

1. Trafik işletim sistemlerine sizce neden ihtiyaç duyulmuştur? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Demiryolu trafiğinde insan hatalarını ortadan kaldırmak için sizce neler yapılabilir?
3. Trafik işletim sistemlerinde ülkeler arası sistemsel farklılıklar sizce ne gibi sorunlara neden olabilir?

Demiryolu ulaşımı, trenlerin ve diğer demiryolu araçlarının raylar üzerinde kullanılması ile ortaya çıkmış bir ulaşım sistemidir. Bu ulaşım sisteminde uzun mesafeleri kısa sürelerde kat ederek yolcu ve yük taşıma işletmeciliği amaçlanmaktadır.

Demiryolu ulaşımının diğer ulaşım araçlarına göre tercih edilmesini sağlayan, kendine has özellik ve üstünlükleri vardır. Bunlar; yüksek taşıma kapasitesi, yüksek konfor, düşük maliyet, geniş ağ, yüksek hız, düşük enerji tüketimi ile güvenli, planlı ve zamanlı taşımacılığa imkân tanımasıdır. Demiryolu ulaşımının dezavantajları ise esnekliği az, değişiklik yapılması zor, rotaları sınırlı, rijit bir sistem yapısına ve yüksek bakım-yatırım-işletme maliyetlerine sahip olmasıdır.

Tren trafik yönetiminin asli amacı daha fazla trenin aynı yönde veya zıt istikamette, emniyetli bir şekilde sevkinin yapılması ile seferlerin merkezden sistemli bir şekilde kontrol edilmesidir. Tüm demiryolu araçları, hatlar üzerinde emniyet-güvenlik ilkelerine uygun şekilde hareket etme durumundadırlar. Bu emniyet ve güvenlik ilkelerine dayalı olarak tüm demiryolu araçlarının hatlar üzerindeki hareketlerine **tren trafiği** denir (Görsel 2.1 a, b).



a) İstasyon tren trafiği

b) Lojistik merkezi tren trafiği

Görsel 2.1: Tren trafiği

Avantajları dezavantajlarına göre daha fazla olduğu için demiryolu, her zaman tercih edilen bir ulaşım türü olagelmiştir. Bu nedenle demiryolu ulaşımında meydana gelen talep artışı tren trafiğinde de artışa neden olmuştur. Demiryolu ulaşımındaki artış ve trenin bir yerden başka bir yere seyrinin önemli olmaya başlamasıyla trafik kavramı ortaya çıkmıştır. Demiryollarında ticari yapının gelişmesi ve insan taşımacılığının artması bu yollara talebi tetiklemiştir. İki merkez arasında daha çok trenin hareketi ve sevkine çözümler aranmaya başlanmıştır. Belirli bir istikamette ilerleyen ve karşı yönden gelen trenlerin kazadan uzak bir şekilde hareketinin sağlanması için zamanla gelişmiş sistemlerin tasarlanması zorunluluk hâlini almıştır.

Geçmişte raylı sistem ulaşımının kullanım yoğunluğunun az olması nedeniyle tren trafiğinin sevk ve idaresi basit yöntemlerle sağlanmaktaydı. Geçmişten bugüne demiryolu taşımacılığı teknolojik ivmelenmeler neticesinde ilerlemiş ve çeşitli yapılarda tren trafik kontrol sistemleri de buna paralel olarak geliştirilmiştir.

Demiryolu ulaşımının amaçları doğrultusunda lokomotif, vagon, ray, sinyal, haberleşme vb. bileşenlerden faydalanılmaktadır. Demiryolu ulaşımında kullanılan bu bileşenlerin çeşitleri, yapısı, kullanımı ve gelişen teknoloji doğrultusunda Trafiğin Merkezden İdaresi (TMİ) Sistemi, Trafiğin Sinyallerle (TSİ) İdaresi Sistemi, Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) ve İletişim Tabanlı Kontrol Sistemi (CBTC) gibi farklı özellik ve niteliklere sahip trafik işletim sistemleri ortaya çıkmıştır.

ARAŞTIRMA

Teknolojide yaşanan gelişmelerin tren trafiği işletim sistemlerindeki olumlu etkilerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1. TRAFİĞİN MERKEZDEN İDARESİ (TMİ) SİSTEMİ

Tren trafiğinin merkezden idaresi (TMİ) sistemi ile demiryolu hatlarının telefon ile merkezden idaresi sağlanır. Demiryolu trafiğinin bir merkezden telefonla sevk ve idare edildiği demiryolu işletim sistemine **TMİ sistemi** denir.

2.1.1. TMİ Sistemlerinde Tren Trafiğinin Sevk ve İdaresi

Demiryolu trafiğinde mors telgraf sisteminin kullanılmaya başlanmasından sonra tren trafik işletmeciliğinde yenilenme süreci de hız kazanmıştır. İlerleyen zamanlarda hızlı teknolojik gelişmeler ve telefonun insan hayatına girmesi ile telgraf blok sistemi yerine trenin telefonla merkezden idaresi sistemi (TMİ) tren trafik kontrolünde yer almaya başlamıştır.

Trenin merkezden idaresi sistemi yeni teknolojik gelişmeler, teknolojinin hızla devam etmesi, doğrudan tren trafiğindeki artış nedeniyle yerini akıllı ve otomatik sistemlere bırakmıştır. Bu nedenle TMİ sisteminin kullanım alanı gün geçtikte daralmıştır.

TMİ sisteminde trenler birbirleri arasında istasyon mesafesi olacak şekilde takip edilmektedir. Bu sistemde güvenliği sağlamak ve insan kaynaklı hataları önlemek amacıyla, önden giden tren istasyona ulaşmadan ikinci bir tren gönderilmez. Telefon ile yapılan haberleşmeyle trenlerin istasyonlara kabul ve sevk bilgileri ilgililerle paylaşılarak tren trafik yönetimi sağlanır.

TMİ sistemlerinde, trenlerin istasyona emniyetli bir şekilde girebilmesi ve güvenli tren trafiğinin sağlanması için mekanik güvenlik sistemleri de bulunmaktadır. Bu durum tüm istasyonlar için geçerli olmayıp TMİ ile yönetilen bazı istasyonlarda hiçbir emniyet tesisatı bulunmamaktadır.

TMİ sisteminde tren trafiğinin güvenli ve emniyetli yönetimi için 20-25 istasyonu bünyesinde barındıran bir kumanda merkezi vardır. Demiryolu trafiğinin, trafik kumanda merkezinden telefon veya kumanda makinesi aracılığıyla verilen emirler ile zamanında, hızlı, ekonomik ve güvenli bir şekilde yürütülmesine **trafik yönetimi** denir.

TMİ sisteminin yer aldığı merkez istasyonlarda trafiğin yürütülmesi için kumanda makinesinin, trengraf cihazının, haberleşme sisteminin, işlem kaydedici cihazın, yol kesimi ile istasyonları gösteren küçük ölçekli bir şemayı da içeren bir panonun da bulunduğu, demiryolu trafiğinin kumanda edildiği ve işletildiği trafik kumanda merkezi bulunmaktadır. Tren trafiğinin sevk ve kumanda edildiği, talimatların verildiği bu merkezî binaya kumanda merkezi denir. Sorumlu olduğu hat kesiminde telefon veya kumanda makinası aracılığıyla trafik yönetimi yapan kişiye ise **trafik kontrolörü** denir.

Kumanda merkezinde görevli olan trafik kontrolörü trenin hareket edeceği istasyon ile varacağı istasyonun nöbetçi hareket memurları ile telefonla irtibat kurarak trenin hareket ve sevk emrini iletir. Trafik kontrolörünün nöbetçi hareket memuru ile yaptığı konuşmalar ve hat üstündeki diğer tüm konuşmalar kayıt bandına kaydedilir. Ayrıca kumanda merkezinde bulunan trafik kontrolü grafiğine trafik kontrolörü tarafından tren hareketleri çizilir. Bu çizgilere bakıldığında trenlerin bulunduğu istasyon ve hatlar, hangi iki istasyon arasında olduğu, istasyonlarda trenin kalkış, duruş, varış saatleri ve seyir programı hakkında genel bilgilere ulaşılır. Trafik kontrolörü tren cinsine göre tercih edeceği renkler ile bu kayıtları yapar. Bu kayıtlarda üç farklı renkli kurşun kalem kullanılır.

Trafik kontrolörünün bulunduğu bir trafik kumanda merkezinde haberleşme sistemleri, ses kayıt sistemleri, sorumluluk alanındaki istasyonların özelliklerini gösterir şemalar, renkli kalemler, trafik kontrol grafikleri yer almaktadır.

2.1.1.1. TMİ Sisteminde Tren Trafiği ile İlgili Genel Kurallar

Tren trafiğinin emniyetli bir şekilde sevk ve idaresi önemli bir konudur. Bu nedenle tren trafiğinin sevk ve idaresinde belirli standartlar ve kurallar belirlenmiştir. Tren trafiğinin emniyetli ve belirli standartlara uygun olarak yönetilebilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden bazıları şunlardır:

- Tren trafiği planlanırken trenlerin gecikmemesi ve emniyetli bir şekilde seyri esastır. Trenlerde herhangi bir nedenden kaynaklı gecikme meydana gelirse bu kaybedilen zamanın kazanılması doğrultusunda hareket edilmelidir. Bu amaçla istasyonlardaki iş ve işlemler amaca uygun olarak hızlandırılmalıdır. Tren personeli, kaybedilen zamanı kazanmak için seyir hızını hız limitleri dâhilinde artırmalıdır. Tren personelinin seyir hızını artırmasındaki amaç tren gecikmesinden kaynaklı olarak diğer trenlerde meydana gelebilecek gecikme ve diğer olumsuz etkileri ortadan kaldırmaktır.
- Tren trafiği önceden belirlenmiş güzergâh ve saatlere uygun olarak yapılmalıdır. Belirlenen saatlere uyulması sağlıklı bir tren trafiği için gereklidir.
- Trenlerin sevk ve idaresinde gerekli olan evraklar gecikme oluşturmayacak şekilde ya da gecikmenin telafisi amacıyla önceden hazırlanmalıdır. Bu amaçla zaman kaybetmemek adına tüm önlemler alınmalıdır.
- İstasyon memurları tarafından zaman kaybetmemek adına hızlı hareket edilmelidir. Trene verilecek ya da tren personelince bırakılacak her türlü eşya ve donanıma ait tüm evraklar önceden hazırlanmalıdır.
- Trenlerde gecikmeleri bildirmek üzere görevli personeller bulunmaktadır. Bu görevlendirilen personeller yolcu trenlerinin 15 dakika veya daha fazla gecikmesi durumunda istasyonlara ve danışma bürolarına gecikme durumunu bildirmelidir. Bu gecikme durumu yolculara sık sık yazılı ve sesli olarak da bildirilmelidir.
- Yolcu trenlerinin planlanan saatte gelmesi ve gitmesi esastır. Herhangi bir neden ile 30 dakikadan fazla geciken yolcu trenlerinin gecikme ve son durum bilgisi tren şefi tarafından yetkili yerlere ve kişilere bildirilir. Aktarma yapılacak yolcu sayıları ile bu yolcuların gidecekleri yönler, bilgilendirme işlemi sırasında, yetkili ve ilgili yerlere telefon ile iletilmelidir.
- Yolcu trenlerinde gecikme süresi 30 dakika ve daha fazla olursa TMİ ve TSİ sisteminin uygulandığı bölgelerde telefon aracılığıyla yetkililere gerekli bilgilendirmeler yapılmalıdır. Tren takip memurlarına, yoksa istasyon ve trafik kumanda merkezlerine durum bildirilmelidir. Diğer bölgelerde ise kendi bölgelerindeki istasyonlara ve trafik servis müdürlüğüne telefon ile bildirim sağlanmalıdır. Bu işlem her 30 dakikalık gecikme artışında tekrarlanmalıdır.
- Tren gecikmeleri yakından takip edilmeli ve gereksiz gecikmelere neden olanlar hakkında tedbirler alınarak gerekli görülen resmî işlemler yerine getirilmelidir.

- Trenin istasyona gelmesi beklenirken iki istasyon arasındaki varış süresini 15 dakika aşması durumunda tren şefi telefon veya telsiz aracılığı ile durumu komşu istasyonların birine veya trafik kontrolörüne bildirmelidir (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Trafik yönetimi ve haberleşme

- Trenin istasyona gelmesi beklenirken iki istasyon arasındaki varış süresini 30 dakika aştığı hâlde trenden haber alınamaması durumunda nöbetçi hareket memuru treni aramak üzere görevlendireceği personelleri trenin yanına göndermelidir. Bu görevliler varsa iki yol bekçisi veya yol işçisi, bunların olmaması durumunda istasyonda görevli tren teşkil personelidir. Trenden haber alınamaması imdat durumlarından sayılır ve en yakın gar, istasyon ve diğer yetkililere telefon ile bilgi verilmelidir. Trenin gelmesi durumunda trenin geliş bilgisi ve diğer istenen bilgilendirmeler tekrar yapılmalıdır. Bu süreçte komşu iki istasyon ve trafik kontrolörü arasında iletişim sürekliliği sağlanmalıdır.
- TMİ sisteminde nöbetçi hareket memuru, trenin yoldaki gecikme süreleri ve nedenleri hakkında trafik kontrolörünü eş zamanlı olarak bilgilendirmelidir. Bu bilgilendirme işlemi TSİ sisteminde tren şefi tarafından gerçekleştirilir. Alınan tüm bilgiler trafik kontrolörü tarafından grafiğe işlenmelidir.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde tren trafiği sevk ve iade edilirken yanlış anlaşılmalara neden olmamak için demiryolu çalışanları arasındaki iletişim sizce nasıl olmalıdır? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde makaslar bölgesindeki bir arıza nedeniyle trenin sefer süresinde gecikme meydana gelmesi durumunda trafik kontrolörü ne yapmalıdır? Aşağıdaki boş alana nedenleri ile birlikte yazınız.

2.1.1.2. TMİ Sisteminde Trenler ile Haberleşme

TMİ sistemlerinde trafik kontrolörü, istasyonlar ve trenler arasındaki haberleşme tren trafiğinin sevk ve idaresinin sağlanmasında kritik önem taşımaktadır. Bu sistemde tren, istasyon ve trafik kontrolörü arasında uygun iletişim araçları ile sürekli etkin bir haberleşme mevcuttur.

Bu haberleşmenin belirli bir disiplin ve standart yapıya sahip olması ve tüm emniyet tedbirlerinin alınması için yapılması gerekenler şunlardır:

1. Trafik kontrolörü ile yapılacak olan haberleşmede nöbetçi hareket memuru, haberleşmesine ilk önce hattı dinleyerek başlar. Konuşma varsa bekler ve konuşmanın bitmesi ile konuşmaya başlar. Konuşma yoksa kendini tanıtarak konuşmaya başlar ve önce bulunduğu yeri, görevini, soyadını söyler. Trafik kontrolörü kendini tanıttıktan sonra görevin gereklilikleri yerine getirilir. Trafik kontrolörü emir vermiş ise bu emri tekrar vurgular ve emrin doğru algılandığından emin olur. Trafik kontrolörlerinin kendilerini soyadı kullanarak tanıtmaları zorunluluktur. Bu konuşmalar herhangi bir adli ya da idari vaka olması durumunda kanıt olarak kullanılır.
2. Ulaşılmak istenen istasyondaki telefon, trafik kontrolörü tarafından arandığında nöbetçi hareket memurunca bu aramaya cevap verilir. Nöbetçi hareket memurunun telefonu cevapladığında ilk yapacağı işlem kendini tanıtmaktır. Nöbetçi hareket memuru bulunduğu yeri, görevini ve soyadını söyler. Trafik kontrolörü de kendini tanıtır ve gerekli konuşmaları yapar. Nöbetçi hareket memuru tarafından kendisine trafik kontrolörünce verilen bir emir varsa tekrarı yapılır. Bu tekrar sonrasında trafik kontrolörünün onayı yani "Tamam" demesi ile konuşma sonlandırılır.
3. Demiryolunda seyir hâlinde olan demiryolu araçlarında bulunan yol personeli yanlarındaki seyyar telefonu ve yol kenarındaki işaretli konumlarda bulunan telefon prizlerini kullanarak telefon devresine dâhil olabilir. Öncelikli olarak yapması gereken telefonu hatta bağlamak ve hatta konuşma olmadığına emin olacak şekilde hattı dinlemektir. Telefon hattında konuşma yoksa hatta dâhil olup trafik kontrolörüne "Alo" diyerek seslenir. Trafik kontrolöründen cevap gelmesini ve kendisini tanıtmasını bekler. Yol personeli bu işlemden sonra yukarıda da belirtildiği şekilde kendisini tanıtır. Kendisini tanıttıktan sonra gerekli gördüğü konuşmayı yapar. Eğer trafik kontrolörü bir emir verdi ise emri tekrarlar. Trafik kontrolörünün "Tamam" onayı ile konuşma sonlandırılır. Konuşmalarda bir emir verilmesi durumunda emrin tekrarlanması gerekir. Bu işlem emrin doğru anlaşıldığının teyit edilmesi adına yapılmaktadır.
4. Seyyar telefonların haberleşmede kullanılabilmesi için telefon prizleri haberleşme direklerine konulur ve görünür olması için levhalar ile işaretlenir. Telefon prizlerinden yapılacak haberleşmenin sağlıklı olması ve telefon hattına ek yük getirmemesi açısından seyyar telefonların bu prizlerde takılı bırakılması yasaktır.
5. Trafik telefonları ile yapılan konuşmalar kayıt altına alınmaktadır. Bu kayıt işlemi belirli standartlara uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

Trafik telefonları ile ilgili önemli olan bazı bilgiler şunlardır:

- Trafik kumanda merkezinde bir ses alma cihazı ve kayıt bandı bulunmaktadır. Trafik kontrolörü ile gerçekleştirilen konuşmalar bu kayıt bantlarında otomatik kayıt altına alınmaktadır.
- Kumanda merkezinde bulunan kayıt cihazı mühürlü ve kilitli konumdadır. Kayıtların güvenilirliği açısından kayıt cihazlarına yetkisiz müdahale yasaktır. Kayıt cihazına takılı olarak bulunan cihaz bandının dolması veya arıza vermesi durumunda ikinci cihaz devreye alınır. Kayıt alamayan ve dolan bantlara tesisler şefliğince görevlendirilmiş yetkili bir trafik başkontrolörü tarafından soruşturmayı gerektiren bir durum olmadığı onaylandıktan sonra müdahale edilebilir. Trafik başkontrolörü tarafından özel silme cihazı ile kayıtlar silinir ve bant tekrar yerine takılır.
- Adli, idari bir vaka ve soruşturmayı gerektiren herhangi bir durum varsa soruşturma kurulu ile trafik başkontrolörü birlikte olaya ait konuşmalara el koyarlar ve dinleyip tutanak hâline getirirler. Olayın önemine istinaden bant, soruşturma kurulunun talebi süresince silinmeden saklanır.
- Ses kayıtları dolduğunda ve haftada bir kez trafik kontrolörünce dinlenerek işlemlerin genel kontrolü yapılır.
- Soruşturma nedeniyle kayıtların dinlenmesi ya da bantların değiştirilmesi gerektiğinde tesisler şefi, trafik başkontrolörü, soruşturma adına görevli heyet elemanları tarafından kayıt cihazı birlikte açılır. Açılma nedeni, tarihi, saati ve çıkarılan mühür numarası ile yeniden takılan mühür numaraları yazılır ve ortaklaşa imza altına alınır.
- Ses kayıt cihazı kilitsiz kullanılmamalıdır.
- Yetkililerce belirtilen hat kesimlerinde standart konuşma usullerine dikkat edilerek ve konuşmaların otomatik kayıt edilmesi koşulu ile cep telefonu ile de gerçekleştirilebilir. Bu konuşmaların kayıt altına alınacağı ve gerektiğinde dinlenileceği konusunda taraflardan yazılı izin alınmalıdır.

2.1.2. İstasyon ve Özellikleri

Trenlerin merkezden idaresi (TMİ) sisteminde tren trafiğinin emniyetli sevk ve idaresi için istasyonlar gereklidir. İstasyonlarda yolcu indirme, bindirme ve duraklamanın yanında yük taşımacılığı gibi diğer faaliyetler sürdürülmektedir.

TMİ sistemleri, demiryolu trafiğini aktif koordine ederek istasyonların devamlı işlerliğini ve tren akışını sağlamaktadır. Bu sistem ile istasyonlara giriş ve çıkış zamanları planlanarak trenlerin güven içinde seyri sağlanır.

İstasyonlar genel olarak trenlerin geçişlerinin sağlandığı ana hatlar, yan hatlar, depolar, bakım onarım merkezleri ve benzeri alanlardan oluşmaktadır. İstasyonlar konum olarak hemzeminlerde, yer altında ve yer üstünde olabilir.

Trafikle ilgili hizmetlerin sunulduğu, yolcu ve eşya taşımasının yapıldığı demiryolu ve tesislerini bünyesine barındıran Gar Müdürlüğü, Gar Şefliği, İstasyon Şefliği ve Sayding statüsündeki yerlere **istasyon** denir (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: İstasyon örnekleri

İstasyonların genel yerleşim yerleri ve seyahat ettiği güzergâhlar stratejik olarak seçilmekte ve bu yerleşim yerlerinde köyler, kırsal alanlar ve şehirler bulunmaktadır. Ayıca demiryolu istasyonları kültürel, tarihi ve mimari değeri yüksek yapılar olarak da kabul edilmektedir.

Demiryolu trafiğinin merkezden telefonla idaresi (TMİ) sisteminin kullanıldığı merkez istasyonlarda trafik kontrolörü kumanda merkezi bulunur. Bu merkezlerde haberleşme sistemleri, ses kayıt cihazları, sorumluluk alanındaki istasyonların özelliklerini gösterir şemalar, trafik kontrolörü grafiği ve renkli kalemler bulunur.

2.1.3. İstasyon Sabit Tesisleri

İstasyonlarda yer alan ve ait olduğu istasyonun giriş işaretleri içinde bulunan tesislere, işaret yoksa baş makaslar içinde bulunan bütün tesislere **istasyon sabit tesisleri** denir. Bu tesisler demiryolu taşımacılığı operasyonlarını düzenli ve emniyetli şekilde gerçekleştirmek üzere yapılmış kalıcı yapılardır (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: İstasyon tesisleri

İstasyon sabit tesisleri, tren trafik yönetimi, bakım-onarım, yük ve yolcu taşımacılığı vb. faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan tesislerdir. Ana yol, yük platformları, emniyet yolları, yolcu geçitleri, barınma yolları, makaslar ile istasyon binası, hangar, gabari, döner köprü, peronlar ve bakım tesisleri sabit tesislerden sayılabilir. İstasyon sınırları içerisinde bulunan bütün yapılar, istasyon tesisi olarak kabul edilebilir (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Yolcu bekleme salonu

ARAŞTIRMA

İstasyon sabit tesislerinin neler olduğunu araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1.4. Tren Hareket Saatleri

Yolcu ve yük trenlerinin hareket saatleri ve varış-kalkış tarifeleri belirlenmektedir. Düzenli ve planlı olması esas alınarak tarife planlaması gerçekleştirilmektedir.

İsteğe bağlı, düzenli yolcu ve yük taşıyan demiryolu araçlarının hareket saatleri, varış-kalkış tarifeleri, orerler aracılığı ile sağlanmaktadır. Hareket emirleri bu saatler çerçevesinde verilir. Trenler, orerde yazılı olan hareket saatinden önce hareket edemez. Orerlerin hizmete mahsus olması durumunda yetkililerce grafikler kalkış ve varış tarifeleri hazırlanır.

Ait olduğu hat kesiminin grafiğinde yer alan trenlerin varış-kalkış tarifelerinde trenlerin işlediği kesimin seyir cetvelleri, istasyonlar arasındaki uzaklık, yolcu trenlerinin teşkilatı, düzenli trenlerin işleme günleri, lokomotiflerin trenin cinsine göre çekebileceği yükün ağırlığı, koşum takımı çekerleri, fren emsalleri ile diğer gerekli bilgiler bulunmaktadır.

Tren hareket saatleri genellikle demiryolu şirketi tarafından yayımlanan bir programda yer alır. İnternet siteleri, mobil uygulamalar ve istasyon panoları gibi ortamlarda tren hareket saatleri duyurulur. Ayrıca yolculara hareket saatleri e-posta, mesaj vb. yollar ile duyurulabilmektedir. Karışıklık meydana gelmemesi açısından yolcu trenlerinin planlanan hareket saatinde hareketi sağlanır. Trenlerin hareket saatleri, belirli bir rota ve hatta seyahat etmek isteyen yolcular için gereklidir. Yolcular trenlerin hareket ve duruş saatleri çerçevesinde seyahat planlarını oluşturabilmektedir. Olağanüstü durumlar veya değişiklik gerektiren önemli hâllerde değişiklikler yolculara önceden duyurulur ve bilgilendirme sağlanır.

Trenlerin planlanan hareket saatinde hareket etmesi esas olup yolcu trenleri dışında kalan trenler duruma göre vaktinden önce sevk edilebilir.

Yük trenleri ilk çıkış istasyonu ve devamında Şebeke Bildirimi ile belirtilen süre kadar vaktinden önce sevk edilebilir. Tüm bu sevk işlemlerinde trenler, yetkili personelce hareket emri verilmedikçe hareket ettirilemez (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Tren hareket saatleri

Trenlerin hareket saatleri acil bakım onarım, hava koşulları, trafikteki öngörülemeyen sıkıntılar, idari işlemler, doğal afetler ve kazalar gibi meydana gelebilecek birçok farklı nedenden dolayı değiştirilebilir. Olağan dışı durumlar ve gereklilikler haricinde trenlerin planlanan saatlerde hareketi esastır.

Orer dışı olarak sonradan sefere konulan tarifeli ve tarifesiz trenlerin kalkış saatleri, orerlerin ve varış-kalkış tarifelerinin hazırlanmasından sonra trenin çalışacağı hat kesimine ilgili birimlerce bildirilebilir. Ayrıca trenleri sefere koyma ve seferden kaldırma yetkisine sahip birimlerce de çalışacağı gün veya daha öncesinden ayrıca bildirilebilir.

Halka mahsus orerler, trenlerin işleme günleri ile hareket saatlerinin ve müşterilerle ilgili bilgilerin yer aldığı ilanlar, afişler, yolcu rehberleri ve benzerleridir. Halka mahsus orerler hazırlanarak dağıtımı yapılmalıdır.

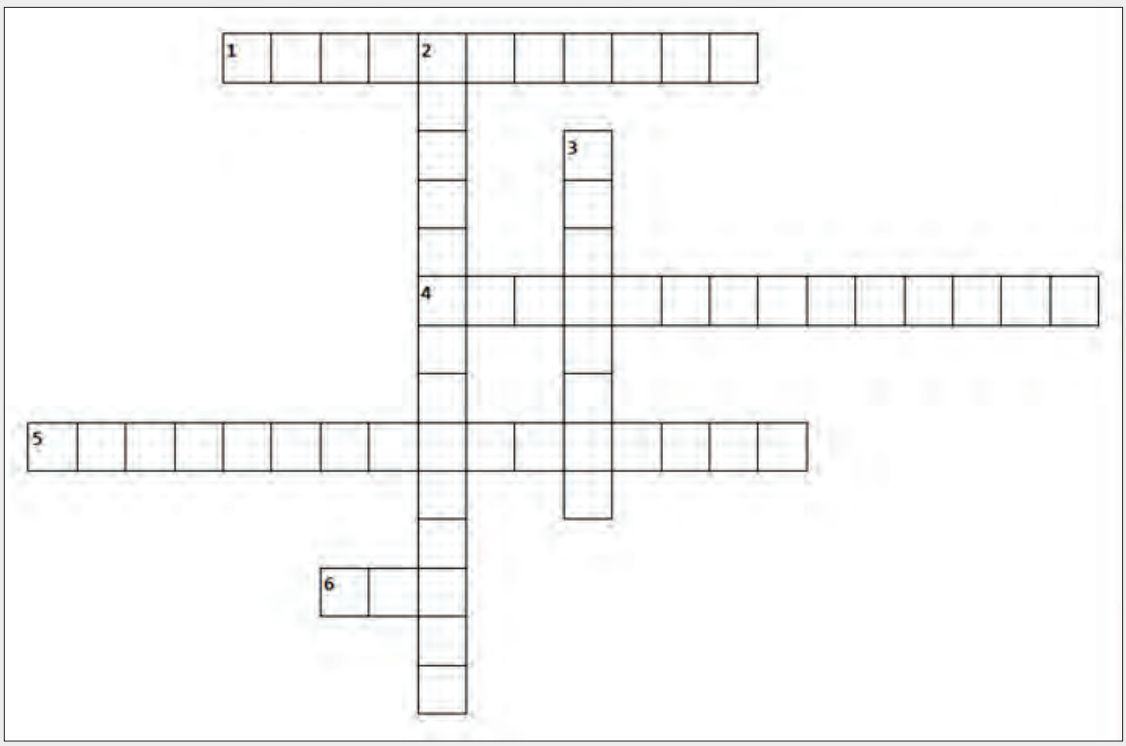
ARAŞTIRMA

Tren hareket saatlerinde değişmelere neden olabilecek faktörleri araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

SIRA SİZDE

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bulmacayı çözünüz.

Soldan Sağa	Yukarıdan Aşağıya
1. Tüm demiryolu araçları için demiryolu hatları üzerindeki hareketlilik 4. Tren trafiğinin sevk ve idare edildiği, talimatların verildiği merkezî bina 5. Sorumluluk alanına giren hat kesiminde tren trafik yönetimini yapan kişi 6. Demiryolu trafiğinin bir merkezden telefon ile sevk ve idare edilmesi işlemi	2. Hızlı, ekonomik ve güvenli bir şekilde demiryolu trafiğinin yürütülmesi işlemi 3. Gar Müdürlüğü, Gar Şefliği, İstasyon Şefliği ve Sayding statüsündeki yerler



2.1.5. Trenlerin Kabulü ve Sevk Yolları

Demiryolu ile gerçekleştirilen taşımacılıkta yollar, yük ve yolcu trenlerinin kabul edilmesi ve sevk edilmesinde kullanılan en temel altyapıdır. Bu yolların belirli bir düzen ile kullanımı trenlerin emniyetli sevk ve idaresinin temelini oluşturur (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Trenlerin istasyona kabulü ve sevk yolları

Trenlerin sevk ve idaresinde en zorlu işlemler trenlerin kabul ve sevk işlemlerinin gerçekleştirilmesi olup bu faaliyetler yüksek maliyetli, zaman alan, iş gücü isteyen yoğun işlemlerdir. Trenlerin kabulü ve sevk edilmesinde kullanılan yapıların verim ile idaresi için belirli standartlar ve kurallar bulunmaktadır.

NOT

İstasyon ve saydinglerde ana yolun dışında kalan sapmalı yollara **barınma yolu** denir.

2.1.5.1. Trenlerin Kabulünden Önce Alınacak Önlemler

Trenlerin istasyonlara kabulünden önce alınacak önlemler trafik güvenliği, yolcu konforu ve zamanlı ulaşım yapılabilmesi için gereklidir.

Trenlerin istasyona kabulünde alınması gereken önlemler şunlardır:

- Trafik kontrolörü, nöbetçi hareket memuru veya istasyon masasını kullanan görevli tarafından yol ve makaslar, istasyona kabul edilecek trenlerin geçişlerine uygun olarak düzenlenmelidir (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Sevk yolları ve makaslar

- İşaret koruması bulunmayan istasyonlarda gelmesi beklenen tren gelmeden 10 dakika önce, ileri koruma sistemlerine veya demiryollarında gündüzleri mekanik kolla, geceleri kırmızı ışıkla işaret veren giriş semaforuna sahip istasyonlarda 5 dakika önce, trafiğin sinyallerle idare edildiği sistemlerde 3 dakika önce her türlü tren manevraları iptal edilir. İptal sonrasında gecikmeli yolcu ve yük trenlerinin durumu ile yük trenlerinin ara istasyonlardaki duruşlarının kaldırılması ihtimali de göz önüne alınarak gelecek trenin geliş saati beklenir.
- Trenlere hareket emri vermeden veya giriş-çıkış işaretlerini serbest duruma almadan önce dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:
  1. Trenlerin geçeceği yol serbest olmalıdır.
  2. İstasyona girecek veya istasyondan çıkacak olan trene tehlike oluşturabilecek şekilde manevra yapan herhangi bir demiryolu aracı bulunmamalıdır.
  3. İstasyon sınırları dâhilinde yer alan hemzemin geçit bariyerleri kapalı olmalıdır.
  4. Makaslar tren geçişine uygun olarak düzenlenmiş olmalıdır.
  5. İstasyon içerisinde bulunan veya istasyona giriş yapacak olan trenler limitlerine girmiş olmalıdır.
  6. Limitler serbest durumda olmalı ve limit dışı bırakılmış vagon olmamalıdır.
  7. Grup manevra işaretinin manevrayı yasaklar konumda bulunmasına dikkat edilmelidir.

- Yetkililerden aksi yönde emir verilmedikçe yukarıdaki maddelerin kontrol ve uygulanmasından trafik kontrolörü, nöbetçi hareket memuru veya istasyon kumanda masasında görevli memur sorumludur. Bu sorumluluk ile birlikte tren şefi ve makinist de geçtikleri güzergâhın uygunluğuna dikkat etmek zorundadır.
- İstasyondan kumanda edilen emniyet tesisatı, emniyet tesisatına bağlı makaslar ve giriş-çıkış işaretleri nöbetçi hareket memuru, görevlendirilmiş tren teşkil görevlisi ve konusunda eğitimli personel tarafından kullanılabilir.
- Trenlerin istasyona girişinden, çıkışından veya durmadan geçişinden sonra makaslar, giriş-çıkış işaretleri ve makas kilitleri uygun olan sabit konumlarına tekrar alınmalıdır.
- Giriş işareti tren girişi öncesinde serbest hâle getirilemezse tren bu işaret önünde durmak ve istasyona giriş için gerekli izinleri almak zorundadır. Bu gibi durumlarda yapılması gerekenler şunlardır:
  1. Girişi işareti bozuk istasyonların durumu komşu istasyonlara ve trafik kontrolörüne telle bildirilir.
  2. Gerekli bilgilendirmeyi alan istasyonlar gönderecekleri trenin şefine ve makinistine ilgili emir evrakını yazılı ve imzalı olarak bildirir.
  3. Telle bildirim alan komşu istasyonlarda duruşu olmayan trenler ilgili bilgilendirme ve emir evraklarını kendilerine en yakın duruş istasyonundan almalıdırlar.
  4. Herhangi bir neden ile trene durum bildirilememiş ise giriş işareti bozuk istasyondan bir görevli bozuk olan işaretin yanına gönderilir ve trenin emniyetle istasyona alınması için gerekli görülen tedbirler alınır.
  5. Giriş işaretindeki sıkıntılı durum ilgili emir evrakı ile trene bildirilmiş ise tren giriş işareti önünde durmayarak baş makasa kadar ilerler. Tren baş makasta alacağı talimat ve işaretler ile istasyona kabul edilir.
  6. Arızalı durum ortadan kalkana kadar komşu istasyonlar tren personeline duyurularını yaparlar.

- Tren şefi ve makinist ile makasları kullanma sorumluluğu verilen personel arasında iletişim doğru sağlanmalı ve makas vb. donanımların kullanımı ile diğer konularda birbirlerini iyice anlamış olduklarından emin olunmalıdır.
- Trenlerin kabulü için gerekli emirleri veren yetkili de emirlerin doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığını önceden denetlemelidir.
- Her orer değişiminde trenlerin varış-kalkış saatlerini gösterir çizelgeler yetkili personelin bulunduğu alanlara iş yeri amirlerince asılmalıdır.
- Buluşma değişikliğinden, özel olarak sefere konulan trenlerden veya diğer nedenlerden trenlerin kabul edileceği yolda bir değişiklik meydana gelirse bu değişiklik nöbetçi hareket memuru tarafında kayıt altına alınan bir haberleşme cihazı ile veya ilgili emir evrakını vermek şartıyla tren teşkil görevlisine bildirilir.

- Tren teşkil personeli tarafından tren kabul edildikten sonra baş makas kilitlenir ve anahtar nöbetçi hareket memuruna teslim edilir.
- Tek tren teşkil memuru bulunan istasyonlardaki buluşmalarda barınma yoluna kabul edilecek treni tren teşkil memuru, ana yola kabul edilecek treni ise nöbetçi hareket memuru kabul eder. Ancak barınmaya tren kabul edildikten sonra diğer trenin ana yola kabulüne yetecek zaman mevcutsa tren teşkil görevlisi ilk treni barınmaya alır ve sonrasında vakit kaybetmeden makası ana yola düzenleyerek diğer treni ana yola kabul eder. Trenlerin kabulünde zorunlu durumlar dışında nöbetçi hareket memuru mümkün olduğunca görev yerinde olmalıdır.
- Trenin istasyona kabulü hareket memuru tarafından yapılmışsa trenin ana yola girmesinden sonra makası barınmadan çıkacak trene tren hareket memuru düzenler. Ana yoldan çıkacak trene de tren teşkil personeli makasları düzenler ve trenlerin geçişleri bu şekilde sağlanır.
- Tren teşkil personeli tarafından tüm işlemler sonrasında makaslar ana yola düzenlenir (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Makasların elle düzeltilmesi

NOT

Trenlerin istasyona varışı, giriş işaretini ve makasları geçip kabul edildiği yolun limitleri içine girmesidir. İstasyondan çıkışı, trenin istasyon son makasını tamamen geçmesidir. Durmadan geçişi ise trenin baş makastan girmesi ve diğer yöndeki baş makastan durmadan geçerek istasyonu terk etmesidir.

2.1.5.2. Trenlerin İstasyona Girişi ve Yolların Kullanılması

Trenlerin istasyonlara girişi ve yolların kullanımında belirli kurallar mevcuttur. Bu kurallar doğrultusunda trenlerin istasyona emniyetle kabulü ve yolların emniyetli bir şekilde kullanılması sağlanır (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: İstasyon giriş ve çıkış yolları

Trenlerin istasyona girişi ve yolların kullanımı ile ilgili bilinmesi gereken kurallar şunlardır:

- İstasyonlara trenlerin kabulü ve çıkışı emniyet işaretleri ve yetkililerin emirleri doğrultusunda düzenlenir.
- Giriş işaretleri ve makaslar trenin geliş saatinden önce trenin kabul edileceği yola göre tüm emniyet tedbirleri alınarak düzenlenir.
- Makaslarda arızalar varsa kazalara neden olmamak adına zaman kaybetmeksizin nöbetçi hareket memuruna bildirilir.
- İleri koruma sistemleri, **İ** tipi veya **Toros** tipi emniyet tesisatı bulunan istasyonların giriş işaretleri serbest duruma getirilmedikçe trenler istasyonlara giremez.
- Toros tipi emniyet tesisatı ve ileri koruma bulunan istasyonlar ile hiçbir tesisatı olmayan istasyonlarda baş makasta görevli tren teşkil memuru tarafından işaret verilmedikçe, gece makas fenerleri çalışmadıkça veya fosforlu bir yapı mevcut değilse trenler istasyona giremez.
- Trenler istasyonlara alınırken zorunluluk olmadığı hâllerde, buluşma ve öne geçme gibi durumlar da yoksa bütün trenler istasyonun ana yoluna sevk edilir.
- Tren teşkil memurları makasa trenin istasyona geliş saatinden en geç 15 dakika önce gönderilir.
- Karşı yönlerden ilerleyen trenlerin istasyonlarda buluşması durumunda trenler gidiş

yönüne göre sol tarafta bulunan yola kabul edilir. Ancak yolcu trenlerinin perona yakın yola alındığı durumlarda, bazı trenlerin doğru yoldan geçirilmesi zorunluluğunda veya çok ana yollu yerlerde bu kural uygulanmaz. Tren sevki işlemlerinde orerler çok önemli olup orer değişimlerinde yetkililerce hangi istasyona hangi trenin ne koşullarda kabul edileceği bir emir ile bildirir.

- Giriş işaretlerinden mekanik yapıda olanlar trenlerin zamanında kabulü ve sevki için trenin komşu istasyondan hareket saati alındıktan sonra hemen açılır ve trenin istasyona kabulü (girişi) ile hemen kapatılır. İşaretler ile korunmayan istasyonlarda trenin istasyonda bulunmasına engel bir durum mevcutsa duruş mesafeleri göz önüne alınarak kırmızı işaret gösterilir. Tren baş makas dışında durdurulur (Görsel 2. 11).



Görsel 2.11: Trenin makası meşgul etmesi

- Sinyal sistemi başta olmak üzere hiçbir emniyet tesisatını barındırmayan ve tren trafiğine açık olan istasyonlarda tren teşkil görevlisi tarafından her iki trenin de normal ve geçici buluşmalarında istasyona kabulü sağlanır.

NOT

İstasyon veya saydinglerde trenlerin girişi için serbest bırakılmış, çıkış sinyali veya limit işareti ile son bulan yola **giriş yolu** denir.

- İstasyonu durmadan geçecek, istasyona girecek veya hareket edecek trenlerin emniyetle sevk ve idaresini sağlamak üzere nöbetçi hareket memuru uygun konuma geçer. Nöbetçi hareket memuru gideceği konumdan trenin gideceği istikameti, yolu ve tren personelinin ileteceği işaretleri görebilmelidir (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Hareket memuru diski

- İstasyona farklı yönlerden aynı anda birden fazla trenin girişine izin verilmesi uygun değildir. İstasyona gelmekte olan trenin yokuş çıkıyor olması ve giriş sinyali, makasların veya işaretlerin istasyona girecek trene göre düzenlenmiş olması hâlinde aynı anda birden fazla trenin istasyona kabulüne izin verilebilir. Ancak tren trafik kontrolörü ve nöbetçi hareket memuru trenin istasyona kabulünde sakıncalı bir durum görürse hangi treni istasyona kabul edecekse o trenin istasyona geliş saatini kendisi belirleyerek görevlendireceği memurlar ve işaretler vasıtasıyla baş makastan önce veya girişteki sinyalde treni durdurur.
- Tek tren teşkil personelinin görev yaptığı istasyonlarda yapılacak olan buluşmada barınma yoluna girecek olan trenin tren teşkil personelince kabulünden sonra diğer trenin kabulü için yeterli zaman varsa nöbetçi hareket memuru makasa gitmez. Barınma yoluna trenin kabulünü sağlayan tren teşkil personeli, trenin kabulü sonrasında makası ana yola düzenleyerek tren kabulünü gerçekleştirmek üzere makas bölgesine gider ve nöbetçi hareket memuru görev yerine döner. Bu ve benzeri durumlar için nöbetçi hareket memuru ve tren teşkil memuru önceden bilgilendirilir.
- Trenlerin istasyona kabulü hareket memuru tarafından yapılmışsa kabul edilen trenin ana yola girmesi beklenir. Trenin ana yola girmesinden sonra makas barınma yolundan çıkacak olan trene hareket memuru tarafından düzenlenir ve tren teşkil memuru tarafından da ana yoldan çıkacak olan trene makas düzenlenmesi sağlanır. Tüm bu işlemlerin sonunda bütün makaslar tren teşkil personeli tarafından ana yola düzenlenerek kilitlenir.

- Tren teşkil personelinin olmaması durumunda veya nöbetçi hareket memurunun tren kabulünü gerçekleştirmek üzere makasa gitmesinin mümkün olmadığı durumlarda tren personellerine durumun yazılı olarak önceden bildirilmesi şartı ile tren, teşkil memuru olmadan tren yoluna kabul edilir. Bu durumda tren personeli, treni baş makasta durdurarak makasların durumunu kontrol eder ve trenin emniyetli bir şekilde istasyona girişini sağlar.
- Trenlerin yanlış yola girmesi gibi durumlar meydana gelebilir, bu gibi durumların önüne geçmek gerekir. Trenlerin yollara alınmasında hata yapılmamalı ve sevki güvenli şekilde geçekleştirilmelidir. Bir trenin geçişi için serbest konumlandırılan makaslar kesin bir zorunluluk olmadan kapatılmaz. Bununla birlikte yolda tren veya lokomotif bulunduğu hâllerde tren veya lokomotif yanlış yolda dahi olsa makaslar kesinlikle farklı bir konuma alınamaz. Bu gibi durumlarda yanlış yola giren trene durma işareti verilir ve trenin durması sağlanır.
- Yolcu trenlerinin istasyona girişinde ve bu trenlerin yüklenmesinde insan faktörünün etkisi artmaktadır. İnsan faktörünün arttığı bu durumlarda daha özenli olunması gerekir. Yolcuların inme-binme ve eşya yükleme işleri için tren en güvenli yerde konumlandırılır. Emniyetli ve uygun tren duruş yerinin belirlenmesi nöbetçi hareket memurunun görevidir. Nöbetçi hareket memurunun bulunmadığı durumlarda bu görev tren şefi tarafından yerine getirilir. Nöbetçi hareket memuru ve makinistlerin verdiği tüm talimat ve işaretler emniyete aykırı bir durum görülmedikçe emniyet tedbirleri dâhilinde dikkatli bir şekilde uygulanır. Nöbetçi hareket memuru veya makinistin vereceği durma işaretlerine uyulmalıdır. Durma işareti verilmemişse tren kabul edildiği yolun limitleri içine girdikten sonra durur.
- Trenlerin istasyonlarda durması, içinde bulunduğu yolun limitleri dâhilinde gerçekleştirilir. İstasyona alınan trenler, makaslar bölgesi meşgul edilmeyecek şekilde durdurulur.
- İstasyona alınan trenlerin limit noktadan, çıkış sinyalinden veya çıkış semaforundan daha ileriye ilerlemesi gerekiyorsa izin alınması gerekir. Hareket memuru ve tren trafik kontrol memurlarının vereceği izin dâhilinde bu eylem gerçekleştirilebilir (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Hareket izni bekleyen tren



NOT

İstasyon ve saydinglerin bir tarafındaki giriş ve çıkış sinyalleri arasında kalan ray devreli yol kısmına **makaslar bölgesi (OS)** denir.

- Trenin son vagonunda görevli olan personel, tren arka destekli ise destek lokomotifi dâhil olmak üzere trenin tamamı yolun limitleri dâhiline girmiş ise yeşil işaret gösterir. Tren limit içerisine girmeden durmuş ise kırmızı işaret gösterir. Bu kırmızı işaretin gösterilmesi gerekir. Bu işaretin makinistin gözünden kaçmasını önlemek ve mutlaka görmesini sağlamak için diğer tren personeli tarafından işaret tekrar edilir. Bu durumda treni istasyona kabul edecek görevli personel son vagon tamamen limitler içine dâhil olana kadar treni izler ve bu durumda meydana gelebilecek düzensizlikleri yetkililere iletir.
- Trenlerin istasyona kabulünde makaslar bölgesinin meşgul edilmemesi gerekir. Trenin istasyona kabulünde tren, yolun limitlerine girmeden veya makaslar bölgesini meşgul edecek şekilde ya da limiti geçtikten sonra durursa tren limit içine girmek üzere gerekli izinler alınmak şartıyla ileri ve geri hareket ettirilir. Burada makinistin kendi kararıyla hareket edebileceği durum tehlikeli hâller olarak sınırlandırılmıştır. Emniyet önemli olup makinist tehlikeli bir durum görür ya da sezerse kendi kararını uygulayabilir. İleri geri yapılacak harekette TMİ sisteminde trafik kontrolünden izin alınırken diğer sistemlerde masayı kullanan memurdan veya nöbetçi hareket memurundan izin alınır. Burada istisnai durum belirtildiği gibi tehlikeli durumların varlığıdır ve bu durumda makinist kendi kararını uygulayabilir.
- Trenin kabul edileceği yollar önceden belirlenmiş olup bu yolları değiştirme yetkisi masayı kullanan personel veya hareket memurundadır. TSİ sisteminde ise bu yetki trafik kontrolöründedir. Yollarda herhangi bir değişiklik yapıldı ise değişikliği yapan nöbetçi hareket memuru yapılan bu değişikliği trenin kabulü ve gönderilmesinden sorumlu personel ve manevra personeline önceden bildirir. Emniyetin üst seviyede sağlanması açısından haberleşmelerin eksiksiz ve önceden yapılması gerekir.
- Tren dolu yola ya da kör yola kabul edilecekse trenin duruşu bulunan önceki istasyon tarafından makiniste, tren şefine, varsa destek makinistine ilgili emir evrakı verilerek durum bildirilir.
- Destek lokomotifi, bağlanacağı trenin kabul edileceği yol üzerinde bekletilmez. Zorunlu olarak aynı yol üzerinde bekletilmesi gerekirse durum tren şefine, makiniste ve varsa destek makinistine bildirilir.
- İstasyona gelen, çıkış yapan ve durmadan geçen trenlerin tamam olduğu veya yolda kopmamış oldukları kontrol edilmek zorundadır. Bu kontrol görevinden trene hareket emrini veren hareket memuru ve treni kabul eden tren teşkil personeli sorumludur.

- İstasyonlarda duran yolcu trenleri varsa tren yanından geçecek olan tren makinistleri, duran yolcu trenine inip binecek olan insanları uyarmak için ve emniyeti sağlamak açısından düdüğü ile sürekli sesli işaretlerde bulunur. Bu uyarılar insanların yola inmesi gibi birçok tehlikeli durumun önüne geçilmesi için kullanılır. İnsan faktörü arttığı takdirde tehlikeli durumların oluşma olasılığı da artacaktır. Riski azaltmak adına bu tarz tedbirlerin alınması gereklidir.

Trenlerin İstasyona Kabulünde Makasların Düzenlenmesi

Trenlerin istasyona kabulünde en önemli araçlardan biri olan makaslar trenlerin doğru yollara sevki için kullanılır. Makaslar rayların birleşim noktalarında yer alır ve hareketli metal parçalardan oluşur. Makasların bulunduğu "makaslar bölgesinin" meşgul edilmemesi ve makaslarda yapılacak olan düzenlemelerde belirli standartlara uyulması gerekir. Bunun için makaslarda yapılacak düzenlemelerde dikkat edilmesi gereken durumlar şunlardır:

1. İstasyona yapılacak olan tren kabullerinde buluşma veya öne geçme durumları yoksa makaslar trenin girişine ve çıkışına göre düzenlenir (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Makasların düzenlenmesi

2. İstasyona tren kabulü sırasında trenlerin buluşması durumu varsa her iki taraftan da trenlerin girişine göre makaslar düzenlenir.
3. Trenlerin istasyona girmesi ve trenlerin limit yapması sonrasında makaslar her iki trenin çıkışına göre düzenlenir.
4. Trenler arasında öne geçme durumu varsa trenler arasından istasyona ilk gelecek trenin girişine göre makas düzenlenir ve bu tren limit yaptıktan sonra arkadan gelip öne geçecek trenin girişine ve çıkışına uygun olarak makas düzenlemesi yapılır. Arkadan gelip öne geçen trenin istasyonu terk etmesinden sonra ilk gelen trenin çıkışına göre makas düzenlenir.

2.1.6. Sevk Emirlerinin Verilmesi

Trafik kontrolörü tarafından trafiğin durumuna ve orer grafiğine göre sevk emri telefon veya telsiz vasıtası ile istasyonlardaki nöbetçi hareket memurlarına verilir. Trenlerin seyrinde zaman yönetimi önemli olup sevk emri verilirken tren seyrinin aksamaması için emir trafik kontrolörünce zamanında verilir. Nöbetçi hareket memurları emir almadan hiçbir treni komşu istasyona veya geri gelmek kaydıyla ana yola gönderemez.

TMİ sistemi özelinde önceki tren istasyona varmadan diğer tren gönderilemez. Trenler istasyon mesafesi olarak birbirini takip eder. Bu durum hizmet araçlarının takibi durumunda esnetilebilir.

Nöbetçi hareket memurları trenin geliş ve hareket saatlerini trafik kontrolörüne bildirir. Tren 3 dakika ve daha az duracaksa tren gönderilir gönderilmez veya eş zamanlı olarak hareket bildirimi trafik kontrolörüne yapılır. Tren duruş süresi 3 dakikadan fazla ise tren geliş bildirisi trenin gelişi ile gerçekleştirilir. Trenler birbirini istasyon mesafesi ile takip ediyorsa geliş bildirisi tren gelişinde yapılır. Hareket bildirileri de ayrıca yapılır. Trenlerin gelişi hakkında bildiri yapılırken limitlerin içine girmesi ve durması beklenir.

Trenler için sevk emirleri verilirken komşu istasyona emir verilebileceği gibi sıralı olarak birden çok istasyona devamlı emirler de verilebilir. Sevk emirleri verilip dönüş alınırken arada birkaç istasyonun cevap vermemesi tren gönderimine engel teşkil etmez.

Trafik kontrolörü sevk emri yaptığında aradığı istasyon cevap vermez ise ve şartlar başka istasyona bildirime imkân sunmuyor ise sevk alınamadığı evrakı ve ilgili emir, tren şefi ve makiniste imza karşılığı bildirilir. Durum karşılıklı olarak imza altına alınır ve tren cetveline yazılıp tren gönderilir. Bu tren komşu istasyon baş makasında durur ve istasyondan emir almak suretiyle istasyona girer.

Trafik kontrolörü sevk emri verirken treni gönderecek ve alacak istasyonu beraber arar, kendini tanıtır ve sevk emrini iletir. İstasyonlar sevk emrine dönüt verir ve emri tekrarlar. Emrin doğru anlaşılırlığı kanıtlanınca trafik kontrolörü “Tamam” der ve emri onaylar. İstasyonlar “Tamam” onayını alana kadar telefonu dinlemekle yükümlüdür.

Trafik kontrolörleri tarafından sevk emirleri belirli metinlere uygun olarak verilir.



SIRA SİZDE

TMİ sisteminde önceki tren istasyona varmadan diğer tren istasyona gönderilirse sizce ne gibi sonuçlar ortaya çıkabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1.6.1. Tren Gidiş Yönüne Göre Bir Sonraki İstasyona Sevk Emri

Sevk emri trafik kontrolörünce verilir ve hareket memurunca tren sevk edilir. Trenin gidiş yönüne göre bir sonraki istasyonda bulunan hareket memurunca sevk emrine cevap verilir. Sevk emri verilirken saat bilgisi, trenin bilgisi ve personelin soyadı bilgisi paylaşılır.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B: Trenin Gideceği Sonraki İstasyon**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni B istasyonuna sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: ..... treni B istasyonuna sevk edeceğim. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: ..... tren B istasyonuna gelecektir. Soyadı.

2.1.6.2. Trenin Birden Fazla İstasyona Devamlı Sevk Emri

Trafik kontrolörü tarafından sevk emri verildikten sonra trenin bulunduğu istasyon ve gideceği istasyonlarda bulunan sorumlu hareket memurlarınca sevk işlemi gerçekleştirilir. Sıralı olarak bir sonraki istasyona bilgiler verilir. Sonraki istasyonda bulunan sorumlu hareket memurunca trenin sevkine cevap verilmek suretiyle sevk eylemi gerçekleştirilir.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B-C-D: Trenin Gideceği Sıralı Sonraki İstasyonlar**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni A istasyonundan D istasyonuna kadar sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: Tren D istasyonuna kadar sevk edilecektir. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: B anlaşıldı. Soyadı.
C istasyonu hareket memuru: C anlaşıldı. Soyadı.
D İstasyonu hareket memuru: ..... tren D istasyonuna kadar gelecektir. Soyadı.

SIRA SİZDE

Trenlerin birden fazla istasyona devamlı sevk emri ile gönderilmesi iş ve işlemlerini, oluşturacağınız bir senaryo dâhilinde sınıfta canlandırınız.

2.1.6.3. Gönderilecek Olan Trenle Buluşmak Üzere Karşı İstikametten Gelen Bir Tren Olması Durumunda Sevk Emri

İstasyonlardan sorumlu hareket memurlarınca gerekli tüm bilgilendirmeler yapılarak sevk eylemi gerçekleştirilir. Burada tren buluşması söz konusudur ve trafik kontrolörünün yönlendirmesi ve onayı alınır. Tüm hareket memurlarınca dönüş yapıldıktan sonra "Anlaşıldı, Tamam" şeklinde net bir dille cevaplar verilir ve onaylanır.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B: Trenin Gideceği Bir Sonraki İstasyon**

Trafik kontrolörü: Saat..... 'dır. .....tren size gelince.....treni B istasyonuna sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: ..... tren bize gelince ..... treni B istasyonuna sevk edeceğim. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: ..... tren B istasyonuna gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

2.1.6.4. Gönderilecek Olan Trenle Buluşmak Üzere Karşı İstikametten Gelen Bir Tren Olması Durumunda Birden Çok istasyona Devamlı Sevk Emri

Sevk emri trafik kontrolörünce verilir. Bu emir ayrıntılı bir şekilde yapılır. İstasyonlardan sorumlu hareket memurlarınca gerekli tüm bilgilendirmeler yapılarak sevk eylemi gerçekleştirilir. Burada tren buluşması ve sıralı devamlı tren sevki söz konusudur. Trafik kontrolörünün yönlendirmesi ve onayı alınır. Tüm hareket memurlarınca dönüş yapıldıktan sonra "Anlaşıldı, Tamam" şeklinde net bir dille cevaplar verilir ve onaylanır.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B-C-D: Trenin Gideceği Sıralı Sonraki İstasyonlar**

Trafik kontrolörü : Saat ..... 'dır. ..... tren size gelince ..... treni A istasyonunda D istasyonuna kadar sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonuhareket memuru :..... tren bize gelince ..... tren D istasyonuna kadar sevk edilecektir. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: B anlaşıldı. Soyadı.
C istasyonu hareket memuru: C anlaşıldı. Soyadı.
D istasyonu hareket memuru: ..... tren D istasyonuna kadar gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

2.1.6.5. Trenlerin Sevkinde Vaktinden Önce Gönderilecek Trenlerin Olması Durumunda Sevk Emri Verilmesi

Genel olarak trenlerin planlanan hareket saatinde hareket etmesi sağlanır. Yolcu trenleri dışındaki trenler vaktinden önce sevk edilebilir. Yük trenleri ilk çıkış istasyonu ve devamında Şebeke Bildirimi'nde belirtilen süre kadar vaktinden önce sevk edilebilir. Trenler, yetkili personelce hareket emri verilmedikçe hareket edemez. Trenlerin sevkinde vaktinden önce hareket etme durumu varsa değişik durumlara göre farklı sevk emirleri işletilir.

Örnek

- **Bir sonraki istasyona vaktinden önce sevk emri verilmesi**

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B: Trenin Gideceği Bir Sonraki İstasyon**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni vaktinden önce B istasyonuna sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: ..... treni vaktinden önce B istasyonuna sevk edeceğim. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: ..... tren vaktinden önce B istasyonuna gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

- **Birkaç istasyona birden vaktinden önce tren gönderilmesi**

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B-C-D: Trenin Gideceği Sıralı Sonraki İstasyonlar**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni vaktinden önce A istasyonundan D istasyonuna kadar sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: ..... tren D istasyonuna kadar sevk edilecektir. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: B anlaşıldı. Soyadı.
C istasyonu hareket memuru: C anlaşıldı. Soyadı.
D istasyonu hareket memuru: ..... tren D istasyonuna gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

NOT

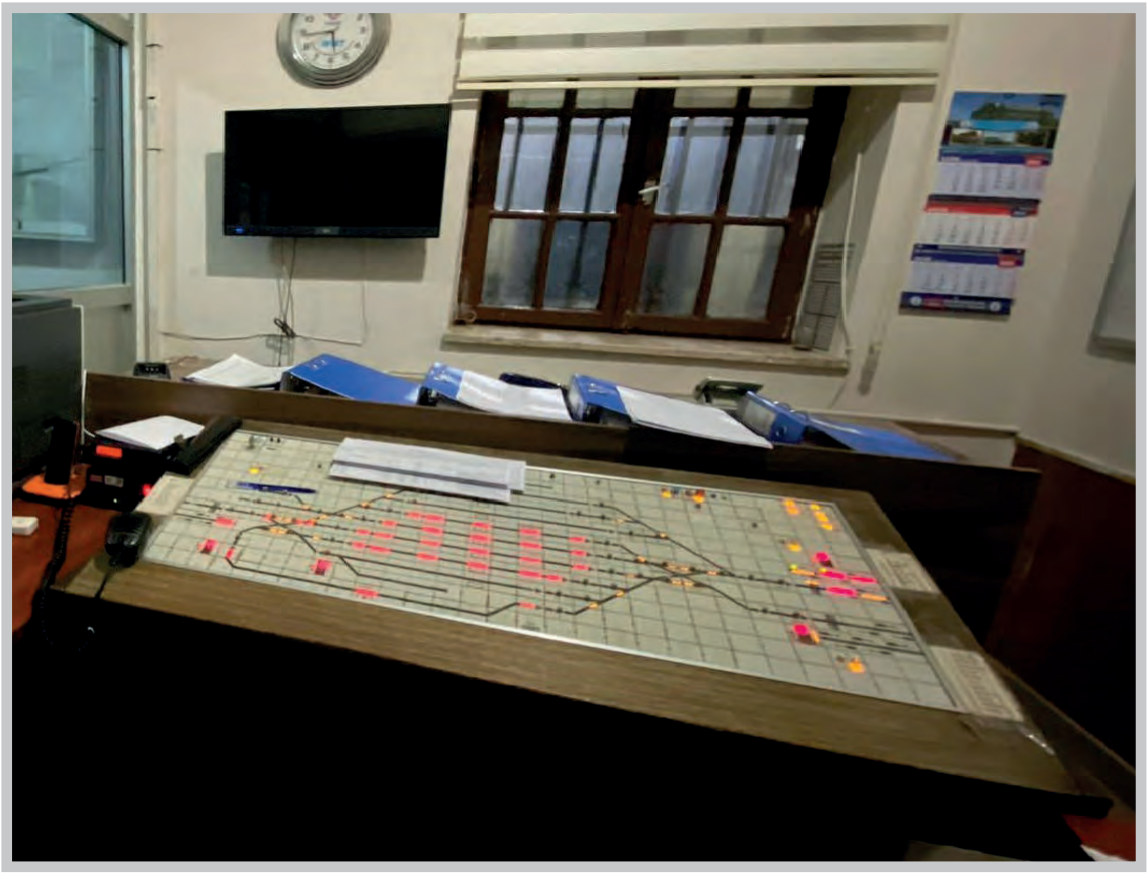
Trenlere sevk emri istemeye ve vermeye nöbetçi hareket memurları yetkilidir.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde seyrini sürdürecek olan bir tren için A istasyonundan B, C ve D istasyonlarına sıralı sevk emri verilecektir. Aşağıdaki boşluğa trenin kalkış saatini belirleyerek oluşturacağınız sıralı sevk emrini yazınız. Oluşturduğunuz sevk emrini sınıfta canlandırınız.

2.1.7. Trafik Kontrolörü Grafikleri

TMİ sisteminde trafik kontrolörü grafikleri trafiğin kumanda edildiği bölgeler göz önüne alınarak hazırlanmaktadır. Bölgelerde tren trafiği trafik kontrolörü tarafından grafiklerden faydalanılarak yönetilir (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: İstasyon çalışma masası

Trafik kontrolörleri diyagramlara sevk emirleri doğrultusunda hareket ve geliş bildirimlerini kaydeder ve trenin seyrini grafiğe bakarak kontrollü şekilde yönetir.

Trafik kontrol grafiğinin özellikleri şunlardır:

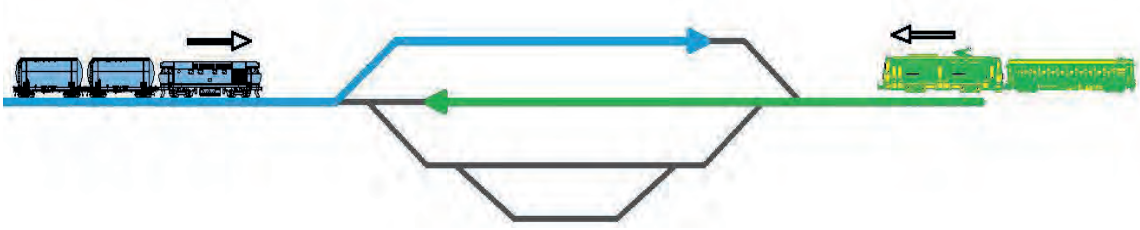
- Grafiklere bakıldığında dikey çizgiler **istasyon çizgilerini**, yatayda bulunan çizgiler ise **zaman çizgilerini** göstermektedir.
- Önemli istasyonlar ile başta ve sonda yer alan istasyonlar **kalın** ve **iri harfle**r ile yazılırken diğer istasyonlar **ince harflerle** yazılır. Burada önemli istasyonlar, bölgede yoğunluk olan istasyonlar ve merkez istasyonlardır. İstasyon niteliği taşımayıp zorunlu durulması gereken duraklar ise **daha ince harflerle** yazılır. Baş ve son istasyonlar ile arada bulunan önemli istasyonların çizgileri **kalın** yazılırken diğer istasyonlar **ince**, durulması zorunluluk teşkil eden duraklar ise **kesikli çizgiler** ile çizilir.

- Yatayda bulunan zaman çizgilerinden saat başlarını gösteren yazılar **kalın** olarak çizilirken grafikte görülen her 10 dakikayı gösteren zamanlar ise daha **ince** yazılır. İstasyon çizgileri üzerinde dakikaları ifade eden çizgiler de bulunmaktadır. Bu dakikalardan **5'inci dakikaları** gösteren çizgiler diğerlerinden biraz daha uzun çizilir. Böylece zaman daha rahat gözlemlenir. Karışıklık olması önlenir.
- Yatayda bulunan zaman çizgilerinde saatleri gösteren çizgiler **12 cm**, dakikaları gösteren çizgiler ise **2 mm** aralık ile çizilmektedir.
- Grafikler üzerinde yer alan trenler çizilirken, trenleri birbirinden daha rahat ayırmak açısından farklı çizilir. Yolcu trenleri **kalın** çizilirken tarifeli ve düzenli yük trenleri **ince**, isteğe bağlı bulunan yük trenleri ise **soluk renkli çizgiler ile kesik kesik** gösterilmektedir.
- Grafikler tasarlanırken belirlenmiş standartlar çerçevesinde hazırlanır ve grafiğin en üst orta noktasında nereye ait olduğu bilgisi yer alır. **Trafik kontrol bölgesinin adı** grafiğin bu üst noktasında yer alır. Bu bilginin altında ise tarih ve gün bilgisi yer alır. Aynı yerde **trafik kontrolörlerinin adları** ve grafikle yapılacak olan çalışmalarda grafik üzerine konulacak **işaretler ve anlamları** yer alır. Sağ üst kösesinde ise o gün içinde işlenecek **trenlerin numaraları** ile işleyecekleri bölgenin yazıldığı çizelge mevcuttur. Yan tarafta ise günün **önemli özellikleri ve olaylarının** yazılabileceği sütunlar mevcuttur.
- Sevk edilmiş seferde olan trenlerin açıkça görünebilirliği gerekmektedir. Bunların yanı sıra demiryolu araçlarından hangi araç türüne ait olduğunun anlaşılabilirliğinin sağlanması ve standardın oluşması için demiryolu araçları belirli renklerde çizilir. Standardın olması karışıklığın oluşmasını engeller.
- Mototren, ekspres ve normal yolcu trenleri **kırmızı**, yük trenleri ve tek olan lokomotifler **mavi**, iş, imdat, tecrübe, tren ve lokomotifleri, demiryolu makineleri, oto-motorlu drezin, pompalı drezin ve vagonetler **yeşil** renkte gösterilir. Belirtilen renkler ile istasyondan alınan bilgilere göre trenler trafik kontrolörü tarafından çizilerek gösterilir.
- Gerçek seyirleri gösteren tren çizgileri üzerine tren numaraları ve bu çizgilerin başlangıç ve son uçlarına o andaki gecikmeler yazılır. Erken sevk ve trenin gelme zamanları aynı renkte kalemler ile işlenir. Bunlardan gecikmeler (+), erken gelmeler ise (-) işaretle gösterilir.
- İstasyonlardaki duruşlar, istasyon çizgilerini kapatmayacak şekilde, varış ve kalkış arasındaki zaman (S) ile birleştirilerek gösterilir.
- Kapanış ve açılış saatleri, iki istasyon arasının trafiğe kapatılması durumunda zaman çizelgeleri ile istasyon arasında kalan kısım **içi taralı dörtgen** çizilerek grafik üzerinde gösterilir. Yolun kapalı olduğu bilgisi buradan anlaşılır. Önden bilgi alınmış bir durumda yol kapanmış ise dörtgen **yeşil kalem** ile taranır.
- Gerçekleşen bir olay neticesinde yol kapanmış ise dörtgen **kırmızı kalem** ile taranır.
- Grafiklerin baş tarafında gösterilmiş olan bu işaretler, gerekli durumlarda tren çizgileri üzerinde olacak şekilde birer numara verilerek gösterilir.
- İşaretlerle ilgili olan olaylar, olayların açıklanması sütununda gösterilir. Bu açıklamaların başında verilmiş olan numaraların aynı renk kalemle yazılması zorunludur.

- **Özel sefer programı** ile sefere konulan trenler kurşun kalemle önceden grafiğe çizilir.
- Bu trenlerin gerçek seyirleri **cinslerine** göre uygun renkli kalemle belirtilir.
- Seferden kaldırılan veya işleyemeyecek trenlerin grafik üzerindeki numaraları **kurşun kalemle** çizilir.
- Grafik üzerinde ayrılmış olan **özel bölüme** ise önemli özellikler işlenir.

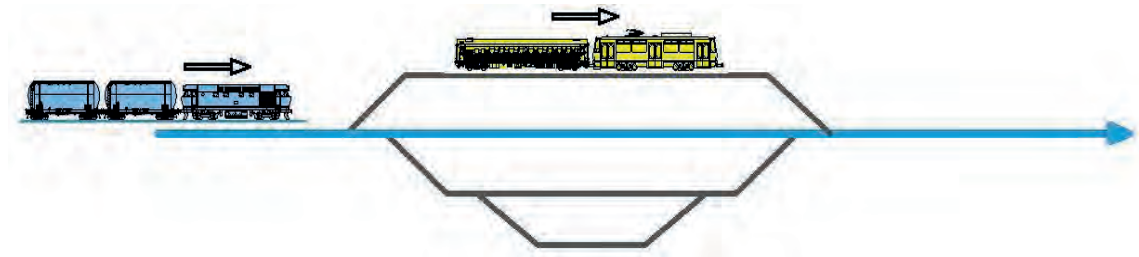
2.1.8. TMİ Sisteminde Trenlerin Buluşması ve Öne Geçmesi

Tek hatlarda, ayrı yönlerden gelen iki trenin uygun bir istasyonda birbirleri ile karşılaşmasına **buluşma** denir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Trenlerin buluşması

Tek hatlarda, aynı yönde giden trenlerden birinin uygun bir istasyonda diğerlerinin önüne geçmesine **öne geçme** denir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Trenlerin öne geçmesi

İstasyonlarda planlı veya olağan dışı durumların meydana gelmesi ile buluşma veya öne geçme işlemleri yapılabilir.

2.1.8.1. TMİ Sisteminde Trenlerin Buluşması

TMİ sisteminde trenlerin sevk ve idaresinde normal ve geçici buluşmalar meydana gelmektedir. Kazalara ve olaylara neden olmamak için normal ve geçici buluşmalarda tüm emniyet tedbirleri alınır (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Trenlerin buluşması

TMİ sisteminde buluşmalar orer planları dâhilinde yazılı veya orer planlarında yazılı olmadan geçekleştirilmektedir. Buluşmalar gerçekleştirilirken trenlerin sevk ve idaresi TMİ sistemine uygun olarak yapılır. İnsan kaynaklı hataları en aza indirmek için hareket memuru ve trafik kontrolöründen alınacak emirler doğrultusunda tüm güvenlik tedbirleri uygulanır.

Trenlerin buluşmalarında genel kural, nöbetçi hareket memurunun bulunduğu istasyonlarda buluşmaların yapılmasıdır. Zorunlu hâllerde trenlerin karşılıklı olmaması şartı ile bu kuralın dışına çıkılabilir. Trenlerin buluşmaları, trafik işletim sistemlerine göre hareket memuru olan veya olmayan istasyonlarda yapılır.

Seyir programına göre buluşmanın gerçekleşeceği istasyona ilk gelen tren **buluşma bekleyen tren** adını alır. Seyir programına göre buluşmanın gerçekleşeceği istasyona sonradan gelen tren **buluşmaya gelen tren** adını alır.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde trenlerin sevk ve idare edildiği bir hat kesiminde meydana gelen yangın nedeniyle trenlerde gecikmeler meydana geliyor. Bu gecikmeler nedeniyle A istasyonunda iki trenin orer dışı buluşması gerçekleşecektir. Bu durumda A istasyonu hareket memuru neler yapmalıdır? Aşağıya nedenleri ile birlikte yazınız.

TMİ sisteminde iki tren aynı hat üzerinde bir noktada buluşacaksa, hızlı iletişim sağlayan telefon veya telgraf gibi iletişim araçları ile trenler merkezden takip ve kontrol edilir. Merkezde bulunan trafik kontrolörü tarafından demiryolu ağı iletişim araçları ile iletişim kurularak trenlerin konumları aktif takip edilir. Trenlerin buluşmasında da trafik kontrolörü, istasyon ve trenler arasında gerekli haberleşmeleri gerçekleştirerek koordinasyonu sağlar. Trenlerin kalkış zamanları, varış zamanları, hızları, rotaları vb. bilgiler planlara dâhil edilir. Planlar dahilinde iki trenin hızı, mevcut konumları, buluşma noktalarına varış zamanları hesaplanarak trenler için gerekli görülen hareket planı uygulanır. Duruma göre bir tren bekletilir veya diğer tren hızlandırılır. Trafik kontrolörü TMİ hat kesiminde gerekli gördüğü talimatları istasyonlar ve trenlere ileterek koordinasyonu sağlamış olur (Görsel 2.17).



Görsel 2.17: Birbirini gören iki tren

Kalkış ve varış tarifeleri ile trafik cetvellerinde bazı trenlerin istasyonda karşılaşması buluşma olarak gösterilmez. Bu duruma tek hatlardan birbirinin yolundan geçmeyen iki trenin herhangi bir istasyonda birbirini görmesi veya çok yollu hatlarda birbirleri ile karşılaşmaları örnektir.

ARAŞTIRMA

Tren seyir programı oluşturulurken seyir güvenliği için nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2.1.8.2. TMİ Sisteminde Trenlerin Öne Geçmesi

TMİ sistemlerde trenlerin sevk ve idaresinde trenlerin öne geçmesi ve geçici öne geçmeler meydana gelmektedir. Kazalara ve olaylara neden olmamak için normal ve geçici öne geçmelerde tüm emniyet tedbirleri alınır (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Trenlerin öne geçmesi

TMİ sisteminde tren seferleri önceden belirlenir ve trafik kontrol merkezleri tarafından merkezden takip edilir. Trenlerin hareket saatleri, rotaları ve hızlarını içeren detaylı bilgiler planlarda yer alır.

TMİ sisteminde tren konumları iletişim araçları ile merkezden takip edilerek trenlerin nerede ve hangi hızda olduğu bilgileri öğrenilir. Trenlerin birbirini geçmesi gerektiğinde bu bilgiler dâhilinde trenler, istasyonla ve trafik kontrolörü arasında kurulan iletişim ile öne geçme talepleri alınır ve iletilir. Trafik kontrolörü aldığı ve uygun görüp ilettiği öne geçme taleplerini ilgili trenlere ve istasyonlara bildirir. Önüne geçilmesine izin verilen tren uygun hız ve konumlara sevk edilerek arkadan gelen trenin öne geçmesi sağlanır. Tüm bu koordinasyon ve iletişim sürecinde tüm emniyet tedbirleri eksiksiz uygulanır.

TMİ sisteminde trenler merkezden sevk ve idare edildiğinden sürecin emniyetli yürütülmesi için kesintisiz iletişim ve koordinasyon süreci bulunmaktadır. Günümüzde ise demiryolu taşımacılığında kullanılan otomatik sinyalizasyon ve gelişmiş tren trafik kontrol sistemleri sayesinde trenlerin öne geçmeleri çok daha hızlı ve emniyetli şekilde sağlanmaktadır.

Trenlerin hız, konum, rota vb. bilgileri otomatik olarak izlenmekte ve gerekli hâllerde sistem tarafından düzenlenmektedir.

2.1.8.3. TMİ Sisteminde Buluşma ve Öne Geçme İstasyonlarına Giriş

Buluşma ve öne geçme istasyonlarına girişlerde belirli kurallar vardır. Bu kurallar emniyet açısından önemli olup belirli standartların sağlanması açısından belirlenmiştir (Görsel 2.19).



Görsel 2.19: Buluşma ve öne geçme istasyonlarına giriş

Trenlerin istasyonlara kabulündeki iş, işlem ve tüm kurallar buluşma ve öne geçme istasyonlarına girişte de tamamıyla uygulanmaktadır.

Trenin uzunluğu istasyon limitlerine girmesine engel oluşturacak seviyedeyse arkadan gelecek olan trene göre arka limit, önden gelebilecek trene göre ise ön limit serbest bırakılarak gerekli tedbirler alınıp emniyetten emin olunduktan sonra tren istasyona alınır.

Makinist kullanmakta olduğu treni buluşma ve öne geçme istasyonlarına getirdiğinde uygun tren hızını ayarlayarak çıkış işaretini geçmeyecek şekilde durdurur. Çıkış işareti bulunmayan istasyonlarda ise yolun limitlerini geçmeyecek şekilde durdurur.

Trenler buluşma ve öne geçmenin gerçekleşeceği istasyonlara çok dikkatli ve emniyetli bir şekilde girmelidir. Proaktif bir yaklaşım ile olabilecekler önceden öngörülmeye çalışılmalı ve tüm önlemler alınmalıdır. Olasılık ve tehlike durumları iyi analiz edilmeli, riskler ve risklerin gerçekleşme olasılığı hesaplanmalıdır. En ufak olasılık dahi demiryolu trafiğinde göz ardı edilmemelidir. Bu doğrultuda trenlerin buluşma ve öne geçme işlemlerinde de bir o kadar dikkatli olunmalıdır. Makinistler ve tren şefi yolu sürekli gözetlemelidir. Treni kabul eden memur da limitleri içine girip girmediğini kontrol etmeli, tren limitler içine girmeden durmuşsa görevin gerektirdiği gibi kırmızı işaret göstererek makinistin dikkatini çekmelidir. İşaretle birlikte varsa telefon ve telsiz ile nöbetçi hareket memurunu ve tren personelini uyarmalıdır.

Trenlerin istasyona alımında, buluşma ve öne geçme işlemlerinde istasyon içinde tüm emniyet şartları yerine getirilir. Tehlike oluşturabilecek emirler yerine getirilmemeli ve risk oluşturacak en ufak hareketten kaçınılmalıdır. Personellerin vereceği tüm güvenlik ve emniyet işaretlerine uyulmalıdır.

Eğer trenin son kısmı, öne geçecek trenin veya buluşma yapacak trenin önünü kesti ise son vagonda bulunan görevli memur kırmızı işaret gösterir ve bununla eş zamanlı olarak düdük ile sesli uyarılarda da bulunur. Trenin diğer personeli aracılığı ile bu hareketler tekrarlanır. Nöbetçi hareket memuru ve makinistin dikkati çekilir. Bu sırada karşı istikametten gelmekte olan tren istasyona girmek üzere ise limit yapmayan trenin son vagonunda görevli personel karşıdan gelmekte olan trene limitin kapalı olduğunu göstererek makinistin dikkatini çeker ve kendi treninin limit dışında kalan kısmını korur.

2.1.8.4. TMİ Sisteminde Geçici Buluşma ve Buluşma Değişikliği İstasyonlarının Belirlenmesi

Bir istasyonda yapılacak olan buluşmanın, trenlerden birinin gecikmesi ya da vaktinden önce gönderilmesi nedeniyle başka bir istasyon içerisinde yapılmasına **buluşma değişikliği** denir.

Geçici buluşma istasyonu TMİ ve TSİ sistemlerinde trafik kontrolörünce, diğer sistemlerde hareket memurunca belirlenir. Geçici buluşma istasyonlarının belirlenmesinde en az gecikmeyi planlamak ve gecikmeleri telafi etmek anlayışıyla hareket edilir. Bağlantı ve trenlerin sırası ayarlanırken gecikmenin en aza indirilmesi amacı doğrultusunda hareket edilir.

Trenlerin birbirlerini çok yollu hatlarda görmesi gerekirken tek hatlı yönden gelen trenin çeşitli nedenlerle normal vakitten farklı bir vakitte gönderilmesi sebebiyle tek hat üzerinde bulunan bir istasyonda buluşmaları durumunda, çok yollu hattın tek hat ile birleştiği istasyon geçici buluşma istasyonu kabul edilir.

Çok yollu hattan çıkacak olan trenler diğer trenlerle buluşulacak istasyona ulaşıncaya kadar buluşma değişikliği ile gönderilir (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: İstasyon girişi ve çok yollu hat

Orer doğrultusunda tek hat üstündeki bir istasyonda buluşmaları bulunan trenler, gelmeleri gereken vakitten farklı bir zamanda gelmişse ve vaktinden farklı gönderilmeleri nedeniyle çok yollu hatlarda birbirlerini göreceklerse ilk buluşma istasyonundan çok yollu hat yönüne doğru ilerleyen tren, çok yollu istasyona gelinceye kadar buluşma değişikliği emri ile seyreder. Bu durumda bu çok yollu istasyon, yeni buluşma istasyonu olarak belirlenmiş olur. Tren cetvelinde ise buluşmaların bu istasyonda olduğu mutlaka gösterilir.

TMİ sistemlerinde aşırı buluşma değişikliği yapılabilmesi için haberleşmenin olması ve arada başka bir trenin veya normal buluşma istasyonunun bulunmaması gerekir. Buluşma değişiklikleri koşullar sağlandığı takdirde daha ilerideki bir istasyonda da yapılabilir. Yapılan buluşma değişikliği işleminde bu istasyonlar arası sevk emri de verilmiş olur.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde buluşma değişikliği yapılırken haberleşme sisteminde arıza meydana gelirse bu durumda trafik kontrolörü neler yapmalıdır? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Buluşma değişikliği neticesinde gönderilecek trenin tren şefi ve makinistine nöbetçi hareket memuru tarafından ilgili buluşma değişikliği emir evrakı verilir. Bu emir evrakı gelmedikçe ve buluşma fiilen gerçekleşmedikçe tren hareket ettirilmez (Görsel 2.21).


TCDD

(.....)

TRAFİK KONTROLÖR EMRİ

...../...../20..... Saat : ..... Trafik Kontrolörü :.....

Nöbetçi Hareket Memuru
(İsim ve İmza)

İstasyon : .....

Görsel 2.21: Trafik kontrolörü emir örneği

Bir tren, birden fazla trene buluşma değişikliği ile gidiyor ise bu trene verilecek emir evrakına sıra ile gecikmiş olan tren numaraları ayrı ayrı yazılır. Aşırı buluşma değişikliği durumunda tren şefi ve makiniste buluşma değişikliği ile ilgili ayrı evrak verilmez. Buluşma istasyonu değiştiğinde, normal buluşma istasyonundan itibaren diğer trenle buluşuncaya kadar tren buluşma değişikliği işaretini taşımak zorundadır. Bu işaretlerin takılıp çıkarılmasından makinist sorumludur.

TMİ sisteminde trafik kontrolörü tarafından gecikmiş olan trene buluşma istasyonunun değiştiği bilgisi ilgili emirle bildirilir. Bu bildirilme işlemi geçici buluşma istasyonundan önce trenin duruşunun bulunduğu uygun bir istasyon tarafından ilgili evraklara yazılıp imzaları alınmak suretiyle tren şefi ve makiniste birer adet verilerek bildirilir. Duruşa uygun bir istasyon bulunmaması durumunda yeni buluşma istasyonundan bir istasyon önce tren durdurularak ilgili emir evrakının verilmesi sağlanır.

Yeni buluşma istasyonu "TMİ sisteminde trafik kontrolörünün, ... numaralı trenle ..... numaralı trenin buluşması ..... İstasyonunda olacaktır." şeklinde vereceği emirle bildirilir.

Buluşmanın yapılacağı geçici buluşma istasyonunda gecikme yaşamış trenin duruşu bulunmuyorsa ilgili trene ayrıca gerekli emir evrakı verilerek trenin durması sağlanır. Buluşma istasyonunun değiştiği ilgili trene bildirilmemişse tren makastan veya giriş işaretinden 500 m geride durdurularak bildirim sağlanır ve istasyona gerekli emniyet tedbirleri alınarak kabul edilir.

Aşırı buluşma değişikliğinin gerçekleşmesi sırasında aradaki istasyonlardan cevap alınamaması gibi bir durum ile karşı karşıya kalınırsa bu durum buluşma değişikliği yapılmasına engel teşkil etmez. Buluşma değişikliğini yapan ve kabul eden istasyon ile TMİ bölgelerindeki trafik kontrolörleri, cevap vermeyen istasyonları sık sık arar ve cevap vermeleri için uğraşır. Cevap alamadığı takdirde ilgili emir evrakı verilerek tren gönderilir. Trafik cetveline kayıtları yapılır. Buluşma değişikliği emri tamamlandıktan sonra haberleşmede aksaklık ve kesinti olsa dahi tren geçici buluşma istasyonuna kadar gönderilir.

Belirlenmiş geçici buluşma istasyonu zorunluluk olmadıkça geriye doğru değiştirilemez. Zorunluluk hâli varsa daha önceki bir istasyon geçici buluşma istasyonu olarak değiştirilebilir. Yeni buluşma istasyonuna göre tüm işlemler yenilenir. Eski istasyonların sevk emirleri, gecikmiş trene yapılan buluşma emirleri gibi emirler iptal edilir.

Ayrıca buluşma değişikliği ile gelen trene de geçici buluşma istasyonu değişikliği ilgili emir ile istasyon tarafından bildirilir. İkinci buluşma istasyonunda tren duruşu yoksa ayrıca durma emri verilir. Bu durumda trenin baş makasta durdurulmasına gerek yoktur.

Geçici öne geçme ve buluşma istasyonlarının trafik kontrolörü ve nöbetçi hareket memurunca belirlenmesi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Trenlerde gecikmenin minimum seviyede olmasına dikkat edilir. En az gecikme düşüncesi ile hareketler planlanır.
- Aynı sınıfta yer alan iki trenin öne geçme ve buluşmasında kısa süre sonra seferi bitecek veya kaybettiği süreyi sonraki istasyonda kapatabilecek tren bekletilmek suretiyle hareket planlanır. Bu durum zaman kaybını en aza indirecek bir eylemdir.
- İki treninde gecikmeyi kapatması mümkün değilse en az gecikme ihtimali olan tren bekletilir.
- Tren buluşma ve öne geçme işleminde banliyö trenlerinin önceliği vardır. Banliyö trenler normal şartlar altında bekletilemez. Ancak banliyö treninde arıza meydana geldi ve ana hat tren çok fazla geciktiyse ekspres trenlerin ve mavi trenin en az 15 dakika olan gecikmesinin önüne geçebilmek adına banliyö tren en fazla 5 dakika olacak şekilde bekletilebilir.
- Buluşma ve öne geçmelerde bölgesel ekspresler, süper ekspresler, ekspresler, mavi trenler, mototrenler ve ray otobüsü en fazla 5 dakika bekletilebilir. Bu durumlarda diğer trenlerin en az 15 dakikalık gecikmesinin önlenmiş olması esastır. Diğer trenlerle yapılacak işlemlerde ise bu araçlar bekletilmez.

- Kaza ve olayların geçekleşmesi durumunda olay yerine giden imdat trenleri hariç, hizmet trenleri ile olan öne geçme ve buluşmalarda yük ve yolcu trenleri bekletilemez.
- Normal yolcu, karma, ekspres yük ve blok yük trenleri diğer yük trenleri ile buluşmalarda ve öne geçmelerde en fazla 5 dakika bekletilebilir. Bu durumda diğer yük trenlerinin en az 15 dakika gecikmesinin önlenmesi gerekir. Normal yolcu ve karma trenlerin, blok yük ve ekspres yük trenleri ile olan karşılaşmasında aynı sınıftan olan trenlerin karşılaşma hükümleri uygulanır.
- Buluşma ve öne geçmelerde bölgesel ekspresler, ekspresler, mavi trenler, mototrenler ve ray otobüsü; normal yolcu, karma, ekspres yük ve blok yük trenleri buluşma ve öne geçmesinde en fazla 5 dakika bekletilebilir. Bu durumda normal yolcu ve karma trenin en az 15 dakika, yük trenlerinin ise 30 dakikalık gecikmesinin önlenmesi gerekir. Bölgesel hızlı yük ve yavaş yük trenlerinin buluşmalarında ve öne geçmelerinde bekletilmez.
- Gecikmesi 30 dakikadan fazla olan üstün trenler, aşağı derecedeki trenlerle olan buluşmalarda ve öne geçmelerde bekletilemez. Yukarıdaki hükümler üstün trenlerin en fazla 30 dakikalık gecikmesi olması durumunda işleme konulur.

Demiryolu trafiğinde emniyetli sevk ve idare zorunluluktur. Buluşma değişikliği ve geçici buluşma istasyonları belirlenirken yukarıdaki hükümler standardın sağlanması ve kafa karışıklığına neden olmamak açısından gereklidir. Tren trafiğinde yanlış verilecek kararlar çok sayıda can kaybına ve ekonomik zarara neden olabilir. Bu nedenle sıfır hata mantığıyla kurallara uyularak çalışılmalıdır. TMİ sisteminde insan faktörünün çok olması nedeniyle standartlar sağlanmaya çalışılmış ve kurallar oluşturulmuştur. Tüm bu kuralların asli amacı emniyetli tren sevk ve idaresidir.

SIRA SİZDE

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri doğru ifadelerle doldurunuz.

1. Bir istasyonda yapılacak olan buluşmanın, trenlerden birinin gecikmesi ya da vaktinden önce gönderilmesi nedeniyle başka bir istasyon içerisinde yapılmasına ..... denir.
2. Orerde yer almayan ve bir trenin gecikmesinden veya sefere sonradan konulmasından dolayı meydana gelen öne geçmelere ..... denir.
3. Orerde yer almayan, sonradan sefere konulan bir tren nedeniyle normal buluşmanın orerde gösterildiği istasyondan başka bir istasyonda gerçekleşmesine ..... adı verilir.

2.1.8.5. Buluşma Değişikliği Emirleri

Sevk emirleri trafik kontrolörü tarafından ayrıntılı bir şekilde verilir. Alınan sevk emirleri doğrultusunda istasyonlardan sorumlu hareket memurlarınca gerekli tüm bilgilendirmeler yapılarak sevk işlemi gerçekleştirilir. Sevk emirlerinin gerçekleştirilmesi sırasında buluşmanın gerçekleşeceği konuma göre sevk emirleri farklı işletilir. İstasyonlarda belirli bir düzenin ve standardın sağlanması açısından bu emirler verilir.

Her iki emirden sonra, treni buluşma değişikliği ile gönderecek olan istasyonun sorumlu nöbetçi hareket memuru, iki suret şeklinde emir evrakına trafik kontrolörünün verdiği emri yazarak bu evrakları tren şefi ve makiniste verir (Görsel 2.22).



Görsel 2.22: Nöbetçi hareket memurunun treni durdurması

Buluşma değişikliği yapılan trenler için ayrıca sevk emri verilmesine veya buluşma değişikliği ile gönderilen trenler için aradaki diğer istasyonların ayrıca sevk emri almasına bir zorunluluk yoktur.

İstasyona kabul edilecek trenin uyması gereken bazı şartlar şunlardır:

- Trafik kontrolü tarafından sevk emrinin iletileceği bildirildiğinde, treni kabul edecek istasyonun nöbetçi hareket memuru gerekli şartları trafik kontrolörüne iletir. Bu şartların trene bildirilmesini talep eder ve istasyona kabul şartları trene bildirilir.
- Buluşma değişikliği ile sevk edilen trenin yeni buluşma istasyonunda duruşu olmasa dahi buluşma değişikliği ile gönderilmesi durumunda, herhangi bir durma emri verilmesine ihtiyaç olmaksızın durması zorunluluktur.

A) Buluşma İşleminin Komşu İstasyonda Yapılması

Bir trenin planlanan buluşma noktasının herhangi bir neden ile değişmesi durumunda, bu buluşma işlemi komşu istasyonlarda yapılabilir. Komşu istasyonlarda yapılacak olan buluşmalarda belirli konuşma kalıplarına uyulması gerekmektedir.

Buluşma işlemi komşu istasyonlarda olacak ise buluşma değişikliği emirleri örnekteki gibidir.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B: Trenin Gideceği Bir Sonraki İstasyon**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni ..... trenle buluşmak üzere B istasyonuna sevk ediniz. Soyadı.
A istasyonu hareket memuru: ..... tren ..... trenle buluşmak üzere B istasyonuna sevk edilecektir. Soyadı.
B istasyonu hareket memuru: ..... tren ..... trenle buluşmak üzere B istasyonuna gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

B) Buluşma İşleminin Birkaç İstasyon İleride Yapılması

Bir trenin planlanan buluşma noktasının herhangi bir neden ile değişmesi durumunda, buluşma mecburi sebeplerden dolayı birkaç istasyon ileride gerçekleştirilebilir.

Buluşma işlemi birkaç istasyon ileride olacak ise buluşma değişikliği emirleri örnekteki gibidir.

Örnek

A: Trenin Bulunduğu İstasyon **B-C-D: Trenin Gideceği Sıralı Sonraki İstasyonlar**

Trafik kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... treni ..... trenle buluşmak üzere A istasyonundan D istasyonuna kadar sevk ediniz. Soyadı.
A İstasyonu hareket memuru: ..... tren ..... trenle D istasyonunda buluşmak üzere sevk edilecektir. Soyadı.
B İstasyonu hareket memuru: B anlaşıldı. Soyadı.
C İstasyonu hareket memuru: C anlaşıldı. Soyadı.
D İstasyonu hareket memuru: ..... tren ..... trenle buluşmak üzere D istasyonuna kadar gelecektir. Soyadı.
Trafik kontrolörü: Tamam.

2.1.9. Trenlerin Hareket ve Geliş Bildirimleri

TMİ sistemlerinde trenler birbirlerini istasyon mesafesinde takip eder. Trenlerin hareketinde sevk emirleri uygulanır ve emniyetli hareketin sağlanması amaçlanır.

Tren seyrinin aksatılmaması esastır ve trafik kontrolörü emir verirken bu doğrultuda hareket eder. Ayrıca TMİ sisteminde bütün istasyonlar kendi konumundan hareket eden trenlerin hareket bildirimini komşu istasyona trafik kontrolörü aracılığıyla bildirir. TMİ sisteminde emniyetli bir sevkin sağlanabilmesi açısından hareket bildiriminin sağlıklı yapılması ve hareket bildirimi sonrasında trenlerin emniyetli bir şekilde seyrini gerçekleştirmesi gerekir.

TMİ ve TSİ sistemi kullanılan istasyonlarda ilk çıkış istasyonunda tren hakkındaki geniş bilgiler trafik kontrolörüne bildirilir. Bu bildirimde trene vagon veren istasyon, çıkarılan istasyon ve teşkilat istasyonları tren bilgilerini, numarasını, dingil sayısını, trenin uzunluk bilgisini, tonajını, destek ve esnek lokomotif numaralarını, hareket saatini ve gecikme varsa nedenini bildirir. Trafik kontrolörü bu bilgilere göre hareket ederek sevk emrini işletir.

Trafik kontrolörü aracılığıyla bildirilen hareket bildirisi şöyledir:

- İstasyonların gönderecekleri trenle alakalı hareketi trafik kontrolörüne bildirmesi zaman gecikmeksizin yapılmalıdır. Trafik kontrolörüne trenin hareket ettiğini ve hareket bildirisi yapacağını bildirir.
- Trafik kontrolörü trenin hareket edeceği istasyondan aldığı bildiri dâhilinde komşu istasyonu arayarak hareket bildirisi yapacağını iletir.
- Treni gönderen istasyon "..... tren ..... dingil ile saat ..... vaktinde gitti. Soyadı." şeklinde bildiriyi yapar.

- Gönderilen bildirimi alan istasyon "..... tren ..... dingil ile saat .... vaktinde gittiği anlaşıldı. Soyadı." şeklinde emri tekrar eder.
- Trafik kontrolörünün " Tamam. " demesi ile bildiri tamamlanmış olur.

Trafik kontrolörü "Tamam" diyene kadar istasyonlar hattı dinlemek zorundadır. Tamam, onayı alındıktan sonra bildirim tamamlanmış olur.

Trafik Daire Başkanlığı komşu istasyonlara bildirinin yapılmaması emrini verebilir ya da bildirimin trafik kontrolörüne yapılmasını isteyebilir.

Trenlere geliş bildirisi verilebilmesi için trenin tam olarak gelmesi, kabul edildiği yolun limitleri içine girmesi ve durması gerekir. Tren tüm bu işlemleri gerçekleştirdikten sonra geliş bildirisi yapılır.

Trafik kontrolörü tarafından komşu iki istasyona emir verilebileceği gibi sıralı birden çok istasyona da emir verilerek devamlı sevk emri oluşturulabilir. Bu devamlı sevk emrini verebilmeleri için arada başka trenin olmaması ve bununla birlikte buluşmanın da olmaması şarttır. Sevk emri verilirken bir veya birden çok istasyondan cevap alınamaması sevke engel teşkil etmez.

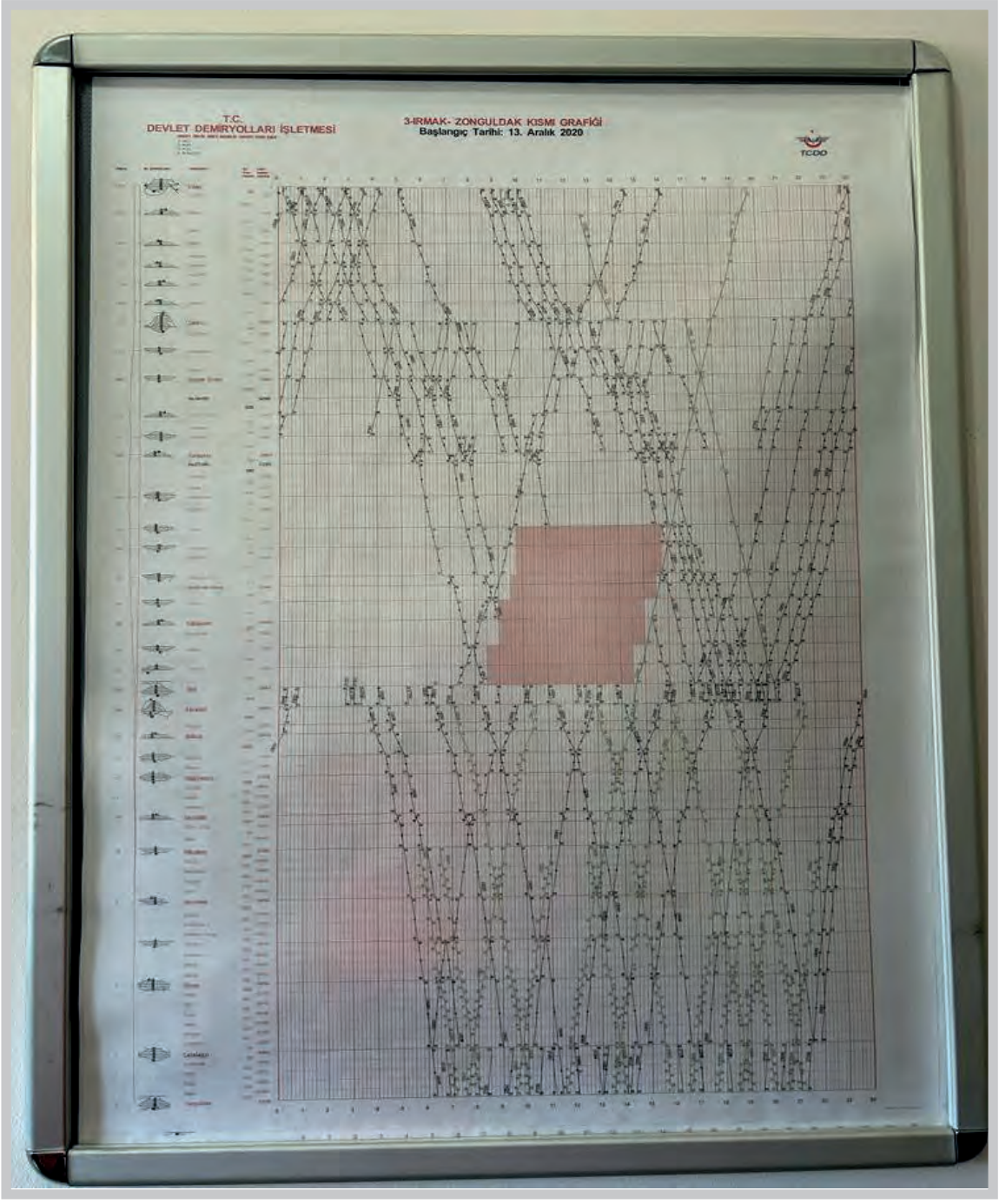
Trafik kontrolörü tarafından sevk emri için istasyona ulaşılamaz ise ve başka bir istasyona da sevk yapma imkânı bulunmadığından sevk emri verilemiyorsa bu durumda ilgili emri içeren evrak sevk alınamadığı bilgisi ile makiniste ve tren şefine imza karşılığı bildirilir. Durum ise bildirimle birlikte trafik cetveline işlenir ve tren sevk edilir. Öncelik her zaman emniyet olduğu için tren komşu istasyona girmeden ilk makasta durur ve istasyondan gelecek talimatlara göre hareket eder.

Treni kabul edecek olan istasyon ile gönderecek istasyon trafik kontrolörü tarafından aranır. Trafik kontrolörü kendini Tanıtır ve ilgili sevk emrini verir. Sevk emrini alan istasyonlar emri tekrar eder ve emirin doğru alındığının anlaşılması ile trafik kontrolörü "Tamam." diyerek onay verir. İstasyonlar trafik kontrolöründen gelecek "Tamam." cevabına kadar hattı dinlemek zorundadır.

2.1.10. TMİ Sisteminde Olağan Dışı Durumlarda Trafiği Yönetmek

TMİ sisteminde trenlerin seyri sırasında olağan dışı durumlar meydana gelebilir. Ana yolda tren seyir hâlinde iken zor durumda kalabilir. Trenin normal hızını yapamaması, tren arızalanması, yangın çıkması, yol kapanması, lokomotif veya vagonların yoldan çıkması, vagon ve tren kaçması, haberleşme yapısında arızalanma vb. olağan dışı durumlar meydana gelebilir. Bu durumlarda sistemde meydana gelen olağan dışı durumların giderilmesi için vakit kaybetmeksizin çalışmalar yapılmalıdır.

Trenlerin tüm olağan işleyişi orerlerde yer almaktadır. Olağan dışı durumlarda orer dışı durma, orerlerde yazan duruşun kaldırılması, şartlı sevk emri vb. durumlar meydana gelebilir. Bu durumlarda tren trafiği düzenlenirken tren trafiği aksatılmadan hızlı ve emniyetli şekilde verilen çözümlerin uygulanması gerekir (Görsel 2.23).



Görsel 2.23: Kısım grafiği (orer)

2.1.11. Orer Dışı Durma ve Nedenleri

Trenlerde orer dışı durmalar, düzenli bir şekilde ilerleyen tren trafiğinde meydana gelen beklenmedik etkilerden kaynaklanan, ulaşımdaki kesinti veya gecikme durumudur. Orerde bir trenin istasyondan durmadan geçeceği belirtilse de bazı olağan veya olağan dışı durumlarda istasyonlarda bu tren durdurulabilir. Orer dışı durmanın gerçekleşebilmesi için trafik kontrolöründen izin alınması gerekir.

Durmadan geçmesi beklenen trenin hangi durumlarda, kimler tarafından, hangi şartlarda ve nasıl durdurulacağı belirli kurallara bağlıdır.

Orer üzerinde durmadan geçeceği belirtilen yolcu trenleri işletme gereklilikleri nedeniyle veya kaza, yangın, sel, deprem vb. durumlarda yardım ekibinin hasta ve yaralıları indirip bindirmesi için veya teknik sorunlar, işletme sorunları, güvenlik nedenleri, telekomünikasyon, elektrifikasyon, sinyalizasyon ve diğer yol arıza durumlarında görevlilerin olay yerine gönderilmesi ve olaya müdahale sonrasında görevlilerin olay yerinden alınması gibi trenin durdurulmasının gerekli olduğu hâllerde nöbetçi hareket memuru tarafından durdurulur.

Orerde durması belirtilen yolcu ve yük trenleri belirtilen durumlar dışında veya trafik kontrolörüne bildirilen durdurma gerekçesinin doğru olmadığı durumlarda, durdurma talebinde bulunanlar sorumlu tutulur. Trenin orer dışı durdurulması durumunda, tren personeline gerekli olan emir evrakı verilerek önceden bildirilir. Trenden inen ve binenlerin imzası trafik cetveline alınır.

Orer dışı trenin durdurulma şekilleri şunlardır:

1. **İ** tipi emniyet tesisatına sahip istasyonlarda trenler giriş işareti önünde durdurulmadan çıkış semaforu kapalı olacak şekilde istasyonda durdurulur.
2. Toros tipi emniyet tesisatına veya ileri koruma işaretine sahip istasyonlarda ise durdurma şöyledir:

- Durdurulacak olan trenin personeline durma emir evrakı önceden bildirilmişse giriş işareti kapalı tutularak tren durdurulur. Tren durdurulduktan sonra giriş işareti açılarak trenin istasyona girmesi ve nöbetçi hareket memuru tarafından kırmızı disk gösterilerek durması sağlanır.
- Durdurulacak olan tren personeline durma emri önceden bildirilmemişse ileri koruma işareti veya giriş semaforu kapalı olacak şekilde tren baş makasta kırmızı işaret ile durdurulur. Durdurulma nedeni görevli personel veya tren teşkil personeli tarafından tren görevlisine bildirilir ve sonrasında istasyona kabul sağlanır.

3. Giriş işareti bulunmayan istasyonlarda durdurma şöyledir:

- Durdurulacak olan trenin personeline durma emir evrakı önceden bildirilmişse tren istasyona kabul edilmeden önce baş makasta durdurulur ve sonrasında istasyona kabul edilir. Nöbetçi hareket memuru tarafından kırmızı ışık veya disk gösterilmek suretiyle tren istasyonda durdurulur.
- Durdurulacak olan tren personeline durma emri önceden bildirilmemişse tren baş makasa gelmeden emniyet tedbirleri doğrultusunda belirli bir mesafe uzakta tren teşkil memuru veya görevli personel tarafından kırmızı işaret gösterilerek tren durdurulur ve tren teşkil personeli de trene biner. Bu şekilde trenin istasyona girmesi ve durması sağlanır.

4. TSİ sistemlerinde ise trenlerin orer dışı durdurulmasında sinyaller kullanılır. Sinyaller durmayı sağlayacak şekilde trafik kontrolü, hareket memuru veya masayı kullanan görevli tarafından ayarlanır ve trenin durması sağlanır.

Orer dışı duracak olan trene durum belirtilen şekilde yani emir evrakı ile bildirilmişse durmayı gerektiren hâller ortadan kalmış olsa dahi tren mutlaka durdurulur. Orer dışı durdurulacak olan trene duruşu önceden bildirilmemişse ve durmayı gerektiren durum ortadan kalkmışsa bu durumda ileri koruma işareti, İ tipi, Toros tipi işaretleri bulunan istasyonlarda işaretler tren gelişinden önce serbest konuma alınır. Koruyucu işarete sahip olmayan istasyonlarda ise tren gelmeden önce nöbetçi hareket memuru tarafından trenin durdurulmayacağı bilgisi tren teşkil memuruna bildirilir ve tren durdurulmaz. Durum tren teşkil memuruna bildirilemez ise tren mutlaka durdurulur.

Buluşma değişikliği ile gönderildiği istasyonda duruşu olmayan trene trafik kontrolörü emir evrakı verildiğinde ayrıca durma modeli verilmesine ve yukarıdaki hükümlerin uygulanmasına gerek yoktur. Bu trenler, trenlerin kabulünden önce alınacak önlemlere ve trenlerin istasyona girişi ve yolların kullanımı hakkındaki kurallara göre istasyona kabul edilir.

2.1.12. Orerde Duruşun Kaldırılması

Orer üzerinde trenin duracağı belirtilse de bu duruş iptal edilip trenin durmadan geçmesi sağlanabilir. Orer üzerinde gösterilen duruşun kaldırılması işlemi belirli kurallara göre yapılır.

Trenlerin sevkinde öncelik zaman kaybının olmaması ve trenin gideceği istasyona zamanında ulaşmasıdır. Bu nedenle gecikmiş bir yolcu treninin gideceği yere zamanında ulaşması için önünde isteğe bağlı bir tren varsa bu trenin kullanmasına gerek görülmeyen yerlerdeki duruşları kaldırılabilir.

Bu sayede arkadan gelen yolcu treninin kaybettiği zamanın telafisine imkân sağlanmış olur. İsteğe bağlı tren için kaldırılan duruşlar tren duyurusunda gösterilir. Makinist ve tren şeflerine orerde gösterilen bazı duruşların kaldırıldığı ve durmadan geçecekleri istasyonların bilgisi ilgili emir ile bildirilir. Yolcu trenleri ise tarife bilgisinde duruşu yazılan tüm durak ve istasyonlarda durur (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Orer Dışı Durma veya Durmama Bildirim Evrakı

TCDD		(Evrak kodu)
..... İstasyonu		
DURMA/DURMADAN GEÇME BİLDİRİMİ ...../...../..... Tarihindeki ..... No.lu Tren		
..... nedeniyle; ..... istasyonunda ..... ORER DIŞI OLARAK **DURACAKTIR.**		
..... nedeniyle; ..... istasyonunda ..... ORER DIŞI OLARAK **DURMAYACAKTIR.**		
Makinist	Tren Şefi	Hareket Memuru
Not: Kullanılmayan yerleri çiziniz.		

TSİ ve TMİ sisteminin bulunduğu yerlerde yük trenlerinin tarife bilgilerinde gösterilen duruşları, durmaları için neden olmaması durumunda trafik kontrolörü tarafından uygun emir ile kaldırılabilir. TMİ sisteminde duruşun kaldırıldığı bilgisi trafik kontrolörü tarafından verilecek uygun emir ile trene bildirilir. TSİ sisteminde ise giriş ve çıkış sinyalleri geçişi serbest bırakacak konuma alınarak bildirilir.

TSİ sistemi dışında kalan bölgelerde duruşun kaldırılması sonucunda, işletmeye geçici olarak kapatılmış istasyonların makasları ana yola ayarlanır ve kilitlenir. Bu istasyonlarda gece makas fenerleri yakılır ve makasta tren teşkil görevlisi bulundurulmaz.

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde seyrini sürdüren bir tren yolda meydana gelen yangın nedeni ile zaman kaybı yaşamıştır. Trenin kaybettiği zamanı kazanması için A istasyonunda yapacağı duruş iptal edilerek trenin durmadan geçişi sağlanacaktır. Mevcut durum için orer dışı durma veya durmama bildirim evrakını aşağıdaki boş alana oluşturunuz.

2.1.13. Şartlı Sevk Emirleri

Demiryollarında trenler sevk edilirken ve trenlerin istasyona kabullerinde işletme şartları, çevresel koşullar, olağan ve olağan dışı diğer tüm durumlar neticesinde trenlere belirli şartlar doğrultusunda ve kurallara göre işlem yapılır (Görsel 2.24).

[redacted] istasyonu (5588 M)

SEYİR KISITLAMA BİLDİRİMİ

[redacted] istasyonu- [redacted] stasyonu

20.06.2023 tarihinde 18:07:52 saatinde **53525** nolu ve **5688069** sefer belgeli trene verilen seyir kısıtlama bildirimi.

HIZ KISITLAMA

İstayon/İstasyonlar Arası	Yol-Hat	Başlangıç	Bitiş	Hız (Km/s)	Yük Kayıp (dk)	Yolcu Kayıp (dk)	Açıklama
[redacted]	Hemzemin Geçit	0+050	1+400	15	3		[redacted] HATTI DERAY NEDENİ İLE
[redacted]	Ana Yol	91+400	92+400	30	1		SEL VE HEYELAN RİSKİ
[redacted]	Ana Yol	91+400	92+400	30	1		SEL VE HEYELAN RİSKİ

DURMA

İstayon/İstasyonlar Arası	Yol-Hat	Kilometre	Duruş Süresi	Açıklama
[redacted]	Ana Yol	91+800	2	[redacted] istasyonundan [redacted] istasyonu yönüne giden trenler için geçerlidir
[redacted]	Ana Yol	92+200	2	[redacted] istasyonundan [redacted] stasyonu yönüne giden trenler için geçerlidir

İŞARETLERE DİKKAT

İstayon/İstasyonlar Arası	Açıklama
[redacted]	[redacted] ARASI İŞLEYEN TÜM TRENLER HALİHAZIRDAKİ LİVRE SÜRATLERİNE VE TEKAYYÜDAT HIZLARINA UYARAK SEYİR EDECEKTİR. AZAMİ DİKKAT EDİNİZ...
[redacted]	[redacted] ARASINDA TRENLER LİVRE SÜRATİNE AZAMİ RİAYET EDECEKTİR.

BELGEYİ TESLİM ALAN	BELGEYİ TESLİM ALAN	BELGEYİ TESLİM EDEN
Tren Şefi	Makinist/Operatör	
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Görsel 2.24: Şartlı sevk bildirim evrak örneği

Trenlerin istasyona kabulünde uygulanacak olan kurallar dışında bazı uyulması gereken kurallar oluşturularak kabulde gereken bu ek kurallar neticesinde trene şartlı sevk emri verilir.

a) Şartlı sevk emri ile tren kabul edecek istasyonda görevli nöbetçi hareket memuru tren kabulü için şartlarını TMİ sisteminde trafik kontrolörüne, trafik kontrolörü bulunmayan bölgelerde ise treni gönderecek istasyonda görevli nöbetçi hareket memuruna bildirir. Treni gönderecek olan istasyon nöbetçi hareket memuru şartları uygun emir evrakına yazarak bu evrakı şartlı sevk emri ile gidecek olan trenin şefi ve makinistine imza karşılığı teslim eder.

b) TSİ sistemi ile trafiği yürütülen bölgelerde ise şartlı kabul için istasyonun giriş sinyalleri şartlı kabule uygun olarak görevli tarafından ayarlanır. Gerek görülmesi durumunda uygun emir evrakı ile yazılı olarak da bildirilebilir.

c) TSİ sistemi kullanan bölgeler dışında kalan sistemlerde şartlı sevk emri verildiğinde kullanılacak olan konuşma metinleri şunlardır:

- B (şartlı kabul istasyonu) istasyonunda baş makasta verilecek emre uymak şartıyla .....
- B (şartlı kabul istasyonu) istasyonunda manevradan sonra makas başında durmak şartıyla .....
- B (şartlı kabul istasyonu) istasyonunda ..... yoldaki vagonlar alınacağından makas başında durmak şartıyla .....
- B (şartlı kabul istasyonu) istasyonunda kör yola alınacağından verilecek işaretlere göre girmek ve makas başında durmak şartıyla .....
- B (şartlı kabul istasyonu) istasyonunda ileri koruma işareti veya giriş semaforu ..... şeklinde bozuk olduğundan işaret önünde durmak şartıyla .....

Belirtilen şekildeki durumdan hareketle gerekli şartlar öne sürülerek istasyona şartlı kabul yapılabilir. Bu şartlar neticesinde şartlı sevk emirleri verilebilir.

2.1.14. Tarifeli Trenle Tarifesiz Trenlerin Buluşması

Tarifeli trenler ile tarifesiz trenlerin buluşması, demiryolu trafiğinde farklı demiryolu hizmetlerinin aynı noktada karşılaşması anlamına gelmektedir. Bu durum demiryollarındaki seyahat seçeneklerinin çeşitliliği ile ilgilidir. Tren trafiğinde tarifeli ve tarifesiz trenlerin karşılaşması durumunda belirli işlemlerin yapılması ve uygun emirlerin verilmesi gerekir.

Tarifeli tren–tarifesiz tren, tarifesiz tren–tarifesiz tren, tarifesiz oto-motorlu drezin, yol aracı-yol makinesi şeklinde meydana gelecek olan karşılaşmalarda yapılacak işlemler aşağıda belirtilmiştir.

TMİ sisteminde, trafik kontrolörü buluşmak üzere trenlere sevk emri vermeden Önce "..... numaraya sahip trenle ..... numaraya sahip trenin buluşması ..... istasyonunda tespit edilmiştir." şeklinde veya benzeri ifadeyle buluşmayı belirleme emrini verir (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Tarifeli tren ile tarifesiz trenin karşılaşması

Trafik kontrolörü veya nöbetçi hareket memuru buluşma belirlenmesine ait ilgili emri istasyonlara bildirir. İlgili emri alıp trenleri gönderecek olan istasyonlardan tarifeli tren gönderecek olan istasyon, bu trene verilen emir evrakının, üzerinde tarifesiz trenin numarasını ve karşısına buluşulacak istasyonu yazarak ilgiliye imzalatır. Tarifesiz treni gönderecek istasyon da bu trene verilen emir evrakının, üzerinde tarifeli tren numarasını ve istasyonunu yazarak ilgiliye imzalatır. İstasyonlar göndereceğeri ve buluşmayı gerçekleştirecek trenlerin şefleri ile makinistlerine tarifeli trenle tarifesiz trenin buluşmasının belirlenmesine ait emrini imza karşılığı verir. İki tarifesiz trenin buluşmasında da işlemler aynı şekilde uygulanır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Normal Buluşma Bildirimi Evrakı

TCDD (Evrak kodu)

NORMAL BULUŞMA BİLDİRİMİ

...../...../..... Tarihindeki ..... No.lu Tren

İstasyonunda	No.lu Trenle	İstasyonunda	No.lu Trenle

Tarifesiz Tren Bilgisi

Tren No.	Çalışacağı Bölge	İstasyonunda

Normal buluşma yapılacaktır. ...../...../.....

Makinist Tren Şefi Hareket Memuru

Tarifesiz tren ile buluşma gerçekleştirecek olan tarifeli trenin buluşmanın gerçekleşeceği istasyonda duruşu olmaması durumunda trene ayrıca durma emri verilir ve buluşma bu şartlar çerçevesinde gerçekleşir.

Tarifesiz bir tren ile diğer trenlerin yapacakları buluşmada buluşmanın belirlenmesi emri komşu istasyonlara herhangi bir neden ile yazılamamışsa buluşmanın belirlenmesi işlemi buluşmanın gerçekleşeceği istasyonda yapılır. Bu istasyonda duruşu olmayan tren varsa bu tren için orer dışı durmada yapılacak işlemler yerine getirilir.

Buluşmaları belirlenen tarifeli ve tarifesiz trenin buluşma istasyonuna gelememesi durumunda uygulanacak işlemler şunlardır:

- Buluşmanın gerçekleşeceği istasyona tarifesiz trenin gelememesi ve komşu istasyonda kalması durumunda, tarifeli tren, tarifesiz trenle buluşana kadar buluşma değişikliği emri ile gönderilir.
- Buluşmanın gerçekleşeceği istasyona tarifeli trenin gelememesi ve komşu istasyonda kalması durumunda, tarifesiz tren için yeniden buluşma belirleme işlemi yapılır ve gönderilir. Aynı işlemler iki tarifesiz tren buluşmasında da uygulanır.
- Buluşma istasyonunda buluşması gereken trenlerden birinin seferinin son bulması veya seferden kaldırılması durumunda, durum nöbetçi hareket memuru tarafından yazılı olarak bildirilir ve buluşma belirleme işlemi iptal edilir.

Demiryolu makine ve araçlarının seferinin son bulduğu istasyonda görevli nöbetçi hareket memuru" ..... numaralı tren ..... istasyonuna saat ..... 'de gelmiş ve seferi son bulmuştur." bilgisini trenin seyrettiği kısım içindeki istasyonlara, bölgeden geçecek trenlerin gönderildiği istasyonlara ve trafik kontrolörüne aktarır.

Tarifesiz trenler, haberleşmenin kesik olduğu ve her iki yönde de geçmemiş tren olması durumunda ilk trenin orerine göre hareket saatinden 10 dakika önce korunma alanına çekilmesi şartıyla gönderilir. Herhangi bir neden ile korunmaya alınmayan tarifesiz trenler, güvenliğin sağlanması için bulundukları konumda durdurulur ve her iki yönden de korunmaya alınır. Komşu istasyonlardan birinden ya da trafik kontrolöründen "Hareket edebilirsin." emri almadan hareket edemez. TMİ sisteminde haberleşme varsa buluşma belirleme işlemleri istasyonlarca yerine getirilir.

2.1.15. Kapalı İstasyonlarda Trenlerin Trafiği

Kapalı istasyonlar, herhangi bir neden ile belirli zamanlarda istasyonların hizmet dışı kalması veya geçici olarak kapanması anlamına gelmektedir. Herhangi bir nedenle istasyonların geçici olarak günün belirli saatlerinde veya tamamında istasyon personeli bulundurulmayarak tren trafiği işlemleri yaptırılmayan istasyonlara **kapalı istasyon** denir.

Tamamen kapatılma işlemi yapılmış olan istasyonlarda hiçbir trafik işlemi yapılamaz ve bu yollar ana yol olarak kabul görür. Tamamen kapatılan istasyonlarda doğal afet, kaza veya olay, lokomotif veya vagon arızası nedeni ile trenin devam etmesi mümkün olmadığı durumlar hariç kapatılan istasyonlarda buluşma ve öne geçme işlemi yaptırılamaz. İstasyonun kapatılması durumu tüm ilgililere bildirilmelidir. Doğal afet, kaza veya olay, lokomotif veya vagon arızası nedeni ile trafiğin devamının mümkün olmadığı durumlarda ise gerekli kurallara uyularak trafik işlemlerine buluşma veya öne geçme işlemleri yaptırılabilir.

TMİ sisteminde trafiğe kapalı istasyonlarda ve sadece tren teşkil memuru olan istasyonlarda trenlerin trafiği yürütülürken belirli kurallara uyulması gerekir.

- İstasyonların trafiğe kapatıldığı bilgisi kapatılma işleminden önce trenlere, komşu istasyonlara ve trafik kontrolörüne bildirilir.
- İstasyonlarda baş makas ana yol olacak şekilde, diğer makaslar sapmasız olarak düzenlenir ve bu konumlarda kilitlenir.
- Kapalı olan istasyonlardan geçme durumu olan trenlere istasyonların kapalı olduğu saatleri içeren emir evrakı imzalı olarak bildirilir.
- Kapalı istasyonlarda giriş ve çıkış işaretleri de kapalı konumda tutulur. İstasyonların giriş ve çıkışları geceleri ışıklandırılmaz, makasta görevli bulundurulmaz.
- Günün belirli saatlerinde kapatılan istasyonlarda baş makaslar fosforlu değilse yalnız geceleri fenerler yakılır.
- Trafiğe kapatılacak olan istasyonlarda istasyon binası dışında, baş makas kulübelerinde mutlaka TMİ trafik kontrolörü telefon prizi veya konuşmaları banda kaydedilen telsiz bulundurulur.
- Trenlerde haberleşme gerekliliklerini yerine getirmek için telefon prizlerine uygun seyyar telefon veya telsiz bulundurulur.
- Trenlerin birbirini takip etmesi durumunda önde giden tren, istasyona ulaşıp limitler içine girerek durduğunda bu durum tren şefi tarafından telefon ile trafikkontrolörüne bildirir. Bu bildirim gerçekleştikten sonra ikinci trenin sevki yapılır.

Herhangi bir neden ile önde giden tren istasyona giremez ise tren şefi gerekli iş ve işlemleri yaparak önlemler alır ve durumu trafik kontrolörüne iletir. Bu trenlerin hareket etme bildirisi tren istasyonu terk ettikten sonra telsizle veya GSM şebekesinden cep telefonu ile trafik kontrolörüne bildirilir. Aksi durumda ise hareket gerçekleşmeden tren şefi tarafından trafik kontrolörüne bildirilir.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de istasyonların trafik işlemlerine kapatılması ve açılmasında hangi kurum ve kuruluşların yetkili olduğunu araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1.15.1. Trafiğe Kapatılan İstasyonlarda Buluşma

Trafiğe kapatılan istasyonlarda zorunlu hâller dışında buluşma ve öne geçme yaptırılamaz (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: İstasyonun geçici olarak kapatılması

Zorunlu hâllerde yapılacak olan buluşmalarda uyulması gereken kurallar şunlardır:

- İstasyonda tren teşkil görevlisi olması durumunda öncelikli olarak trafik kontrolörü tren teşkil memurunu arar ve trenlerin buluşma yapacağını, makas kilitlerini açmasını söyler. Barınmaya alınacak treninin bilgisini iletir. Tren teşkil memuru trafik kontrolörü tarafından verilen talimatları yerine getirir ve trafik kontrolörüne son durumu bildirir.
- Buluşmayı gerçekleştirecek trenlerin tren şeflerine buluşmanın kapalı istasyonda yapılacağı bilgisi trafik kontrolörü tarafından iletilir. Kapalı istasyonda hangi yola girileceği, makas başında durmaları ve kontrol etmeleri gerektiği, makaslar uygun konumda değilse düzenlemelerini, makaslar uygun konuma düzenlenmiş ise treni limitler içine aldıktan sonra makası diğer trenin çıkışına düzenlemeleri ve tüm bunların sonunda trafik kontrolörüne talimat vermeleri gerektiği bilgisi trafik kontrolörünce tren şeflerine bir önceki istasyonda ilgili emir evrakları ile bildirilir. Bu emir evraklarını veren istasyon yetkilisi durum trafik cetveline işler ve tren şefi ile makinistin imzasını alır. Bir bakıma tüm bu imzalama işlemi tebliğ tebellüğ işlevi taşır. Sorumluluk karşılıklı imza ile verilir ve alınır.
- Tren şefleri buluşma istasyonuna geldiğinde makas girişinde bulunan kulübeden veya istasyondaki binadan kayıtlı hatları kullanarak trafik kontrolörünü arar ve geliş saati, makası diğer trenin çıkışına düzenlediği gibi istenilen bilgileri trafik kontrolörüne bildirir.
- Tren şefleri tarafından geliş bildirisini alan trafik kontrolörü, iki trenin tren şefi ve ayrı ayrı komşu istasyonu da çağırarak sevk emri veya buluşma değişikliği işlemlerini yapar.
- Tren şefi aldığı sevk emrini makiniste bildirir. Buluşma değişikliği olması durumunda ilgili emir evrakını tebliğ ederek hareket emrini verir.

- İstasyonlardan trenlerin hareketi gerçekleştikten sonra görevli personel tarafından makaslar bulunması gereken konuma getirilir. Makaslar asli konuma alınıp kilitlendikten sonra anahtar, makas kulübesine konulur ve durum mutlaka trafik kontrolörüne iletilir.
- Buluşma yapılacağı bilgisinin trenlere ulaşması sağlandığı hâlde, trenlerden birinin komşu istasyonda kalarak buluşma istasyonuna gelememesi durumunda trafik kontrolörüne bildirilir ve buluşma değişikliği emri ile tren komşu istasyona gönderilir. Emir alınmadan trenler hareket edemez.
- Bu trenler için yapılacak olan tüm bilgilendirmeler ve haberler önceki istasyon tarafından yerine getirilir. Bu durumun mümkün olmadığı hâllerde sevk emri verilmeden önce tren şefi bilgilendirilir.

Trafiğe kapalı istasyonlarda manevra yapılacaksa bu durum daha öncesinde tren şefine ve istasyonda görevli tren teşkil memuruna bildirilir. Tren şefi tarafından bölge ve zaman izinleri alınır ve manevralar yaptırılır.

Manevra gerçekleştirilirken makasların konumlandırılmasını görevlendirilen tren teşkil memuru gerçekleştirir. Tren teşkil memuru bulunmadığı hâllerde tren personeli tren şefinden alacağı emre göre makas konumlandırmasını yapar. Manevra gerçekleştikten sonra durum trafik kontrolörüne bildirilerek verilecek emre göre hareket edilir.

İstasyonların trafiğe açık olduğu durumlarda nöbetçi hareket memuru herhangi bir neden ile görev yerinde değilse trenler istasyon kapalı gibi ele alınarak gönderilir. Mevcut durum trafik kontrolörü tarafından bağlı olunan tesisler müdürlüğüne ve tesisler bölge kontrolörlüğüne bildirilir.

2.1.16. Raylı Sistemlerde Bakım Onarım Tren, Makine ve Araçlarının Trafiğini Yönetmek

Raylı sistemlerde bakım onarım tren, makine ve araçlarının trafiğini yönetmek demiryollarının verimli işletilmesi için gereklidir. Sistemin işleyişinde meydana gelebilecek herhangi bir aksaklık, arıza, gecikme vb. durumlar trenlerin seyrini yakından etkileyecek ve ulaşacakları mevkilere ulaşamaması ya da geç ulaşmasına neden olabilecektir. Bunların yanı sıra demiryollarında görev yapan personel ve yolcuların da güvenliğini tehlikeye atabilecektir.

Raylı sistemlerde yapılması gerekli olan bakım ve onarım işleri, raylı sistemlerin ve tüm yapılarının düzenli kontrol edilmesi ile gerçekleşir. Tüm bu bakım onarım işleri yüksek teknolojiye sahip makine, donanım ve nitelikli personel gerektirir. Bu nedenle demiryolları bakım onarım işlerinde yetkin personeller yer alır ve yüksek teknolojiye sahip makine ve donanımlar kullanılır.
Raylı sistemlerde tren trafiğinin güvenli idaresi ve bu doğrultuda bakım onarımların etkin

ve düzenli olması için personel eğitimleri, teknolojinin takibi, doğru planlama ve düzenli bakım gereklidir. Tüm bunlar gerçekleştiği zaman raylı sistemlerde tren trafiğinin yönetimi ve bakım onarım işlemleri başarılı olarak gerçekleştirilebilir.

2.1.16.1. İş Trenleri ve Demiryolu Makineleri

İş trenleri ve demiryolu makineleri, demiryolu taşımacılığı endüstrisinde işlevini sürdüren makine ve araçlardır. Bu araçlar bakım, onarım ve diğer işlemlerde vazife alırlar. Bu makineler demiryolu hatlarının etkin ve emniyetli bir şekilde işletilmesini sağlamak amacı ile demiryollarında çalışırlar.

İş treni: Yol bakım ve onarım makinaları, motorlu ve oto drezin, çekici oto ve karkürer trenler gibi demiryollarında bakım ve onarım, demiryolu kontrolörü gibi hizmetleri yürütmek amacıyla bulundurulan trenlerdir. İş trenleri özel donanım ve araçlara sahip olup demiryollarında bakım onarım işlerinde kullanılırlar. Bu araçlar demiryollarında sinyalizasyon sisteminin kurulumunda, ray bakım ve onarımlarında, tünel ve demiryolu inşaatlarında, demiryolu köprüleri yapımı, rayların temizliği, bakımı ve onarımı gibi işlerde kullanılır (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Karkürer iş treni

Demiryolu makinesi: Yolların sinyal, haberleşme ve elektrik hatlarının yapım, bakım ve onarım hizmetlerinde işletilen oto, çekici oto ve römorku, balast regülatörü, poz otosu, eleme ve topraklama araçları, yol muayene makineleri, hızlı yol yenileme araçları, presaj makineleri, buraj makineleri vb. makineler olup ağırlığı ile yol dışı edilemeyen ve trenler gibi sefer yaptırılan araçlardır. İnşaat ve bakım işlerinde görev alan özel makinelerdir (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: Demiryolu makinesi

İş trenleri ve demiryolu makineleri hatların güvenli, verimli ve sorunsuz şekilde işletilmesinde rol oynarlar. Bu araçlar demiryolu taşımacılığında çalışan ya da demiryollarından faydalanan insanların güvenliği için bulundurulur.

İş trenleri ve demiryolu makineleri üçe ayrılır:

a) Genel iş trenleri: Planlanmış işlerin, sürekli bakım ve onarımların yapılması veya gerekli malzemelerin taşınmasında kullanılır. Ray düzeltilmesi, yol bakımı, rayların değiştirilmesi, yüksek hızlı tren hatlarının bakımı ile kurulumu, tünel ve köprü yapımı, yük taşıma vb. işlerde yer alırlar.

b) Özel iş trenleri: Kaza veya başka nedenler sonucunda konu ile ilgili yetkililerin talebi üzerine planlanmamış şekilde aniden kullanılan araçlardır. Bu makineler belirli bir işlevi yerine getirmek amacı ile üretilmiş, tasarlanmış demiryolu makineleridir.

Bu tür trenler, rayların düzeltilmesi, kazalara müdahale edilmesi, balastların yerleştirilmesi, rayların kaynatılması gibi görevlerin gerçekleştirilmesinde kullanılır (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Kazalara müdahale

c) **Demiryolu makineleri:** Planlanmış bir şekilde hareket eden, elektrifikasyon, sinyalizasyon, telekomünikasyon tesislerinin yapımı, kontrol ve bakım onarım hizmetleri ile bu işlerde gerekli malzemelerin taşınmasında kullanılan makine ve araçlardır (Görsel 2.30). İş trenleri kurallarına göre sefere konur ve hareket ederler. Demiryolu üzerinde çalışacak tüm demiryolu araçları aynı hükümlere tabidir.

Demiryolu makine ve iş trenlerini kullanacak personelin alanında eğitimli ve ehliyetli olması şarttır.



Görsel 2.30: Yol bakım işleri

Genel İş Trenlerinin Sefere Konulması

İhtiyaçlar ve yetkililerin talepleri doğrultusunda genel iş trenlerinin sefere konulmasında dikkat edilecek konular şunlardır:

- Tren için gerekli görülen vagon sayısı ve tipleri
- Trenin seyretmesi istenilen tarih ve yapacağı işin süresi
- İş treninin gideceği istasyon ve iş yapacağı bölge
- İş treninin tarifeli ya da tarifesiz olacağı bilgileri

İş Trenleri ve Demiryolu Makinelerinde Seyir Programı

Demiryollarında tarifeli olarak işletilecek iş trenleri ve demiryolu makineleri için oluşturulan seyir programında bulundurulması gereken konular şunlardır:

- Trafik güvenliği açısından bölgede işleyen yavaş iş trenlerinin hızını geçmeyecek şekilde iş trenleri işletilir.
- Demiryolu makine azami hızları makinelerin üzerlerinde belirtilmiştir. Üzerlerinde hızları bulunmayan makineler ise bölgede işletilen yavaş yük trenlerinin hızını geçemez.
- Demiryolu makinelerinin hızı, çekeceği yük, darası, fren ağırlığı, dingil basıncı ve diğer özellikleri, poz otosunun eğime göre çekebileceği yük ve hızı gibi bilgiler ilgili yönetmelikler ile personele bildirilir. Demiryolu makinelerine ait yönetmeliklerce bildirilen hız limitlerine uyulur ve yönetmeliklerce belirtilenden fazla yük verilemez.
- Öncelik her zaman emniyetin üst seviyede tutulması olduğundan demiryolu makine ve iş trenlerine verilen vagonlardaki fren ağırlığının hesaplanmasında yavaş yük trenleri emsal alınır.
- İş trenleri ve demiryolu makineleri diğer trenlerde aşağı sıradadırlar. Bu tren ve makineler özel trenlerin işletilmesi hükümlerine tabidir. İşletme trenleri ile yapılacak bir buluşmada işletme trenlerinin geç kalmaması ve zamanında hareket etmesi için iş treni ve demiryolu araçları buluşma istasyonuna zaman kaybettirmeyecek şekilde erken gelir.

Yol ve Tesis Bakımı Onarımı ile Poz Çalışmalarının Yapılması

Genel olarak aynı hat üzerinden birden fazla tarifesiz makine ve tren işletilemez. Ancak bölgelerde çalışma yapılırken birbirlerinin bölgelerine girmemeleri ve çalışacakları hat kısmının ilk ve son istasyonlarının belirlenmesi şartıyla çalışmalar yapılabilir.

Aynı bölge içerisinde birbirlerinin alanına girerek çalışmak zorunda kalan tarifesiz iş treni veya demiryolu makinesi yetkilendirilen birimden izin alınarak belirtecekleri tedbirlere göre çalışırlar.

Bu tarz durumlarda trenlerin birbirine karşı korunması görevlendirilen personelce yapılır ve tedbirler üst düzeyde tutulur. Araçların birbiri ile aktif haberleşmesi sağlanır (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: Hafif vinçli poz otosu

İki istasyon arasında yolun ve tesislerin bakımı, onarımı veya poz gibi çalışmaların olması durumunda bu çalışmalarda birden fazla tren veya demiryolu makinesi görev alacaksa uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Yetkilendirilmiş servis yetkilisi iki istasyon arasını trafiğe kapatmışsa servis yetkilisinin kontrol ve sorumluluğu dâhilinde hatta gönderilecek makineler için tek tren numarası ve trafik cetveli düzenlenerek birbirlerine bağlı olmadan gönderilir. Birbirinden ayrı ve kontrollü gönderildikleri için korunma saati yapılmaz veya bölge zaman izni alınmaz, sevk emri verilmez. Araçlar yol servisi yetkilisinin emrine tabidir.
- İlgili servis yetkilisi tarafından iki istasyon arası trafiğe kapatılmamışsa makineler birbirine bağlı olarak tek trafik cetveli ile korunma saati yazılarak ve bölge zaman izni alınarak tek tren numarası ile iki istasyon arasına gönderilir. Makineler istasyonu terk ettikten sonra birbirinden ayrı çalışır. İki istasyon arası çalışma ve emniyet, servis yetkilisi sorumluluğundadır. Çalışma sona erdiğinde makineler birbirine bağlı olarak istasyona döner.
- Sorumlu olan ilgili servis yetkilisi tarafından makinaların istasyona döndüğü ve yolun trafiğe açıldığı bilgisi yetkililere bildirilir. Trafik cetveline yazılır ve imza altına alınarak trenlerin seyrine izin verilir.
- Demiryolu makinelerinin bir istasyondan diğer istasyona çalışma yapmadan gönderileceği durumlarda, makineler birbirine bağlı değilse her makine için ayrı trafik cetveli ve yarı tren numarası verilir. Birbirine bağlı gönderilecek makineler ise tek tren numarası ve tek trafik cetveli verilerek seyrettirilir.

İş trenleri ve demiryolu makineleri iki istasyon arasında çalışma yapıyorsa komşu istasyonlar ve trafik kontrolörü gerekli önlemleri alarak bölgeye tren sevki yapmaz.

Tarifesiz demiryolu makinesi ve bir iş treninin bir istasyondan diğer istasyona çalışma dışında gönderildiği hâllerde TMİ trafik kontrolörü tarafından hangi istasyonda korumaya çekileceği hareket öncesinde belirlenir ve durum trafik cetveline işlenerek tren şefi, makinist ve sorumlu personele imzalatılarak tebliğ edilir. Yazılan korunma saatlerine uyulmalıdır, uyulmadığı hâllerde tebliği alarak imzalayan personeller sorumludur. Korunma saati belirlenirken tren hareket saati esas alınır ve bu saatten 10 dakika önce korumaya çekilecek şekilde planlama yapılır.

Demiryolu makineleri ve iş trenleri güzergâhları üzerindeki bütün istasyonlarda dururlar (Görsel 2.32).



Görsel 2.32: İstasyonda durdurulan poz otosu

Nöbetçi hareket memurları tarafından trafik cetvelleri alınarak işlemler yapılır ve bir sonraki istasyona seyri sağlanır.

İtilerek götürülen iş trenlerinde tren şefinin en baştaki vagonda bulunması emniyet açısından gereklidir. İtilerek götürülen trenin gece ve tünel karanlığında görünürlüğünü artırmak için emniyet ışığı, trenin gündüz görünürlüğünü sağlamak için ise kırmızı bayrak trende bulundurulur.

İş Treninin Servis Yolunda Çalışması

İş treninin ana yoldan ayrılan bir servis yoluna çalışmaya gönderildiği durumlarda yetkilendirilmiş birimin alacağı önlemlere ek olarak alınması gereken önlemler şunlardır:

- Güvenli çalışma için haberleşmenin etkin sürdürülmesi gerekir. Bu nedenle komşu istasyonlar veya trafik kontrolörü arasında telefon haberleşmesi olmalıdır.
- TSİ ve TMİ sisteminde tren şefi bölge zaman iznini treni gönderecek nöbetçi hareket memuru ve trafik kontrolöründen alır. Diğer sistemlerde ise komşu istasyonlarda görevli nöbetçi hareket memurları birbirlerinden serbest yol alırlar. Kullanılan sisteme göre yetkilendirilmiş görevli gerekli izin veya yolu ister. Alınan bölge zaman izni refakat memuruna imza karşılığı bildirilir ve trafik cetveline işlenir.
- Yukarıdaki işlemler sonunda tren servis yoluna gönderilir ve hareket bildirimi trafik kontrolörüne, komşu istasyona veya her ikisine de iletilir.
- İş treninin servis yoluna girmesi sonrasında iş trenin servis yoluna girdiğini ve servis yolu makasının ana yola düzenlenerek kilitlendiği bilgisi tren şefi tarafından trafik kontrolörüne bildirilir. Trafik kontrolörünün olmadığı durumlarda nöbetçi hareket memuruna durum bildirilir. Bildiriyi alan yetkili veya istasyon da komşu istasyonlara durumu bildirir.
- Tren servis yoluna girmeden ve gerekli bilgilendirme yapılmadan bölgeye tren sevki yapılmaz.

Servis Yolunda Çalışması Sonlanan İş Treninin Dönüşü

Servis yoluna girerek gerekli görülen çalışmalarını tamamlayan iş treninin istasyona dönüş yapabilmesi için planlanan işlemler şunlardır:

- Çalışmasını tamamlayan iş treninin şefi bu bilgiyi trafik kontrolörüne bildirir. Trafik kontrolörü olmaması durumunda ise istasyon nöbetçi hareket memuruna durumu bildirir.
- Gelip geçecek bir tren yoksa trafik kontrolörü veya nöbetçi hareket memuru tren şefine makası ananyola düzenlediği bilgisini vererek yola çıkması için bölge zaman izni veya korunmaya çekilme saati bilgisini iletir. Gelip geçecek bir tren olması durumunda trenlerin geçmesi gerçekleştikten sonra izin vereceğini ve tekrar aramasını bildirir.
- Çıkış izni alan tren şefi treni ana yola çıkarır ve makasları ana yola konumlandırarak kilitler. Durumu nöbetçi hareket memuruna veya trafik kontrolörüne bildirdikten sonra istasyona dönmek üzere trenin seyrini gerçekleştirir.
- İş treni istasyona dönene kadar bu kısma tren gönderilmemesi için gerekli tüm önlemler alınır. Tren istasyona ulaştıktan sonra tüm tedbirler kaldırılarak diğer trenlerin geçmesine izin verilir.

İş treninin servis yoluna girmesi ve makasların ana yola konumlandırıldığı bilgisi verilemeden haberleşme sisteminde bir aksaklık meydana gelirse iş treni komşu istasyonlardan birine dönene kadar trafik emniyeti için bu iki istasyon arasında trafiğe izin verilmez. Diğer trenlerin zamanında seyrini yapabilmesi açısından iş treninin bölge zaman izni veya korunma saati bitmeden komşu istasyonlardan birine dönmesi tren şefince sağlanır.

Telefon ile yapılan haberleşmede iş treninin servis yoluna girdiği ve makasların ana yola konumlandırıldığı bilgisi verildikten sonra haberleşme sisteminde bir aksaklık meydana gelirse haberleşme tekrar sağlanana kadar ya da görevlendirilen personel komşu istasyondan yazılı onay alana kadar iş treni servis yolundan ayrılamaz.

Vagon Bırakma

Ana yoldan ayrılan servis yoluna vagon kesim işlemi yapılabilir. Servis yoluna bırakılan vagonların ve yolun korunmaya alınmasında servis personeli sorumludur. Bırakılan vagonların el ve yan frenlerinin sıkılması ve takoz konularak tedbir alınması şarttır (Görsel 2.33).



Görsel 2.33: İstasyona vagon bırakma

Ana yol üzerinde meydana gelebilecek kaza veya olay, köprü yıkılması, sel, heyelan, deprem ve benzeri olaylar neticesinde trafiğe kapatılan demiryolunun trafiğe açılarak vagonların bırakılması için uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Lokomotifler azami hız limitlerine dikkat etmeli ve vagonlara dikkatli yanaşılmalıdır.

- Vagonlara el manevrası yaptırılmamalı ve vagonlar birbirine bağlı olmalıdır.
- Kesilerek bırakılacak vagonların en az yarısı frenli olmalı, el veya yan frenleri çalışır ve sıkılmış olmalı, ayrıca takozlar yerleştirilmiş olmalıdır (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Vagon bırakma ve takoz

- Ana yolda vagon kesildiği bilgisi komşu iki istasyona ve trafik kontrolörüne bildirilmelidir.
- Bildirim ve güvenlik sorumluluğu iş ve imdat trenleri veya demiryolu makinelerine refakat eden servis yetkilisi memurda olmalıdır.

İki İstasyon Arasında Çalışma Yapılması

Demiryolu makinesi veya iş treni gönderilirken uyulması gereken kurallar şunlardır:

- TMİ sisteminde trafik kontrolöründen sevk emri alınır.
- Trafik kontrolöründen bölge zaman izni alınır.
- TMİ sisteminde alınacak bölge zaman iznine göre trafik cetveline korunma saati işlenir. Bu bilgiler makiniste, tren şefine ve görevli personele imza karşılığı bildirilir ve tren gönderilir.

- TSİ sisteminde ise bölge zaman izni tren şefi tarafından alındıktan sonra tren hareket ettirilir.
- TMİ sisteminde trenin hareket ettiği bilgisi trafik kontrolörüne veya komşu istasyonlara ya da her ikisine iletilir.
- Trafik cetveline yazılmış korunma istasyonuna verilen izin bitmeden bu kesime tren gönderilemez. Verilen izin bitip dönülünceye kadar trafik kontrolörü ve iki istasyonun nöbetçi hareket memurları gerekli önlemleri alırlar.
- TMİ sisteminde iş treni veya demiryolu makinesi istasyona ulaştığında komşu istasyona ve trafik kontrolörüne geliş bildirimi verilir. Geliş bildirimi gerçekleştikten sonra önlemler kaldırılır ve diğer tren geçişlerine izin verilir.

Özel İş Trenleri

Bir kaza veya olay meydana geldiğinde özel iş trenleri kaza veya olayın meydana geldiği yere en yakın istasyona gelir ve bu istasyona girdikten sonra refakat memurunun emrine tabi olur. Refakat memuru bölgede alacağı önlemleri tren şefine, nöbetçi hareket memuruna ve trafik kontrolörüne bildirir.

Refakat memurunun emri altına giren tren şefi, trafiği tehlikeye sokmamak ve trafik kurallarına uymak şartıyla refakat memurunun vereceği emirleri yönetmeliğe aykırı olsa da yerine getirir. Verilen emirler trafik cetveline yazılarak refakat memurunca imzalanır.

Trafiği tehlikeye düşürmemek ve trafik kurallarına uymak zorunludur. Bunun dışında alınacak önlemler hakkında karar veren refakat memuru, tren şefi isteği üzerine emirlerin kendisi tarafından verildiğini imza ile doğrulamalıdır.

Demiryolu makineleri istasyonda beklediği sürelerde ve geceleri birbirine bağlanır. Her makine altına takoz yerleştirilerek frenleri sıkılır ve sabit kal varsa kapatılır.

Gerekli görülen tüm iş güvenliği tedbirlerine uyularak demiryolu makineleri ve iş trenleri kullanılır. Tüm bu araçların emniyetle yapacağı seyirden, korunmasından ve araçların çalışmaları sırasında gerekli tedbirleri alma konusunda tren şefi, ekip başı veya refakat memuru birlikte sorumludur. Görev ile ilgili yetkilendirilen personeller her türlü emniyet tedbirini almakla yükümlüdür.

Çekici Oto ve Römork

Çekici oto ve en fazla 4 adet bağlanabilen römorklara binebilecek insan sayısı, yük ağırlığı ile ilgili birimlerce hazırlanan talimatlara göre belirlenerek uygulanır. Çalışanların ve araçlara

binenlerin güvenliğinden sevk ve idare personeli sorumlu tutulur. Gerekli görülen tüm önlemler alınmadan sevk ve idare yapılamaz.

Römorklarda mekanik el freni bulunur ve bu el frenlerinin kullanımı için her römorkta bir görevli yer alır. Çekici otoya römork bağlanması, römork sayılarının belirlenmesinde sevk ve idare ile görevli personel sorumludur.



SIRA SİZDE

İki istasyon arasında ray bozulması nedeniyle tren trafiğinde sorun meydana gelmiştir. Ray onarımlarını gerçekleştirmek üzere iş treni göndermeniz gerekmektedir. Bu durumda neler yapmanız gerekir? Aşağıda verilen boş alana nedenleri ile birlikte yazınız.

2.1.16.2. Karkürer Trenleri ve Trafiği

Karkürer trenlerinin trafiği ve kullanımı demiryolu ağının kullanım yapısına bağlıdır. Bu trenlerin hareketini sürdürdüğü güzergâh; hareket sıklığı, hava şartları, taşımacılık talepleri ve demiryolu ağının tipine bağlıdır. Bu nedenle ülkelerde karkürer trenlerin trafikleri birbirinden farklılaşır. Karkürer araçlar demiryolu trafiğine engel teşkil eden karlı demiryollarının temizlenmesi için sefere konulur (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Karkürer treni ve trafiği

Karkürer Araçların Trenlerle Gönderimi

Karkürer araçlar yolun kardan temizlenmesi görevini üstlenirken bu araçların trenlerle sevkinde dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Karkürer araçlar yük trenlerinin en sonunda gönderilir. Bölgede işleyen herhangi bir tren bulunmaması durumunda karma trenlerin en sonunda Teknik Servis yetkililerince gerekli görülen belge ve izinler alınarak da gönderilebilir.
- Karkürer taşıyan trenin bilgisi çıkış yapacağı istasyon tarafından güzergâhtaki tüm istasyonlara ve ilgililere iletilir.
- Karkürer araçların gönderilmesinde gündüz seyrini yapan trenler kullanılır.
- İlgililer tarafından güzergâhtaki tüm engeller kaldırılır. İstasyonlar karkürelerin serbest geçebilmesi için önlemleri alır ve güzergâhtaki trenleri peron olmayan yola alır.
- Nöbetçi hareket memuru tarafından trene karkürer verildiği bilgisi trafik cetveline işlenir.

Karkürer Trenlerinin Trafiği

Kar yağışları demiryollarında tren trafiğini aksatabilir ve bu durum trafik için tehlike arz edebilir. Bu nedenle demiryollarının kardan temizlenmesi için karkürer trenleri sefere konulur. Bu trenlerin demiryollarında güvenli sevki ve işletilebilmesi için uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Karkürer araçlarının bulunamadığı durumda kar ile yolun kapanmaması için bir veya daha fazla lokomotif karlı yolda gezdirilir. Yetkililerin talepleri üzerine yapılan bu işlemde gerekli güvenlik önlemleri alınır ve lokomotifler tren yolu üzerinde zikzak yaptırılır.
- Karkürer trenleri kar küreme görevi için klima, rotatif vb. kar küreme donanımları ile seyre hazır hâle getirilir.
- Karkürer araçları yol servisinin yetkilendirilmiş, görevlilerince istenir ve yalnız yetkili yol görevlileri tarafından idare edilebilir.
- Yol servisi tarafından yetkilendirilmiş karkürer treni isteyecek görevli bulunmaması durumunda istasyon yetkililerince de istenebilir. Ancak karkürer trenlerin idare yetkisi yol memurlarındadır.
- Karkürer trenler iş trenlerinin trafik hükümleri ile yönetilir.
- Genel kural olarak yolun kardan temizlenmesi amacı ile bir trene iki lokomotif verilemez. Gerekli görülen hâllerde ise bir trene iki lokomotif verilebilmesi için iki trenin de kumanda panellerinin önde olması gerekir.
- Karkürer makineler yol temizlenmesi işini gerçekleştirmek üzere lokomotif önüne bağlanır. Bu durumda iki lokomotif kullanmak gerekirse lokomotifler iki yöne seyredecek şekilde konumlandırılır ve kumanda merkezleri mutlaka öne gelir (Görsel 2.36).



Görsel 2.36: Lokomotiflerin bağlanması

- Çok yollu hatlarda seyrini sürdüren karkürer trenler diğer trenler ile buluşma gerçekleştirecekse bu buluşmalar istasyonlarda yapılır. Buluşmaların istasyonda gerçekleşmesi mümkün değilse karkürer trenlerin çalışması komşu yol üzerinden tren geçene kadar durdurulur.
- İstasyonlar arasında haberleşmenin olduğu durumlarda istasyonlar ile trafik kontrolörü arasında haberleşme yoksa istasyonlar birbirlerinden sevk emri alır ve korunma istasyonu ile korunma saatini yazarak yol temizliği görevi için karkürer araçları sevk edebilirler (Görsel 2.37).



Görsel 2.37: Karkürer araçlarının yaptığı çalışma

- TMİ sistemlerinde istasyonlar arası veya trafik kontrolörüyle haberleşme yapılamadığı durumlarda, korunma saati ve istasyonu yazılarak ve komşu istasyondan sevk edilecek trenin sevk saatinden 20 dakika önce istasyonların birine gelecek şekilde karkürer gönderilir.
- Korunma saatinin bitiminden önce istasyona dönememiş karkürer treni kazaya neden olmamak adına korumaya alınır. Her iki yönden işaretlenerek gerekli tüm tedbirler yerine getirilir ve istasyonlardan birine görevli gönderilir. Görevli tarafından bölgeye tren gönderilmeyeceğine dair yazılı beyan alındıktan sonra seyir devam ettirilir.
- Karkürer trenleri ve karda çalışmaları hakkında diğer kurallar genel müdürlük tarafından oluşturulan ayrı emir ile belirlenir.

2.1.17. Yol Araçlarının Sevk ve İdaresinde Yetki ve Hızlar

Vagonet, pompalı vagonet, motorlu vagonet, pompalı drezin, motorlu drezin ve benzeri hat harici edilebilen yol araçlarının ne olduğu, hızları ve bu araçları sevk ve idare etmeye yetkili olanlar şunlardır: Vagonet, pompalı vagonet, motorlu vagonet, pompalı drezin ve motorlu drezin gibi araçları sevk ve idare etme yetkisine sahip olanlar; yol bakım onarım şefi, tesisler şefi, yol bakım şef yardımcısı, tesisler şef yardımcısı, yol bakım onarım müdürü, yol ve tesisler kontrolörü, yol bakım ve onarım görevlisi, sürveyan ve bunların vekilleridir.

Motorlu drezinde tren şefliği görevini alanında eğitim almış, drezin kursu bitirmiş veya tren şefliği eğitimi almış personel yapabilir.

Yol araçlarının hatlar üzerinde yapabilecekleri en fazla hız yönetmeliklerle belirlenmiştir.

- Yapılabilecek en fazla hız Tablo 2.3'te belirtilmiş olup karanlık, sisli ve trafik için elverişsiz havalarda hızlar yarıya düşürülür ve seyir sürdürülür.
- Tünellerde hız en fazla **20 km/s** olarak belirlenmiştir.
- Hızlar istasyona girişte, dar kulplarda, hemzemin geçitlerde ve çok yollu hatlarda bir tren ile karşılaşma durumunda durabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
- Çalışanların bulunduğu yerlerden ve makaslardan geçerken hız **10 km/s**'ten fazla olmamalıdır.
- Motorlu drezinler bölge zaman iznine göre seyrediyorsa sınırlı hızlara uymaz.
- Motorlu drezinler hemzemin geçitlerde sesli uyarıcı kullanır ve makaslardan geçerken yavaşlamaz.

Tablo 2.3: Yol Araçlarına Ait Hız Kuralları

Araçlar	%10'a kadar meyil-en fazla hız	%10'dan az meyil-en fazla hız
Vagonetler	5 km/s	5 km/s
Pompalı Vagonet	30 km/s	20 km/s
Pompalı Drezin	30 km/s	20 km/s
Motorlu Vagonet	40 km/s	30 km/s
Motorlu Drezin	50 km/s	40 km/s

2.1.18. Yol Araçlarından Demiryolu Hizmetleri Dışında Faydalanma

Yol araçları, yalnız demiryolu hizmetinde kullanılması gereken araçlardır. Bazı durumlarda kural dışına çıkılarak demiryolu hizmeti dışında kullanılabilir.

Öncelik güvenlik tedbirlerine harfiyen uyulmasıdır ve bu nedenle vagonetlerde kesinlikle insan taşınamaz.

Genel Müdürlükten yazılı izin alınmadan görevliler dışında hiçbir personel pompalı vagonet, pompalı drezin, motorlu vagonet ve motorlu drezine binemezler. Bu araçlara binilebilmesi için servis kartlarına, izin veren birim tarafından "..... binebilir. " yazılır.

Motorlu drezinler, pompalı drezinler ve motorlu vagonetler yol müdürlüğünden izin alınarak yönetmelik hükümleri dâhilinde ve belirlenen ücretleri ödemeleri kaydıyla demiryolu hizmetleri dışında kullanılabilir. Demiryolu hizmeti dışında kullanılan araçlara yetkili personel eşlik eder. Örneğin turistik faaliyet, endüstriyel faaliyet, özel etkinlik, tarım, özel topluluklar vb. işler için demiryolu hizmeti dışında bu araçlar kullanılabilir.

İstasyon içinde görev yapan personelin ve ailelerinin acil durum gerektiren hâllerinde bölgede uygun tren bulunamaz ise trafik kontrolörü veya Yol ve Tesisler Müdürlüklerinden izin alınarak en yakın doktor ve ebe hastaya getirilir ya da doktor ve ebeye hasta götürülebilir.

2.1.19. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerde Trafik

Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetler genellikle demiryolu hatları üzerinde hareket ederek tren trafiğini etkiler ya da tren trafiğinden etkilenir. Bu nedenle bu araçların hareketini sürdürdüğü demiryollarında uygun trafik yönetiminin gerçekleşmesi gerekir.

Ayrıca bu araçlar kullanılırken demiryolu trafiği ve emniyet göz önünde tutulmalı, tren trafiğine engel olunmamalıdır.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de kullanılan vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonet türlerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetlerde trafik düzenlenirken uyulması gereken kurallar bulunmaktadır (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Pompalı vagonet

2.1.19.1. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trafiğe Çıkma işlemleri

Demiryollarında çeşitli nedenler ve görevler için seyreden bu araçların trafiğe çıkabilmesi için yönetmeliklerce belirlenmiş ilgili servis yetkililerince gerekli emir evrakının düzenlenmesi gerekir. Düzenlenen trafiğe çıkma evrakı nöbetçi hareket memuruna imzalı olarak teslim edilir. İmzalı teslim alınan trafiğe çıkma evrakı her ayın sonu gibi belirlenen aralıklarla Tesisler Müdürlüğüne teslim edilir.

Aracın hareketi için gerekli olan emir evrakında aracın kimin idaresi altında olduğu, hareket saati, seyrini sürdüreceği bölge, beklenen varış saati, gideceği bölge-yer vb. bilgiler yer alır. Araçlar nöbetçi hareket memuru bulunmayan bir yerden harekete geçecekse emir evrakı, aracı idare eden yetkili aracılığıyla trafik kontrolörüne bildirilir.

İstasyon ve sayding bölgelerinde seyir gerekli görülürse yazılı emir evrakı alınmasına gerek yoktur. Trafik kontrolörü veya istasyon nöbetçi hareket memurunun sözlü izni yeterlidir.

İstasyon içerisinde seyrini gerçekleştiren bu araçlar nöbetçi hareket memuru veya trafik kontrolörünün belirleyeceği yolu kullanır.

Trafiğe çıkacak olan aracın çıkış emir evrakında yer alan bilgiler şunlardır:

- Gün içinde sefere konulan trenlerin numaraları
- Gün içinde seferden kaldırılan trenlerin numaraları

- Vaktinden önce gelen trenlerin yaptıkları seyir süreleri
- 15 dakikadan fazla gecikmesi olan trenlerin gecikme süreleri

Trafiğe çıkacak olan aracın çıkış emir evrakına belirtilen bilgilerin yazılış usulü şöyledir:

- TSİ sisteminde aracı sevk ve idare eden personel tarafından trafik kontrolöründen alınan bilgilere dayanarak yazılır.
- TMİ sisteminde, nöbetçi hareket memuru veya nöbetçi hareket memuru bulunmadığı durumlarda aracı sevk ve idare eden personel tarafından trafik kontrolöründen alınan bilgilere dayanarak yazılır.

2.1.19.2. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trafiğinde Uyulacak Kurallar

Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetlerin istasyon içerisinde veya istasyonlar arası seyretmeleri ya da buralarda çalışma yapmaları halinde bu araçlar ol üzerine konulmadan önce mutlakagerekli izinler alınır.

- TSİ sistemi için trafik kontrolöründen,
- TMİ sisteminde, hareket memuru bulunmayan istasyonlardan veya iki istasyon arasından sefere çıkacak araçlar için trafik kontrolöründen, bunun dışında kalan istasyonlar için ise nöbetçi hareket memurundan izin alınır.

Bölge zaman izinlerinde belirtilmiş izin süreleri araçların seyri için gerekli olan emir evrakına yazılarak araç sorumlusu tarafından imzalanır.

Aracı sevk ve idare edecek yetkili personel, nöbetçi hareket memuruna veya trafik kontrolörüne kendini tanıttıktan sonra ne kadar zamana ihtiyaç duyduğu ve nereye gittiği bilgisini iletir. Bu bilgileri alan yetkili, trafiğin durumunu kontrol ederek izinleri verir. Gerekli emir evraklarına hareket saati yazılıp imza altına alındıktan sonra araç hareketine başlar. İzin alan sevk ve idare görevlisi kullanması gereken bölgeyi aldığı izin ve süreler içinde kullanabilir. İzin süresi bitiminde araç hattan dışarı alınmalı ya da varış yerine gidilmelidir.

Süre içerisinde varış yerine varılamayacağı anlaşılırsa süre dolmadan tekrar süre talep edilerek izin alınır. Aracın hat dışı bırakılması, kaza, olay veya gecikmelerden sevk ve idare yetkilisi sorumludur.

Trafik kontrolörü veya istasyonlar ile haberleşme yapılamadığı durumlarda vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetler öncü ve artçı göndererek seyredilebilir. İzin alındığı takdirde izin alınan makaslardan araçlar kaldırılarak geçirilebilir. Yükü ağır ve kaldırılması mümkün değilse makaslar yetkililerce ayarlanır.

Aynı bölgede birden fazla araca izin verilirken bu araçları trenlere karşı trafik kontrolörü ve nöbetçi hareket memuru korur. Araçların birbirlerine karşı korunmasından ise sevk idare personeli sorumludur. Trenlerin sevk ve idaresinde doğru zaman planlaması yapılır. Araçlara izin verilirken trenlere gecikme oluşturulmayacak şekilde hareket edilir.

2.1.19.3. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Sevk ve Seyirleri

TMİ sistemiyle işletilen hatlarda vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetlerin hareket saatleri, tahmini gidiş-geliş saatleri, gidilecek mesafe gibi bilgiler trafik kontrolörü veya nöbetçi hareket memurlarına bildirilir. Bilgilere sahip olan trafik kontrolörü bu bilgileri ilgili forma ve grafiğe kaydeder. Bu araçlar seferlerini gerçekleştirdikten sonra dönüşlerini ve seferlerinin sona erdiğini bildirirler. Sefer sonu bildirim işlemi yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Araçlar (Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetler) iki istasyon arasında kalan bir bölgede hatta ilave edilecekse bölge ve zaman izni alınması zorunludur.
- Trafik kontrolöründen gerekli olan izin alınamaması durumunda vagonet hükümleri doğrultusunda hatta konulur ve seyir vagonet hükümleri çerçevesinde ilerler.
- Dönüşler TSİ sisteminde aracı sevk ve idare eden yetkiliye, TMİ sisteminde ise nöbetçi hareket memuru, trafik kontrolörü veya bu görev ile yetkilendirilmiş kişilere yapılır.
- İstasyona dönüş yapılacağı ve hareketlerin son bulduğu bilgisinin veriliş şekli şöyledir:

Görevli (Aracın gidişi): "Km ..... 'ye bir vagonet saat .... 'da gitti. Muhtemel varış saati ....'dır. imza."
Görevli (Aracın gidişi): "Bir pompalı vagonet saat .... 'da ..... istasyonuna gönderildi. Muhtemel varış saati .... 'dır. imza."
Görevli (Aracın dönüşü): "Km ..... deki vagonet saat ..... 'da istasyonumuza geldi. İmza."
Görevli (Aracın dönüşü): "Pompalı vagonet ..... istasyonuna saat ..... 'da geldi. İmza."

Vagonetlerin ya da farklı nedenlerden dolayı vagonetler gibi seyri gerçekleştirilen araçların trafiğinin yürütülme esasları şunlardır:

- Vagonetlere 1050 metre mesafede öncü ve artçı konulmak suretiyle seyir sürdürülür. Öncü ve artçı olmaması durumunda vagonet seyrine izin verilemez.
- Öncü ve artçılarda görevli birer personel olmalı ve bu kişiler kırmızı ve yeşil işaret bayrağı taşımalıdır. Geceleri ise görünürlük için üç renk verebilen fener bulunmalıdır.
- İki istasyon arasında birden fazla vagonete izin verilebilir. Aralarından en az 500 m olması gerekir. Bu vagonetlerin bireysel olarak korunması gerekmez. Artçı ve öncülerden sonra 300 m uzakta ikinci bir öncü ve artçı verilmesi zorunludur.
- Vagonetler zorunlu hâller dışında gece çalıştırılamaz. Gece çalıştırılması gereken durumlarda ise öncü ve artçılar 1050 m mesafede yer alır ve bunlara 300 m mesafe uzakta ikinci bir artçı ve öncü görevlendirilir.

- Ayrıca vagonetler ek güvenlik tedbirleri ile işletilir ve önüne arkasına, kırmızı ışık vererek görünürlüğü artıran fenerler yerleştirilir. Birden çok vagonet seyrini sürdürecekse aradaki vagonetlere gün ışığı feneri, arka ve öndeki vagonetlere ise kırmızı ışık yerleştirilir.
- Öncü ve artçılar korudukları araca doğru gelen diğer tren ve araçları işaretler ile durdurur. İleride araç olduğu bilgisini durdurdukları tren ya da aracın görevlisine bildirir ve bu durumu trafik cetveline yazarak imza altına alır.
- Öncü ve artçılar görev yerini terk edemez ve konulan işaretler değiştirilemez.

Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetler iki istasyon arasında durdurulduklarında hiç tren gelmeyeceği bilinse bile öncü ve artçı ile korunurlar. Bu araçlar denetimli ve frenleri sıkılı şekilde bekletilmelidir. Kötü hava koşullarında ek korunma tedbirleri uygulanmalı ve fişeklerle de desteklenmelidir.

2.1.19.4. Vagonet, Pompalı Vagonet, Pompalı Drezin ve Motorlu Vagonetlerin Trenlere Geçit Vermesi

Vagonet, pompalı vagonet, pompalı drezin ve motorlu vagonetlerde trenlere geçit verme şekilleri şunlardır:

- TSİ sisteminde trafik kontrolörüne, diğer sistemlerde nöbetçi hareket memuruna, aracı sevk ve idare eden personel tarafından trene geçit verileceği, geçit verilecek saat ve kilometre bilgisi verilerek bölge zaman izinleri alınır. TMİ sisteminde bilgiler trafik cetveline işlenir ve imza altına alınır.
- İki istasyon arasında trenlere geçit verme işlemi gerçekleşecekse yol aracı trenin bölgeden geçmesi beklenen saatten en geç 10 dakika önce demiryolu dışına çıkarılır.
- Geçit verme işlemi için gabari dışına çıkarılan araç, tren geçişinden 5 dakika sonra hatta tekrar alınır.
- Trenlerin vaktinden önce gelmesi durumunda tren geçişi gerçekleştikten 5 dakika sonra tekrar hatta ilave edilir. Bu durumlarda aracın hızının 5 km/saati geçmemesi gerekir. Trenin gittiği istikamete artçı konularak seyir gerçekleştirilir.
- Öncelik emniyet tedbirlerini üst safhada tutmaktır. Bu nedenle ikinci bir trenin vakti gelmişse veya tren geçişleri hakkında tereddütte kalındıysa bölge zaman izni yenilenir ve vagonet hükümleri uygulanarak seyir sürdürülür.
- Araçlar hareketlerine trenin gittiği yöne doğru 5 dakika sonra tekrar harekete başlar.
- Geçit verme amacıyla izin talebi karşılanan araç sorumlusu, süresi içinde aracı hat dışına çıkarmalı ve durumu trafik kontrolörünü bildirmelidir. Verilen süre sonunda tren bekletilmez ve gönderilir.
- Hat dışına çıkarılan araç tekrar izin alınarak hatta alınabilir. İzin alınmadığı takdirde hatta tekrar araç konulamaz.

İstasyonlardan aracın çıkışı için verilen emir yazısına aracın istasyona varış, duruş ve kalkış saatleri nöbetçi hareket memuruna araçları sevk ve idare eden personel tarafından yazdırılır. Nöbetçi hareket memuru bulunmadığı hâllerde iki istasyon aralarındaki duruş noktalarına trenlerin geliş ve gidiş saatleri araçları sevk ve idare eden personel tarafından yazılır.

Sefere çıkan araçlarda haberleşme cihazı mutlaka bulunur. Araçlar için tüm teknik kontroller araçlar seyre çıkmadan yapılır ve trafiği tehlikeye düşürecek hiçbir duruma mahal verilemez. Sorunlu olan araçlar trafiğe sokulamaz. Araçlar yokuşta çekilemez. Araçlar trene ve diğer araçlara bağlanamaz. Araçlarla ilgili işleri yapmak üzere gerektiği kadar personel görevlendirilir. Bu görevlendirmelerin sayısı aracı idare eden personelce belirlenir.

Seferleri sona eren araçlar kendileri için oluşturulmuş garajlara çekilmelidir. Garaj bulunmayan yerlerde araçlar ters çevrilir ve tekerleri zincir ile kilitlenir. VVagonetler ve vagonet gibi yönetilen araçların inişlerde kaçmasını önlemek adına tutulur. Ayrıca bu araçlar yokuş ve düz yollarda itilerek götürülür. İnişlerde ön tarafta durulmaz. Fren kolları gidiş yönüne göre arka tarafta bulunur. Motorlu vagonet, pompalı vagonet ve pompalı drezinlerde seyir gerçekleşirken iki adet üç renkli fener yer almalıdır ve bu araçlara kırmızı bayrak takılmalıdır.

İstasyonlarda aracın durdurulması için tren teşkil memurunun hareketlerine göre davranış sergilenir. Araçların istasyona gelişlerinde makasta görevli bulundurulmaz.

2.1.20. Motorlu Drezin ve Trafiği

Motorlu drezin, demiryolu hatlarında kullanılan ve diğer demiryolu araçlarından farklı kurallara sahip bir demiryolu aracıdır. Motorlu drezinler çoğunlukla tek sürücülü olarak idare edilir ve genellikle işletmelerin bakım-onarım-kontrol gibi işlerinde kullanılır (Görsel 2.39).



— **Görsel 2.39:** Motorlu drezin —

Motorlu drezinlerin sefere çıkacağı günden bir gün önce gerekli sefere çıkış izinleri alınarak sefere çıkış için gerekli olan sefere çıkış emir evrakı sevk ve idare yetkilisi tarafından çıkış istasyonuna bildirilir. Bu durum TSİ sisteminde hareket memuruna ve hareket memuru bulunmayan istasyonlarda trafik kumanda merkezine iletilir. Kaza veya olay durumunda aynı gün bu işlemler yapılmak suretiyle seyre çıkılabilir. Sefere çıkış evrakını alan trafik kontrolörü veya istasyon, sefere çıkacak motorlu drezinin seyredeceği tüm istasyonlara telle bilgi verir. TSİ sisteminde bu işlem trafik kontrolörüne bildirim şeklinde yapılır.

Motorlu drezinler tarifesiz olarak işletilir ve seferi son bulan motorlu drezin için son istasyon tarafından durum ilgili istasyonlara telle bildirilir. TSİ sisteminde bu işlem trafik kontrolörüne bildirim şeklinde yapılır. Motorlu drezinler için yönetmeliklerce öngörülen koşullarda trafik cetveli düzenlenir ve trafiğe çıkış emir evrakı imzalanarak sevk ve idare yetkilisine teslim edilir. Memursuz bölgelerden düzenlenen seferlerde trafik cetveli sevk ve idare yetkilisine hazırlanır.

TMİ sisteminde sevk ve idare edilecek motorlu drezinlere hareket emri verilir. TSİ sisteminde ise sevk emri alınmasına gerek yoktur ve seyir trafik kontrolöründen alınacak bölge zaman iznine göre yapılır. Motorlu drezinler sefere çıkmadan trafik kontrolöründen veya hareket memurundan izin almalıdır. Bu izinler alınmadan motorlu drezinler hatta konulamaz.

TSİ sistemi dışında kalan sistemlere bölgede hiç tren gönderilmeyeceği bilinse de trafik cetveline korunma saati yazılarak imza altına alınır. Korunma saati veya bölge zaman izninin bitim saati komşu istasyondan hareketine başlayacak trenin hareket saatinden 10 dakika öncesi referans alınarak belirlenir. Motorlu drezin, hareket edecek trenden 10 dakika önce komşu istasyona varmalıdır. Korunma ve bölge zaman izinleri bu süre baz alınarak belirlenmelidir. Korunma saati veya bölge zaman izninin bitimi ile hat boş kabul edilir ve tren sevki sağlanır.

Motorlu drezinler, trenler ile istasyonlarda buluşmalarını gerçekleştirir. Genel kural olan bu buluşmalarda tarifesiz iş trenleri ile trenlerin buluşmasında uygulanan hükümler uygulanır. Motorlu drezinin buluşma amacıyla istasyonlara 10 dakika önce gelmesi beklenir. Acil durumlarda bu süre 5 dakikaya indirilebilir.

Motorlu drezinlerde bir adet seyyar telefon veya telsiz, iki kırmızı bayrak, bir adet üç renkli fener, ağız düdüğü, bir kutu kestane fişeği bulunur. Gece seferlerinde aracın en az 200 m ışık veren projektörler ile aydınlatılmış olması ve arkasında kırmızı ışık bulunması gerekir. Bunlar olmadığı takdirde gece seyrine izin verilmez.

2.1.20.1. Motorlu Drezinin Gecikmesi veya Hat Dışı Edildi Bilgisinin Ulaşmaması

Motorlu drezin trafik cetvelinde yazan korunma saatinde veya bölge zaman izni süresi içinde istasyona gelemediği veya hat dışı edildiği gibi bilgilerin trafik kontrolörüne ulaşmadığı durumlarda yapılması gerekenler şunlardır:

- Tren sevkini gerçekleştirecek istasyon, treni durdurur. Trene drezinin gelmediği ve dikkatli olması gerektiği bilgisinin yazıldığı emir evrakını teslim eder. Durumu trafik cetveline de yazar ve tren sevkini gerçekleştirir. TSİ sisteminde ise bu durum trafik kontrolörü tarafından tren şefine bildirilir.
- Drezinin gelmediği ve dikkatli olunması gerektiği bilgisini içeren evrak veya trafik kontrolörü hareket emrini alan tren makinisti, yolda trenin seyrini gerçekleştirirken sürekli sesli uyarıcıları kullanarak siren çalar. Drezin görünene kadar bu işlem gerçekleştirilir.
- Buluşma istasyonuna zamanında varamamış drezin hat dışı yapılmalıdır. Zamanında hat dışı olmayan drezinin sorumluluğu onu idare eden personeldedir.

Demiryolu ve kara yolunda seyir yapabilen lastik tekerlekli araçlar için araç trafiği, motorlu drezinler gibidir. Bu araçlarda hat dışı edildiği bilgisi alınmadan bölgeye tren sevki yapılamaz.

Buluşmanın yapılacağı istasyona drezin veya trenin gelememesi durumunda tarifesiz iş trenlerine ait hükümlere göre hareket edilir.

Gecikmeli tren, buluşma istasyonuna meydana gelmesi gereken saatten ve motorlu drezinden önce gelirse, motorlu drezini trafik cetvelinde yazılı korunma saatine kadar veya bölge zaman izni dolana kadar bekler.

İki istasyon arasında motorlu drezinlerde bir arıza gelmesi durumunda araç derhâl hat dışı edilerek yetkililere bildirilir. Arıza giderildikten sonra motorlu drezinin tekrar hatta dâhil edilmesi için izin alınması gereklidir. İzin alınamamış ya da arızası giderilememiş motorlu drezin ilk istasyona kadar vagonet hükümlerine göre seyrettirilebilir.

2.1.20.2. Demiryolu Makinesi, Tarifesiz İş Treni ve Motorlu Drezinin Aynı Hatta Çalışması

Demiryolu makineleri, tarifesiz iş trenleri ve tarifesiz motorlu drezinlerin aynı hat üzerinde çalışabilmesi için uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Aktif haberleşme içinde bulunmak.
- Aynı anda iki istasyon arasında bulunmamak.

- Bölge zaman izni, serbest bölge izni, sevk emri almış olmak.
- İstasyonlarda buluşmaları gerçekleştirmek.
- Tarifesiz birden fazla motorlu drezin için de aynı kurallar geçerlidir.
- Tarifesiz iş treni ve demiryolu makinesine geçit vermek için motorlu drezinler yol dışına çıkarılamaz.
- Motorlu drezinin iş treni veya demiryolu makinesi ile yapacağı buluşmalarda tarifesiz trenlerin birbirleriyle yaptıkları buluşmada geçerli olan kurallar işletilir.

2.1.20.3. Motorlu Drezinlerde Korunma Saati ve Bölge Zaman İzni

Motorlu drezin ile tren arasında istasyon mesafesi olması durumunda tren istasyon mesafesinde seyrini sürdürüyorsa motorlu drezinin trenin hareket saatinden önce trenin gideceği bir sonraki istasyona varması gerekir. Korunma saati ve bölge zaman izni bu doğrultuda belirlenir.

- Motorlu drezin trenin hareket saatinden önce trenin gideceği bir sonraki istasyona varamaz ise trene ilgili emir evrakı ve bilgilendirmeler yapılarak, tren şefi ve makinistin imzası alınarak tren sevki gerçekleştirilir.
- Motorlu drezini takip eden tren gecikmeli seyrediyorsa ve motorlu drezin zamanında sonraki istasyona varamamış olsa da tren bekletilmez. Tren belirlenen saatten önce gelmişse hareket saatine kadar bekletilir ve seyir gerçekleştirilir.
- Korunma saati ve bölge zamanı bitince tren hat dışı edilir.
- Motorlu drezini takip eden tren, motorlu drezinin ulaşması gereken bölgeye ulaşmadığı bilgisini öğrendikten sonra seyrini daha dikkatli ve sesli uyarıcılar kullanarak sürdürür.

2.1.20.4. Motorlu Drezinin Trenlere Geçit Vermesi

Motorlu drezinlerin iki istasyon arasında zorunlu hâllerde bir ya da daha fazla noktada hattan çıkarılarak trenlere geçit verilmesinde uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Aktif haberleşme içinde bulunmak.
- Nöbetçi hareket memuru, motorlu drezinin hattın kaçıncı kilometresinde, saat kaçta, kaç dakika hattan çıkarılacağı bilgilerini trafik cetveline işler ve araç idare sorumlusuna imzalatır. TSİ sistem içinde sürenin sınırları bölge ve zaman izni çerçevesinde belirlenir. Bu durum komşu istasyonlara durum sevk emri sırasında bildirilir.
- Motorlu drezinin geçit vereceği konuma bakılarak iki taraftaki istasyon tarafından bu yöne sevk edilecek trenlerin makinist ve tren şeflerine geçit alınacağı kilometre bilgisi, konumu vb. bilgiler trafik cetveli ve ilgili emir evrakına yazılarak imza ile teslim edilir. Bu bildirim TSİ sisteminde telefon ile yapılır.
- Motorlu drezinler kendine verilen sürede varmak istedikleri konuma varamasalar da hattan mutlaka çıkarılırlar.

2.1.20.5. Demiryolu Hattı Dışına Çıkarılan Motorlu Drezinlerin Yeniden Seyri

Trenlere geçit vermek ya da diğer nedenler ile demiryolu hattı dışına alınan drezinlerin hatta dâhil edilmesinde ve seyirlerinde uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Motorlu drezin, geçit verdiği trenin geldiği yöne seyredecekse trenin geçişinden sonra hatta dâhil edilir.
- Motorlu drezin, geçit verdiği tren ile aynı yönde seyredecekse trenin geçişinden 10 dakika sonra hatta dâhil edilir.
- Motorlu drezinin yeniden seyri için diğer trenlerin durumu dikkate alınır. Diğer trenlerin geçitleri için sürelerin yeterli olması ve o saatte başka tren olmaması gerekir. Tekrar hatta dâhil edilebilmek için trafik kontrolörünün izni gerekir.
- Bölgeden geçecek trenlerin saatleri hakkında tereddüt yaşanırsa komşu istasyonlardan veya trafik kontrolöründen garanti alınmalıdır. Bu bilgilere ulaşılamaz ise vagonet hükümleri uygulanır.
- Haberleşme olmadığı durumlarda motorlu drezinler için de normal tren hükümleri geçerlidir.

UYGULAMA 2.1. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN SEVK VE KABUL YOLLARINI BELİRLEME

AMAÇ: Trafik işletim sistemlerinden biri olan TMİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde orerden, trenlerin sevk ve kabul yollarını belirlemek ve istasyona kabul işlemlerini gerçekleştirmek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden tren sevk ve kabul yollarını belirleyerek trenlerin istasyona kabul işlemlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arkadaşlarınızla birlikte üç kişilik grup oluşturunuz.
2. Grup üyeleri olarak aranızda “trafik kontrolörü, hareket memuru, tren teşkil görevlisi“ rollerini paylaşınız. Rolünüze uygun olarak uygulamaya devam ediniz.

3. Orer grafikleri üzerinden trenlerin istasyonlara kabul ve sevk yollarını belirleyiniz.
4. Trenlerin kabulü ve sevki için trenleri ana yola alınız (Buluşma, öne geçme vb. zorunluluk yok.).
5. İstasyona kabulü yapılacak trenin istasyona geliş saatinden en az 15 dakika önce tren teşkil görevlisini makasa gönderiniz.
6. Fiziksel, mekanik giriş işaretlerini trenin komşu istasyondan hareketi gerçekleştikten hemen sonra açınız. Trenin istasyona girişinden sonra giriş işaretlerini kapatınız.
7. İstasyona giren treni uygun konumda durdurunuz. Yolcuların binmesi veya eşya indirilmesi için konum uygun olmalıdır.
8. İstasyona girecek, durmadan geçecek, ileri ya da geri hareket edecek veya manevra yapacak tren olması durumunda anayolu ve tüm personeli görecek şekilde durarak gerekli işaretleri veriniz.
9. İstasyona kabul ya da gönderme için serbest duruma alınan makaslar zorunlu hâller dışında kapatılamaz. Ayrıca makaslar üzerinden tren veya lokomotif yanlış yola sapsa bile makasları çevirmeyiniz. Yanlış yola giren treni durdurunuz.
10. Trene hareket emrini veren ve treni kabul eden görevliler tarafından trenin tam olduğu teyit edilniz, kopmamış oldukları özellikle kontrol ediniz.
11. İstasyona kabulü gerçekleştirilen trenin limit dışında mı yoksa içinde mi olduğunu kontrol ediniz (Limit dışında duran bir tren varsa uygun manevralar yaptırınız.).

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Orer üzerinden, istasyon kabul ve sevk yollarını belirledi.	20
2	Trenlerin istasyon içerisine alınması iş ve işlemlerini yaptı.	20
3	Treni istasyon içerisinde uygun konuma aldı.	20
4	Görevin gerektirdiği kalıplaşmış uygulamaları yaptı.	20
5	Trenlerin sevk ve idaresinde gerekli olan emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

UYGULAMA 2.2. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN BULUŞMA DEĞİŞİKLİĞİ

AMAÇ: Trafik işletim sistemlerinden biri olan TMİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde buluşma değişikliği emri vermek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin seyri sırasında trenlerde buluşma değişikliği emri alınması durumunda buluşma değişikliği iş ve işlemlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arkadaşlarınızla birlikte beş kişilik grup oluşturunuz.
2. Grup üyeleri olarak aranızda "trafik kontrolörü, A istasyonu nöbetçi hareket memuru, B istasyonu nöbetçi hareket memuru, tren şefi, makinist" rollerini paylaşınız. Rolünüze uygun olarak uygulamaya devam ediniz.
3. "Bir istasyonda yapılacak olan buluşmada herhangi bir neden ile buluşma değişikliği gerekiyor." Aşağıda verilen konuşma kurallarına uyarak buluşma değişikliği emirlerini yerine getiriniz.

Trafik Kontrolörü: Saat ..... 'dır. ..... trenini ..... trenle ile buluşmak üzere ..... 'ya sevk ediniz. Soyadı.

A istasyonu nöbetçi hareket memuru: ..... tren .....tren ile buluşmak üzere ....."ya sevk edilecektir. Soyadı.

B istasyonu nöbetçi hareket memuru: ..... tren .....tren ile buluşmak üzere ....."ya gelecektir. Soyadı.

Trafik kontrolörü: Tamam.

4. Buluşma değişikliği emirleri verildikten sonra aşağıdaki kuralları yerine getiriniz.

a) İstasyon nöbetçi hareket memuru, trafik kontrolörü tarafından verilen emri iki suret olacak şekilde ilgili emir evrakına yazmalıdır.

b) Emir evrakının bir suretini tren şefine, diğer suretini ise makiniste imza ile teslim etmelidir.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Buluşma değişikliği emirlerini verdi.	20
2	Buluşma değişikliği emirlerini yerine getirdi.	20
3	İlgili emir evrakını yazdı.	20
4	Görevin gerektirdiği kalıplaşmış uygulamaları yaptı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde olumsuz hava koşulları ve yoğun kar yağışı nedeniyle iki istasyon arasında tren seferleri düzenlenememektedir. Demiryollarının kardan temizlenmesi için karkürer trenlerinin sefere konulması gerekmektedir ve haberleşme sistemi de arızalıdır. Bu durumda istasyon nöbetçi hareket memuru neler yapmalıdır? Aşağıdaki boşluğa nedenleri ile birlikte yazınız.

UYGULAMA 2.3. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN HAREKET VE GELİŞ BİLDİRİSİ

AMAÇ: Trafik işletim sistemlerinden biri olan TMİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde trenlerin istasyondan hareket ve istasyona geliş bildirilerini yapmak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin istasyondan hareket ve istasyona geliş bildirimlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arkadaşlarınızla birlikte üç kişilik grup oluşturunuz.
2. Grup üyeleri olarak aranızda "trafik kontrolörü, treni gönderen istasyon hareket memuru, komşu istasyon hareket memuru" rollerini paylaşınız. Rolünüze uygun olarak uygulamaya devam ediniz.
3. Tren hareket bildirisini aşağıda verilen kurallara uygun olarak yapınız.
   - Treni gönderen istasyonda görevli hareket memuru tarafından trenin hareket ettiği bilgisi trafik kontrolörüne iletilmelidir.
   - Trafik kontrolörü tarafından komşu istasyon hareket memuruna telefon edilerek hareket bildirisi yapılacağı bilgisi iletilmelidir.
   - Treni gönderen istasyon hareket memuru "..... numaralı tren ..... dingille vaktinde gitti. Soyadı." şeklinde hareket bildirisini gerçekleştirmelidir.
   - Hareket bildirisini alan komşu istasyon hareket memuru "..... numaralı trenin ..... dingille vaktinde gittiği anlaşıldı. Soyadı." şeklinde dönüt vererek bilginin doğru anlaşılıp anlaşılmadığının belirlenmesi için emir tekrarı yapmalıdır.
   - En son, trafik kontrolörünün onay verdiğini belirten "Tamam." ifadesi ile hareket bildirisini onaylayıp gerçekleştirmelidir.
4. Tren geliş bildirisini aşağıda verilen kurallara uygun olarak yapınız.
   - Trenin tam olarak geldiğinden emin olunmalıdır.
   - Trenin kabul edildiği yolun limitlerine girmesi ve durması sağlanmalıdır.

- Treni kabul eden trafik kontrolörü trenin geliş bildirisini yapmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Trenin hareket bildirisini yaptı.	20
2	Trenin geliş bildirisini yaptı.	20
3	Trenin kabul edildiği yolun limitlerine girmesini sağladı.	20
4	Görevin gerektirdiği davranış kalıplarını uyguladı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

SIRA SİZDE

TMİ sisteminde meydana gelen bir düzensizliğe müdahale etmek için motorlu drezin seferi düzenlenmiştir. Motorlu drezin bölge zaman izni süresi içinde istasyona gelmemiş veya hat dışı edildiği bilgisi trafik kontrolörüne ulaşmamıştır. Bu durumda tren sevki gerçekleştirecek istasyon nöbetçi hareket memuru neler yapmalıdır? Aşağıdaki boşluğa nedenleri ile birlikte yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UYGULAMA 2.4. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN BULUŞMASI VE ÖNE GEÇMESİ

AMAÇ: Trafik işletim sistemlerinden biri olan TMİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde trenlerin buluşması ve öne geçmesi iş ve işlemlerini yapabilme.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin buluşma ve öne geçme işlemlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arkadaşlarınızla birlikte dört kişilik grup oluşturunuz.
2. Grup üyeleri olarak aranızda "trafik kontrolörü, treni gönderen istasyon hareket memuru, komşu istasyon hareket memuru, makinist" rollerini paylaşınız. Rolünüze uygun olarak uygulamaya devam ediniz.
3. İstasyonlara, tarafınıza verilecek olan orerde gösterilen geçici buluşmaları bildiriniz.
4. Buluşma işlemini gerçekleştirmek üzere istasyona gelen trenin yol limitleri içine girdiği bilgisi alındıktan sonra buluşma bekleyen treni gönderiniz (Buluşma işlemi için bekleyecek olan tren orerde altı çizili olarak belirtilmektedir.).
5. Gelmesi gereken trenin seferden kaldırılması durumunda seferden kaldırma emrini makiniste veriniz ve treni gönderdiniz.
6. Gelecek olan tren gecikmiş ve buluşma değişikliği emri makiniste verilmiş ise treni gönderiniz.
7. Trenlerin öne geçme işlemi ile ilgili verilen emirleri yerine getiriniz.
8. Trenlerin orerler doğrultusunda yapacağı planlı öne geçmelerde öne geçen tren numarasının yanına **I** yazılırken önüne geçilecek olan trene ise **II** yazınız. Bu doğrultuda **II** numaralı treni yani önüne geçilecek olan treni istasyondaki uygun lokasyona ve limitleri içine alınız. Sonra öne geçecek olan **I** numaralı treni istasyona alarak trenin öne geçip gitmesini sağlayınız.

9. Bir diğer öne geçme işlemi olan geçici öne geçmelerde, öne geçecek trenin makinistine öne geçmenin gerçekleşeceği istasyondan önceki istasyonda imza karşılığı geçici öne geçme olacağını iletiniz. Bu geçici öne geçme işlemini gerekli yerlere bildiriniz.
10. Buluşma ve öne geçme işlemi gerçekleştikten sonra işlemin kayıt altına alınmasını, trafik cetveline işlenmesini sağlayınız ve işlemi imza altına alınız.
11. Tüm bu işlemleri yaparken gerekli tüm emniyet tedbirlerine riayet ediniz. İstasyon uyarı işaret ve levhalarını kullanınız.
12. Gerekli işlemler gerçekleştikten sonra trenlere hareket emrini veriniz.
13. Trenler istasyonları terk ettikten sonra yapılan bu hareketin bildirisini trafik kontrolörüne iletiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Orerde gösterilen buluşmaları yaptı.	20
2	Geçici buluşmaları yaptı.	20
3	Trenler için hareket emirlerini verdi.	20
4	Görevin gerektirdiği davranış kalıplarını uyguladı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

SIRA SİZDE

Tarifeli tren ile tarifesiz trenin buluşması işlemi için oluşturulması gereken normal buluşma bildirim evrakını kurallara uygun şekilde aşağıdaki boş alana oluşturunuz.

2.2. TSİ (CTC) SİSTEMİNDE TREN TRAFİĞİNİN SEVK VE İDARESİ

Sinyalizasyon kavramı, demiryolu, kara yolu veya liman işletmelerinde trafiği düzenleyen, emniyetli araç seyrine olanak sağlayan ışıklı sistem olarak tanımlanmaktadır.

Sinyalizasyon sisteminin amacı demiryolu üzerinde birbiri ardına hareket eden demiryolu araçlarının güvenli seyirlerini temin etmek, tüm demiryolu hattında ekonomik şartlarla düzeni, akıcılığı sağlamaktır.

Sinyalizasyon sisteminin demiryollarında kullanılması ile ortaya çıkan tren trafiğinin elektrikli sinyallerle merkezden idaresi sistemine CTC [Central Traffic Control (Sentrıl Traffik Kentrol)] ya da TSİ (Trafiğin Sinyallerle İdaresi) denilmektedir (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Trafiğin sinyalle idaresi

TSİ (CTC) sistemi bir hat üzerindeki makine ve trenlerin seyirlerinin sinyaller ile bir merkezden sevk ve idare edildiği bir demiryolu sistemidir. Bu sistem, demiryolu üzerindeki tren hareketliliğini yöneterek seyahat süresini azaltır. Hat kapasitesini arttırarak trafiğin güvenli seyrine olanak sağlar. Sistem merkezî bir kontrol yapısına da sahip olup kontrol merkezlerinden emniyetli bir şekilde tren hareketlerini, duraklamalarını, hızlarını takip etme olanağı sağlar. Bu sistemin işletilmesi sayesinde trenler arasındaki mesafeler en aza indirilmiş, hat kapasitesi arttırılmış, yolcu ve yük taşıma süreleri azaltılmıştır. Bunların yanında tren güzergâh planlamaları, acil durum yönetimi ve tüm diğer güvenlik protokolleri daha işlevsel hâle gelmiştir.

Sinyalizasyon sistemi ile yapılan işletmelerin amaçları şunlardır:

- Yolcu ve yük taşımacılığında hız, emniyet ve güvenilirlik elde edilmesi.
- Trafiğin seri ve akıcı hâle gelmesi.
- Trafik ile ilgili prosedürlerin azalması (Emir ve formlara gerek kalmaması).
- Hat kapasitesinde üst seviyede artış sağlanması.
- Ekonomik, etkin, modern ve verimli işletmecilik sağlanması.
- Çeken ve çekilen araçlardan optimum fayda sağlanması.

2.2.1. TSİ Sisteminin Özellikleri

TSİ, bir hat kesimi üzerinde bulunan tren ve makine seyirlerinin, sistemli ve kontrollü bir şekilde emniyet tedbirleri çerçevesinde geliştirilmiş, merkezden kumanda edilen sinyaller aracılığıyla sevk ve idare edildiği sistemi ifade eder. Bu sistem trenlerin verimli ve güvenli seyrine olanak sunan önemli bir teknolojidir.

TSİ sisteminin tren sevki ve idaresinde kendine has özellikleri vardır. TSİ sisteminin özellikleri şunlardır:

- **Güvenlik:** Demiryollarında bulunan sinyalizasyon sistemi kaza ve olayları önlemek için oluşturulmuştur. Trenlerin konumu, hızı, yönelimi takip edilerek sürücüler bilgilendirilebilir. Acil durumlarda veya güvenlik ihlallerinde otomatik fren sistemi sayesinde tren otomatik olarak yavaşlatılabilir ya da durdurulabilir. Tüm bu ve benzeri nedenlerden dolayı sinyalizasyon sistemi trafik, yolcu ve personel güvenliği açısından kritik öneme sahiptir.
- **Kapasite:** Terminal ve saydingler arasında oluşturulan bloklar sayesinde birbirini takip eden birden çok trenin seyrine olanak sağlanarak hat kapasitesi artırılır. Demiryolunda seyreden araçların arasındaki mesafeler kısalabildiğinden trenler daha hızlı ve daha sık seyredebilir. Bu sayede daha çok yük ve yolcu taşınabilir.
- **Düzenli Trafik:** Trenlerin seyrini gerçekleştirdiği rota ve zamanın yönetiminde kolaylık sağlar. Zaman planlaması ve rota oluşturmada meydana gelen kolaylıklar sayesinde trenler arası boşluklar dengeli olur ve trafik akışı düzenli hâle gelir. Trafik nedenli gecikmeler azalır, seyir süresi daha kısa olur. Uygulandığı bölgelerde hat üzerindeki sinyaller sayesinde trafiğin akıcılığı sağlanır.
- **Ekonomiklik:** Daha fazla trenin aynı hat üzerinde güvenli seyri sağlandığından seyahat ve nakliye maliyetleri düşer. Kaza veya olay sayısındaki anlamlı azalma neticesinde demiryolu şirketlerinin kaza veya olay maliyetleri azalır.
- **Bakım Kolaylığı:** Hatlar üzerinde meydana gelecek sorunlara daha hızlı müdahale edilebilir. Sorunun meydana geldiği kesim hızlı tespit edilir. Sorunlu kesim izole edilerek trenlerin seyri diğer kısımlardan sürdürülebilir. Bakım onarım çalışmaları çok hızlıdır ve hatların uzun süreli işletilmesini sağlar.

- **Personel Tasarrufu:** Otonom sistemlerin sinyalizasyon sisteminde yer bulmasıyla bakım kolaylığı vb. tüm nedenlerden dolayı daha az personelle trenlerin sevk ve idaresi sağlanabilir. İnsan faktörü minimum hâle getirilir. Sinyaller ve uzaktan kontrollü makaslar sayesinde personel tasarrufu sağlanır.
- **Trafik Kumanda ile İzleme:** Pano üzerinde kumandalı sinyaller, geçitler, makaslar pano üzerinde görülmektedir. Pano üzerinde düzenlenmiş kumandalı sinyaller yeşil ışıklı, düzenlenmemiş olanlar sönüktür. Trafik kumanda panosunda, kumanda bölgesinde bulunan tüm trenler izlenebilir ve tren düzenliliği sağlanır. Makaslar ve sinyallerin pozisyonları kumanda merkezinden ve istasyon kumanda masasından izlenebilir.
- **Sistemli Olma:** Bu sistemde trenlerin trafiği tamamen renkler ile trafik kontrolöründen alınacak emirlerle sistemli olarak yürütülür.
- **Kayıt Kolaylığı:** Kumanda bölgesinde seyrini sürdüren tüm trenlerin hareketleri, kırmızı geçiş ihlalleri vb. tüm davranışlar trafik kumanda merkezi ile trengrafa otomatik olarak kaydedilir. Ayrıca yapılan işlemler ve arızalar da otomatik yazıcılar tarafından saat belirtilerek kayıt altına alınır.
- **Farklı Yönetim Uygulama Kolaylığı:** Bazı bölgelerde gerek görüldüğünde yerel kumanda izni verilebilir. Trafik kontrolörünün elektriksel ve sözlü izni ile sistem yerel olarak da kullanılabilir.
- **Farklı Yolları Kullanma Kolaylığı:** Birden fazla ana yolu bulunan hatlarda sinyaller gidiş ve dönüşe uygun şekilde dizayn edildiği takdirde, gerektiğinde trafik kontrolörü tarafından trenler gidiş yönü yerine dönüş yolundan, dönüş yolu yerine gidiş yönünden seyrettirilebilir.

2.2.1.1. Trafik ve İş Güvenliği Açısından Sinyalizasyon

Demiryolları kendi içinde yüksek güvenlik standartları gerektirmektedir. Demiryolu trafiğinde güvenlik açısından sinyalizasyon sistemleri kullanılır. Sinyalizasyon sistemi çeşitli sistem ve yapıları içinde barındırdığı için trafik ve iş güvenliğine doğrudan etkilidir.

- TSİ sistemi içerisinde tren trafik yönetimi sinyaller ile gerçekleştirilir ve insan faktörü en aza indirilmiş olur.
- Trafik yönetiminde bölge zaman izni veya yerel idareye ihtiyaç azalmış olup sistem tamamen trafik kontrolörüne bağlanmıştır.
- Tren koruma sistemlerini içinde barındırır.
- Merkezî kumanda sistemi, işlevseldir ve ray meşguliyetleri kolaylıkla görülür. Sistem, uyarı işaretlerini de içinde bulundurur.
- Trafik kumanda merkezlerinde bütün trenler, makaslar ve sinyaller izlenebilir.

- Otomatik yazıcılar bazı kumanda merkezlerinde arızaları otomatik kayıt altına alabilir.
- Trafik kumanda merkezlerinden, seyreden trenlerin kırmızı ışık geçiş ihlalleri görülerek kayıt altına alınabilir (Görsel 2.41).



Görsel 2.41: Trenlerin ve sinyallerin izlenmesi

2.2.1.2 Sinyalizasyon Sisteminde Haberleşme

TMİ sisteminde olduğu kadar TSİ sisteminde de trafiğin güvenli seyri açısından haberleşme sistemleri kullanılır. Sisteminde çıkacak bir aksaklık ve hata durumunda sistemin kontrolü yerel unsurlarca sağlanacağı için aktif haberleşme sisteminin işlevsel olması gerekir.

Trafik kontrolörü ile istasyonlar, tren personeli ve diğer personel; istasyonunda bulunan kumanda masası, istasyon masası, sinyallerin yanında bulunan sabit telefonlar, telsizler ve direklerdeki sabit prizler aracılığı ile iletişim kurabilir. Demiryollarının gelişmiş ve alternatifleri içinde barındıran, kayıt altına alınabilen bir haberleşme ağı vardır.

Marmaray hattında PBX telefon ve geniş spektrumlu dijital telsiz kullanılmaktadır.

SIRA SİZDE

Türkiye'de demiryolu trafiğinin sağlanmasında TSİ sistemin kullanılması sizce TMİ sistemin kullanıldığı bölge sayısında azalmaya neden olmuş mudur? Neden? Düşüncelerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Konvansiyonel hatlara ek olarak YHT ve Marmaray hatları gelişmiş haberleşme sistemlerine sahiptir. YHT hatlarında hat boyu Telefonlar, GSM-R telefonu, GSM ve telsiz haberleşme sistemleri kullanılmaktadır (Görsel 2.42).



Görsel 2.42: Hat boyu telefon

ARAŞTIRMA

Konvansiyonel, YHT ve Marmaray hatlarında kullanılan haberleşme cihazlarını araştırınız. Sınıfta cihazların olumlu ve olumsuz yönleri üzerine tartışınız.

2.2.2. Trafik Kontrolörü

Trafik Kontrolörü: Sorumluluk alanında olan hat üzerinde çalışan trenlerin trafiğini, Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelikler ve ilgili mevzuat hükümlerine uygun olarak yürüten personeli ifade eder. Tren trafiğini, trafik kumanda merkezinden telefon ile ya da kumanda makinesi aracılığı ile emirler vermek suretiyle ekonomik, akıcı, zamanında ve emniyetli bir şekilde yürütmekle sorumludur.

Başdispeçer ve dispeçer adı altında kullanılan unvanlar Türkiye'de trafik başkontrolörü ve trafik kontrolörü olarak belirlenmiştir.

Trafik kontrolörleri demiryolu trafiğinin etkin ve güvenli bir şekilde yönetilmesi için gerekli olan tüm görevleri yerine getirir. Trafik kontrolörünün görevleri şunlardır:

Demiryolu Trafiğini Yönetmek

- Göreve başlamadan önce işin gerektirdiği hazırlıkları yaparak görevi devralacağı personelden gerekli bilgi ve evrakları almak.
- Kumanda bölgesindeki demiryolu trafiğini, tren ve taşıma planlarına, ilgili yönetmelik hükümlerine uygun olarak akıcı, verimli ve emniyetli bir şekilde yürütmek.
- Trenlerin hareketlerini planlamak, tren kalkış ve varış saatlerini takip etmek. Trenleri rotalarına yönlendirme, demiryolu kurallarına uyma, işaretlerin kullanılması ve diğer işlemleri kontrol etmek.
- Trafikteki düzensizlikleri raporlamak, trafiği tehlikeye düşürebilecek hususları engellemek ve gerekli görülen tedbirleri alarak durumu trafik başkontrolörüne bildirmek.

Kayıt Tutma, Denetim ve Raporlama

Trafik kontrolörünün kumanda merkezindeki ilgili emir, grafik ve cetvelleri usulüne uygun şekilde düzenleme ve kaydetme görevi vardır (Görsel 2.43).



Görsel 2.43: Kayıt tutma

- Demiryolu ile ilgili tren hareketleri, kalkış ve varış saatleri, bilet satışları ve diğer görev olarak verilmiş tüm işlemleri kaydederek ilgili raporlamaları yapar. İstasyonlar, tren personeli ve ilgili diğer personeli emirleri yerine getirip getirmedikleri konusunda merkezden denetler. Olumsuz durumları, ilgililerin telefon ve benzeri araçlarla yapacağı trafikle ilgili konuşmaları başkontrolöre raporlar.
- Tüm trafik konuşmalarını mevzuata uygun usul ve kalıplar yapar. Diğer tüm personelin bu usullere uygun konuşma yapmasını denetlemek ve aykırı davranışları engellemek, tekrarında trafik başkontrolörüne raporlamak trafik kontrolörünün görevidir. Trafikle ilgili tüm çalışmaları izler, değerlendirme ve bunların denetimleriyle ilgili görev verildiğinde işletme kalitesini ve emniyeti ön planda tutacak şekilde ve uygun zamanda iş yerlerinde ve trenlerde gerekli denetimleri yapar. Denetimden aldığı sonuçları rapor hâline getirip trafik başkontrolörüne bildirir. Kendisine görev olarak verilen kayıt ve bilgi girişlerini yapar.

Sorun Çözme

Merkeze bağlı olarak yönetilen istasyonlar da gerekli görülen hâllerde yerel yönetimlere devredilerek sistemin yerel yönetimine izin verilir. Merkezden yönetimde sorun çıkması durumunda tren trafiğinin yerelden yönetilmesi için gerekli emirler trafik kontrolörü tarafından verilir.

Demiryolu trafiğiyle ilgili sorun çıkmaması için gerekli önlemler alınır ve gecikmeler, aksaklıklar ve diğer sorunlara hızlı çözümler üretilir.

İletişim ve Bilgilendirme

Kaza veya olay gibi durumlarda sorun çözme adımlarıyla birlikte trafikteki tüm sorun ve düzensizlikleri ilgili birimlerle iletişime geçerek durum bildirimini sağlamak trafik kontrolörünün görevidir. İşletme kalitesini sürdürmek için lokomotiflerin sıcak beklemelerinin azaltılması ve yolcuların belirli sürelerde bilgilendirilmesi gerekir. Bu nedenle buluşma, öne geçme, yol kapanması vb. nedenlerle trenlerin bekletilmesi gerektiğinde bekleme nedeni hakkında istasyon, gar, lokomotif, tren personeli ve yolcular sık sık bilgilendirilir. Acil durumlarda ve trafik başkontrolörü bulunmadığı hâllerde trafik başkontrolörü adına yazışma yapar ve trafik başkontrolörünü bilgilendirir. İlgili mevzuatlara göre ve amirlerince sorumluluğu ile ilgili olarak verilen görevleri yapar.

2.2.3. Trafik Başkontrolörü

Trafik başkontrolörü, tren seferlerinin programlarını yöneten, ilgili birimler arasında koordinasyonu sağlayan, tüm güvenlik protokollerinin takip edilmesini sağlamakla sorumlu olan Trafik Kumanda Merkezinin yöneticisidir.

Trafik başkontrolörünün görevleri şunlardır:

- Sorumluluk alanlarında demiryolu trafiğinin emniyetli, verimli, akıcı, planlı, verilen emirlere ve mevzuatlara uygun idaresini ve gerekli kontrollerini sağlamak.
- Kendisine bağlı bulunan personeli mevzuatlar doğrultusunda denetim altında tutmak, çalışma sürelerini ve şekillerini düzenlemek.
- Trafiğin daha verimli, kontrollü, akıcı olması için önerilerde bulunmak.
- Günlük grafik veya trengraf kayıtlarını kontrol etmek, izlemek ve gördüğü hatalar hakkında gerekli iş ve işlemleri yerine getirmek ve ilgililere göndermek.
- Yetki alanına giren trenleri bölgesi içinde sefere koymak veya seferden kaldırmak.
- Kendisine bağlı olarak görev yapan personellere trafikle ilgili emir ve talimatlar vermek, uymayanlar ya da eksik uygulayanlar hakkında işlemler yapmak.
- Emniyetli ve etkin bir tren trafiği oluşturmak, sevk ve idarede meydana gelecek sorunları ortadan kaldırmak adına ilgili tüm birim, iş yerleri ve komşu trafik kontrolörleri ile iş birliği yapmak, trafik koordinasyon ve iletişimini sağlamak.
- Sorumluluğu alanındaki tüm tesis ve donanım arızalarını müdahale için ilgili birimlere iletmek ve arıza kayıtlarını tutmak.
- Sistemde meydana gelecek arıza ve aksaklıklarda mevzuatlar çerçevesinde trafiğin yönetilmesi için emirler vermek.
- Kaza ve konuşma kayıtlarını tutan cihazların denetimini yapmak, yaptırtmak.
- Acil durum, kaza veya olay durumlarını kumanda merkezinden takip etmek, trafiğin düzene girmesi için ilgili koordinasyonları sağlamak ve tüm ilgili birimlerle iş birliği içinde olmak.
- Himayesindeki personelin bilgilendirilmesini, iş başı, uyum, intibak ve işle ilgili diğer tüm eğitimleri almasını ve bu eğitimler ile ilgili dosya ve kayıtların tutulmasını sağlamak.
- Herhangi bir acil durum, kaza veya olay durumunda mesai saatleri dışında da göreve gelip gerekli çalışmaları yürütmek, trenlerin geliş gidiş ve gecikme saatlerini yürütmek.
- Yönetmelik ve talimatlarca belirlenen süreler ve hükümlerce ses kayıt cihazı kayıtlarını dinlemek, denetlemek, dinlenen kayıtları tutanak hâline almak ve görüşlerini yetkili tüm birimlere bildirmek.
- Yönetmelik ve talimatlarda belirlenen süreler ve hükümler dâhilinde görevlendirilmesi doğrultusunda trafikle ilgili denetim ve incelemelerde bulunmak, sonuçları rapor hâline getirip ilgili birimlere bildirmek.
- Yürürlükte bulunan mevzuatların belirttiği şekilde orer hazırlık çalışmalarında bulunmak.
- Trafikle ilgili mevzuat ve uygulama geliştirme çalışmalarına katılmak, tren gecikmelerini önleyici, emniyeti arttırıcı öneriler hazırlamak ve ilgililere bildirmek.
- Trafiği tehlikeye düşürebilecek hususları belirlemek, tehlikeye düşürecek unsurların takibini yapmak ve ilgililere raporlamak.
- Kumanda merkezindeki idari iş ve işlemleri yerine getirmek.
- Amirlerince belirlenmiş olan gerekli tüm bilgi ve belgenin kaydını tutmak ve yönetmelikçe belirlenen görevleri dâhilinde amirlerin vereceği görevleri yerine getirmek.

2.2.4. Sayding (Siding)

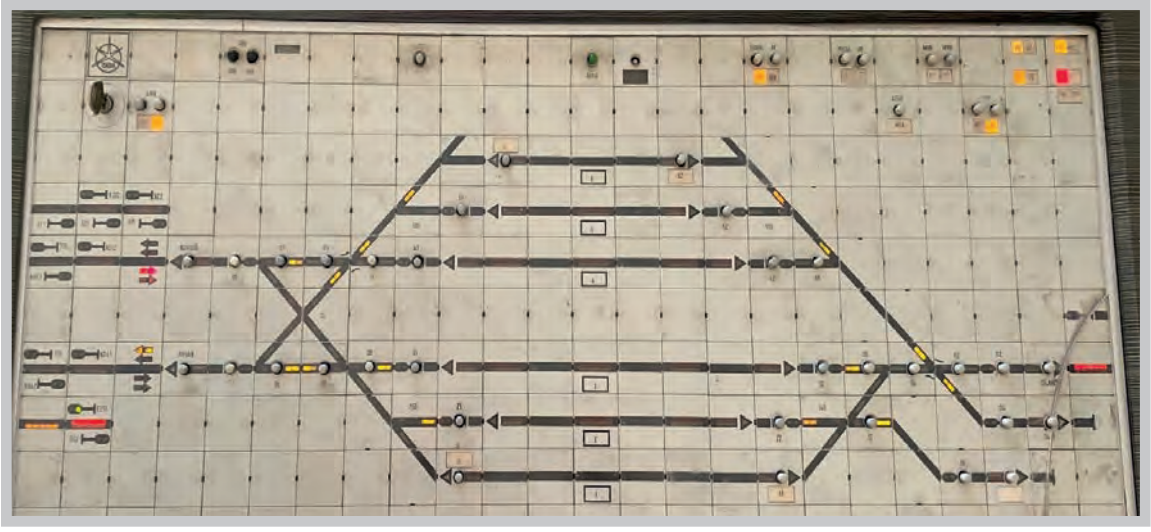
TSİ sisteminin uygulandığı bölgelerde istasyon aralarında yer alan, demiryolu hatları üzerinden tren geçişlerine izin veren, buluşma ve öne geçmelerin gerçekleştiği, gerekli hâllerde yolcu ve yük taşımacılığın yapıldığı, ana yola yardımcı bir yan hat veya yan geçitlerin yer aldığı alanlara **sayding** denir. Amaç hat kapasitesini, hat kabiliyetini, trafik akıcılığını artırmaktır.

Saydingler, ana yol üzerindeki trenlerin yavaşlayarak ya da durarak yan hat üzerine geçebilmelerine olanak sunar. Demiryolu trafiğinin daha aktif ve etkili yönetilmesini sağlar. Trenlerin buluşma ve öne geçmelerinde kullanılır. Trenler arasındaki güvenli mesafenin korunmasını sağlar ve çarpışma riskini yok eder.

2.2.5. İstasyon Kumanda Masası

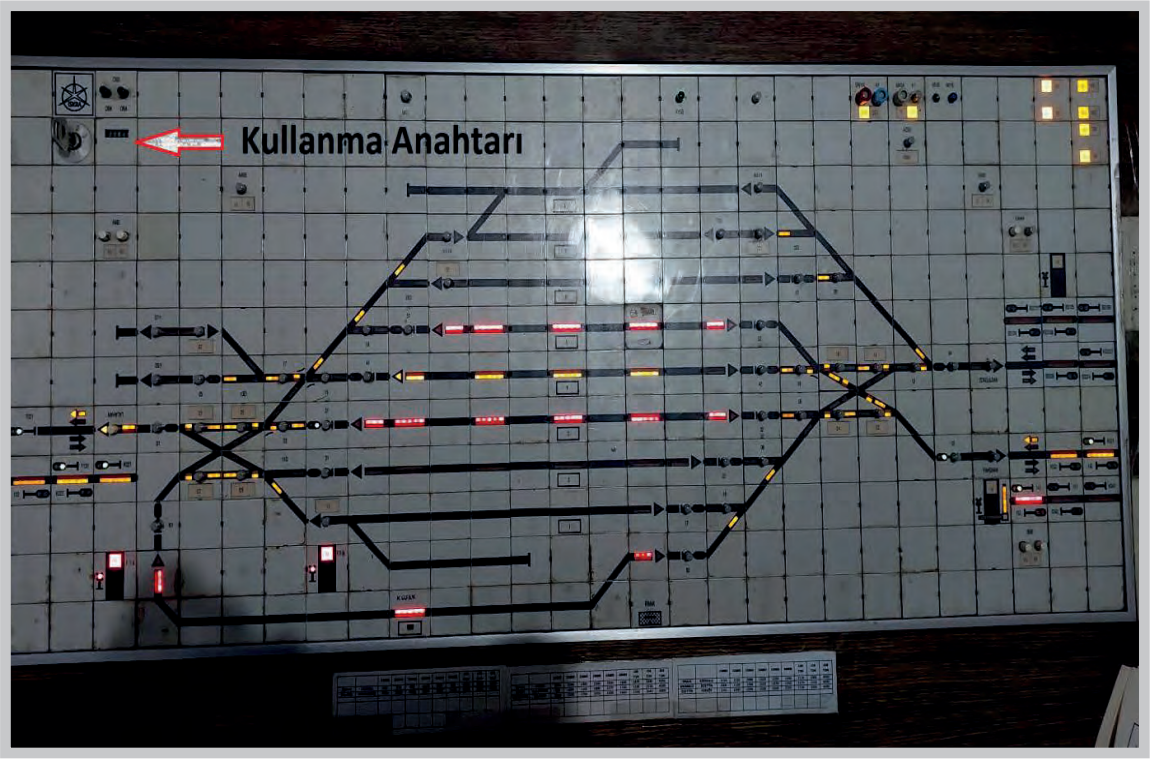
İşletilen demiryolu istasyonlarında ve saydinglerde sistemin yerelde kullanılmasına olanak sunan yapı, istasyon kumanda masasıdır. İstasyon kumanda masası güvenli tren trafiğini sağlamak için demiryolu sinyalizasyon sistemi ile bütünleşmiş olarak kullanılan bir tesisat yapısıdır.

TSİ sisteminde istasyon kumanda masasında bulunan bölüm ve düğmeler sayesinde, görevlendirilmiş kumanda personeli istasyon kumanda masası üzerinden tren hareketlerini kontrol eder. Tren kalkış ve duruşlarını, manevraları ve genel sinyalizasyon yapısını yöneterek demiryolu trafiğinin güvenli ve emniyetli olmasını sağlar. İstasyon kumanda masasında sistemi özetleyen küçük ölçekli bir şema bulunur ve bu şema üzerinde kullanma anahtarı, terminal veya saydinglere bağlı yollar, makaslar, sinyaller ve hemzemin geçitler yer alır (Görsel 2.44).



Görsel 2.44: İstasyon kumanda masası

TSİ sisteminde, kumanda masasının kullanımında "kullanma anahtarı" bulunmaktadır. Gerekli hâllerde ve gerekli görülen yerlerde kullanma izni alındıktan sonra anahtar "yerel kontrol" konumuna getirilir. Yerel konuma alınan sistemde kumanda masası üzerinde bulunan düğmeler yerel olarak trafik yönetimine olanak sağlar. Yerel yönetim işlemi son bulduktan sonra masa üzerindeki anahtar "merkezî kumanda" konumuna tekrar alınır (Görsel 2.45) .



Görsel 2.45: Kullanma anahtarı

İstasyon kumanda masası, alanında eğitim almış, ehil ve yetkilendirilmiş personel tarafından kullanılmaktadır. Ehliyetsiz ve yetkisiz personelin kullanması uygun değildir.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde yer alan istasyon veya garda bulunan trafik kontrol merkezlerini ziyaret edip görevlilerin yetkileri hakkında bilgi alınız.

2.2.6. Trafik Kumanda Merkezi

TSİ ve TMİ sistemine sahip demiryollarında tren trafiğini kontrol etmek ve yönetmek amacı ile kullanılan sistem yapısına **trafik kumanda merkezi** denir (Görsel 2.46).



Görsel 2.46: Trafik kumanda merkezi

Trafiğin yönetilmesi için haberleşme sistemi, trengraf cihazı, kumanda makinesi, kaydedici cihaz ve yol kesimi ile istasyonları üzerinde barındıran bir şema içeren, trafikle ilgili iş ve işlemlerin yapıldığı sistemler topluluğuna **trafik kumanda masası** denir (Görsel 2.47).



Görsel 2.47: Trafik kumanda masası

Bir kumanda merkezine bağlı birçok istasyonu içinde barındıran demiryolu bölümüne **kumanda bölgesi** denir.

Kumanda bölgelerinde bulunan manevra panoları ile TSİ sisteminde makas ve sinyaller trafik kontrolöründen gerekli izinler alınmasıyla yetkilendirilmiş görevlilerce tanzim edilebilir. Manevra panoları basit istasyonların baş makaslarında bulunan kilitli dolaplarda yer alan bir tesisat yapısıdır. TSİ sisteminde istasyon ve saydinglerin bina yanlarında veya baş makas kulübelerinde kumanda panosu adı verilen sistemle bütünleşik tesisat yer alır. Trafik kontrolöründen izin alınarak kumanda panosu ile makaslar görevlilerce tanzim edilebilir.

2.2.6.1. Trafik Kumanda Merkezinin Kullanılması

Trafik kumanda merkezleri, yüksek teknolojiye sahip sistemleri içinde barındıran yapılardır. Bu sistemler trenlerin konumlarını, hızlarını ve rotalarını izleyerek sorunların ortaya çıkmaması için sistem içinde kapsamlı bir yönetim ve haberleşme yapısı bulundurur. Trafik kumanda merkezi trafik kontrolörü eğitimi almış trafik kontrolörlerince kullanılır. Trafik kumanda merkezinde, tüm işlemleri kaydeden özel makineler bulunmaktadır. Makineler tek trafik kontrolörü tarafından kullanılabilir veya kumanda bölgesi bölümlere ayrılarak birden çok trafik kontrolörü tarafından yönetilebilir. Trafik kontrolörlerinin görevlerine herhangi bir neden ile müdahale edilemez. Denetim görevleri dışında, görevli trafik kontrolörleri ve trafik başkontrolöründen başka kimse trafik kumanda merkezine giremez ve makineleri kullanamaz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde bulunan ve raylı sistemlerde kullanılan trafik işletim sistemleri nelerdir? Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.2.7. Sinyal Sistemi

Sinyaller, verecekleri renk bildirisi ile trenlerin ne zaman hareket edeceklerini, ne zaman duracaklarını ve hangi hat üzerinde seyirlerini sürdüreceklerini aktarır.

Çelik boru, köprü, konsol gibi yerlere monte edilmiş iki, üç veya dört renkli lambalardan oluşup vereceği ışıklı renk bildirisi ile emniyetli demiryolu trafiğini sağlayan yapıya **sinyal** denir.

Sinyaller, trenlerin ilerlemelerini sağlayan ışıklı ve renkli bildirim veren sistemlerdir. Makinist, yol boyunca istikamet yönüne göre sağda bulunan sinyallerin renk bildirimini dikkate alarak trenin hareketini kontrol eder (Şekil 2.3).



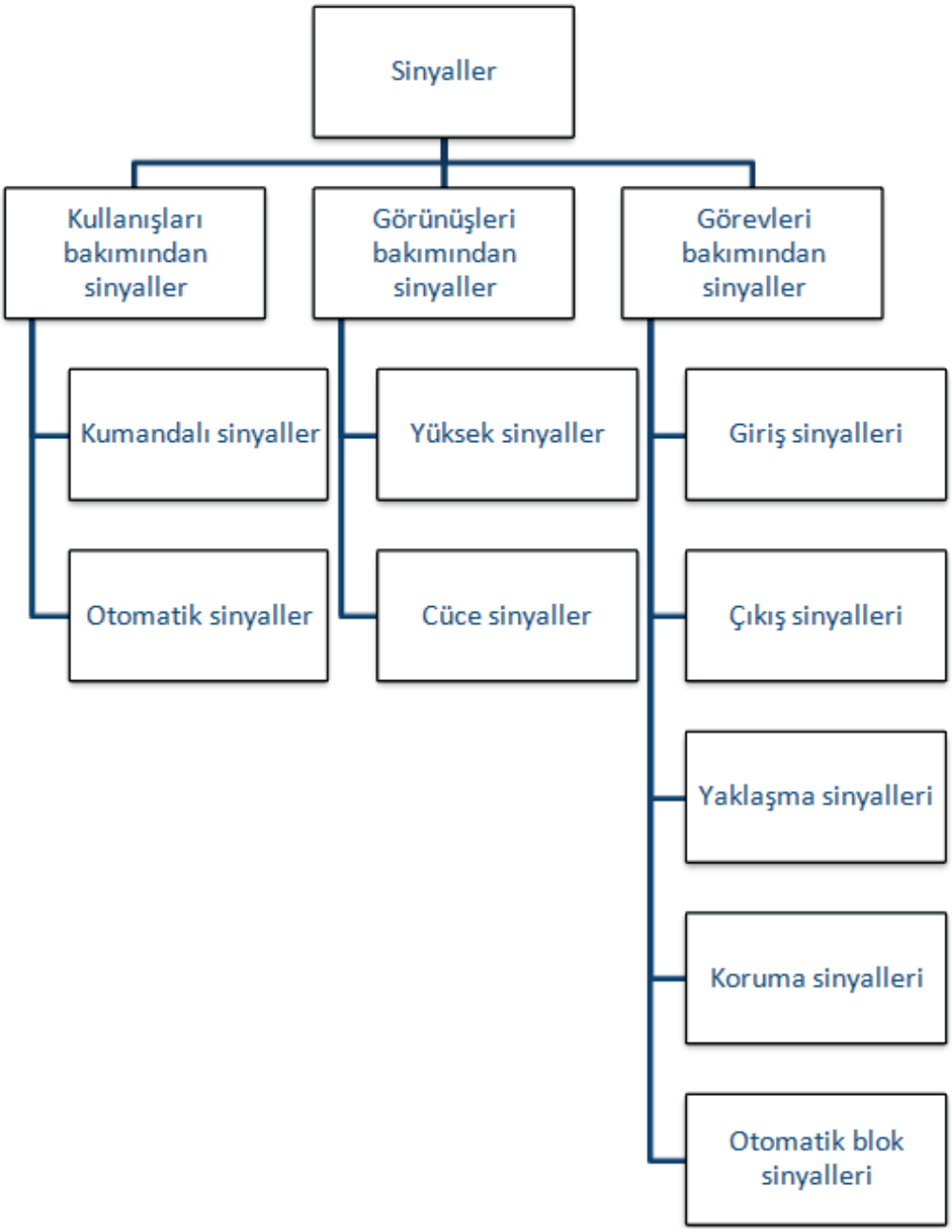
Şekil 2.3: Sinyal çeşitleri

2.2.7.1. Sinyal Bildirisi ve Sinyal Türleri

Sinyal bildirilerinde genel olarak yeşil ışık "ilerle", sarı ışık "kontrollü ilerle", kırmızı ışık "kesinlikle dur" anlamına gelir. Sarı ışık ilk ikaz olarak da algılanmalıdır.

Genel olarak sarı ışık ve benzeri renkler trenin kontrollü ilerlemesini ikaz eder. Kırmızı ışık ve benzeri renkler trenin duracak şekilde ilerlemesini ikaz eder. Yeşil ışık ve benzeri renkler ilerlemeyi ikaz eder. Yanar söner ışıklar da manevra bildirimi verir. Sinyaller renk bildirimlerini vermek üzere değişik amaç ve yerlerde kullanılmıştır.

Sinyaller görevleri, görünüşleri ve kullanılışları bakımında üç sınıfa ayrılmıştır (Şema 2.1).



Şema 2.1: Sinyallerin sınıflandırılması

A) Görünüşleri Bakımından Sinyaller

Sinyaller sınıflandırılırken görünüşleri göz önüne alınmış ve isimleri de fiziksel yapılarından almıştır.

Görünüşleri bakımından sinyaller şunlardır:

- İki lambalı cüce sinyaller
- Üç lambalı cüce sinyaller
- Üç lambalı yüksek sinyaller
- Dört lambalı yüksek sinyaller

Yüksek Sinyaller: Ana yol üzerinde bulunurlar, boy olarak 3- 3,8 metre yükseklikte olan uygun direkler üzerine veya arazi yapısının uygun yerlerine yerleştirilirler. Uygun olmayan yerlerde köprü ve konsollar üzerine monte edilmiş durumda bulunan, genellikle üç veya dört lambalı imal edilmiş sinyallerdir (Görsel 2.48, 2.49).



Görsel 2.48: Dört lambalı yüksek sinyal



Görsel 2.49: Üç lambalı yüksek sinyal

Cüce Sinyaller: Genellikle barınma yollarının çıkışlarında kullanılan kısa boylu borulara monte edilmiş, iki ya da üç lambalı olan sinyallerdir (Görsel 2.50, 2.51).



Görsel 2.50: Iki lambalı cüce sinyal



Görsel 2.51: Üç lambalı cüce sinyal

B) Kullanılışları Bakımından Sinyaller

Sınıflandırılırken kullanılış biçimleri göz önüne alınmış ve isimleri de kullanılış biçimlerine göre almışlardır.

Kullanılışları bakımından sinyaller şunlardır:

- Otomatik sinyaller
- Kumandalı sinyaller

Otomatik Sinyaller: Trafik yönüne ve kendinden sonra gelen sinyale göre otomatik olarak renk bildirisini değiştiren sinyallerdir.

Kumandalı Sinyaller: Trafik kontrolörü tarafından ve yerelde bulunan istasyon masalarından kumanda edilebilen, elektriksel olarak kumanda makinesine bağlı bulunan sinyallerdir.

C) Görevleri Bakımından Sinyaller

Sınıflandırılırken görevleri göz önüne alınmış ve isimleri de fonksiyon biçimlerine göre almışlardır.

Fonksiyonları bakımından sinyaller şunlardır:

- Giriş sinyalleri
- Çıkış sinyalleri
- Otomatik blok sinyalleri
- Yaklaşma sinyalleri
- Koruma sinyalleri
- Tekrarlama sinyalleri

Giriş Sinyalleri: İstasyon ve sayding girişlerine yerleştirilen kumandalı, yüksek ve dört lambalı olan sinyallerdir (Görsel 2.52).



Görsel 2.52: Giriş sinyali

Genellikle istasyonun her iki girişinde bulunurlar ve merkezden direkt kumanda edilebilirler. Renk sıralaması alttan itibaren sarı, kırmızı, yeşil, sarı şeklindedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Giriş sinyali

Çıkış Sinyalleri: istasyon ve sayding yollarının çıkışlarına yerleştirilen yüksek ve cüce, kumandalı sinyallerdir (Görsel 2.53).



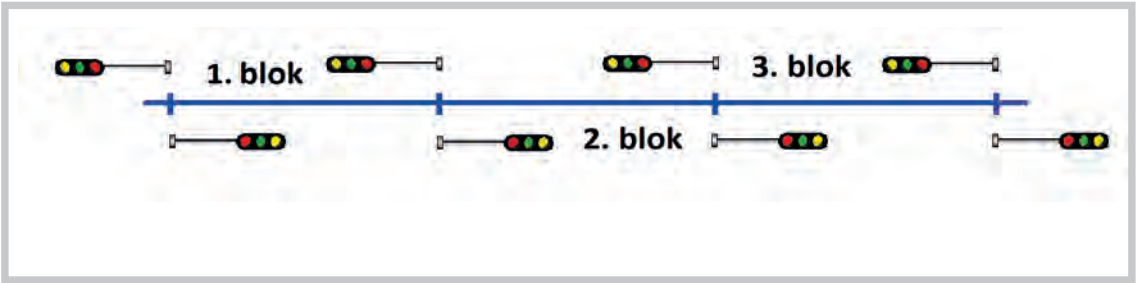
Görsel 2.53: İstasyon çıkış sinyalleri

Genellikle istasyonun her iki çıkışında bulunur ve ana hat üzerindedir. Üç renkli yüksek sinyaller olup çift hatlı ise dört renkli yüksek olarak kullanılırlar. Yan yol çıkışlarında ise üç renkli cüce sinyaller kullanılır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Çıkış sinyalleri

Otomatik Blok Sinyalleri: İstasyon ve saydingler arasındaki blokların girişlerine yerleştirilmiş olan, önceki sinyalin durumuna göre otomatik renk bildirisi veren yüksek ve üç lambalı sinyallerdir (Şekil 2.6).



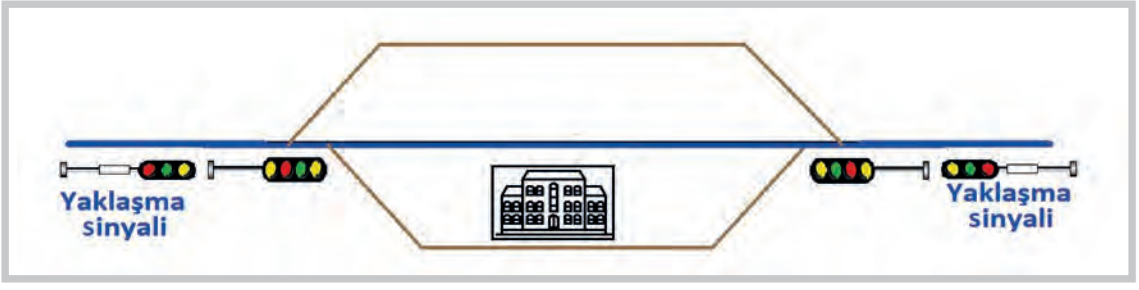
Şekil 2.6: Otomatik blok sinyalleri

Otomatik bloklarda seyreden trenler, blokların meşguliyetini algılayan ve buna göre renk bildirisi veren sinyallere göre seyrini sürdürür (Görsel 2.54).



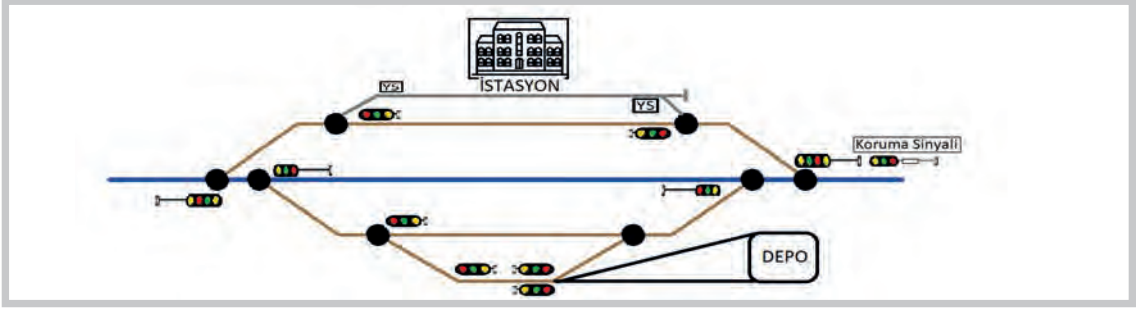
Görsel 2.54: Otomatik blok sinyali

Yaklaşma Sinyalleri: Terminal istasyonları haricindeki istasyonlar ile saydinglerin giriş sinyallerinden bir önce konumlandırılmış, yaklaşma bildirisi veren otomatik blok sinyallerini ifade eder (Şekil 2.7).



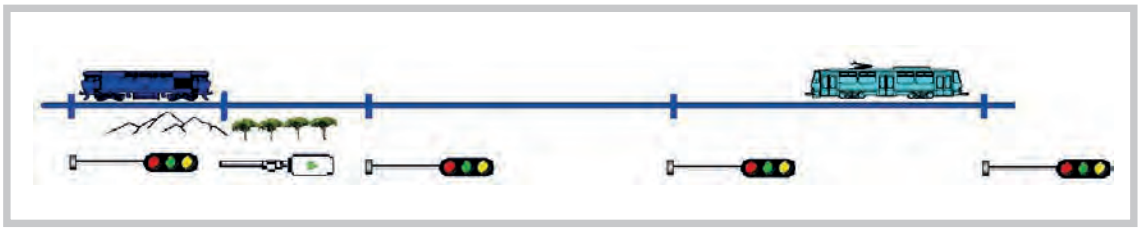
Şekil 2.7: Yaklaşma sinyali

Koruma Sinyalleri: Terminal istasyonlarında veya manevrası fazla olan istasyonlarda giriş sinyalinden bir önce konumlandırılmış, yoğunluk yaşayan bu istasyonlarda trafiği koruma amacı taşıyan, kumandalı veya yarı kumandalı sinyallerdir (Şekil 2.8).

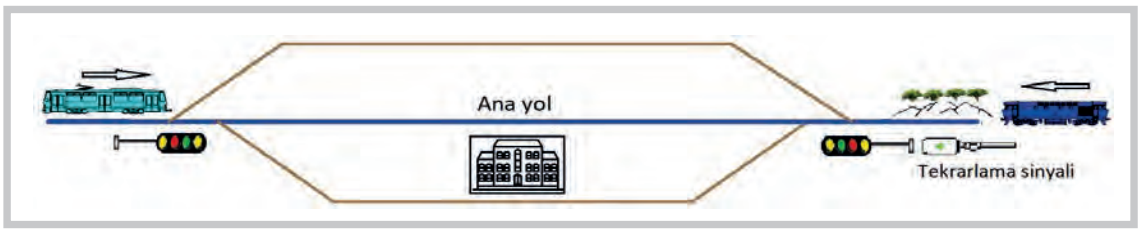


Şekil 2.8: Koruma sinyali

Tekrarlama Sinyalleri: Arazi koşulları ve yapısı göz önüne alındığında belirli bir uzaklıktan görülemeyen veya tehlike oluşturabilecek yerlerde, sinyallere 400 metre mesafeye kadar yerleştirilen ve renk bildirimini önündeki bu sinyalin durumuna göre veren, üzerindeki yuvarlak beyaz levhada kırmızı renkli (T) harfi bulunan iki renkli yüksek sinyallerdir (Şekil 2.9, 2.10, Görsel 2.55).



Şekil 2.9: Otomatik blok sinyalde tekrarlama



Şekil 2.10: Giriş sinyalinde tekrarlama



Görsel 2.55: Tekrarlama sinyali

SIRA SİZDE

Aşağıda verilen sinyalleri görünüş, fonksiyon ve kullanılış bakımından çeşitlerine uygun kutucuklara yazınız.

" giriş, otomatik, tekrarlama, ikili cüce, çıkış, otomatik blok, dörtlü yüksek, yaklaşma, üçlü cüce, kumandalı, üçlü yüksek, koruma"

Görünüş	Fonksiyon	Kullanılış

2.2.7.2. Yüksek Hızlı Tren Hattı Sinyalleri

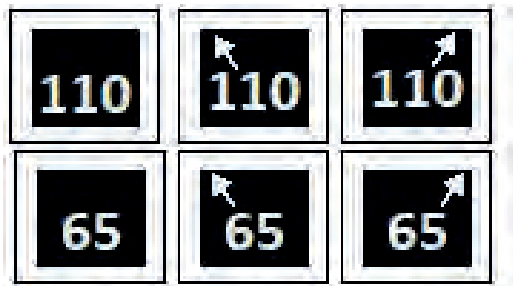
Yüksek hızlı tren (YHT) hatlarında 3 bildirimli cüce, 3 bildirimli yüksek, 4 bildirimli yüksek ve hız göstergeli yüksek sinyaller kullanılmaktadır.

Konum ve sinyalizasyon sistemindeki rollerine göre YHT sinyalleri şunlardır:

- Giriş sinyalleri
- Blok sinyalleri
- Alfanümerik gösterge
- Kumandalı sinyaller
- Yüksek çıkış sinyalleri
- Cüce sıkış sinyalleri

1. YHT Alfanümerik Gösterge

Alfanümerik gösterge bulunduğu yerdeki sinyalden sonra gelecek olan sinyalden hangi hızla geçileceği ve sapma yönü bilgilerini vermektedir. Alfanümerik gösterge kumandalı sinyaller (KS), giriş sinyalleri ve çıkış sinyallerinde kullanılır (Şekil 2.11).

Gösterge Bildirimi	Anlamları
	• Varılacak olan sinyalden geçilmesine izin verilen maksimum hızı bildirir. • Varılacak olan sinyalin sonrasında sapma varsa beyaz ok ile sapma yönü bildirilir.

Şekil 2.11: Alfanümerik gösterge

2. YHT Giriş Sinyalleri

YHT giriş sinyalleri, istasyon girişlerinde bulunan ve ana yollardan diğer yollara girişler için bildiri veren dört lambalı yüksek sinyallerdir. Bu sinyallere alfanümerik gösterge takılabilmektedir.

3. YHT Kumandalı Sinyaller (KS)

YHT kumandalı sinyalleri üç lambalı sinyaller olup yaklaşım levhaları ile bildirilirler. Kumandalı sinyallerin yerleştirilme amacı giriş kesimlerini korumaktır (Görsel 2.56). Bu sinyallerde alfanümerik gösterge kullanılır ve alttan yukarı bakıldığında renk sıralaması kırmızı, yeşil ve sarıdır.



Görsel 2.56: YHT alfanümerik göstergeli kumandalı sinyal

Kumandalı sinyaller, yanar söner renk bildirisi verebilir ve aynı anda en fazla bir renk bildirisi oluşturabilir yapıdadır.

4. YHT Cüce Çıkış Sinyalleri

YHT hattı cüce çıkış sinyalleri yan yolların korunması görevinde kullanılan üç lambalı sinyallerdir. Cüce sinyaller manevra bulunması durumunda iki renk bildirimi verebilirken manevra bulunmadığı durumlarda bir renk bildirimi vermektedir. YHT cüce sinyallerinde renk sıralaması alttan yukarıya doğru sarı, yeşil ve kırmızıdır. Yanar söner renk bildirimi sunmaz.

5. YHT Ana Yol Çıkış Sinyali

YHT ana yol çıkış sinyalleri ana hatlar üzerindeki istasyon yollarını sınırlandırmak, makas bölgelerini ve istasyon dışı ilk blok kesimini korumak amacıyla kullanılır.

Ana hat üzerinde bulunan çıkış sinyalinin kullanılış şekli şöyledir:

- Sinyalden sonra sapmalı yol varsa dört lambalı olarak kullanılır.
- Sinyalden sonra düz bir yol varsa üç lambalı olarak kullanılır.

Çıkış sinyallerinde yanar söner renk bildirimleri kullanılır ve en fazla iki renk bildirimi verilebilir.

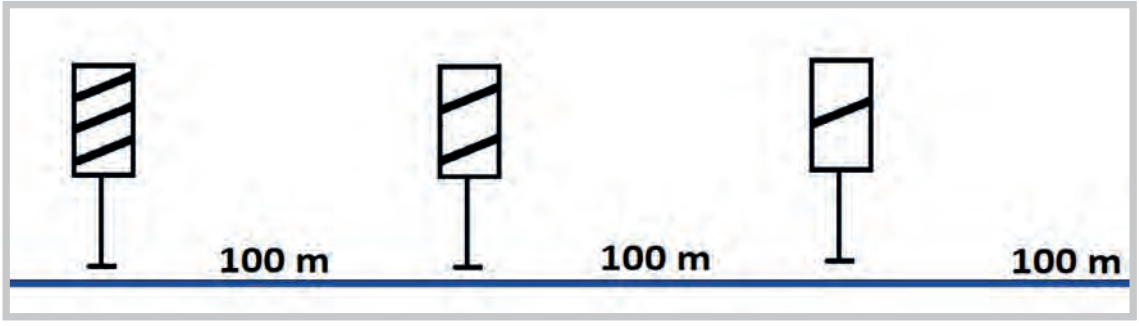
6. YHT Blok Sinyalleri

Blok sinyaller aynı anda bir renk bildirimi veren sinyallerdir ve otomatik blok yapısı bulunan hatlarda kullanılır.

Blok sinyaller alttan yukarıya doğru kırmızı, yeşil ve sarı renktedir. Her biri tek flamalı ve üç renkli lambalardır. Bu sinyallerde yanar söner renk bildirisi kullanılmaktadır.

7. YHT Yaklaşım Levhaları

Yaklaşım levhaları kumandalı sinyallerden önce kullanılan üç adet levha olup bu levhaların üzerindeki her bir çizgi 100m mesafeyi ifade edecek şekilde sıralı olarak yerleştirilir. Yaklaşım levha setleri, blok sonu ve bir giriş kesimine yakınlaşıldığı konusunda uyarır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12: Yaklaşım levhaları

2.2.7.3. Marmaray Hattı Sinyalleri

Marmaray hatlarında yol boyunca bulunan sinyalizasyon sistemlerinde bulunan sinyaller şunlardır:

- Hız göstergeli yüksek sinyaller
- Üç lambalı yüksek sinyaller
- Dört lambalı yüksek sinyaller
- Beş lambalı yüksek sinyaller
- İki lambalı cüce sinyaller
- Üç lambalı cüce sinyaller
- Dört lambalı cüce sinyaller

Marmaray hattı sinyalleri üzerinde bulunan lambaların sırası şöyledir:

- **Beş lambalı giriş ve ana yol çıkış sinyali:** Alttan başlayarak sarı, kırmızı, yeşil, sarı ve mavidir.
- **Dört lambalı giriş, ana yol çıkış, blok ve koruma sinyali:** Kırmızı, yeşil, sarı ve mavidir.
- **Dört lambalı cüce çıkış sinyali:** Mavi, sarı, yeşil ve kırmızıdır.
- **Üç lambalı cüce sinyal:** Sarı, yeşil ve kırmızıdır.

1. Marmaray Giriş Sinyalleri

Marmaray hattında giriş sinyalleri sinyalden önce sapma varsa beş lambalı, yoksa dört lambalı olarak iki şekilde kullanılır. Giriş sinyalleri alfanümerik özelliğe sahip olabilmekte ve en fazla iki renk bildirimi sunabilmektedir.

2. Marmaray Koruma Sinyalleri

Marmaray hatlarında bulunan koruma sinyalleri dört lambalı ve alfanümerik mesafe tayin levhalıdır. Koruma sinyalleri giriş sinyallerini koruma amacı ile kullanılmaktadır.

3. Marmaray Cüce Çıkış Sinyalleri

Cüce çıkış sinyalleri tali yol çıkış sinyali olarak da bilinmektedir. Üç veya dört lambalı olarak aynı anda en fazla iki renk bildirimi verebilecek şekilde kullanılır. Yanar söner bildiri vermemektedir.

4. Ana Yol Çıkış Sinyalleri

Ana yol çıkış sinyalleri sinyalden sonra sapma varsa dört lambalı, yoksa beş lambalı olarak iki şekilde kullanılır. Aynı anda en fazla iki renk bildirimi verebilmektedir.

5. Marmaray Blok Sinyaller

Blok sinyaller otomatik olarak çalışan sinyal sistemleridir. Marmaray hattında kullanılan blok sinyaller dört renklidir ve aynı anda en fazla iki renk bildirimi verebilir.

6. Marmaray Yaklaşım Levhaları

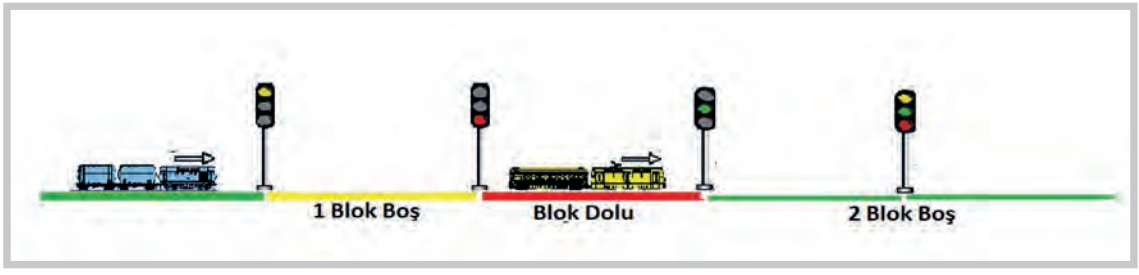
Yaklaşım levhalarının genel prensibi diğer kullanım alanları ile benzerdir. Levha üzerindeki her çizgi 100 metre mesafeyi ifade eder. Üç levhadan oluşan ve 100, 200, 300 metreyi ifade eden bu levha grubu korunma sinyalinden önce yer alır.

ARAŞTIRMA

Marmaray hattında kullanılan sinyalleri, TSİ sisteminde kullanılan sinyallere göre farklılıkları ve benzerlikleri bakımından araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.2.8. Blok Sistemi

Trenlerin aynı demiryolu hattı üzerinde birbirlerini takip edebilmeleri için demiryolu hattının anlamlı bölümlere ayrıldığı ve her bölümün ayrı ayrı kontrol edilebildiği sisteme **blok sistemi** denir. Demiryolu ulaşımında trenlerin güvenli ve düzenli bir şekilde hareketine olanak sağlayan blok sistemi, tren trafiğini yönetmek ve kazaları önlemek adına kullanılmaktadır. Bu sistemde hatlar bloklara ayrılmıştır ve her blok trenlerin güvenli bir şekilde seyrini sürdürebileceği uzunluklara sahiptir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13: Blok sistemi

TMİ (CTC) sistemine sahip bölgelerde, bir blok içerisinden ilerleyen tren bloğa bastığında, o blok için meşguliyet bilgisi algılanır ve arkadaki bloklara meşguliyeti gösteren uygun renk bildirileri gönderilir. Blok sistemleri otomatik olarak çalışır ve meşguliyet oluştuğunda renk değişimi otomatik gerçekleşir. Blok sisteminin bulunduğu yerlerde makine, tren, lokomotif ve benzeri işleri gören araçlardan bir blok içerisinde bir tanesinin bulunmasına izin verilir. Sinyaller ile idare edilen bu sistemin sınırları kumandalı veya otomatik sinyaller ile belirlenmiştir. Blok sinyallerde iki blok boş ise renk yeşil, bir blok boş ise renk sarı, blok boşluğu yoksa renk kırmızıdır. Geleneksel blok sistemlerinde trenlerin birbirini takip edebildikleri blok yapıları sabittir. Bu nedenle her blok içerisinde sadece bir trenin bulunmasına izin verilir. Blok içerisinde bulunan tren blok içerisinden çıkmadığı takdirde blok içerisine başka tren girmesine izin verilmez. Buradaki asli amaç trenler arasındaki güvenlik mesafesini korumaktır.

Blok sistemi, trenlerin seyrinde yoğunluk gerektiren hatlarda, hızlı tren hatlarında ve ana hatlarda kullanılmaktadır. Bu sistem tren hızlarının da kontrol edilebildiği bir sistemdir. Trenler bloklardan alacakları sinyal bildirimine göre bir sonraki blok içerisine girmeden önce yavaşlar ya da durur. Sinyaller sayesinde trenlerin yavaşlaması ya da durması sağlanarak trenlerin seyir hızı belirli aralıkta tutulur ve kazaların oluşması önlenir.

2.2.9. TSİ Sisteminde Makaslar

TSİ (CTC) sisteminde makaslar tren trafiğini yönetmekte kullanılan, farklı hatları birbirine bağlamayan, istasyon ve saydinglerde bir yoldan diğer yola geçişi sağlayan yol tesislerine **makas** denir (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Demiryolu makası

Makaslar demiryolu hatlarının kesişme ve ayrılma noktalarında kullanılan ve hareketli bir yapıya sahip olan bileşenlerdir. Makaslar, trenler ve diğer demiryolu araçlarının doğru yönlere yönlendirilmesini ve farklı raylar arasında geçiş yapmasını sağlar.

TSİ (CTC) sisteminde makaslar genellikle merkezî olarak operatör tarafından uzaktan kontrol edilir ve izlenir. Makas sistemlerinde araçların ray değiştirmesi makasın dil kısmının insan veya elektrik gücü hareketi ile sağlanır. TSİ sisteminde makaslar merkezî olarak kontrol edilebilir ve bir sinyalizasyon sistemiyle beraber çalışabilir. Bu durumda makas konumuna göre trenlere farklı sinyaller iletilir. TSİ sisteminde trenlerin emniyetli seyri sağlanır ve makasların bu sistemle bütünleşmiş bir şekilde çalışması durumunda trenler doğru raylara yönlenir. Trenlerin doğru yönlere emniyetli bir şekilde yönlendirilmesi çarpışma riskini düşürürken hatlardaki kapasiteyi de en iyi şekilde yönetmeyi sağlar.

Demiryollarının en önemli alt yapılarından biri olan makasların türleri vardır. TSİ sisteminde bulunan konvansiyonel hatlarda kullanılan üç farklı makas türü şunlardır:

- **Uzaktan Kumandalı Makas:** Elektrik motoru ve gerektiğinde elle işlevini yerine getiren, kumanda merkezi ve istasyon kumanda masasından pozisyonları izlenebilen ve kumanda edilebilen makaslardır (Görsel 2.58).



Görsel 2.58: Uzaktan kumandalı makas

NOT

Makas dil takımı ile göbek takımını birleştiren raylara **makas ara rayları** denir.

- **Elektrik Kilitli Makas:** Pozisyonları trafik kumanda merkezi ve istasyon kumanda masası görülebilen, elle kumanda edilip elektrikli kilit sistemi ile donatılmış toplu makaslardır (Görsel 2.59).



Görsel 2.59: Elektrik kilitli makaslar

- **Devre Kontrollü Toplu Makas:** Pozisyonları trafik kumanda masası ve istasyon kumanda masasından görülebilen, özel bir kilit ile gizlenen ve anahtarı istasyonda bulunan basit toplu makaslardır (Görsel 2.60).



Görsel 2.60: Devre kontrollü toplu makas

Yüksek hızlı tren hatlarında kullanılan makaslar şunlardır:

- **M-Tipi Makas:** Ana yol ile tali yol arasındaki geçişe imkân sağlayan motorlu bir yapıya sahip olan makaslardır.
- **AVM-Tipi Makas:** Motorlu yapıda olan ve ana yolda diğer yollara geçiş görevinin yapılmasına olanak sunan makas tipidir.

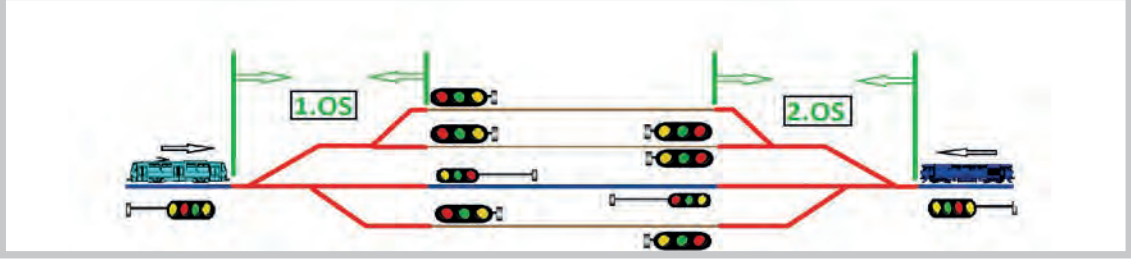
2.2.10. Makaslar Bölgesi (OS)

Makaslar bölgesi, sinyalizasyon sistemi için çok önemli bir bölge olan rayların kesişme noktalarını ifade eder. Makaslar bölgesi demiryolu işletmeciliği ifadesidir ve makasların bulunduğu bölgeyi tanımlamak için kullanılmıştır (Görsel 2.61).



Görsel 2.61: Makaslar bölgesi

OS, demiryolu trafiğinin karmaşık olduğu ve rayların birleşip veya ayrıldığı bölgelerde kullanılır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14: Makaslar bölgesi

Bir ya da birden fazla makasın bulunduğu bu bölgede demiryolu trafiğinin yönetimi için özel sinyalizasyon sistemleri yer alır. Bu sistem trenlerin doğru raya yönlendirilmesini ve kazaların önlenmesini sağlar. Bu bölge ayrıca tren hızlarının kontrol edildiği, bölgeye giren trenlerin demiryolu işletmeciliği tarafından belirlenen hız limitlerine indiği yerlerdir. Bu bölgelerde meydana gelecek hatalar büyük kaza veya olaylara neden olabilir.

Her istasyon ve saydingde en az iki makas bölgesi (OS) yer alır. İstasyon ve saydinglerde yapılması muhtemel olan manevralarla makaslar bölgesi meşgul edilmemelidir. Vagon bırakılacağı zaman makaslar bölgesi meşguliyeti oluşturulmayacak şekilde hareket edilmelidir.

2.2.11. TSİ Sisteminde Kullanılan Sinyalleri Düzenlemek

TSİ sisteminde tren trafiği merkezî olarak yönetildiği için bu sistemde sinyaller ve makaslar aktif olarak kullanılır. Sinyaller ve makaslar, trenlerin güvenli seyrini sağlamak, kaza veya olaylara meydan vermemek için doğru şekilde düzenlenmelidir.

2.2.11.1. Sinyal Renk Bildirileri ve Anlamları

Demiryollarında kullanılan sinyaller trenlerin seyri sırasında meydana gelebilecek kaza veya olay gibi durumların önlenmesi, trenlerin seyrinde belirli bir düzenin sağlanması açısından gereklidir. Bu sinyallerin vermiş olduğu renk bildirileri tren sürücülerine belirli talimatlar vermekte ve güvenli tren seyri için bir iletişim aracı niteliği taşımaktadır.

Sinyallerin vermiş olduğu talimat nitelikli renkler, demiryolu işletmeleri ve ülkelere göre de farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle çalışılan ülke ve demiryolu işletmesinin renk bildirilerinin ve sinyal yapısının bilinmesi gerekir. Demiryollarında görev alan personellerin renk kodlamalarını iyi anlaması ve talimatlara uyması trafik güvenliğine olumlu etki sunacaktır.

Sinyallerde bulunan lamba çeşitleri ve renkleri şunlardır:

- **Dört Lambalı Yüksek Sinyal:** Alttan başlayarak sarı, kırmızı, yeşil ve sarı renklidir (Şekil 2.15).

  Bazı istasyonlarda sapmayı ifade ettiği için üstteki sarı lamba tek başına yanmaz.



Şekil 2.15: Dört lambalı yüksek sinyal

- **Üç Lambalı Yüksek Sinyal:** Kırmızı, yeşil, sarı renklidir (Şekil 2.16).



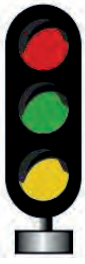
Şekil 2.16: Üç lambalı yüksek sinyal

- **Tekrarlama Sinyal:** Altta yeşil, üstte beyaz renk bulunur (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: Tekrarlama sinyali

- **Üç Lambalı Cüce Sinyal:** Alttan başlayarak sarı, yeşil ve kırmızı renklidir (Şekil 2.18).



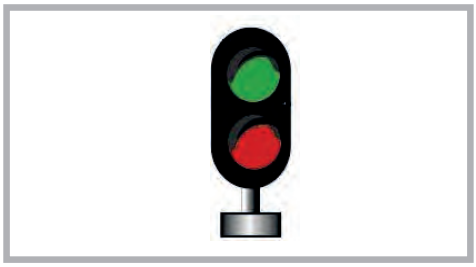
Şekil 2.18: Üç lambalı cüce sinyal

- **İki Lambalı Cüce Sinyal:** Altta sarı, üstte kırmızı renk bulunur (Şekil 2.19).



Şekil 2.19: İki lambalı cüce sinyal

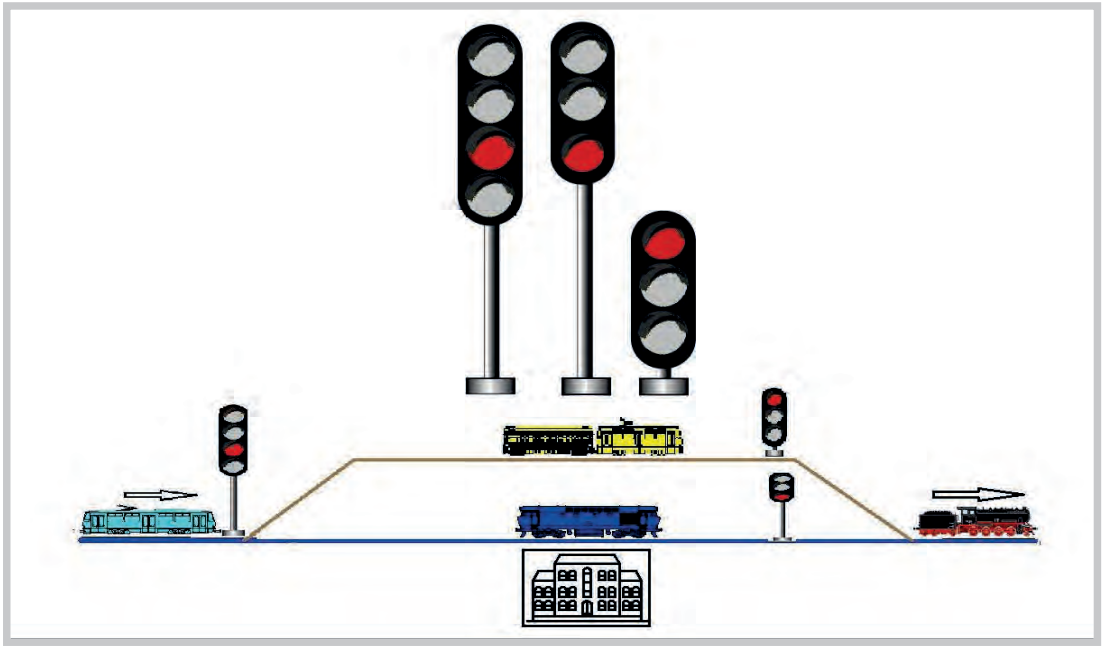
- **Manevra Amaçlı İki Lambalı Cüce Sinyal:** Altta kırmızı, üstte yeşil renk bulunur (Şekil 2.20).



Şekil 2.20: Manevra amaçlı cüce sinyal

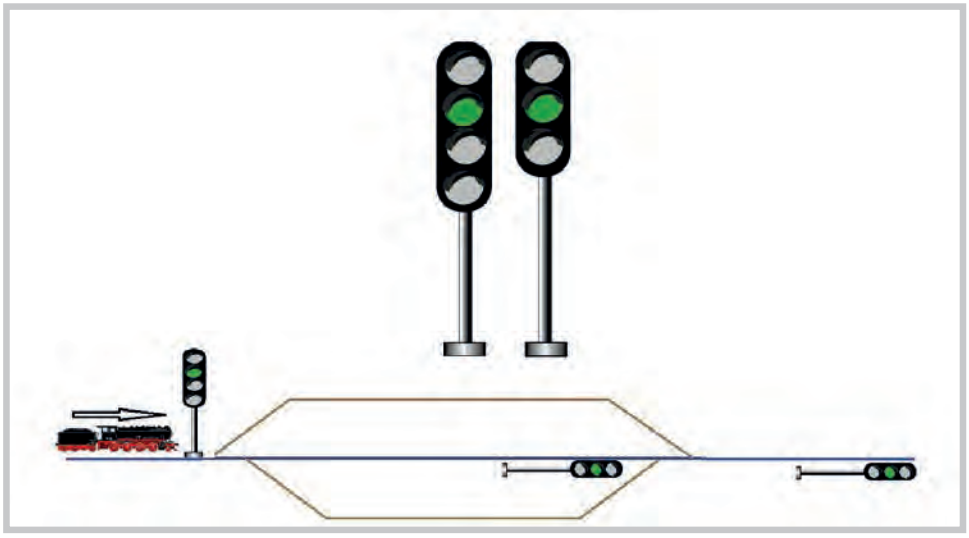
TSİ sisteminde trenlerin trafiği renk bildirimlerine göre sağlanır. Sinyallerde bulunan lambaların renk bildirileri ve anlamları şunlardır:

- **Yüksek ve Cüce Sinyalde Kırmızı Işık:** "Bloğa girmek yasaktır. Sinyali geçmeden dur." Dur bildirisine mutlaka uyulur (Şekil 2.21).



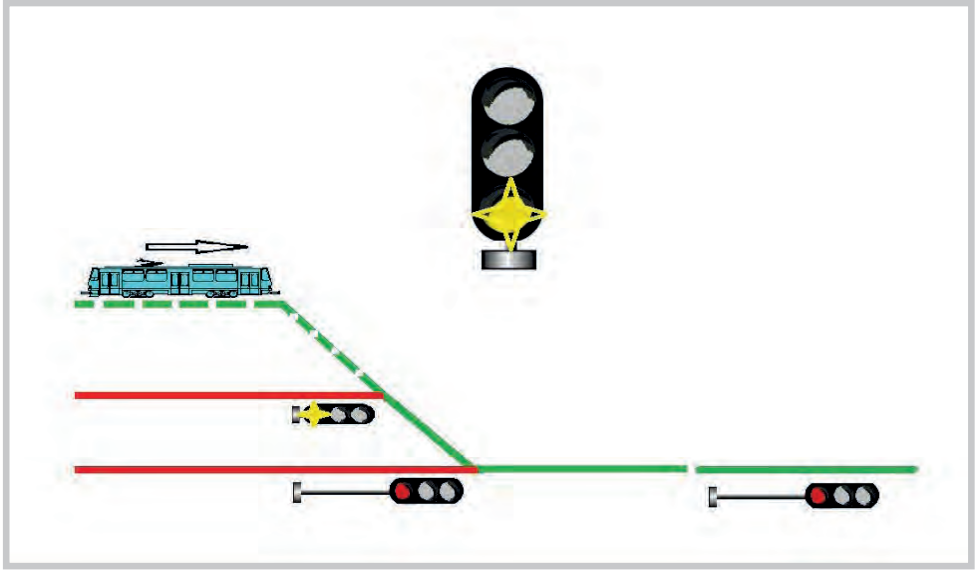
Şekil 2.21: Yüksek ve cüce sinyalde kırmızı ışık

- **Yüksek Sinyalde Yeşil Işık:** "En az iki blok boş ve normal hızda ilerle!" Yolun serbest olduğu anlamına gelir (Şekil 2.22).



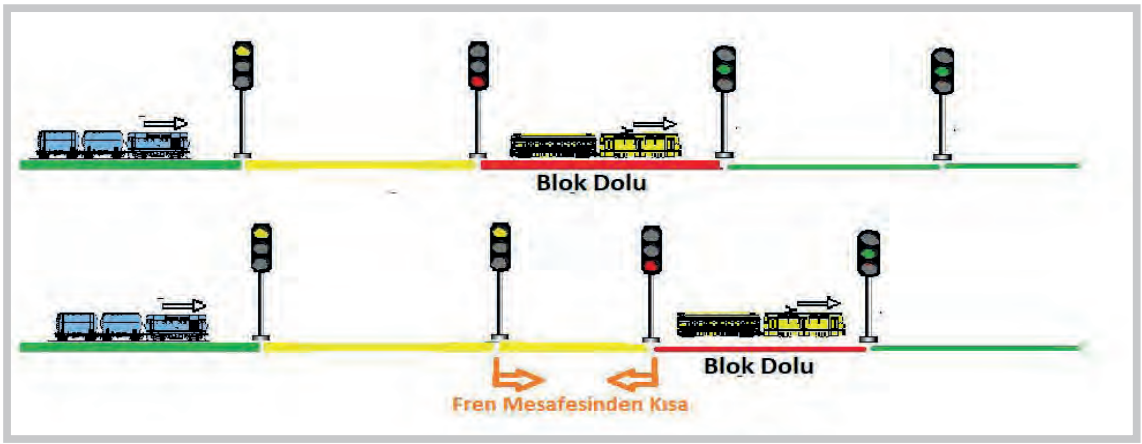
Şekil 2.22: Yüksek sinyalde yeşil ışık

- **Yüksek Sinyalde Sarı Işık:** "İlk sinyalde duracak şekilde dikkatle ilerle!"Girilecek olan blok boştur (Şekil 2.23).



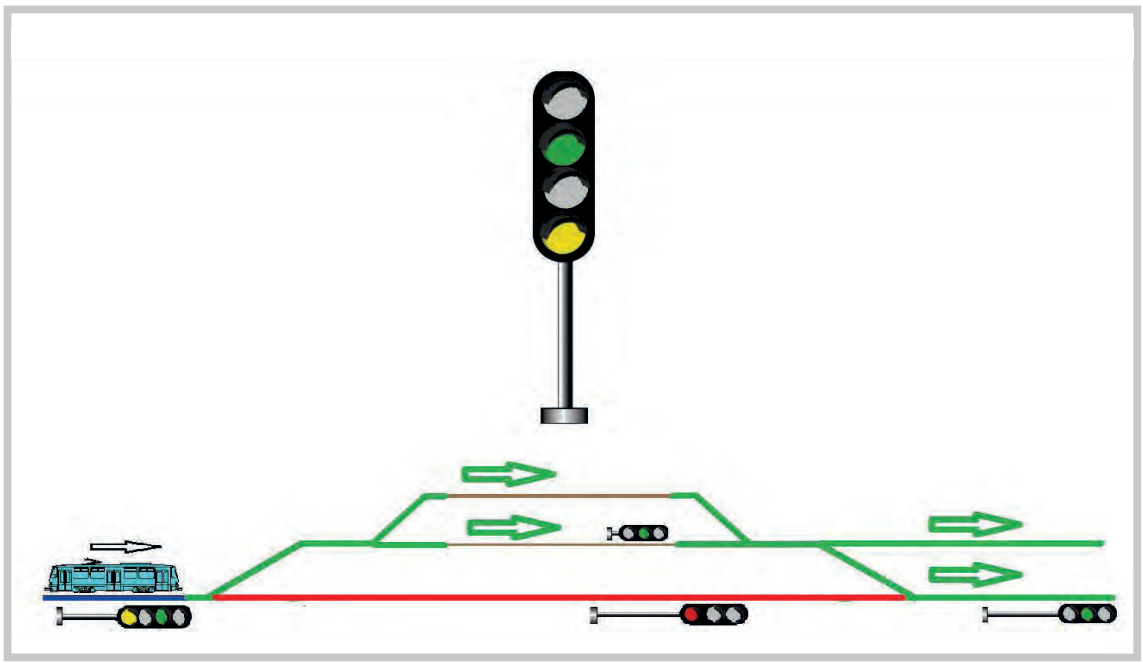
Şekil 2.23: Yüksek sinyalde sarı ışık (Giriş sinyalinde)

- Fren mesafesinden daha kısa olan bir blok sinyali sarı bildiri veriyorsa bir önceki sinyal de sarı bildiri verir (Şekil 2.24).



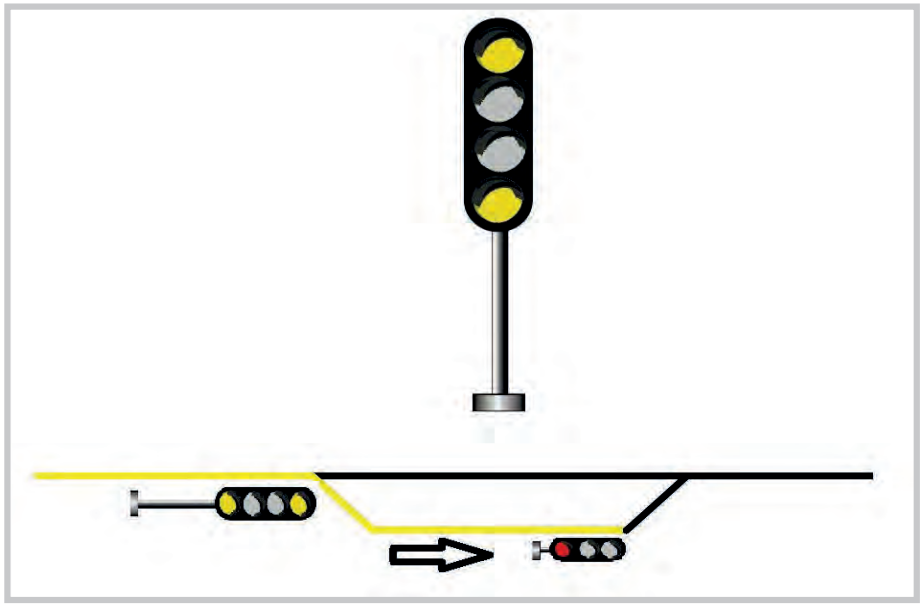
Şekil 2.24: Yüksek sinyalde sarı ışık (Blok sinyalinde)

- **Yüksek Sinyalde Sarı Üzeri Yeşil Işık:** "Makaslardan saparak izin verilen hızla ilerle!"En az iki blok boştur (Şekil 2.25).



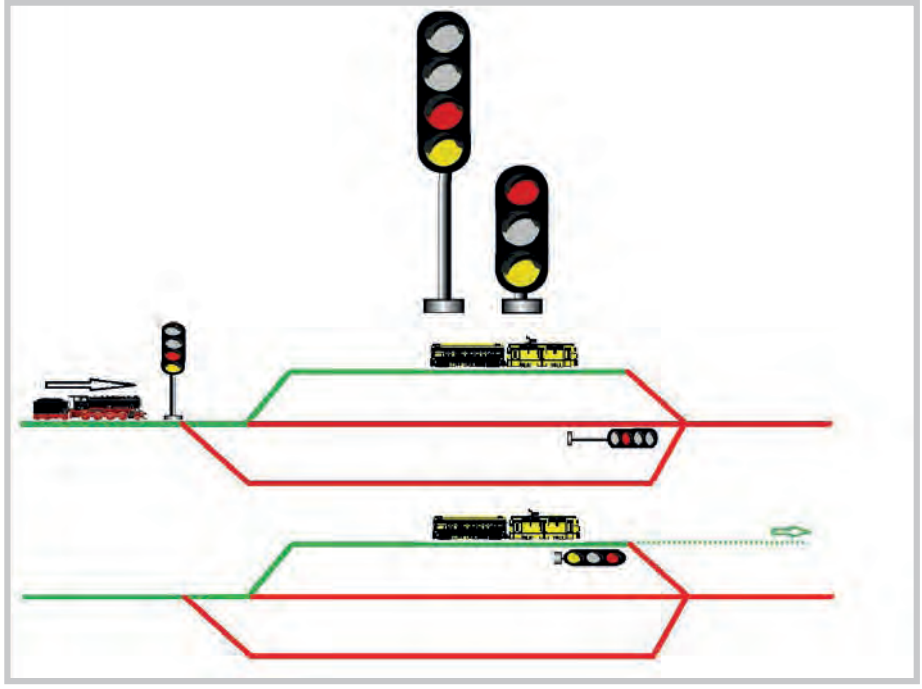
Şekil 2.25: Yüksek sinyalde sarı üzeri yeşil ışık

- **Yüksek Sinyalde Sarı Üzeri Sarı Işık:** "Girilecek blok boştur, makaslardan saparak izin verilen hızlarda ve ilk sinyal önünde duracak şekilde dikkatli ilerle!" (Şekil 2.26).



Şekil 2.26: Yüksek sinyalde sarı üzeri sarı ışık

- **Yüksek ve Cüce Sinyalde Sarı Üzeri Kırmızı Işık:** "Herhangi bir engel, vagon, araç, döner köprü, ters makas, kırık ray, tren ve benzeri durumlarla karşılaşabilecek şekilde emniyetli ve derhâl durabilecek hızlarda ilerle, girilecek blok meşgul olabilir!" (Şekil 2.27).



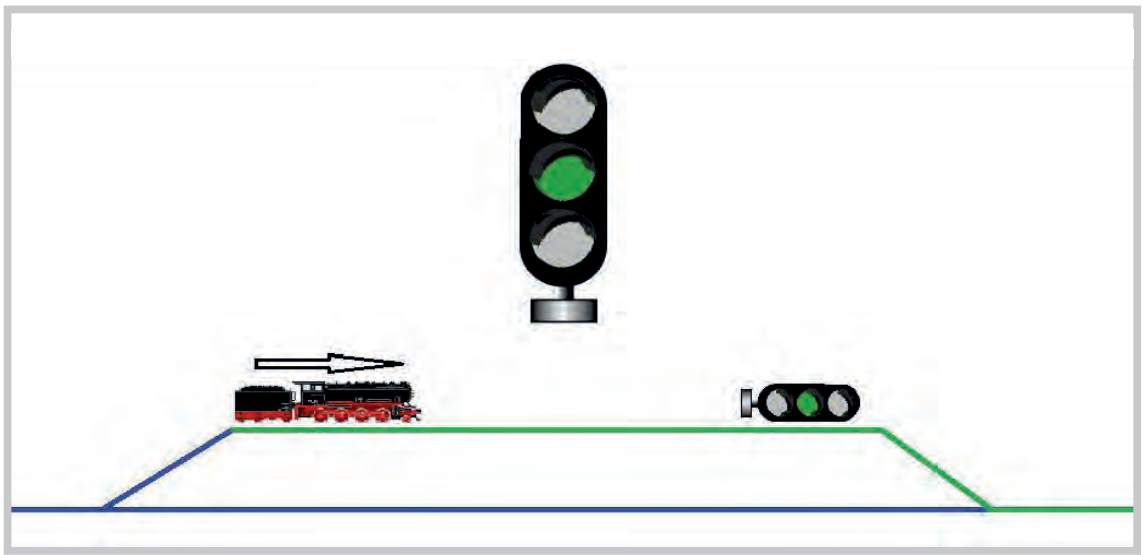
Şekil 2.27: Yüksek ve cüce sinyalde sarı üzeri kırmızı ışık

- **Yüksek Sinyalde Kırmızı Üzeri Yeşil, Cüce Sinyalde Yeşil Üzeri Kırmızı Işık**: İstasyon masasından yapılan yönlendirme ve manevralarda, sinyalle manevra yaptırılmış yollara girecek veya bu yollardan çıkacak diziler için sınırlı seyir ile dikkatli ilerle (Şekil 2.28).



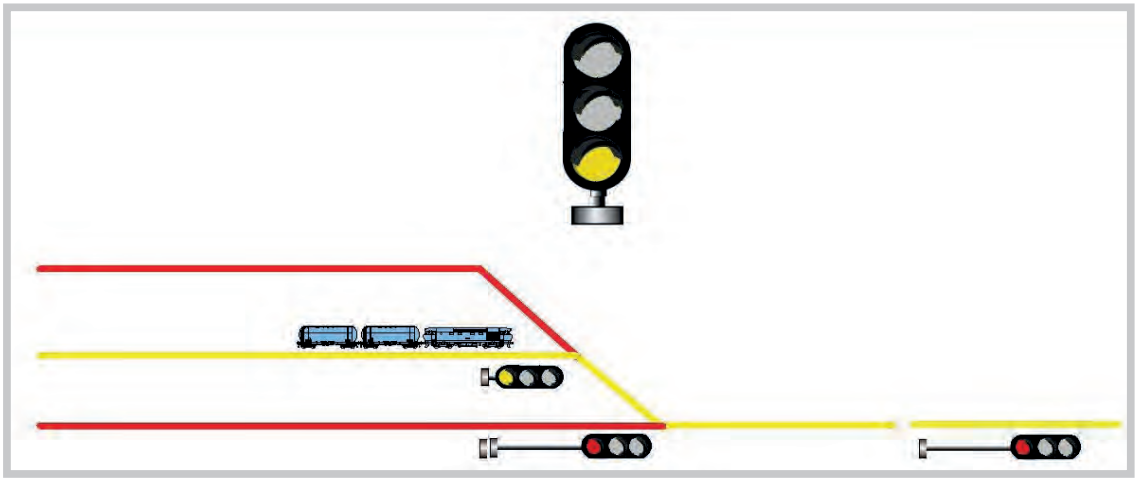
Şekil 2.28: Yüksek sinyalde kırmızı üzeri yeşil, cüce sinyalde yeşil üzeri kırmızı ışık

- **Cüce Sinyalde Yeşil Işık**: **"**En az iki blok boştur. Makaslardan saparak izin verilen hızlarda ilerle!" (Şekil 2.29).



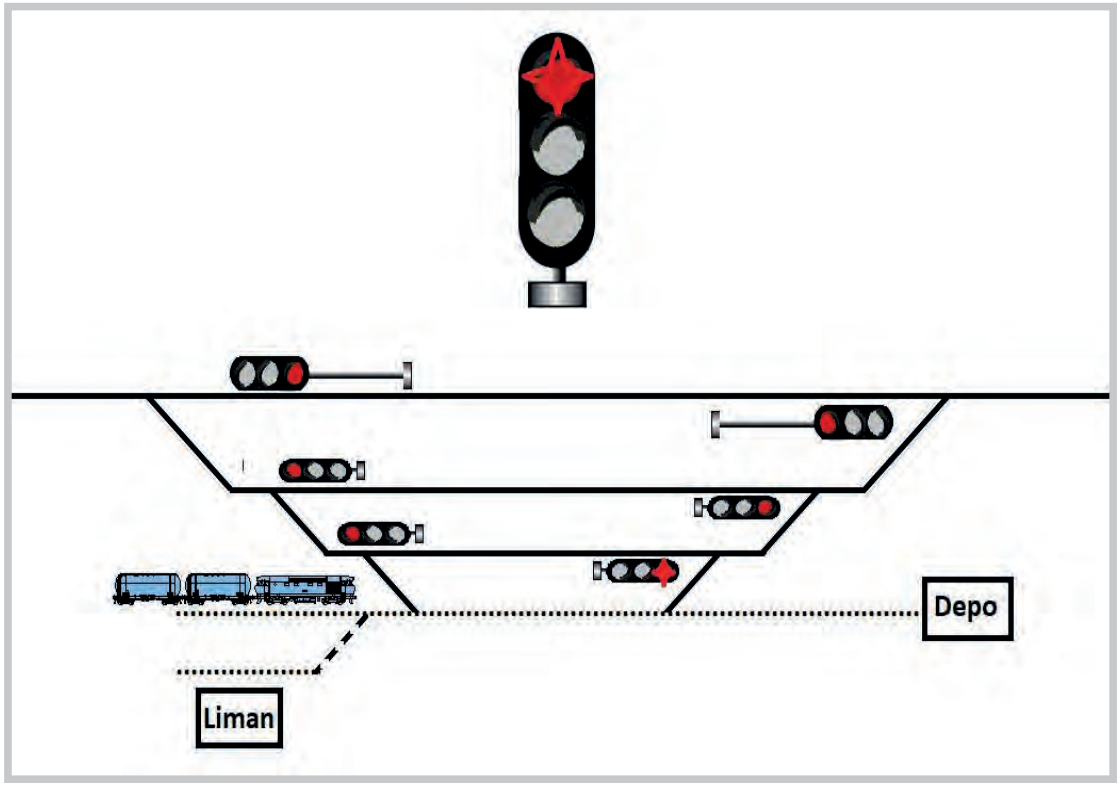
Şekil 2.29: Cüce sinyalde yeşil ışık

- **Cüce Sinyalde Sarı Işık:** "Girilecek olan ilk blok boştur. Makaslardan saparak izin verilen hızlarda kontrollü ilerle!" (Şekil 2.30).



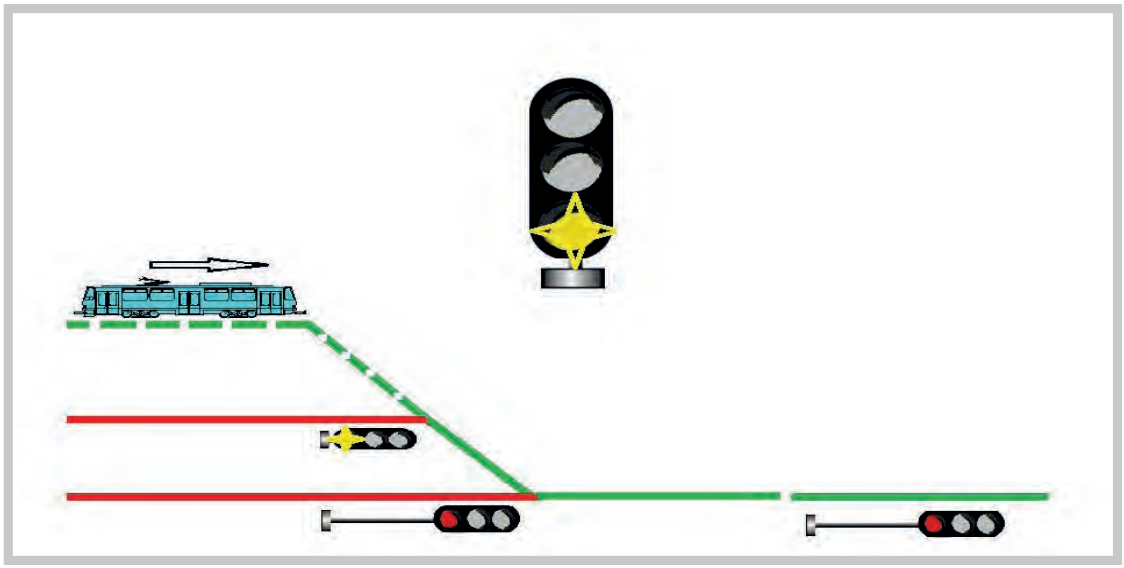
Şekil 2.30: Cüce sinyalde sarı ışık

- **Cüce Sinyalde Yanar Söner Kırmızı Işık:** "Tesisata bağlı olmayıp sinyal bulunmayan yoldan, sisteme bağlı yola girmeden sınırlı seyirle ilerle!" (Şekil 2.31).



Şekil 2.31: Cüce sinyalde yanar söner kırmızı ışık

- **Cüce Sinyalde Yanar Söner Sarı Işık:** "Girilecek olan blok boştur. Tesisata bağlı olmayan yoldan çıkacak olan tren için blok serbesttir. İlk sinyal önünde durabilecek şekilde, sapma yolu üzerinden sınırlı hızla seyirle. Yanar söner sarıışığa sahip tesisata bağlı yol için blok kapalı olup bu yolda seyrini sürdüren tren sarıışığı geçemez!" (Şekil 2.32).



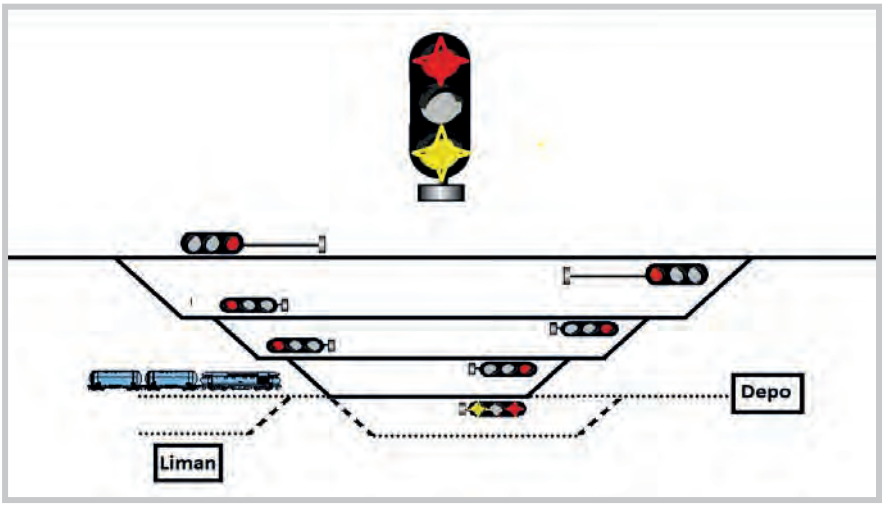
Şekil 2.32: Cüce sinyalde yanar söner sarı ışık

- **Cüce Sinyalde Yanar Söner Yeşil Üzeri Kırmızı Işık:** "İstasyon kumanda masasından yapılacak manevralarda, sinyal olmadan çıkacak dizeler için sınırlı seyirle dikkatli ilerle."Tesisata bağlı yollardan aynı yöne doğru yapılacak olan çıkışlar yasaktır (Şekil 2.33).



Şekil 2.33: Cüce sinyalde yanar söner yeşil üzeri kırmızı ışık

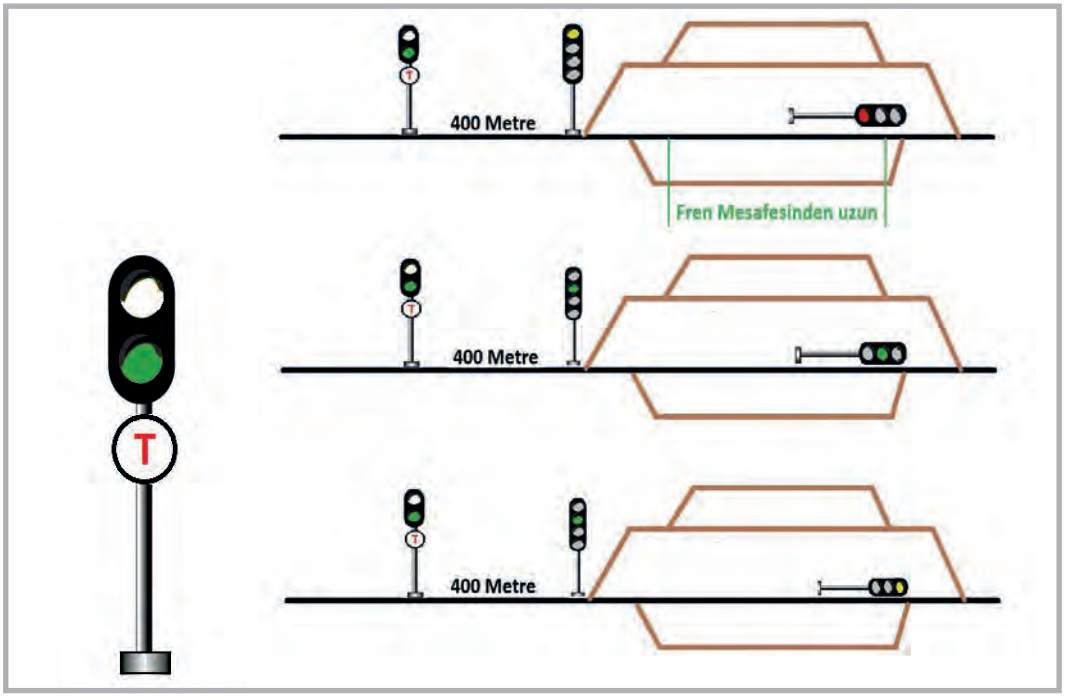
- **Cüce Sinyalde Yanar Söner Sarı Üzeri Kırmızı Işık: "**Sinyal bulunmayan bir yolda hareketini sürdüren trenin sinyal bulunan bir yoldan geçerek tekrar sinyalsiz bir yola çıkacağını bildirir. Bu nedenle sınırlı seyirle ilerle!" (Şekil 2.34).



Şekil 2.34: Cüce sinyalde yanar söner sarı üzeri kırmızı ışık

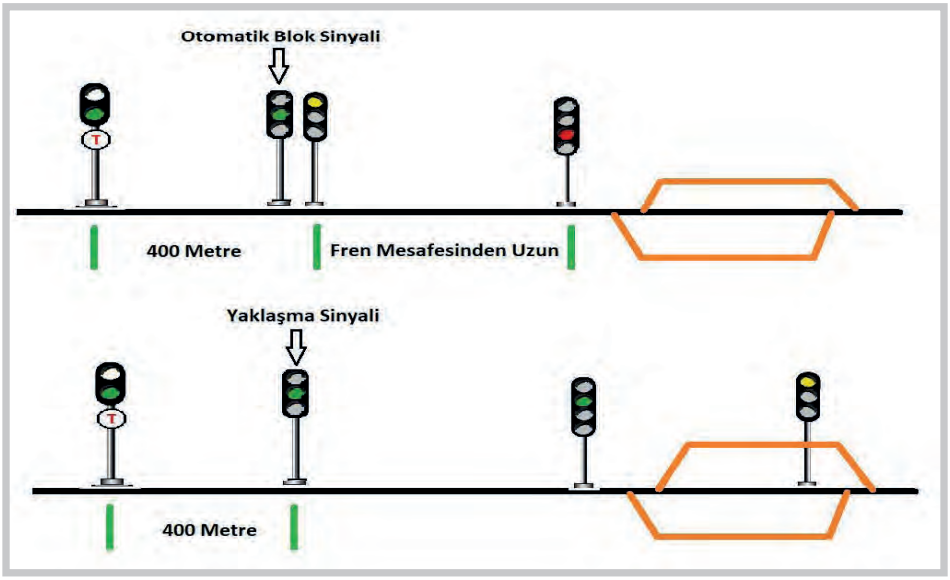
- **Tekrarlama Sinyalinde Yeşil Işık:** "İlerideki ilk sinyalin blok, giriş, koruma veya yaklaşma sinyalidir. İlerideki ilk sinyal sarı ya da yeşil bildirim vermekte olup bu sinyale kadar ilerle ve varılacak olan sinyale göre hareketini sürdür."

  a) İlerideki ilk sinyalin giriş sinyali olması durumu (Şekil 2.35)



Şekil 2.35: Tekrarlama sinyalinde yeşil ışık (Giriş sinyali)

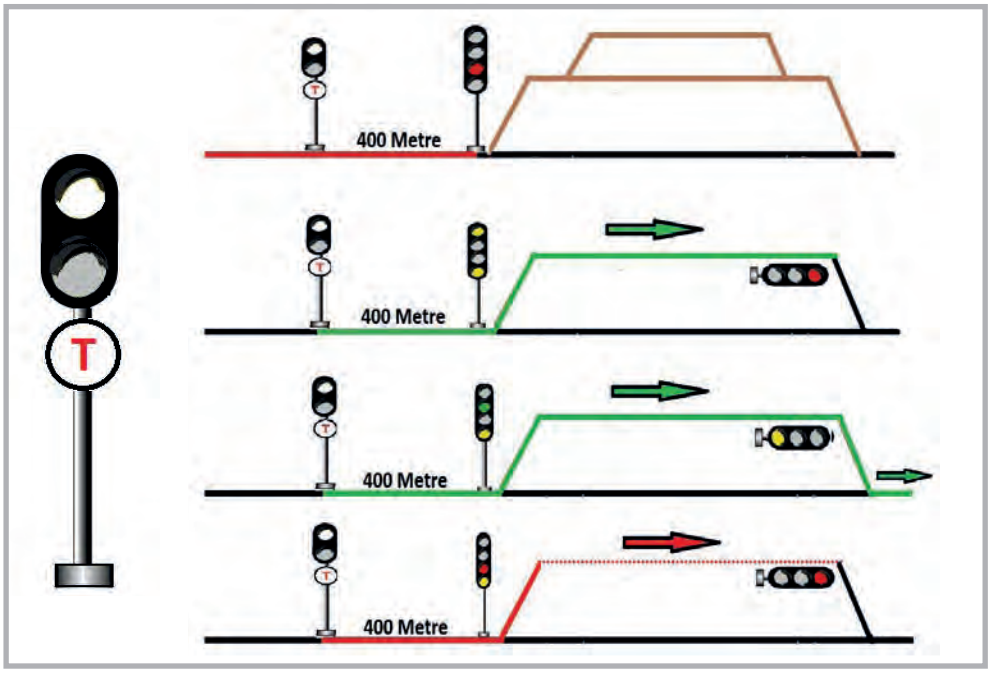
b) İlerideki ilk sinyalin blok, yaklaşma veya koruma sinyali olması durumu (Şekil 2.36)



Şekil 2.36: Tekrarlama sinyalinde yeşil ışık (Blok, yaklaşma, koruma)

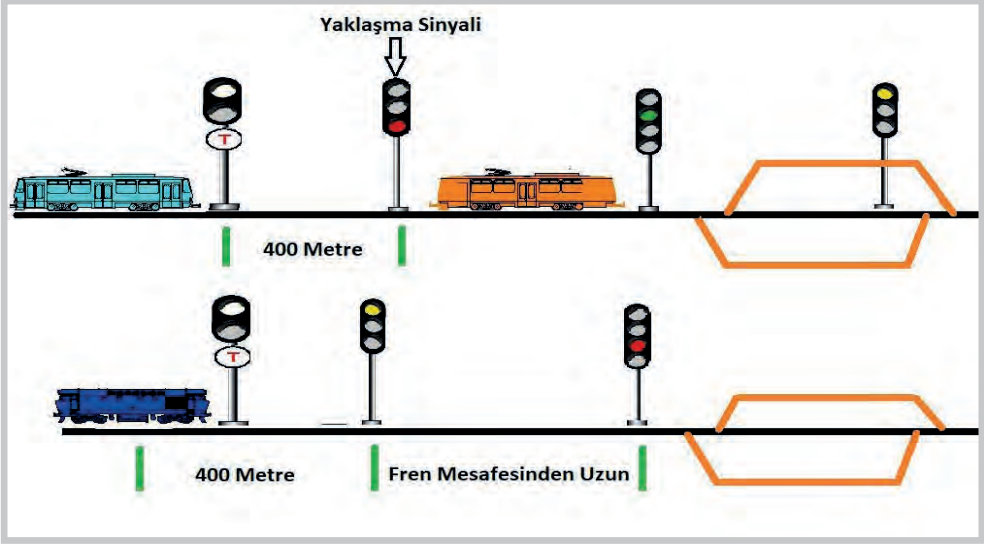
- **Tekrarlama Sinyalinde Beyaz Işık:** İleride bulunan ilk sinyal giriş sinyali ise sinyalin sarı ya da kırmızı olduğunu bildirir. İleride bulunan ilk sinyal blok, koruma veya yaklaşma sinyali ise bu sinyalin kırmızı ışık bildirisi verdiğini ve sinyal önünde durulacak şekilde dikkatli ilerle ve bu sinyale vardığında sinyal bildirisine göre seyrini sürdürür.

a) İlerideki ilk sinyalin giriş sinyali olması durumu (Şekil 2.37)



Şekil 2.37: Tekrarlama sinyalinde beyaz ışık (Giriş sinyali)

b) İlerideki ilk sinyalin blok, yaklaşma veya koruma sinyali olması durumu (Şekil 2.38)

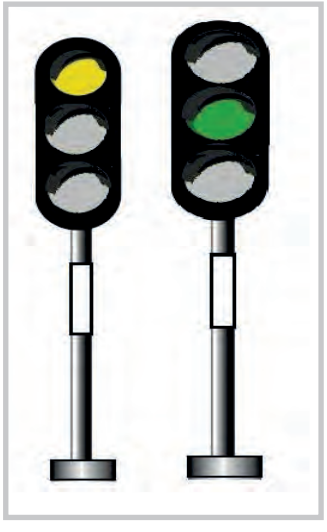


Şekil 2.38: Tekrarlama sinyalinde beyaz ışık (Blok, yaklaşma, koruma)

- **YS Levhası:** Yanar söner uygulanacağı anlamına gelir. YS levhası sinyal olmayan yol veya yolların sinyal bulunan yol veya yollar ile birleştiği kısmın limit noktalarında, sinyal bulunan yolda bulunur ve sinyal bulunmayan yolu kumanda eden sinyalin bulunduğunu ifade eder.

  Sinyal bulunan bölgeye girebilmek için yanar söner sinyal uygulanacağını bildiren levhanın hizasına en yakın sinyale sahip barınma yolunun girişindeki cüce sinyalin yanar söner sarı üzeri kırmızı veya yanar söner kırmızı ve yanar söner yeşil üzeri kırmızı ışık bildirimlerine uyulması zorunluluğunu ifade eder.

- **Beyaz Boyalı Koruma ve Yaklaşma Sinyali:** Yaklaşma ve koruma sinyalleri yerin iki metre yukarısından başlanarak uzunluğu **50 cm** olacak şekilde beyaza boyanır. Burada amaç istasyon ve saydinglere yaklaşıldığı bilgisini vermektir (Şekil 2.39).



Şekil 2.39: Koruma ve yaklaşma sinyalleri

Demiryollarında bulunan tüm demiryolu trafik unsurları ve görevlileri sinyallere yaklaştıklarında sinyalleri izlemek ve bildirimlerine uymak zorundadırlar. Emniyetli bir tren trafiği için sinyallere uyularak seyir gerçekleştirilmelidir.

2.2.11.2. Sinyallerin Tekrarlanması

Lokomotif personelinin birlikte görev yaptığı personele, görülen sinyallerin renk bildirilerini tekrarlama şekilleri şunlardır:

- **Sinyal Tanımlama:** Tren veya lokomotif personellerinden makinist, yardımcı makinist veya sürücüler trenin seyri sırasında görülen sinyali tanımlayarak sinyalin hangi hatta olduğunu ve durumunu takip etmelidir.
- **Renk Belirleme:** Sinyal renkleri farklı anlam taşıdığı için doğru belirlenmelidir. Lokomotif, tren ve diğer araçlar seyirlerini sürdürürken kumanda bölümü görevlisi, makinist, yardımcı makinist, sürücü ve diğer personel sinyal bildirisi gördüğünde görülen sinyalin renk ve bildirisini tekrar eder.
- **Sinyal Bildirisinin Tekrarlanması:** Personel sinyal rengini ve anlamını tekrarlamalıdır. Örneğin "Sarı sinyal, yavaşla!" şeklinde ifade kullanılmalıdır. Sinyali önce gören personel renk veya renkleri söyler, diğerleri tekrarlar.
- **Çok Yüksek Öneme Sahipse:** Sinyalin önemi yüksek ve özel dikkate gereksinim duyuluyorsa lokomotif personeli diğer personelin daha rahat görebilmesi için sinyali işaretleyebilir.
- **Zorunluluk:** Tüm görevliler giriş ve çıkış sinyalleri ile diğer sinyallere yaklaşıldığında sinyalleri izlemek ve bildirilere uymak zorundadır.

Tüm bu iş ve işlemler personel tarafından sinyallerin doğru algılanması, iletilmesi ve personel güvenliğinin sağlanması içindir.

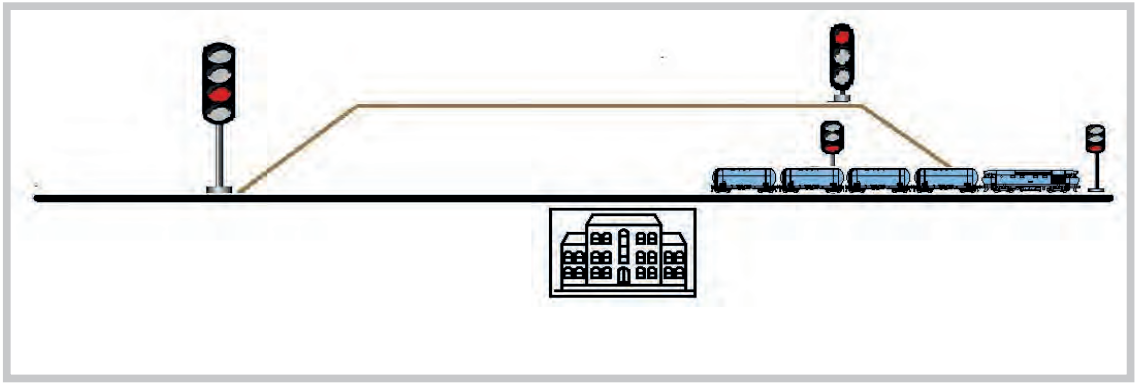
2.2.11.3. Sinyallerin Dur Bildirisi ve Kırmızı Geçiş İzin İşlemleri

TSİ sisteminde sinyaller aracılığı ile verilecek olan dur bildirisi, trenin durması gerektiğini ve tren personelinin alması gereken önlemler olduğunu bildirir. Bu durumda personel acil frenleme yaparak demiryolunda seyreden lokomotif, tren veya benzer hükümlerde seyrini sürdüren aracı en kısa zamanda durdurur.

Sinyallerden dur bildirisi alınması durumunda yapılacak işlemler şunlardır:

- Tren, lokomotif ve aynı hükümler ile seyrini sürdüren bir araç dur bildirisi veren sinyal ile karşılaştığında durur ve tren şefi veya aynı görevi yürüten personel durumu trafik kontrolörüne iletir.

- Tren, lokomotif veya araçların seyri için bildiriyi alan trafik kontrolörü uygun sinyal açamıyorsa ve blok boş ise "Blok boş, tren yoktur. Dikkatli ve sınırlı seyirle ilerleyin." bildirisini tren şefi veya aynı görevi yapan personele verir. Trafik kontrolörü uygun sinyali açamıyor ve blok içerisinde tren veya araç varsa "Blok dolu. Tren (vagon, lokomotif) var veya yol bozuk. Sınırlı seyirle ilerleyiniz." talimatı vererek seyri sağlar.
- Kırmızı geçiş izni alan tren, lokomotif ve araçlar makaslar bölgesini veya kırmızı sinyalden geçiş için izin alınan bölgeyi terk edip normal seyrine dönene kadar bölgedeki sinyal ve makasların tanzimi trafik kontrolörü tarafından yapılır.
- Kırmızı geçiş izni çok yollu hatlarda verildiğinde trafik kontrolörü tarafından verilen emirde seyirde kullanılacak yollar da belirtilir.
- Uygunluk emrini alan tren şefi veya görevlisi emir doğrultusunda düzenleyeceği evrakı makiniste imza karşılığı vererek trafik cetveline ekler. Makinist ilgili evrakı aldığında treni harekete geçirir.
- Trafik kontrolöründen emri ve tren şefinden emir evrakını alan tren, gelecek olan ilk sinyale kadar uygun sınırlı seyir ile ilerler.
- Dur bildirisi ile durdurulan tren, lokomotif ve araçlar için kırmızı geçiş izni verildiğinde, geçiş yolundaki bütün makasların uygun konuma düzenlenmiş olduğu tren veya manevra personelince kontrol edilmelidir.
- Masadan veya elle düzenlenen tüm makasların kilitlenmesi zorunludur.
- Trafik kontrolörü tarafından bölge zaman izni verildiğinde ilgili emir evrakı ile kırmızı sinyal geçişi sağlanır.
- Kırmızı sinyal için verilen geçiş izni onu takip eden sinyale kadar geçerlidir. Gelecek sinyalin kırmızı olması durumunda işlemler tekrarlanır.
- Otomatik frenler kırmızı geçiş izni sonrası fren yapmaması için iptal edilir. Verilen kırmızı geçiş izni, ilgili cetvele işlenir.
- Dur bildirisi veren kırmızı sinyal önünde durulamamış ve sinyal geçilmişse derhâl durulur ve tren önden arkadan korumaya alınır. Trafik kontrolöründen alınacak emre göre hareket edilir (Şekil 2.40).



Şekil 2.40: Kırmızı sinyalin geçilmesi

2.2.12. TSİ Sisteminde Sisteme Ait Makaslar ve Bu Makasların Düzenlenmesi

Makaslar, trenlerin güvenli seyri ile kaza veya olay meydana gelmemesi için doğru şekilde düzenlenmelidir.

Makasların sorunsuz çalışması için dikkat edilmesi gereken genel kurallar şunlardır:

- Periyodik olarak kontrolleri ve bakımları yapılmalıdır. Bu işlem makasların sorunsuz çalışmasına yardımcı olacaktır.
- Makas bağlantı noktaları ve aparatları periyodik kontrollere tabi tutulmalıdır. Bağlantı noktalarının istikrarlı çalışması sistemde çıkabilecek sorunları engelleyecektir.
- Makaslar sinyalizasyon sistemi ile senkronize çalışmalıdır. Demiryolu trafik güvenliği için makasların sinyallerle doğru formatta çalışması gerekir.
- Makasların çalışma durumu aktif kontrol edilmeli, titreşim ve gürültü meydana geldiğinde gerekli müdahaleler yapılmalıdır.
- Makaslar temiz ve bakımlı tutulmalıdır. Makasların ve motorların üzerinde birikecek çevresel atıklar veya çalışmasını engelleyecek her türlü etmen temizlenmelidir.

TSİ sisteminde sisteme ait makas tipleri: Uzaktan kumandalı motorlu makaslar, elektrik kilitli makaslar, devre kontrollü makaslardır.

Uzaktan kumandalı motorlu, elektrik kilitli ve devre kontrollü makas sistemlerinin tamamında kilitleme tertibatı bulunur. Makasın herhangi bir yöne tanzim edilmesi durumunda yaslanma rayına yerleşen dilin açılmaması, ayrık pozisyona geçen dilin kapanmaması için yapılan mekanizmaya **kilitleme tertibatı** denir. Trenin seyri için uygun konuma tanzim edilen makasın konumunun korunması ve uygunsuz hareketlerinin önlenmesi amacıyla yapılan düzenlemeye **kilitleme** denir (Görsel 2.62).



Görsel 2.62: Kumanda masasında makaslar

2.2.12.1. Makasların Kullanımı ve Trafik Emniyeti

Makasların kullanımında trafik emniyeti sağlanmalıdır. Makaslarda meydana gelecek emniyetsiz hâller büyük kazalara neden olabilir.

- Makaslar demiryollarında trenlerin doğru yollara yönlendirilmesinde kullanılırken makasların hatalı veya yanlış kullanımı trenlerin çarpışmasına ya da farklı kazalara yol açabilir. Bu nedenle makasların doğru düzenlenmesi ve sinyalizasyon sistemi ile bütünleşik olarak çalışması gerekir.
- Makasların bakımı, montajı veya düzenlenmesi yapılırken iş sağlığı ve güvenliği önlemleri mutlaka alınmalıdır. Makaslarla ilgili görev üstlenen demiryolları personeli görevin gerektirdiği tüm güvenlik prosedürlerine uymalıdır. Trafik güvenliği açısından ise makasların teknik bakımları ve hareketli/mekanik parça bakımları periyodik olarak kontrol altında tutulmalıdır.
- Makasların kullanımı ile görevli personelin alanında eğitim almış ehil personel olması gerekir. Mesleğin gereklilikleri doğrultusunda tüm emniyet önlemleri, sinyalizasyon yapısı, acil durum vb. konularda personeller eğitilmelidir.
- Makaslar bölgesinde meşguliyet oluşturulmamalı ve bölge çalışmaya hazır bırakılmalıdır. Makasların uzaktan kontrol edilebilmesi ve trafik güvenliğinin sağlanması için makaslar bölgesinde meşguliyet algılanmamalıdır. Trenler önden ve arkadan makaslar bölgesini meşgul etmeyecek şekilde durur. YS levhasını, çıkış sinyalini veya limit işaretini geçmeden mutlaka durur veya durdurulur. Manevralarda ise vagon makas bölgesini (OS) meşgul etmeyecek şekilde bölgenin uygun yerlerine bırakılır. Tesisattan bağımsız yollarda YS levhası geçilmemelidir.
- Makaslar yerel kumanda masasından tanzim edilirken makas mutabakatının sağlanması için makasların mutlaka yerlerine oturması sağlanmalıdır. Makasların uygun konumlandırılması yapıldığında, düzenlendiği tarafa düz renk göstermesi makasın oturduğunu ve kilitlenerek emniyetli hâle geldiğini gösterir. Eğer iki yöne de renk bildirisi vermiyor ya da düzenlenme neticesinde mutabakat lambası yanıp sönmüyorsa makasta bir sorun vardır ve uygun konuma düzenlenmemiştir. Gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Makas düzenlemelerinde mutabakat lambasının uygun renk göstermesi ve çalışır olması gerekir.
- Motorlu makaslar elle düzenlendiğinde makasların bağlantısının tam olduğundan emin olunması gerekir. Makaslar el ile düzenlenirken "ÇIT" sesi duyulmalı ve makas iğne ucu yaslanma yayına yaslanmalıdır. Bu durumlar gerçekleştiği zaman makas kilitlenmiş olur.
- Elektrik kilitli makaslarda ise kilit çözme işlemi gerçekleştiğinde "ÇIT" sesi duyulur ve bununla birlikte makas üzerinde sarı ışık yanar. Bu durumlar gerçekleştiği zaman makas kilidi çözülmüş olur.
- Makas uygun geçiş yoluna konumlandırılmalıdır. Uygun konumlandırılmayan makas, trenin yanlış yola gitmesine neden olabilir. Bu durumda kaza veya olay gibi durumlar ile karşı karşıya kalınabilir.

2.2.12.2. Uzaktan Kumandalı Motorlu Makasların Düzenlenmesi

Uzaktan kumandalı motorlu makaslar TSİ sisteminde kullanılan modern bir makas türüdür. Bu makaslar bir motor aracılığı ile hareket ettirilir ve uzaktan kumanda edilebilir gelişmiş bir sisteme sahiptir. TSİ sisteminde kullanılan bu makaslar hattın daha verimli ve hızlı kullanımına olanak sağlar (Görsel 2.63).



Görsel 2.63: Uzaktan kumandalı motorlu makas

NOT

Kuvvet kolu, dili hareket ettiren koldur ve kalındır. Bilgi kolu makasın kilitlenme bilgisini ileten ince koldur.

Uzaktan kumandalı motorlu makaslarda mekanik kuvvet, makas kolları aracılığıyla makasa iletilir. Makas kollarından biri kuvvet kolu, diğeri bilgi kolu adını alır (Görsel 2.64).

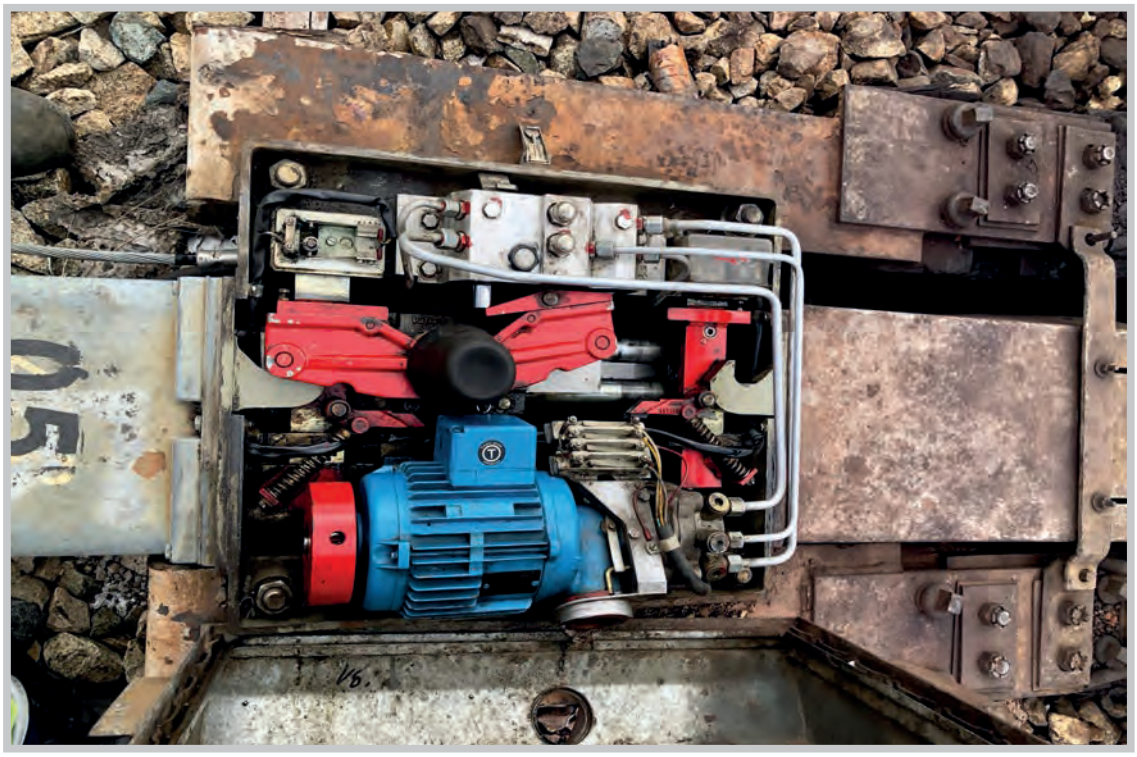


Görsel 2.64: Makas kolları

Uzaktan kumandalı motorlu makaslar sinyal açılarak, sinyal olmadan ve elle düzenlenebilir. Bu makasların düzenlenmesinde kullanılan genel işlemler şunlardır:

1. Sinyal Açılarak Düzenleme

Uzaktan kumandalı motorlu makaslar trafik kumanda merkezinden, istasyon kumanda masasından, manevra panosundan yönetilebilir. Yüksek hızlı tren hatlarında manevra yaptırmak, tren sevk ve kabulü gibi işlemlerde sinyal açılarak motorlu makaslar otomatik olarak istenilen yöne düzenlenir (Görsel 2.65).



Görsel 2.65: Motorlu otomatik makas

Manevra veya herhangi bir neden ile trafik kontrolöründen izin alınması şartı ile panodan veya istasyon kumanda masasından düzenleme yapılabilir.

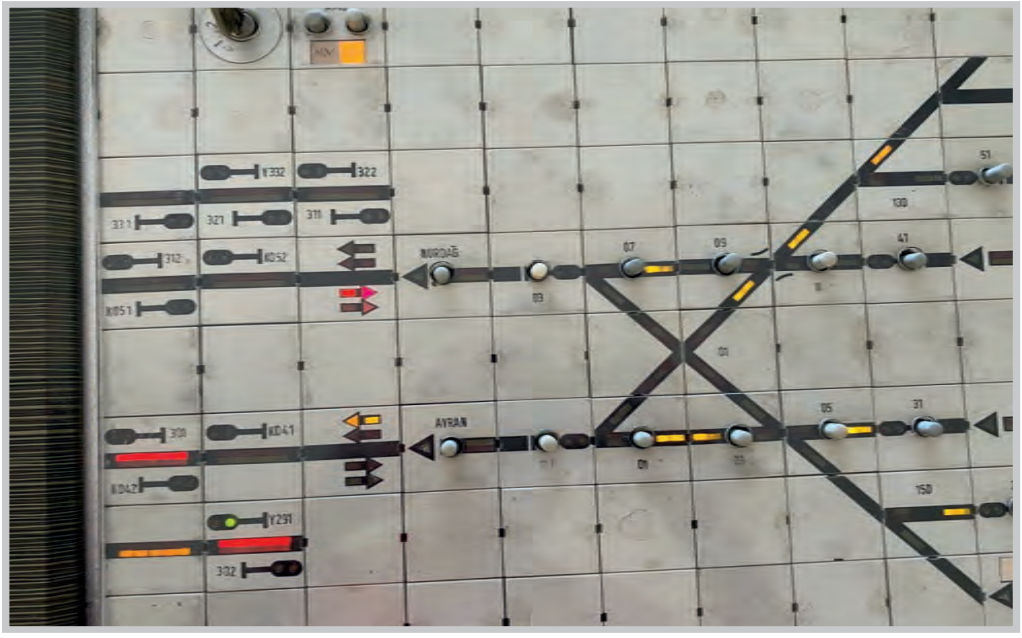
NOT

Trafik kontrolöründen veya diğer yetkilendirilmiş personellerden gerekli izinler alınmadan makasların yönü değiştirilemez.

2. Sinyal Olmadan Düzenleme

Kumanda merkezinden sinyal olmadan motorlu makasların tek tek tanzimi yapılabilir.

Yerel kumanda işlemi için trafik kontrolöründen izin alındığında istasyon kumanda masasındaki düğmeler, kumanda veya manevra panosu kullanılarak uzaktan kumandalı makaslar sinyal açılmadan da istenilen yöne düzenlenebilir (Görsel 2.66).



Görsel 2.66: Kumanda masası OS bölgesi

3. Elle Düzenleme

Uzaktan kumandalı motorlu makaslar genellikle uzaktan kumanda ile yönetilir ve bu şekilde sistemin hızlı ve güvenli olması sağlanır. Ancak bazı durumlarda makasların uzaktan kumanda yapısı arızalanabilir veya herhangi bir neden ile makaslar uzaktan düzenlenemeyebilir. Bu gibi durumlarda uzaktan kumandalı makasların elle düzenlenmesi işlemi yapılır. El ile düzenlenen makasların bölgelere özgü özel talimatları ve güvenlik kuralları bulunmaktadır. Bu özel talimat ve güvenlik kuralları doğrultusunda makasların elle düzenlenmesi yapılmaktadır (Görsel 2.67).



Görsel 2.67: Uzaktan kumandalı motorlu makas ve düzenleme kolu

Uzaktan kumandalı motorlu makasların elle düzenlenme işlemi, gerekli izinler alınarak, makasların kilitli olduğu konumdan çıkarılıp elle hareket ettirilmesi işlemine dayanır. Bu işlemleri gerçekleştirmek üzere özel bir anahtar ve makas hareketini kontrol etmek için kontrol kolu gereklidir. Makas kontrol kolu ile makaslar düzenlenerek istenilen manevralar gerçekleştirilir.

Sistemde herhangi bir arıza olmaması durumunda otomatik veya el ile yapılan kullanımlarda makas pozisyonları kumanda masasından izlenir.

Uzaktan kumandalı motorlu makasların el ile düzenleme genel iş ve işlemlerine Türkiye genelinden alınmış iki örnek şunlardır:

1. Örnek

- TSİ sisteminde uzaktan kumandalı makaslar merkezden veya kumanda masasından düzenlenir. Herhangi bir neden ile düzenlenme işlemlerinin elle yapılması gerektiğinde trafik kontrolöründen izin alınarak elle düzenleme işlemlerine geçilir.
- Tesisat kulübesi üzerinde bulunan tesisat penceresinden kullanma kolu ve dil ucu kilidi alınır.
- Motor makası yan tarafında yer alan kontrol yuvasına kullanma kolu takılır ve yerine pimi takılarak sabitlenir.
- Kullanma kolu sağa sola çevrilerek "çıt" sesi duyulana kadar makas konumlandırılır. Daha sonra dil altına dil ucu kilidi yerleştirilir ve sıkılır.
- Manevra işlemi bittikten sonra dil ucu kilidi sökülür.
- Makas kullanma kolu ters yönde tekrar "çıt" sesi gelene kadar çevrilir.
- Makas kolunu çıkarmak için pim sökülür ve makas kolu çıkarılır. Dil ucu kilidi alındığı yere konulup işlemin bittiği konusunda trafik kontrolörü bilgilendirilir.

2. Örnek

- TSİ sisteminde uzaktan kumandalı makasların elle düzenlemesi için trafik kontrolöründen veya kumanda masasını kullanan personelden izin alınır.
- İstasyon içerisinden, makas motoruna takılıp makas hareketliliğinin sağlanması için gerekli olan çevirme kolu alınır ve manuel kullanma yuvasına yerleştirilir. Bu durumda makas istenilen şekilde konumlandırılır.
- İşi bitiminde makas normal konum olan artı konumuna getirilir.
- Çevirme işlemleri için kullanılan çevirme kolu çıkarılarak makasın elektriksel duruma geçmesi sağlanır.
- Makas düzenleme kolu istasyon görevlisine teslim edilir.



ARAŞTIRMA

Örnek olarak verilen uygulamaların Türkiye'de hangi istasyonlarda uygulandığını araştırınız. Öğrendiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. Yerelde Kullanım İş ve İşlemleri

Uzaktan kumandalı motorlu makasların yerel kullanımı gerektiğinde yapılması gereken bazı iş ve işlemler şunlardır:

- Gerekli bölge zaman izni trafik kontrolöründen alınır.
- Tesisat kulübesinde bulunan kumanda panosunda normal ve manevra şeklinde iki durum bulunmaktadır. Bu durum görevlide bulunan anahtar ile ayarlanır. Anahtar ile panonun durumu manevra konumuna alınır. Manevra durumuna geçilmesi ile makas mutabakat lambaları yanmaya başlar ve bu durumda kontrol, merkezî sistem yerine yerel kumanda masasına alınmış olur.
- Pano üzerinde görünmekte olan makas sayısı kadar makas kolu vardır. Bu makas kollarının pano üzerinde artı ve eksi olacak şekilde iki durumu vardır ve normal konumda iken artı durumunda bulunur. Düzenlenmek istenilen makasın kolu eksi konumuna getirilerek kırmızı başlatma butonuna birkaç saniye süre ile basılır. Bu işlem sonunda makas istenilen konuma gelmiş ve düzenlenmiş olur. Düzenleme gerçekleştiğinde makas mutabakat lambası yanar. Makas artı durumunda ise yeşil, eksi durumda ise sarı mutabakat lambası bildirim verir.
- Makas lambalarının yanmaması durumunda makas dili oturmamış veya arıza meydana gelmiş olabilir. Makaslar üzerinden el kilidi ile kilitleme yapılmadan geçilemez.
- Makas bölgesindeki manevra gerçekleştikten sonra makaslar artı konumuna alınır ve pano kullanım anahtarı normal konuma getirilir. Böylece makasların kontrolü merkezî konuma alınmış olur. Anahtar yerinden alınarak pano kapağı kilitlenir. Makasların normal konuma alındığı bilgisi trafik kontrolörüne bildirilir.
- İstasyon kumanda masası bulunan bölgelerde öncelikle trafik kontrolöründen yerel kumanda yapmak üzere izin alınır. Trafik kontrolörü gerekli sözel ve elektriksel izinleri verdikten sonra uzaktan kumandalı makasları düzenlemek için istasyon masasındaki düğmeler kullanılır.

2.2.12.3. Elektrik Kilitli Makasların Düzenlemesi

Kullanılan elektrik kilitli makaslar demiryolu trafiğinin sevk ve idaresinde önemli role sahiptir. Bu nedenle makasların doğru normlarda düzenlenmesi trafik güvenliği açısından gereklidir.

Elektrik kilitli makasların manuel düzenlenme işlemi genellikle gerekli izin veya işlemler sonrasında makasların kilitli olduğu konumdan çıkarılması ve manuel kol ile hareket ettirilmesine dayanır. Bu işlem için özel bir anahtar veya kol mevcuttur. Kolu çevirmek suretiyle mekanizma hareket ettirilir ve makasın düzenlenmesi sağlanır (Görsel 2.68).



Görsel 2.68: Elektrik kilitli makas ve cüce sinyal

Elektrik kilitli makaslar düzenlenirken bu makaslara sahip bölgelerin kendine özgü özel talimatları ve güvenlik kuralları bulunmaktadır. Özel talimatlar ve güvenlik kuralları doğrultusunda düzenleme yapılmalıdır.

Elektrik kilitli makasların düzenlenmesine Türkiye genelinden alınmış iki örnek şunlardır:

1. Örnek

- TSİ sisteminde elektrik kilitli makasların kullanımı için öncelikle trafik kontrolöründen izin alınarak gerekli diğer işlemler yapılır.
- Elektrik kilidi kutu kapağı açılır. Sistem üzerinde kilitlidir konumunda yatık bir kol bulunur. Yine sistem üzerinde "KİLİTLİDİR" konumunda yazısının bulunduğu bir cam ve camın üstende kurşunlanmış durumda bir arıza düğmesi bulunur. Kutu kapağı içerisinde 3 maddelik bir kullanma kılavuzu yer alır.
- Kilitlidir konumunda bulunan kol elle yukarı doğru tamamen kalkana kadar çekilir. Sistem üzerindeki "KİLİTLİDİR" konumunda yazısı değişerek yeni konum olan "KİLİTSİZDİR" konumuna geçer. Yazı "KİLİTSİZ" konumuna dönüşünce kol tam sola çevrilir ve işlem tamamlanır.
- Bu işlemler neticesinde kilit çözülmüş olur ve basit makas serbest kalır. Topundan tutup gerekli düzenlemeler yapılarak makas konumlandırılır ve manevra hareketi yapılır.
- Manevra bittikten sonra makas yine eski konumuna getirilir.
- Elektrik kolu çevrilerek "KİLİTSİZDİR" yazısı "KİLİTLİ" konumunda değiştirilerek makas tekrar kilitlenir.
- Elektrik kilidinin kapağı kapatılıp kilitlenir.
- Trafik kontrolörüne makasların normal konuma tekrar alındığı ve kilitlendiği bilgisi verilir.

2. Örnek

- Elektrik kilitli makası düzenlemek için trafik kontrolöründen izin alınır.
- Kontrol yerel kumanda sisteminde ise istasyon kumanda masasını kullanan görevlinden elektrik kilidini çözmesi istenir.
- Trafik kontrolörü veya istasyon kumanda masasının görevlisi elektriksel müdahale ile elektrik kilidini çözer.
- Kilit çözülme işlemi gerçekleştiğinde sarı lamba yanar ve zil sesi işitilir. Bu işlem sonunda toplu makas serbest kalır.
- Makaslar istenilen konumlara çevirme topundan tutulup çevrilerek ayarlanır.
- Yeni konumuna gelen makas sistemce otomatik kilitlenir. Eski durumuna getirilmesi için elektrik kilidinin yukarıdaki işlemler ile tekrar çözülmesi gerekir. İş bitiminde izin alınan yetkililere bilgi verilir.
- Konumu değiştirilen makasların hareketleri trafik kumanda merkezi ve istasyon kumanda masasından izlenir.

Verilen örneklerdeki iki uygulama, Türkiye'de ve günümüzde uygulanmakta olan uygulama türlerindendir. Elektrikli makasların çözülmesi ve kilitlenmesi işlemi bölgelerin özel talimat ve güvenlik kuralları doğrultusunda düzenlenmektedir.

ARAŞTIRMA

Örnek olarak verilen uygulamaların Türkiye'de hangi istasyonlarda uygulandığını araştırınız. Öğrendiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.2.12.4. Devre Kontrollü Makasların Düzenlenmesi

Devre kontrollü makasların düzenlenmesi birtakım rutin iş ve işlemleri içinde barındırır (Görsel 2.69).

Bu makasların kullanımında yapılması gerekenler şunlardır:

- Trafik kontrolörü veya istasyon masasını kullanan personelden gerekli düzenleme izinleri alınır.
- Devre kontrollü makası açmak için kullanılacak olan özel anahtar, kumanda panosundan ve istasyon kumanda bölmesinden alınır.
- Alınan özel anahtar ile devre kontrollü makas kilitleri çözülür.
- Toplu makaslar serbest konuma geçer ve elle düzenlemeler gerçekleştirilerek tren hareketliliği veya manevralar tamamlanır.
- İş bitiminde makas normal duruma getirilir ve tekrar kilitlenir.
- Makas kilidini çözmek için kullanılan özel anahtar alındığı yere konulur.
- Düzenleme işlemleri için izin alınan görevlilere işin bittiği, makasların normal konuma geçirildiği ve tekrar kilitlemelerin yapıldığı bilgisi verilir.



Görsel 2.69: Devre kontrollü toplu makas ve kolu

2.2.13. TSİ (CTC) Sisteminde Hız Kavramı

Demiryollarında seferlerin planlanması, kontrol ve yönetimi için kullanılan sistemlerde trenlerin varış zamanını planlamak ve yönetmek için trenlerin seyir hızlarının bilinmesi gerekir. Hız limitleri ve seyir sürelerinin doğru hesaplanması demiryolu hattından en üst düzeyde faydalanılmasına ve verimli seyahate olanak sağlayacaktır. TSİ sisteminin aktif olduğu bölgelerde araçların hareket edeceği hızlar hat durumu, kapasitesi ve diğer durumlar göz önüne alınarak yetkililerce belirlidir.

2.2.13.1. Normal Hız

Trenler, lokomotifler ve demiryolu araçlarının normal olarak varış-kalkış tarifelerinde ve yönetmeliklerde belirtilen hızlarına **normal hız** denir. Bir trenin iki istasyon veya sayding arasını normal koşullarda gidebileceği ideal süreye ise **doğal seyir süresi** denilmektedir. Bir trenin iki istasyon veya sayding arasını gidebileceği en kısa süreye ise **en az seyir süresi** denilmektedir.

2.2.13.2. İzin Verilen Hız

Normal hızlarda seyrini sürdüren bir aracın olağan dışı durumla karşı karşıya kaldığında hızını arttırması gibi bir duruma ihtiyaç duyulursa bu hızın en fazla ne kadar olacağı yetkililer tarafından belirlenmektedir. **En yüksek hız** kavramı bir trenin iki istasyon, sayding veya belirtilen kilometreler arasındaki izin verilen en fazla hızına denilmektedir. Bu hızlar yolun belirtilen yerlerinde izin verilmiş hızlardır. Bu durum hızlarını yükseltecek trenlere yazılı olarak iletilir.

İstasyon ve saydingler için kısıtlama konulan yerler hariç, sapma yapılmaksızın geçilecek yol ve makaslarından varış-kalkış tarifelerinde belirtilen hızlar ile geçilir. Sapmalı makaslardan ise en fazla **30 km/s** hızla geçilir. YHT'de sapmalı geçiş hızı, **M tipi** makaslarda azami **65 km/s, AVM tipi** makaslarda **100 km/s** olarak kullanılmaktadır.

2.2.13.3. Sınırlı Seyir

Olağan dışı hâllerde, yol meşguliyeti, kırık ray, makas uygunsuzluğu, vagon ağırlıkları, döner köprü veya benzeri bir engel ile karşılaşılabileceği durumlarda her an durulabilecek ve **25 km/s** ile sınırlandırılmış seyre **sınırlı seyir** denir.

2.2.13.4. Marmaray Hatlarında Hız

Marmaray hattı, İstanbul'da Avrupa ve Anadolu yakalarını deniz altından birleştiren bir tren hattıdır. Marmaray hattının genel yapısı nedeniyle hız sınırlamaları mevcuttur.

Marmaray hattında hız limitleri istasyonlara yaklaşırken ve daha yüksek yoğunluklu yerlerde yaklaşık **40 km/s** seviyelerine düşürülmektedir. Açık hatlarda genellikle **100-120 km/s** hızla seyredilebilmektedir.

Bütün makaslardan sapmalı geçiş hızı **30km/s,** depo yolları ve sapmalı giriş hızı **5 km/s,** konvansiyonel hattan Marmaray hattına geçiş hızı **25 km/s** olarak belirlenmiştir.

2.2.13.5. Metro ve Raylı Sistemlerde Hız

Metro ve raylı sistemlerde "izin verilen hızlar, çeşitli faktörler nedeniyle değişiklik gösterebilir. Bu faktörler arasında rayların yapısı, güzergâh özellikleri, tren teknik yapıları gibi birçok etken bulunmaktadır (Tablo 2.4). Tüm bunlarla birlikte metro ve raylı sistemlerinde ihız izinleri en yükseğe yakın şekilde verilmektedir. Ancak bu hızlar trafiği ve insanları tehlikeye atmayacak şekilde yerel mevzuatlar çerçevesinde belirlenmektedir ve bu hızlara uyulması zorunludur.

Tablo 2.4: Metro ve Raylı Sistemlerde Hız

	Tramvay Hattı (Ekstram)	Hafif Metro Hattı	Metro Hattı
İşletme Hızı	23 km/s	40 km/s	50 km/s
Azami Hız	40 km/s	80 km/s	80 km/s
Sapmalı Makaslar	20 km/s	30 km/s	30 km/s
İstasyon Girişi	20 km/s	40 km/s	50 km/s
Geri Yönde	Yok	Yok	15 km/s

Metro ve raylı sistemlerde kullanılan bazı hız kavramları şunlardır:

- **Maksimum Hat Hızı:** Bir trenin belirli bir hat üzerinde ulaşabileceği maksimum hızı tarif eder. Şehir içi yol trafiğinde seyir hız sınırı olarak **50 km/s** belirlenmiştir. Şehir dışında bu hız limiti artmaktadır. İnsan faktörünün fazla olduğu, ticari faaliyetlerin bulunduğu çarşı ve alışveriş yerlerinde hızlar **20** ya da **30 km/s** civarlarına düşürülebilmektedir. Bu hızların belirlenmesinde hattın yapısı ve çevresel faktörler etkilidir. Yaya trafiği ve karma trafiğin bulunduğu alanlarda hızlar, frenleme ve sürücünün reaksiyon mesafeleri göz önüne alınarak belirlenmektedir.
- **Kurplardaki Hız:** Kurplardaki hızlar belirlenirken yolcu konforu ve güvenliği göz önüne alınmalı, tramvayda maksimum ivme (yanal hızlanma) **0,6–1,0 m/s^2** arasında olmalıdır. Bu tarz hatlarda önerilen ivmelenme **0,65 m/s^2**dir.

- **İstasyon Hızı:** İstasyona girişte genel olarak **20 km/s** hıza izin verilmiş olup minimum hızlar ve önerilen hızlar arttırılarak yolculuk süreleri kısaltılıp değiştirilebilmektedir.
- **Yol, Kavşak ve Geçişler:** Yol ve kavşak bölgelerinde herhangi bir olağan ya da olağan dışı durumda trenlerin emniyetli şekilde durabileceği hızlar hedeflenir. Sürücü kavşak geçişlerini net bir şekilde, gördüğü takdirde hat hızına doğru hızlanmaya başlamalıdır.

UYGULAMA 2.5. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN İSTASYONA KABULÜ

AMAÇ: TSİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde bir istasyona yaklaşan ardı sıra iki trenin istasyona kabulü, öne geçmesi ve sevk edilmesi iş ve işlemlerini gerçekleştirmek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden emniyet tedbirleri çerçevesinde trenlerin istasyona kabul iş ve işlemlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Yardımcı personel ve makas personeli ile iletişimi koruyunuz.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Gerekli olan tüm güvenlik tedbilerini alınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İstasyona yaklaşmakta olan ve kabulü gerçekleşecek trenler için kabul ve sevk yollarını belirleyiniz.
2. İstasyona yaklaşmakta olan tren yolcu treni ise onu perona yakın yola alınız.
3. Trenin istasyona kabulü sırasında aşağıdaki kurallara uyunuz.
   - Trenin geçeceği yol serbest olmalıdır.
   - Manevra yapacak tren varsa bu tren istasyona girecek trene tehlike oluşturmamalıdır.
   - İstasyon sınırları dâhilinde hemzemin geçit olması durumunda bariyerler kapatılmalıdır.
   - Limit dışında vagon bırakılmamış olmalıdır.
   - Yol ve makaslar, trenin giriş zamanına uygun konuma, uygun şekilde düzenlenmelidir.

4. Makasları, diğer yollarda meşguliyet oluşturmayacak şekilde ve istasyona önce girecek trenin girişine göre ayarlayınız.
5. Sonrasında istasyona girip öne geçecek trenin giriş, çıkış, öne geçme ve istasyondan gönderilmesine göre makasları uygun şekilde düzenleyiniz.
6. Öne geçme işlemi sonrasında istasyona ilk giren tren için makasları tekrar düzenleyiniz.
7. Sinyal bildirilerini inceleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Trenlerin istasyona kabul ve sevk yollarını belirledi.	10
2	Trenlerin istasyona kabulünü gerçekleştirdi.	10
3	Trenlerin buluşma ve öne geçme işlemlerini yaptı.	10
4	Trenlerin istasyondan gönderilmesi işlemlerini yaptı.	10
5	Sinyalleri tren geçişlerine uygun düzenledi.	10
6	İstasyondaki trenlerin yol limitlerine girip girmediğini kontrol etti.	10
7	Makasları tren geçişlerine uygun düzenledi.	10
8	Hemzemin geçit kontrollerini yaptı.	10
9	İstasyon içerisindeki manevraları yaptırdı.	10
10	Emniyet tedbirlerine uydu.	10
	TOPLAM PUAN	100

UYGULAMA 2.6. Süre: 2 Ders Saati

MAKASLARIN ELLE DÜZENLENMESİ

AMAÇ: TSİ sisteminde, tren trafiğinin sevk ve idaresi iş ve işlemlerinde herhangi bir neden ile uzaktan düzenlenemeyen uzaktan kumandalı motorlu makasları elle düzenlemek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden, uzaktan kumandalı motorlu makasları aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak düzenlemeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Gerekli olan tüm güvenlik tedbilerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Arıza durumlarında yetkilileri bilgilendiriniz.
- Makasların elle düzenlenmesi işlemi için gerekli ortamın sağlandığından emin olunuz.
- Makasların düzenlenmesi işleminde makas dillerinin oturmasını sağlayınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Makaslarda mekanik düzenleme yapabilmek için öncelikle trafik kontrolöründen izin alınız.
2. Düzenleme kolunu temin edip yuvasına yerleştiriniz.
3. Mekanik kolu kullanarak makaslara istenilen manevrayı yaptırıp kilitlenme sesini duyunuz.
4. Makasların yerine oturduğundan emin olduktan sonra işin bitmesini bekleyiniz.
5. İşler bittikten sonra kolu kullanarak makası olması gereken konuma getiriniz.
6. Mekanik kolu yuvasından söküp belirlenmiş olan yerine bırakınız.
7. Tüm bu iş ve işlemler bittikten sonra istasyon kumanda masasına veya trafik kontrolörüne iş bitiş bilgisini veriniz.
8. İstasyon kumanda masası veya trafik kontrolöründen “Tamam” onayı alınca işi bitiriniz.

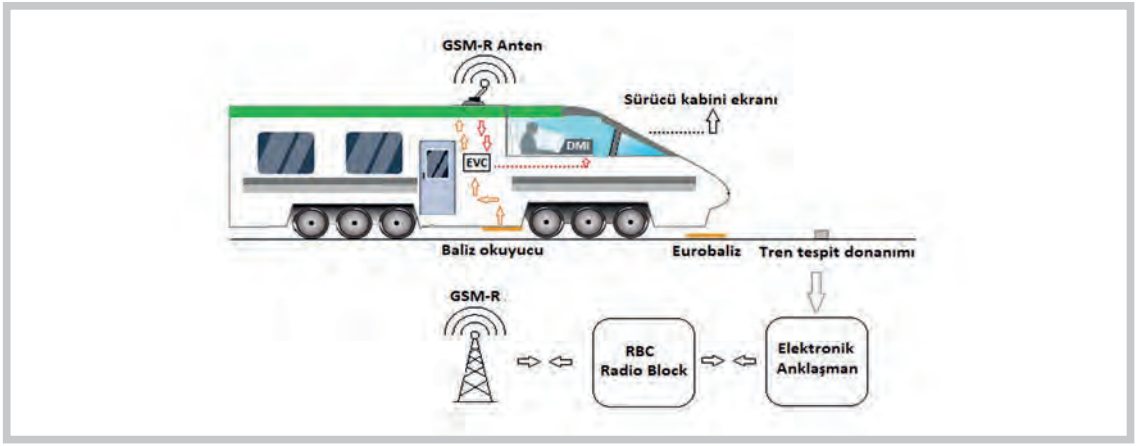
DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Trafik kontrolöründen elle makas kontrol iznini doğru şekilde aldı.	20
2	Çevirme kolunu doğru şekilde kullandı.	20
3	İş için ve iş bitiminde makası istenilen konuma düzenledi.	20
4	Görevin gerektirdiği kalıplaşmış uygulamaları yaptı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

2.3. ETCS (AVRUPA TREN KONTROL SİSTEMİ)

Avrupa ülkelerinde kullanılan farklı yapılardaki sinyalizasyon sistemlerinin ve bununla birlikte birbirinden farklı araç üstü donanımların bulunması nedeniyle sınır geçişlerinde ve farklı sinyalizasyon sistemlerine sahip alanlarda lokomotifler kullanılamamış veya bölgelere özel araç üstü donanımlara ihtiyaç duyulmuştur. ETCS, Avrupa Demiryolu Topluluğu (CER) tarafından oluşturulan ve Avrupa genelinde tren trafiğindeki karışıklıkları engelleyip iş birliğini sağlamak, ülkelerin farklı sinyalizasyon sistemlerini standart hâle getirmek amacını üstlenen bir tren koruma sistemidir (Şekil 2.42).



Şekil 2.42: ETCS'nin yapısı

ETCS (Avrupa Tren Kontrol Sistemi) tren trafiği için standart bir sinyalizasyon ve tren kontrol yapısı meydana getirilerek oluşturulan standardın yaygın olarak kullanılmasını amaçlamaktadır. Bu sistem geleneksel ve hızlı trenler için uygulanabilirdir. Uygulamayı sağlamak ve standardı oluşturmak için ERTMS [European Rail Traffic Management System (yuropiin reil traffik menicmınt sistım) (Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi)] adı verilen gelişmiş sinyalizasyon ve demiryolu trafik yönetim sistemi çıkarılmıştır.

Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi/Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ERTMS/ETCS) birçok gelişmiş Avrupa ülkesinde kullanılan temel sistemlerden biridir. Türkiye'de hızlı tren hatları ile kullanılmaya başlanmıştır. ERTMS tren kontrol sistemi, ETCS sistemi ve GSM-R [Global System for Mobile Communications-Railway (Globıl sıstım for mobıl komunikeyşıns reilvey) (Küresel mobil iletişim sistemi-demiryolu)] sisteminin birleşimi şeklinde ifade edilir.
Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) Seviye-1, Seviye-2, Seviye-3 olmak üzere üç farklı seviyede kullanılmaktadır. Her bir sistem teknolojik olarak birbirini tamamlayıcı nitelikte geliştirilmiştir. ETCS'ndeki seviyeler yükseldikçe kontrol sistemine ait araç üstü donanımlar artmakta ve alt bileşenler azalmaktadır. Sistemi oluşturan bileşenler araç üstünde artarak sistemi şekillendirmiştir.

- ETCS bir Avrupa tren kontrol sistemidir.
- ETCS, bir Avrupa demiryolu standart yapısıdır.
- ETCS'de makinist gözetim altında tutulur. Ancak ETCS, makinist yerine geçmez.
- ETCS, Otomatik Tren Koruma (ATP) sistemidir.
- ETCS'de hedef, standartların sağlanması ve karşılıklı işletilebilirliktir.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de ETCS'in kullanıldığı hatları araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.3.1. ETCS'nin Yapısı

ETCS, genel yapı olarak araç üstü ve hat boyu donanımlardan oluşmaktadır. Sistemin ana bileşenleri üç temel üzerine şekillenmiştir.

- Radyo Blok Merkezi (RBM) olarak bilinen birinci temel yapı, trenlerin hem konumunu izleyip hem de birbiri ve sinyalizasyon sistemi ile iletişimini sağlayarak tren trafik yönetimine imkân veren yapıdır.
- Tren Kontrol Cihazı olarak bilinen, trenlerin hızını Radyo Blok Merkezi (RBM) ile algılayıp işleyerek kontrol eden yapıdır.

- Acil Durum Fren Sistemi (EB) trenin acil olarak durdurulmasını sağlayan, otomatik olarak ve sürücü tarafından kullanılabilen yapıdır.

ETCS genel yapısı; yol boyunca bulunan sinyal devreleri ve sinyaller, ray devresi ile bütünleşik kodlayıcı, radyo blok sistemi, radyo alıcı ve vericisi, hat boyu elektronik ünite (LEU) ve cerli araçlara konulan ETCS paketlerinden oluşur.

ETCS paketi içeriğinde bilgilerin toplanıp kapsamlı bir süzgeçten geçirilerek işlendiği bilgisayar, hız-yol ölçer, ses veya görüntü kayıt sistemi, tren-merkez-yol arası alıcı ve verici radar sistemi ve makinist panelleri bulunur.

ERTMS/ETCS hat boyunda yer alan sinyallerin vereceği renk bildirileri, hız sınırlamaları, kulp bilgisi, tünel bilgisi gibi önemli olan bilgileri yol boyu donanımdan alarak araç üstü donanıma iletir. Araç üstü donanım tarafında alınan veriler işlenerek anlamlı bilgiye dönüştürülür. Bu anlamlı bilgiler makinist ekranına görsel ya da işitsel ikazlar olarak iletilir. Bu veriler kullanılarak tren hızı ayarlanır.

Tren üzerinde sürekli hız kontrolörünü sağlayan bilgisayar sistemi bulunur. Yol boyunca belirli aralıklarda yer alan Eurobalis veya GSM-R ya da her ikisi ile elde edilen, trenin hareket ve konum bilgisi araç üstü bilgisayar sistemine iletilir. Alınan bilgiler bilgisayar sisteminde işlenerek eş zamanlı olarak sürücü ekranı aracılığıyla makiniste gönderilir.

2.3.2. ETCS'in Avantajları

Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) tren trafiğinin verimliliği ve sistemdeki düzenin sağlanması adına birçok avantajı bünyesinde barındırır. ETCS temel olarak karşılıklı çalışma, tren koruma sistemi, sürekli kontrol ve arttırılmış emniyet kazanımlarını sağlamıştır.

Sistemin faydaları şunlardır:

- **Güvenlik:** ETCS kazaların önlenmesinde etkilidir. Sistem trenlerin yerini, hızını ve sinyallerin durumunu izleyerek sürücüyü sesli veya görsel olarak uyaran koruyucu önlemlere sahiptir. Bu nedenlerle ETCS güvenli ve etkin tren trafiğinin sürdürülmesinde önemli bir araçtır. Komşu ülkeler ile yapılacak işletmecilikte farklılıklar ortadan kalktığı için demiryolu işletmeciliği daha basit ve daha emniyetli olmuştur. Ülkeler arasındaki transit taşımacılık ETCS'ndeki kontrol sistemleri sayesinde daha emniyetli hâle gelmiştir.
- **Verimlilik:** ETCS, trenlerin konumunu, hızını sürekli izleyebildiği için hat kapasitesinden maksimum faydalanmayı ve daha güvenli seyahat etmeyi sağlar. Daha fazla trenin aynı hat üzerinde daha verimli çalıştırılmasına olanak sunar. Ayrıca farklı tren koruma sistemleri nedeniyle her yerde kullanılamayacak olan lokomotiflerin bu standart ETCS sayesinde her yerde etkin kullanılması sağlanır.

- **Standart:** ETCS, farklı ülkelerdeki demiryollarının aynı standart ile kullanımına olanak sağlar. Uluslararası düzeyde standartlaşmış bir sistem ile iş birliğini arttırır.
- **Sinyalizasyon:** ETCS'de mevcut olan sinyalizasyon sistemi geleneksel sinyalizasyon sistemine göre daha hassas ve hat kabiliyeti daha yüksek bir sistemdir.
- **Maliyet:** ETCS farklı tren kontrol sistemleri yerine standart bir sistem kullanılmasını amaçladığından sistem karmaşıklığından kaynaklanan maliyetlerin önüne geçmiş olur. Sürücülerin daha az sistemle çalışması ve daha az bakım maliyeti ortaya çıkması kullanımda tasarruf meydana getirebilmektedir.

Sistem avantajları nedeniyle Avrupa ülkelerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye' de ise Avrupa demiryolu hattı entegrasyonu ve sistem bütünlüğü açısından ERTMS/ETCS kullanılmaya başlanmıştır.

2.3.3. Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) Uygulama Seviyeleri

Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) üç farklı seviyede kullanılmaktadır. Tren ile kontrol merkezi arasındaki iletişim farklılıkları açısından üç temel işletim seviyesi şunlardır:

- Seviye-1 (level 1)
- Seviye-2 (level 2)
- Seviye-3 (level 3)

ETCS'nin çalışma seviyeleri ve bu çalışma seviyelerinin genel özellikleri karşılaştırmalı olarak Tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5: ETCS Seviye-1, Seviye-2 ve Seviye-3 Genel Özellikleri

ETCS Seviye-1	ETCS Seviye-2	ETCS Seviye-3
• Mevcut sinyal sistemi entegrasyonu • Bilgi trene hat boyunca iletilir.	• Tren bilgiyi hat boyundan ve demiryolu kontrol merkezinden alır.	• Hat boyu sinyal gerekli değildir. • Bilgi, demiryolu kontrol merkezinden veya ana kontrol biriminden GSM-R ile iletilir. • GPS konumlandırma vardır.

ETCS işletim seviyeleri trene sürekli hız kontrolü imkânı verir. Alt sistemlerin olmadığı hatlarda kullanımı sağlayan "Seviye-0" bulunmaktadır.

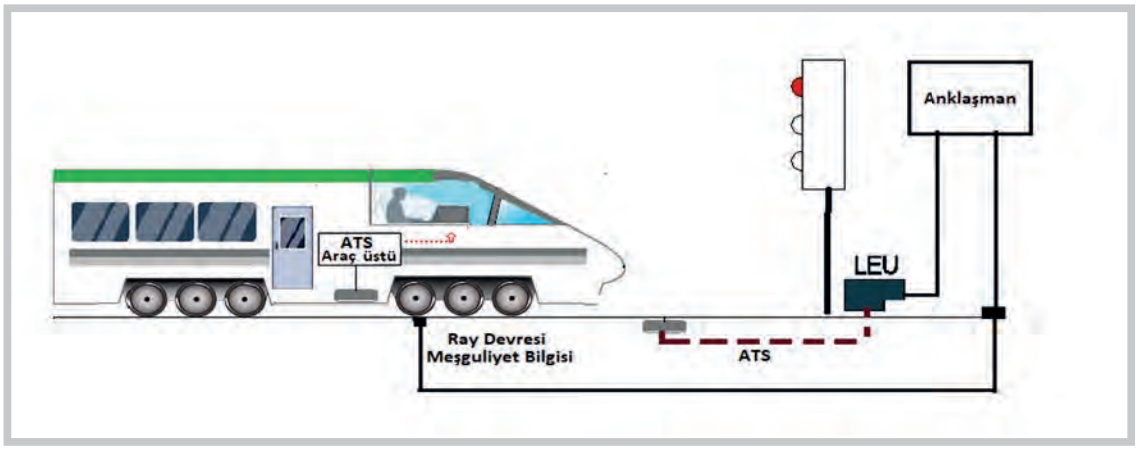
2.3.3.1. ETCS Seviye-0

ETCS Seviye-0, işletmeye açılmamış ya da hat ekipmanı bulunmayan hatlarda araç üstü ekipmanı bulunan trenlerin trafiğinde kullanılır. Bu sistemde herhangi bir trafik kontrol sistemi bulunmaz.

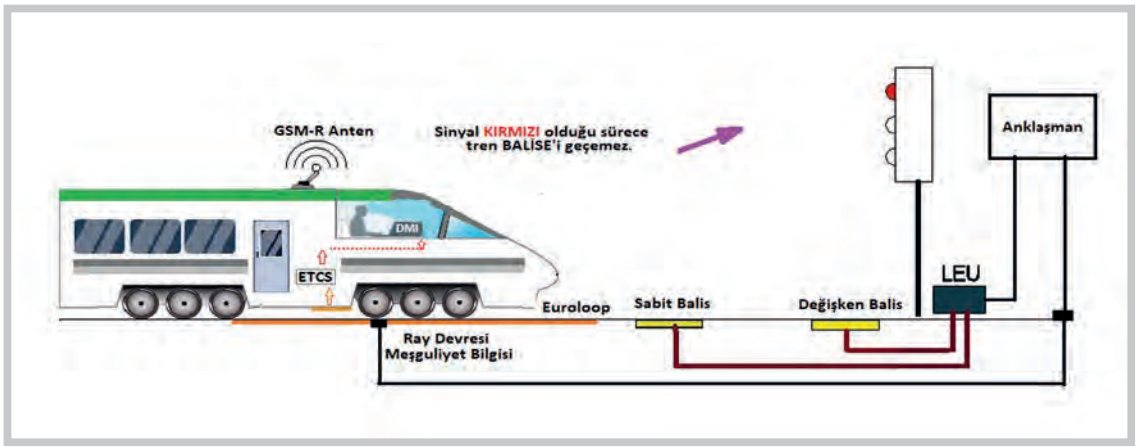
Trenin seyri sırasında makinist güvenliği sağlamakla sorumludur. Makinist hat üzerinde yer alan sinyalizasyon sistemlerine uyarak tren seyrini sürdürür. Tren üzerinde bulunan ekipman, makiniste anlık hız bilgisini iletir. Alınan hız bilgisi ile maksimum hız kontrolü yapılır.

2.3.3.2. ETCS Seviye-1

ETCS Seviye-1, sinyalizasyon sistemi üzerine kurulan ve noktasal haberleşmeye olanak sağlayan bir tren kontrol sistemidir (Şekil 2.43, 2.44).



Şekil 2.43: Geleneksel sistem



Şekil 2.44: ETCS Seviye-1

Sistemde **balis** adı verilen ve rayların ortasına yerleştirilmiş bir tür verici anten sistemi yer alır. Hat boyunca yer alan sinyalizasyon sistemlerinden üretilen hareket bilgisi trenin araç üstü ekipmanına **Eurobalise (Yurubılays)** tarafından iletilir (Görsel 2.70).



Görsel 2.70: Eurobalise yol donanımı

Balis verici anteninin çalışma şekli şöyledir:

- Sistemine uygun olan radyo frekans sinyalini algıladığında çalışmaya başlar.
- Çalışmaya başlamak için balis sisteminin harici bir güç kaynağına ihtiyacı yoktur.
- Bu cihazın belleğinde kayıtlı olan veriler araç üstü donanım sayesinde elektromanyetik olarak okunmaktadır.

Ray devresi, anklaşman ve benzeri sinyal sistem ekipmanlarıyla trenin varlığı ve mevcut demiryolu hattının hat bütünlüğü belirlenir. Bu ekipmanlar ETCS'lerde kullanılmamaktadır. Geleneksel tren koruma sistemlerinde ATS trenlerin hız kontrolünü yapar ve bu denetim sistemi sadece magnet bobinlerinin olduğu bölgeler ile sınırlı kalır. Magnet bobinlerinin olmadığı alanlarda geleneksel tren koruma sistemlerinden herhangi bir müdahale olmaz.

ETCS Seviye-1 sistemi geleneksel sinyal sistemleri üzerine kurulabilir ve standart yapıda bir tren koruma sisteminin oluşturulmasına olanak sağlar. Geleneksel sistemlerden tren koruma sistemlerini ayıran temel unsur ise araç üstü donanım sayesinde tren hareketlerinin işlenmesi ve insan faktörünün minimum seviyeye indirilerek güvenli tren seyrini sağlanmasıdır.

ETCS'ne sahip yerlerdeki hat üzerinde belirli aralıklar ile uygun yerlere yerleştirilen balislerin belleklerindeki bilgi, trenin üzerindeki araç üstü donanım anteninin balis ile aynı hizaya gelmesiyle okunur ve işlenir. Bu çalışma sistemi ile trenin hareket denetiminde süreklilik sağlanır. Ancak hareketlerin trene iletimi noktasal ve ayrık zamanlı olarak gerçekleşir.

ETCS Seviye-1 Sisteminin Özellikleri

Temel özellikleri şunlardır:

- Blok teşkil edilmiştir.
- Yol boyu fiziki sinyaller vardır. Merkezî otomatik tren koruma sistemlerinde sinyallere gerek duyulmamaktadır.
- Haberleşme genel olarak fiber optik sistem üzerine entegre edilmiştir.
- Anklaşman haberleşme sistemine bağlı değil ve bağımsızdır.
- Araç üstü donanım balis bulunmayan noktalarda bilgi alamaz. Bilgi gelişi kesintilidir ve balis bulunan noktalarda hareket bilgisi araç üstü donanıma iletilir.
- Balis, hareket yetkisini yol boyunca bulunan sinyal bildirilerinden alır. Merkezî otomatik tren koruma sistemlerinde balis, hareket yetkisini anklaşmandan alır.

ETCS Seviye-1 Sisteminin Çalışması

ETCS Seviye-1 temel koruma sistemidir ve hat boyundaki yanal sinyalizasyon sistemine destek niteliği taşımaktadır.

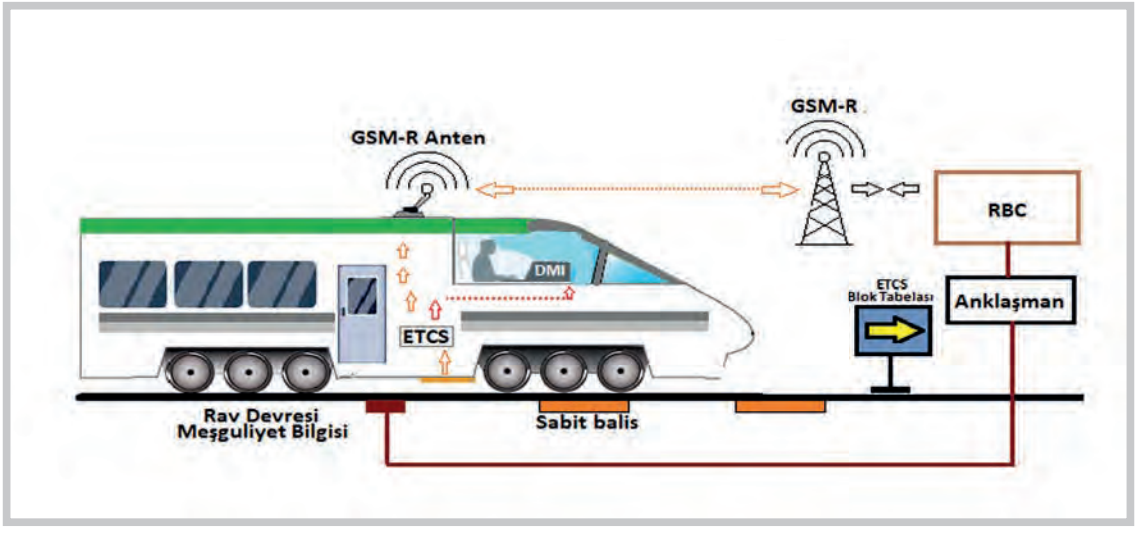
ETCS Seviye-1 sisteminde sinyal bilgisinde meydana gelebilecek değişiklikler trene sadece Eurobalise (yürobalis) noktalarında iletilebilir ve haberleşme noktasaldır. Infill balise (İnfil bılays) adı verilen ilave Eurobalise, iki blok arasına ve yol boyu sinyali önüne yerleştirilerek sinyal bildirimindeki değişiklikleri önceden trene bildirebilir.

Sistemde tren hareket yönünde bulunan sinyal renk bildirileri, trenin ilerlediği hat kesiminde yapılacak maksimum hız, trenin duracağı yere olan mesafe, tren istikametindeki kulp, tünel veya tren hızını sınırlayabilecek diğer tüm bilgiler yol boyunca döşenmiş olan donanım ile araç üstü donanıma iletilir. Araç üstü donanım tarafından alınan bilgiler işlenerek anlamlı veriler hâline getirilir ve makinist önünde bulunan göstergelere sesli ve görsel olarak gönderilir. Araç üstü donanımın en önemli parçası olan hayati bilgisayar (EVC) sayesinde araç hızı ve alınan bilgiler sürekli işlenerek değerlendirilmektedir. Makinist tarafından uygulanmayan durumlar araç üstü donanımlar ve güvenlik ekipmanları sayesinde otomatik olarak çalışmakta ve tren otomatik olarak yavaşlatılmakta ya da durdurulmaktadır. ETCS Seviye-1 tren hızının sürekli olarak denetimden geçmesini ve izin verilen hızların aşılmamasını sağlar.

ETCS Seviye-1'de yarı-sürekli infill uygulaması kullanılmadığı takdirde yol boyu sinyal kullanımı zorunludur. Yarı-sürekli infill uygulamasında amaç değişen yol boyu sinyal bilgisinin trene anlık olarak iletilmesidir. Bu amaç, Euroloop (yürolup) veya radyo infill kullanılarak gerçekleştirilir.

2.3.3.3. ETCS Seviye-2

ERMTS/ETCS Seviye-2 sistemi sinyalizasyon sistemi üzerine kurulan radyo temeline dayalı geliştirilmiş bir tren kontrol sistemidir. GSM-R sistemi radyo ortamı olarak kullanmakta olup ETCS Seviye-1 sisteminin tüm özelliklerini içinde bulundurmaktadır. ETCS Seviye-1 sistemine ek olarak hat boyunca sinyalizasyon sistemi hareketliliği tren araç üstü donanımına GSM-R radyo temeli kullanılarak gönderilir. Yol ile araç üstü donanımı arasında devamlı haberleşme sistemi mevcuttur ve sinyalizasyon sisteminde meydana gelecek anlık değişimler trene hızlı ve anlık olarak aktarılmaktadır (Şekil 2.45).



Şekil 2.45: ETCS Seviye-2

Seviye-1 sisteminin tren ve hat üzerindeki iletişim eksikliğini kapatmak üzere Seviye-2 sistemi hayata geçirilmiştir. ETCS ve GSM-R sistemlerinin birlikte kullanımı ile Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi (ERTMS) geliştirilmiştir.

ETCS Seviye-2 sisteminde hareket yetkisi iletimleri sürekli olduğundan trenler yol boyunca bulunan ETCS bileşenleri ve RBC (Radio Blok Center) (Rediobıloksentır) bileşeninden aktif olarak faydalanılır ve araç üzerinde eş zamanlı hız kontrolü sağlanır. Seviye-2'de geleneksel sistemlerin vazgeçilmezi olan sinyal sistemi yerine GSM-R üzerinden radyo sinyalleri ile sürekli denetim yapılmaktadır. Bu doğrultuda trene verilen hareket yetkisi sürekli ve eş zamanlıdır.

Bu sistem daha gelişmiş bir sistemdir. Yol boyu sinyalizasyon sisteminin kullanımında bir zorunluluk yoktur ve bu durum maliyetleri de düşürmektedir. Ancak istem üzerinde yol boyu sinyalizasyon sisteminin bulunmasının oluşturacağı bir engel de bulunmamaktadır. Operatör yetkisi ve ray hakkındaki bilgiler tamamen GSM-R sinyalinden alınır ve sürekli günceldir. Sistem kısa blok mesafesi olan çift hatlı alanlarda hat kapasitesinden maksimum faydalanmaya imkân sağlamış, hat verimliliği ve güvenliği artmıştır.

ETCS Seviye-2 Sisteminin Özellikleri

Temel özellikleri şunlardır:

- Blok teşkil edilmiştir.
- Araç üstü donanım ile hız kontrolü ve hareket yetkisi iletimi süreklidir.
- Yol boyu sinyaller yoktur. Varlığı ise problem oluşturmaz.
- Haberleşme altyapısı olarak GSM-R radyo paketi kullanılır.
- Anklaşman haberleşme sistemine bağlı değildir, bağımsızdır.
- Balis olmayan lokasyonlarda da hareket yetkisi devamlı olarak alınır ve işlenir.
- Hareket yetkisi yol boyunca ETCS bileşenlerinden ve Radyo Blok Center (RBC) üzerinden alınabilir.

ETCS Seviye-2 Sisteminin Çalışması

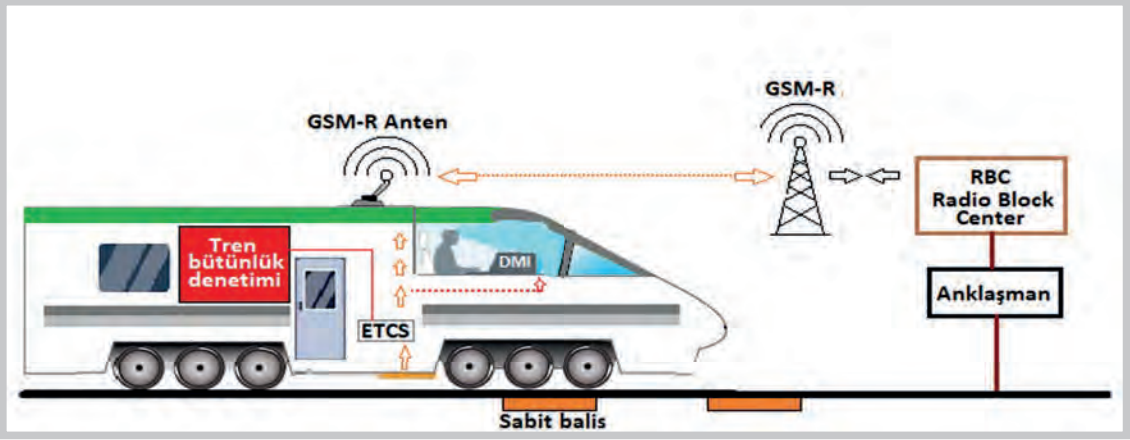
ETCS Seviye-1'deki eksiklikler giderildiğinden sinyalizasyon sistemlerince hat boyunca üretilen tren hareket yetkisi GSM-R radyo sinyalleri ile araç üstü donanıma eş zamanlı olarak iletilir. GSM-R ile yapılan haberleşme sayesinde yol boyu ile tren araç üstü donanımı arasında eş zamanlı, aktif ve sürekli bir haberleşme mevcuttur. Bu nedenle sinyalizasyon bileşenlerinden meydana gelebilecek bilgi değişikliği anlık olarak trene iletilmektedir.

ETCS Seviye-2 sisteminde güzergâh kontrollü sinyalizasyon ile sabit bloklu anklaşmanlar beraber kullanılmaktadır. Sistemin en temel kazanımlarından biri sürekli veri aktarımı ve kontrolünün yapılabilmesidir.

2.3.3.4. ETCS Seviye-3

ETCS Seviye-3, gelişen ve değişen teknoloji ile sinyal hatası kaynaklı tren kazalarını önlemeyi amaçlayan yüksek teknolojiye sahip bir sistem yapısıdır. Bu sistem yapısında trenler arasındaki mesafe ATP (Otomatik Tren Koruma) ve ATC (Otomatik Tren Kontrol) sistemleri ile birlikte hareketli bloklar ile sağlanır.

Bu sistemde veri kontrol ve aktarımı sürekli olarak sağlanmaktadır (Şekil 2.46).



Şekil 2.46: ETCS Seviye-3

ATP sistemi tren hızlarının kontrol edilmesinde yoldaki sinyallerin tamamlayıcısı olarak kullanılır. ATC sistemi ile bir önceki ve bir sonraki trenin konumları ve tren hızları tamamen otomatik olarak kontrol edilir.

ETCS Seviye-3 kurulumunda amaç blok mesafesini en aza indirmektir. Bu sistemde trenler birbirlerini fren mesafesinden daha uzak olmakla beraber geleneksel sabit blok mesafelerinden çok daha kısa aralıklarda takip ederler. Bu sistemde fiziki bir sinyal, ray devresi, tren yerlerini gösteren ve hareket yetkisini sınırlandıran sabit bloklar bulunmaz. Bu sistemde trenlerin konumları araç üstü donanımında bulunan cihazlar ile hesaplanır ve GSM-R sistemi ile yol boyu radyo blok merkezine iletilir. Sistemdeki kontrol merkezi, bilgisayarları ve tren anklaşman sistemi iletişimlerini radyo dalgaları ile gerçekleştirir.

ETCS Seviye-3 Sisteminin Özellikleri

Temel özellikleri şunlardır:

- Sistemde sabit bloklar bulunmaz.
- Haberleşme GSM-R radyo paket servisi üzerinden sağlanmaktadır.
- Fiziki sinyal direkleri bulunmaz.
- Anklaşman GSM-R ile kurulan haberleşme sistemine bağlıdır.
- Hareket yetkileri, iletimi ve araç üstü donanım ile hız kontrolü sürekli sağlanır.
- Radio Blok Center (RBC) trene hareket yetkisini verir.
- Sistem üzerinde "moving" adı verilen hareketli bloklar vardır ve tren hareket ettikçe bu hareketli sanal bloklar da hareket eder.
- Ray devresine ihtiyaç duyulmaz, tren tüm hareketleri otomatik gerçekleştirir.

ETCS Seviye-3 Sisteminin Çalışması

ETCS Seviye-3 prensip olarak Seviye-2 sisteminde görülen eksiklikleri gidermek üzere tasarlanmıştır. İki sistem arasındaki en büyük fark ise "moving block" (movinbılak) adı verilen hareketli blok yapısının Seviye-3 ile hayata geçmesidir. ETCS Seviye-3 sisteminde bulunan hareketli blok modeli sayesinde tren algılama ekipmanlarına olan ihtiyaç ortadan kalkmıştır. Tren üzerinde bulunan araç üstü donanım ile yol boyunca bulunan radyo verici sistemler eş zamanlı iletişim hâlindedir ve sistem sayesinde tren bütünlüğü aktif olarak kontrol altında tutulur.

ETCS Seviye-3 sisteminde takip eden trenin, takip edilen trenin bloku terk etmesini beklemesine gerek yoktur. Bunun yerine iki tren arasındaki mesafe fren mesafesi seviyesine indirilerek güvenli takip mesafesi oluşturulur. Sistem fren mesafesi kadar takip mesafesi oluşturarak hat kapasitesini arttırmaktadır.

2.3.4. ETCS Seviye Karşılaştırması

ETCS seviyeleri birbirlerinden farklı özelliklere sahiptir. ETCS seviyeleri yükseldikçe seviyelerin gelişmişlik düzeyleri artmaktadır. ETCS'lerde üst seviye sistemler alt seviye sistemleri kapsar niteliktedir. ETCS sistem seviyelerinin genel karşılaştırılması Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6: ETCS Seviyelerinin Karşılaştırılması

Özellikler	Seviye-0	Seviye-1	Seviye-2	Seviye-3
Yol Boyu Sinyal	Var.	Var. Merkezî ATP'de yok.	Yok.	Yok.
Yol Tanzimi	Anklaşman	Anklaşman	Anklaşman	Anklaşman
Hareket Yetkisi	Anklaşman	Anklaşman	RBC	RBC
Meşguliyet Algılama	Ray devresi, dingil sayıcı	Ray devresi, dingil sayıcı	Ray devresi, dingil sayıcı	Tren bütünlük izleme sistemi
Geçici Hız Kısıtlama	Sistemde yok.	Merkezî ATP'de var.	Var.	Var.
Balis Tipi	Sabit	Sabit ve programlanabilir.	Sabit	Sabit
Hareketli Blok	Yok.	Yok.	Yok.	Var.
Konum Bilgisi	Ray devresi, dingil sayıcı	Ray devresi, dingil sayıcı	Ray devresi, dingil sayıcı	GSM-R, odometre
Veri Aktarımı	Balis	Balis, EuroLoop, Radio Infill	Balis, Radio Infill	Balis

2.3.5. ETCS'nin Üniteleri

ETCS yol boyu sinyal donanımı ve araç üstü donanım olmak üzere iki başlıkta incelenebilir. ETCS gelişmiş devre ve sistemlerden meydana gelmiştir.

ETCS seviyelerinde donanımların karşılaştırılması Tablo 2.7'de verilmiştir.

Tablo 2.7: ETCS Seviyelerinde Donanımların Karşılaştırılması

Donanımlar	Seviye-1	Seviye-2	Seviye-3
Yol Boyu Elektronik Birimi (LEU)	Var.	Yok.	Yok.
Eurobalise	Var.	Var.	Var.
Euroloop	Var.	Yok.	Yok.
GSM-R		Var.	Var.
RBC	Yok.	Var.	Var.
EVC, JRU, yol kenarı sensörü, MMI	Var.	Var.	Var.

2.3.5.1. ETCS'nin Hat Donanımları

Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS); hat donanımları olarak yol boyu sinyal ve devreleri, elektronik ünite (LEU), ray devresi ile entegre yapıda kodlayıcı, radyo blok sistemi, radyo alıcı ve vericisinden oluşan komplike gelişmiş bir sistemdir.

ETCS sistemi uygulama seviyelerine göre hat boyu donanımları farklılık göstermektedir.

ETCS sistemlerin hat boyu alt donanımlarını içerebilen sistemler şunlardır:

- **Eurobalisler:** ETCS'nde kullanılan balislere **Eurobalis** adı verilir. Demiryolu hattı boyunca yerleştirilmiş olan ve tren üzerinden geçtiğinde tren anteni ile iletişime geçip çalışan sabit ve programlanabilir tipteki cihazdır. Balise araç üstü ekipman sayesinde aktif hâle geçer ve hat boyunca araç üstü ekipmana veri gönderir.

Balis ile gönderilen veri, sabit bir veri olabilir veya hat boyu elektronik ünite ile değiştirilebilir (Görsel 2.71).



Görsel 2.71: Balis sistemi

- **Sabit Balis:** Trene önceden tanımlanmış verileri iletir.
- **Değişken Balis:** LEU ile iletişim hâlinde kalarak trene sinyal bildirisini iletir.
- **Öncül Bilgi (Infill) Balis:** Değişken balislere bağlı olan balislerdir. Balis bilgisini daha önceden trene iletir.

- **Hat Boyu Elektronik Ünitesi (Lineside Elektronic Unit/LEU):** Hat boyunca bulunan elektronik ünite balis tarafından araç üstü donanıma aktarılacak olan verinin üretimini sağlayan cihazdır. Hat boyunca araç üstü donanıma aktarılacak olan veri, hat boyundaki sistemlerden alınan veriler neticesinde oluşturulur.
- **Radyo Blok Merkezi (Radio Block Center/RBC):** Bilgisayar temeline dayanan gelişmiş bir sistem olan radyo blok merkezleri ile araç üstü ekipman arasındaki iletişim sürekli ve iki yönlüdür. Radyo blok merkezi (RBC) kendi bölgesindeki hattan ve trenlerden gelen verileri işler. İşlediği verileri, hareket yetkisini ve her tren için öndeki tren ile bırakması gereken güvenli mesafeyi hesaplayarak trene gönderir. İletilen mesajlar ile RBC sorumluluğu altındaki trenlerin emniyetli bir şekilde seyri sağlanır. RBC'den alınan veriler neticesinde tren kendi fren mesafesini ve optimal hızlarını hesaplar.
- **Radyo Dolgu (Infill) Ünitesi:** Bu sistem ETCS Seviye-1'de yer alan bir alt sistemdir. İletişim sıklığını arttırmayı amaçlayan sinyal bilgisinin tren hareket yönüne göre yol boyu sinyallerden önce iletilmesine olanak sunar.
- **GSM-R (Kablosuz Haberleşme Ağı):** Trenin üstünde bulunan araç üstü ekipman ile radyo blok merkezi ve radyo dolgu ünitesi arasında çift taraflı ses ve veri iletişimini sağlayan geliştirilmiş kablosuz haberleşme sistemidir. GSM-R sistemi standart bir demiryolu uygulaması oluşturmak üzere GSM teknolojisinin demiryolları için geliştirilmiş teknolojik hâlidir.

- Bu sistem sayesinde yüksek hızlar ile ilerleyen trenlerde dahi kesintisiz haberleşme yapılabilmektedir.
- **Euroloop:** ETCS Seviye-1 sisteminde sürekli iletişimi sağlamak üzere raylar arasında uzanan kablo-anten ve ray devresi arasındaki haberleşme teknolojisidir. İsteğe bağlı olarak yerleştirilen bir bileşendir (Görsel 2.72). Euroloop, tren hareket yönündeki bir sonraki Eurobalise öncesinde ETCS yerleşik sistemine sinyalizasyon bilgileri sağlar. ETCS Seviye-2 ve ETCS Seviye-3 sisteminde haberleşme problemleri GSM-R ile çözülmüştür.



Görsel 2.72: Euroloop

2.3.5.2. ETCS'nin Araç Üstü Donanımları

ETCS araç üstü donanım olarak araçlardaki sistem paketi bilgilerini alıp işleyen bilgisayar, hız-yol ölçer, alıcı verici radar, ses görüntü kayıt sistemi ve makinist panelinden meydana gelmektedir (Görsel 2.73).



Görsel 2.73: Sürücü kabini ve sürücü arayüzü

ETCS uygulama seviyelerine göre araç üstü donanımları farklılık göstermektedir. ETCS'lerin araç üstü alt donanımlarının içerebileceği sistemler şunlardır:

Araç Üstü Sistem: Yol boyunca yer alan hat boyu alt sistemlerinden alınan bilgilerin işlendiği, araç üstünde yer alan bilgisayar temelli ekipmandır. ERTMS/ETCS'nin kalitesi ve hatadan uzaklığı araç üstü donanım ve yol donanımlarının sağlıklı iletişimi ile sağlanır. Sistem ve makinist paneli sayesinde hedef hız ile hedef mesafe bilgileri hesaplanarak makiniste sunulup gerekli hâllerde frenleme sistemi oluşturulabilir. Araç üstü donanımın modüler yapısında bulunanlar şunlardır:

Adli Kayıt ve Arıza Teşhis Kayıt Birimi (JRU): Balis mesajları, sürücü hareketleri, hız bilgileri, hata bildirimleri, frenleme hareketleri vb. birçok bilgi JRU sistemi tarafından kayıt altına alınır.

Anten: Balislere güç sağlayan yüksek frekanslı sinyalleri göndermek ve balislerin gönderdiği bilgileri almak için kullanılır. Anten sistemi balislerden gelen yüksek hızlarda verileri okuyabilir.

Radar: Hızı ölçer ve EVC'ye gönderir.

Odyometre Birimi: Hız-yol ölçer. Yedekli olarak çalışan takometre ve radardan oluşur. İki ya da üç adet tekerlek sensörü bulunur. Tekerlek sensörleri lokomotifin hareketi ile gidilen mesafeye göre elektriksel sinyal üretir. Oluşan elektriksel sinyaller kullanılarak tren hızı hesaplanır. Sonuçlar EVC tarafından işlenerek DMI (sürücü arayüzü) üzerine aktarılır.

Balis Transmisyon Modülü (BTM): Telegram bilgisi alınan balisin konumu doğrultusunda EVC'ye zaman ve mesafe bilgisini ileten yapıdır. BTM ünitesi balisden gelen telegram bilgisini sayısal işlemciler ile alır, kod çözücü devresi ile kodları çözer ve EVC için gerekli veriyi oluşturur.

Tren Arayüz Birimi (TIU): Sistemin pantograf, servis freni, cer sistemi, kapılar vb. donanımları ile irtibat kuran, belirli işlemlerin yapılmasına izin veren ya da kısıtlayan ünitesidir.

Sürücü Arayüzü (DMI): Sürücü ile sistemin iletişimini sağlayan arayüzdür. Aracın sürücü kabininde bulunur. Dokunmatik ekran ve hoparlörden oluşur (Görsel 2.74).



Görsel 2.74: Sürücü ekranı

Makinist Paneli (MMI): Bilgilerin makiniste aktarıldığı bu panelde sürücü bilgi girişi, fren ayrıntıları, hız bilgisi, yardımcı sürüş bilgileri, planlama ve güzergâh bilgisi, sürücüye iletilmesi gereken uyarılar, bilgiler, müdahale ve teyit isteği gibi metinlerin iletilebildiği sistemdir.

Avrupa Hayati Bilgisayarı (EVC): Güvenli bilgisayar sistemi adını alan bu yapı, sistemden alınan verilerin analiz edilip işlenmesi, arıza durumlarında dahi trenin korunması ve hataların engellenmesi için ölçümler yapan sistem ana işlemcisidir. Sistem, tekerlek sensörlerinden gelen verileri ve diğer birçok işlemi gerçek zamanlı olarak işler, hız değerlendirmelerini yapar.

Avrupa hayati bilgisayarının yaptığı genel işlemler şunlardır:

- Makinist ekranı üzerinden bilgi ve komut verir.
- Gerektiğinde servis veya acil durum frenlerini ya da her ikisini devreye sokar.
- Kayıt birimini kullanarak verileri kaydeder.
- Tren için bölgelere göre azami hızları hesaplar.
- Balis, radar, hız sensörleri ve makinistten alınan verileri değerlendirir.

Hizmet ve Acil Durum Fren Modülü: Fren yapılarının basınç sensörü, manyetik valfler ve acil durum frenleri gibi gerekli yapıların kullanılmasına olanak sağlayan modüldür.

GSM-R Araç Üstü Donanımı: GSM-R teknolojik yapısını kullanarak araç üstü donanım ile RBC veya radyo dolgusu arasında çift taraflı iletişimi sağlayan ekipmandır.

SIRA SİZDE

Türkiye'de ETCS sisteminin kullanılması ile demiryollarında donanım yapısı olarak neler değişmiştir? Aşağıdaki boşluğa düşüncelerinizi nedenleri ile birlikte yazınız.

UYGULAMA 2.7. Süre: 2 Ders Saati

ETCS SİSTEMİ ÜNİTELERİ

AMAÇ: ETCS, yol ve araç üstü donanımlarını tanımak.
GÖREV: Bu çalışmada sizden ETCS ünitelerini ve görevlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak açıklamanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Tarafınıza gösterilen ETCS araç üstü donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz ETCS araç üstü donanımının görevini ifade ediniz.
3. Tarafınıza gösterilen ETCS yol donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
4. Tespit ettiğiniz ETCS yol donanımının görevini ifade ediniz.
5. Tarafınıza sorulmuş olan ETCS donanımlarının çalışma prensiplerini anlatınız.

DEĞERLENDİRME

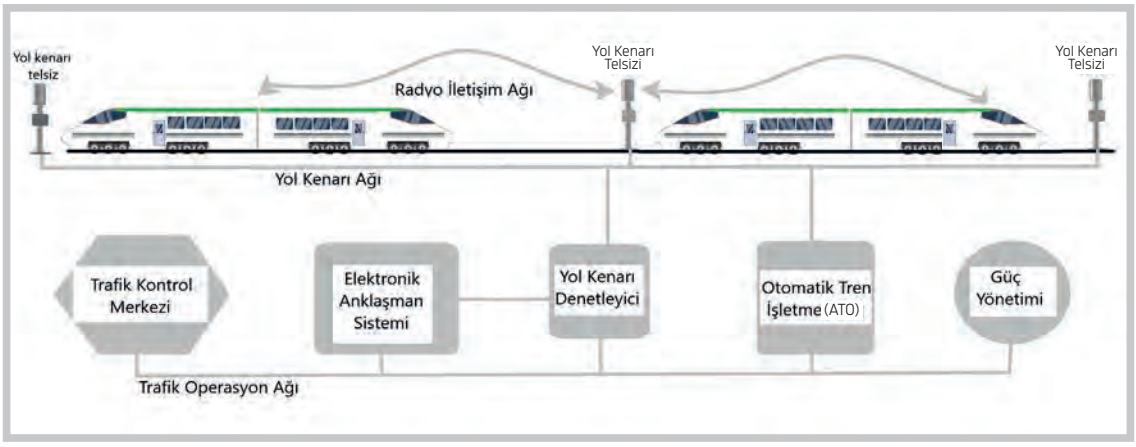
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	ETCS araç üstü donanımının ne olduğunu söyledi.	20
2	ETCS araç üstü donanımın görevlerini söyledi.	20
3	ETCS yol boyu donanımının ne olduğunu söyledi.	20
4	ETCS yol donanımlarının görevlerini söyledi.	20
5	ETCS donanımlarının çalışma prensiplerini anlattı.	20
	TOPLAM PUAN	100

2.4. CBTC (İletişim Tabanlı Kontrol Sistemi)

Demiryolu ve trenler arasında araç üstü, hat boyu ekipmanlar ile haberleşme temelli çift yönlü telsiz iletişimine dayalı, blokları mantıksal olarak bölen, trenlerin daha sık aralıklarla işletilmesine olanak sunan gelişmiş demiryolu sinyalizasyon ve tren kontrol sistemine **CBTC (İletişim Tabanlı Kontrol Sistemi)** denir.

CBTC'ne haberleşme veya iletişim tabanlı tren kontrol sistemi denilmektedir. CBTC [Communication Based Train Control (komunikeyşın beys treyn kıntrol), (Haberleşmeye Dayalı Tren Kontrol Sistemi)] trenlerin konum ve hareketlerini gerçek zamanlı, kesiksiz olarak izleyen, kontrol eden, yöneten, sürekli bir haberleşmeye (Airlink) dayanan iletişim tabanlı bir yapıdır. Bu sistem sayesinde, bir trenin mevcut konumu geleneksel sinyal sistemlerine göre daha doğru olarak bilinmektedir. CBTC, radyo (telsiz) sistemini ve sanal blok teknolojisini içinde barındırmaktadır. Bu sistemde raylarda bulunan gelişmiş sensörler aracılığıyla trenler ve kontrol merkezi arasında eş zamanlı iletişim kurulur (Şekil 2.47).



Şekil 2.47: CBTC iletişim ve ağ omurgası

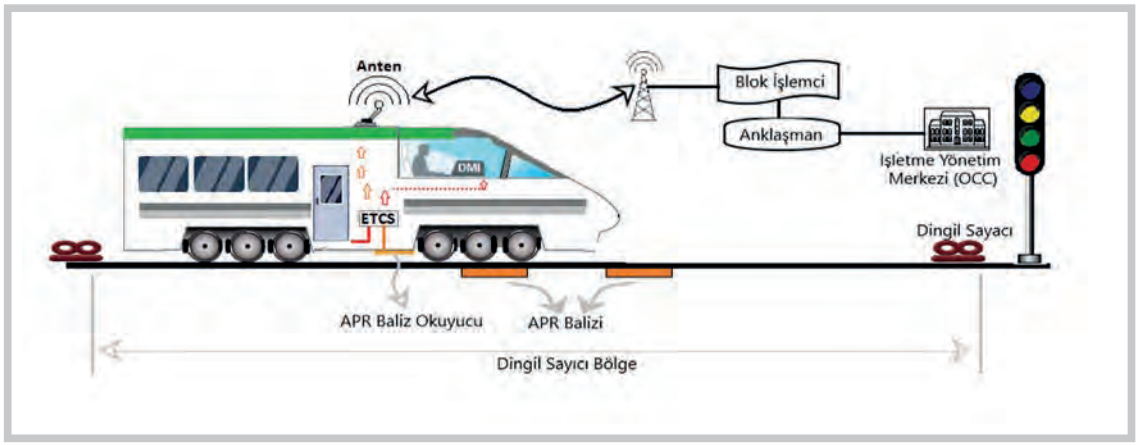
İletişim tabanlı kontrol sisteminin temel amacı hat boyunca seyrini sürdüren trenlerin takip mesafelerini emniyetli bir şekilde düşürerek hat kapasitesini en üst seviyeye çıkarmaktır. CBTC'nde daha emniyetli ve hat kapasitesi yüksek bir tren işletmeciliğini sağlamak, trafiği etkili yönetmek için demiryolu ekipmanları ve tren arasında aktif iletişim vardır. Bu sistem, trenin tam konum bilgisini daha doğru verdiğinden geleneksel tren kontrol sistemlerine göre daha güvenli ve yüksek kapasite ile verimlilik sağlar.

CBTC'nde çift yönlü tren, yol sensörleri ve yol kenarı ekipmanlarıyla sürekli veri iletişimi, otomatik tren koruma (ATP), isteğe bağlı otomatik tren işletimi (ATO) ve otomatik tren denetimi (ATS) sistemlerini bir arada kullanabilen bir işletmecilik kabiliyetine sahiptir.

Türkiye'de bu sistem TCDD Marmaray hattında kullanılmaktadır. TCDD Marmaray hattında kullanılan CBTC sistemi, özel olarak geliştirilen güvenlik yazılımı, elektronik anklaşman, blok işlemci (BP), araç üstü ATP/ATO sistemleri gibi yapıları içinde barındırır.

2.4.1. CBTC'nin Özellikleri

İletişim tabanlı kontrol sistemleri şehirler arası, şehir içi ve sürücüsüz olarak işletilebilen demiryolu sistemlerinde kullanılan modern ve gelişmiş bir demiryolu sinyalizasyon sistemidir (Şekil 2.48).



Şekil 2.48: CBTC sisteminin çalışması

CBTC tren hızlarını, duraklama ve güvenli takip zamanlarını devamlı hesaplayarak daha az enerji harcayan, güvenli ve daha verimli bir tren trafiği amaçlar. Bu sistemin temel özelliğinde çift taraflı iletişim ve hareketli blok sistemleri bulunmaktadır. Blok mesafeleri anlamlı olarak kısaltılabildiğinden tren seyirleri daha sıkı ve verimli olmaktadır. İşletme maliyetleri düşmekte, güvenli ve verimli tren işletmeciliği ortaya çıkmaktadır.

CBTC'nin genel özellikleri şunlardır:

- **Eş Zamanlı Takip:** CBTC'nde trenlerin hareketleri ve hızları eş zamanlı takip edilebilmektedir.
- **Çevre Dostu:** CBTC'nde daha az enerji harcanır, tren trafiği daha sıkı ve aktiftir. Bu nedenle çevreye zararı diğer sistemlere göre daha azdır.
- **Tren Kontrol Kolaylığı:** CBTC'nde trenlerin duraklamaları, hızları ve birbirilerini takip mesafeleri otomatik ayarlanır.
- **Uyumluluk:** CBTC, diğer sistemlere kolaylıkla uyum sağlayabilir. Entegrasyon sorunları rahatlıkla ortadan kaldırılabilir.
- **Akıcı İşletmecilik:** CBTC'nde tren trafiği yönetimi ve seyri akıcıdır. İşletmecilik daha hızlı ve enerji tasarrufu fazladır.

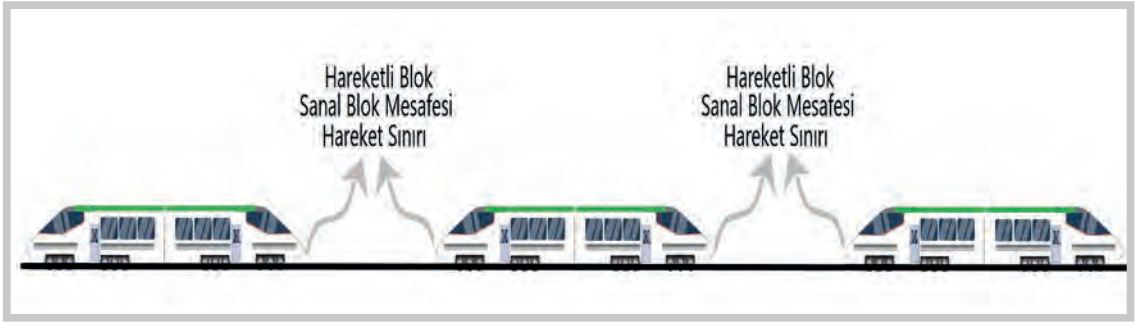
- **Gelişmiş Haberleşme Sistemi:** CBTC'nde tren, yol ve kontrol merkezi sensörler ve gelişmiş haberleşme sistemleri sayesinde aktif iletişim hâlindedir. Bu nedenle iletişim tabanlı sistem denilmektedir.
- **Yüksek Kapasite:** CBTC, geleneksel sistemlere göre daha yüksek işletme kapasitesine sahiptir. Bu sistemde trenler daha kısa aralıklarla ve hat verimi yüksek bir şekilde seyredebilir.
- **Yüksek Güvenlik:** CBTC sisteminde fiziksel sinyal hatası kaynaklı sorunlar yoktur. Trenlerin seyrinde kullanılan her türlü donanım yüksek hassasiyete sahiptir. Yüksek doğruluk ve güvenilirlik sağlar.

CBTC'nin en temel özellikleri, geleneksel ray devreleri yerine hassasiyeti yüksek tren konum tespit sistemi, hat boyunca gelişmiş sensörler ve işlemciler, araç üstünde araç üstü ekipmanları, çift yönlü hat ve araç iletişimi, yüksek kapasite ve güvenilirliktir.

2.4.2. CBTC'nin Çalışması

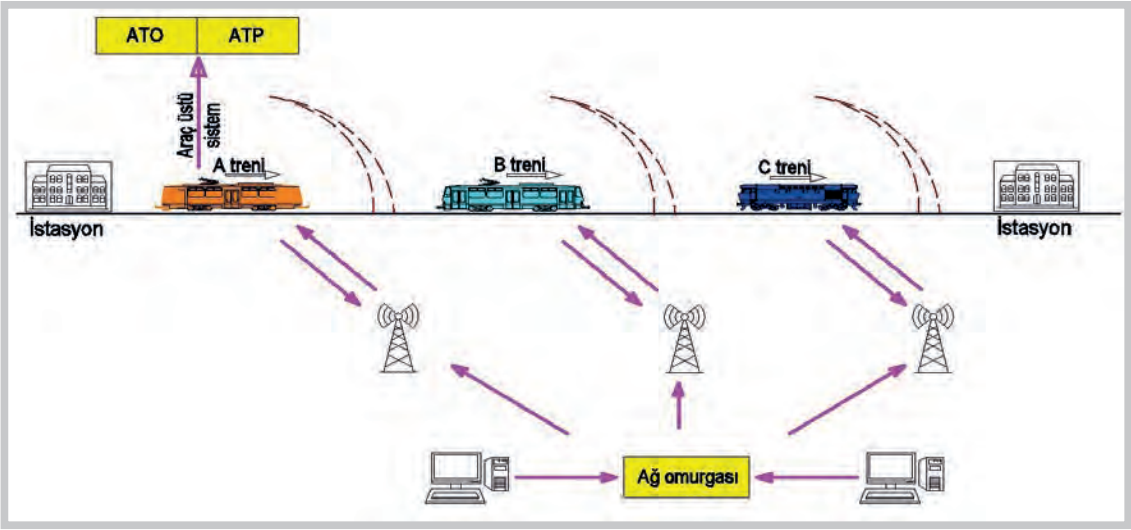
Gelişen ve değişen teknoloji, otonom sistemler ve yapay zekâdaki ileri yönlü ivmelenme demiryollarında da modern sistemlerin hayata geçmesine zemin hazırlamıştır. CBTC de bu değişim ve modernleşmenin bir yansımasıdır.

CBTC'nde trenlerin mevcut durumları telsiz sistemi aracılığı ile sürekli hesaplanmakta ve eş zamanlı olarak iletilip işlenmektedir. Eş zamanlı iletilen veriler içinde hareketin istikameti, hızı, konumu ve güvenli fren mesafeleri bulunmaktadır. Tüm bu veriler ışığında trenlerin emniyetli seyri için tüm parametreler eş zamanlı işlenir ve hesaplanır. CBTC'nde trenler sürekli olarak izlenir ve yüksek hassasiyete sahip konum çözünürlüğü ile öndeki tren tekerleğinin hareketi neticesinde bir anlamda hareketli blok (moving blok) sinyalizasyon sistemi oluşur. CBTC'nde araç üstü donanım ile belirlenmiş olan sanal blok mesafeleri mevcut olan çift taraflı iletişim ile fren eğrileri de anlık hesaplanarak trenlerin birbirini daha kısa ve güvenli aralıklar ile takip etmesi sağlanır (Şekil 2.49).



Şekil 2.49: CBTC blok sistem yapısı

Geleneksel sistemlerde bulunan sabit bloklar içerisinde bir meşguliyet meydana geldiğinde blok tamamen meşgul olur ve bir sonraki blok için kırmızı ışık bildirimi ortaya çıkar. Geleneksel sistemde trenin blok içerisinde nerede ve hangi mesafelerde bulunduğu bilgisi elde edilemez. Bu nedenle trenler birbirlerini blok mesafe olarak takip edebilirler. CBTC sisteminde ise geleneksel sabit blok sistemi yerine hareketli blok sisteminde bloklar organize edilirken tren konumları ve güvenli fren mesafeleri eş zamanlı olarak hesaplanmakta, telsiz sistem aracılığıyla yol kenarı donanımlarına iletilmektedir. Alınan veriler ile trenler arasında güvenli takip mesafeleri oluşturulmaktadır. Hareketli blok sisteminde birbirini izleyen iki tren arasındaki mesafeler azalmakta ve azalan mesafeler ile peşi sıra tren hareketliliği sağlanarak yüksek kapasiteli ve güvenli tren işletmeciliği oluşturulmaktadır. CBTC sisteminde tren ile kontrol merkezi arasında kapalı devre ve çift taraflı bir iletişim ağı kurulduğundan tren kontrolünde güvenilirlik arttırılmıştır (Şekil 2.50).



Şekil 2.50: CBTC sistemi kapalı devre iletişimi

CBTC'nin çalışma prensibi anklaşman tarafından alınan güzergâh bilgisi ve tren konum bilgilerine dayanmaktadır. CBTC, CBTC araç üstü donanımına sahip olmayan bir trenin güzergâha girip girmeyeceğini bilir. Sistem yardımcı tren algılama sistemlerini ve blok işlemciyi (BP), kayıtlı iki tren arasında CBTC donanımına sahip olmayan trenin olup olmadığını anlamak ve zor durumda kalmamak için kullanılır.

Trenin araç üstünde bulunan antenlerinden sürekli konum bilgisi blok işlemci (BP) üzerine alınır ve trenlerin hareket izni bu konum bilgileri kullanılarak blok işlemci (BP) tarafından verilir. Blok işlemci ile anklaşman arasında çift yönlü ve eş zamanlı haberleşme mevcuttur.

CBTC'nde demiryolu sanal bloklara ayrılmıştır. Sanal blok üzerinde hareketini sürdüren trenler ön ve arkada belirli mesafelere sinyal oluşturmaktadır. Oluşan sinyaller trenle pa-

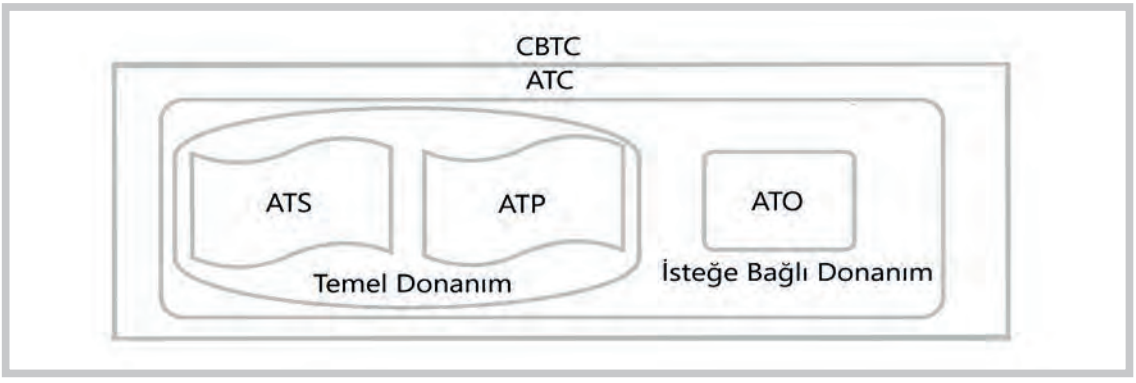
ralel olarak hareket etmektedir. Blok sistem yapısında eş zamanlı ve sürekli olarak tren konum bilgisi alınarak frenleme eğrileri hesaplanmaktadır. Hesaplama sonucunda oluşan veri setleri hat boyu ekipmanlarına iletilmektedir. Hat boyu ekipmanları tarafından alınan hesaplama bilgileri ve yöneticiler tarafından belirlenmiş hareket yapıları neticesinde blok oluşmaktadır. CBTC blok mimarisi ile trenler arasındaki güvenli mesafe dinamik olarak ayarlanmakta ve ray üzerinde daha fazla trenin seyri sağlanmaktadır.

ARAŞTIRMA

Türkiye'de iletişim tabanlı tren kontrol sisteminin kullanıldığı bu hatların özelliklerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.4.3. CBTC'nin Genel Yapısı ve Otomatik Tren Kontrolü (ATC)

CBTC'nin genel yapısı; Otomatik Tren Kontrolü (ATC), anklaşman sistemleri ve telsiz donanımlarından meydana gelmiştir. CBTC sisteminin temelini Otomatik Tren Kontrolü (ATC) oluşturur. CBTC, yapı olarak farklı fonksiyonları destekler yapıdadır. Bu nedenle isteğe bağlı donanımlar ile özelleştirilebilir (Şekil 2.51).



Şekil 2.51: CBTC fonksiyon yapısı

CBTC tarafından desteklenen ATC, ATS, ATP, ATO gibi fonksiyonlar arasında kurulması gerekli olan iletişim yapısı CBTC iletişim arayüzü tarafından sağlanır. Tüm bu fonksiyonlar arasında çift yönlü veri iletişimi, hızlı veri transferi ve yüksek emniyetli çalışma gerçekleşir.

2.4.3.1 Otomatik Tren Denetimi (ATS)

Otomatik Tren Denetimi (ATS) sistemi demiryollarında merkezî konuma ve yol kenarlarına konulan CBTC'ne bütünleşik bir yapıdır. Trenlerin tanınması, izlenmesi ve takibi işlevlerini yerine getirmektedir. Demiryollarında belirli bir sefer programı ile seyrini sürdüren trenlerin hareketlerini düzenlemekte kullanılan bu sistemin otomatik ve manuel güzergâh belirleme özellikleri vardır.

ATS sisteminin tren hızı denetimi, makasları ayırmak, güzergâh kontrolü neticesinde güzergâh yasaklamak, istatistik ve rapor oluşturmak, sistemin genel durumunu izlemek, trenin genel durumunun ve konumunun denetimi, ATO ve ATP'nin genel durumlarının takibi, rota taleplerini değerlendirmek, rotaların onayı ve iptali gibi görevleri de bulunmaktadır. ATS sistemi; sistemin genel yapısı, gereksinimler ve belirlenen kriterler çerçevesinde sürücü ile genel sistem ve haricî sistemler arasında arayüz görevinde kullanılır.

2.4.3.2. Otomatik Tren Koruma (ATP)

Otomatik Tren Koruma (ATP) sistemi; tren konumunu, hızını, güzergâhını ve diğer gerekli bilgileri sürekli izleyip kullanarak trenin güvenli ve emniyetli seyrinin sağlamasında görevli hayati sistemdir. ATP aldığı bilgiler sayesinden trenler arasında güvenli hareket mesafelerini oluşturmaktadır. Sistemin en temel amacı, tren kazalarını önlemek ve trenlerin güvenli seyri doğrultusunda aşırı hız ve diğer tehlikeli durumlara karşı koruma sağlamaktır.

ATP sistemi trenlerin güvenli hareket sınırları dâhilinde çalışması için tren hızlarını denetler ve hız limitlerinin aşılması durumunda devreye girerek treni otomatik yavaşlatma veya durdurma fonksiyonlarını yerine getirir. CBTC'nde yüksek çözünürlüklü, devamlı konum tespiti ve emniyetin sağlanması için ATP kullanılır.

Otomatik Tren Koruma (ATP) Sistemi temel fonksiyon örnekleri şunlardır:

- Tren konum ve hız tespiti
- Geri kaçma koruması
- Kırık ray tespiti
- Acil durum frenlemesi
- Kapı açma kontrolü ve koruma kilit sistemi
- Rota kilitleme
- Kalkış kilitleri
- Çalışma bölgesi koruması
- Ters trafik anklaşmanı
- Aşırı hız kontrolü
- Hat sonu koruması

- Hemzemin geçit uyarıları
- Sınırlı rotalara özel koruma
- CBTC'si olmayan veya CBTC'si arızalı olan araç tespiti
- Birbirini takip eden trenlerin emniyetle ayrılması
- Ayrılmış ya da birleştirilmiş parçalı trenlere yönelik koruma
- Trenin istasyona yanaşması ve durduğunun algılanması

CBTC içerisinde iki çeşit ATP bulunmaktadır. Sistem içerisinde bulunan ATP çeşitleri şunlardır:

- Hat Boyu Otomatik Tren Koruma
- Araç Üstü Otomatik Tren Koruma

A) Hat Boyu Otomatik Tren Koruma (ATP)

Hat boyu ATP bölgelerdeki trenler ile yapılacak olan tüm iletişimin yönetildiği kısımdır. Bu sistem yöneticiler tarafından belirlenmiş olan her trenin uyması gereken sınırları hesaplar.

Trenlerin uyması gereken sınırlar hesaplanırken ATP tarfından yapılan işlemler şunlardır:

- Tren konum tespiti
- Seyir yönü kontrolü
- Tren kapılarının kapanıp açılması ve kilitlenmesi
- Uygunsuz durumlarda trenlerin peronlara girişini engelleme
- Tren kalkışına izin verilmesi için gerekli kontroller
- Hareket yetkilerindeki sınırların belirlenmesi vb. görevler

Hat boyu ATP, görevleri yerine getirmek için gerekli bilgilerini alırken trenin konum, hız ve güzergâh gibi bilgilerini Araç Üstü Otomatik Tren Koruma sisteminden alır.

B) Araç Üstü Otomatik Tren Koruma (ATP)

Araç üstü ATP yöneticiler tarafından belirlenmiş emniyet politikaları çerçevesinde trenin konumunu, hızını eş zamanlı olarak takip eder. Araç üstü ATP ile hat boyu ATP arasında eş zamanlı ve kesintisiz çift yönlü iletişim mevcuttur. Yöneticilerin belirlediği emniyetli hız ve bu hız için gerekli olan fren mesafesinin belirlenmesi ve tespitini gerçekleştirir. Araç üstü ATP ihtiyaç duyduğu güzergâh, hız kısıtları ve diğer gerekli bilgileri hat boyu ATP üzerinden alır.

Araç üstü ATP'nin yerine getirdiği işlemler şunlardır:
- Hat üzerindeki trenin konumu okuma
- Trenler arasındaki güvenlik mesafesinin temini
- Tren kapılarının kapanıp açılması ve kilitlenmesi
- Trenlerin kalkış kontrolü
- Tren kalkışına izin verilmesi için gerekli kontroller
- Peron geçme durumunda kapı emniyeti (Açılma engelleme)
- Uygunsuz durumlarda trenlerin peronlara girişini engelleme
- Seyir hâlindeki trene belirlenen hız sınırlarını uygulama
- Hız ihlallerinde otomatik frenleme vb. görevler

2.4.3.3. Otomatik Tren Operasyonu (ATO)

Gelişen ve değişen teknoloji ile teknolojide ileri yönlü ivmelenme gerçekleşmiş ve otonom sistemler demiryollarında çok daha etkin hâle gelmeye başlamıştır. Otomatik Tren Operasyonu (ATO) makinistin görevlerini yerine getiren bir sistem yapısıdır. CBTC sistemi içerisinde opsiyonel olarak yer alır.

Trenin daha verimli ve düzgün kullanılmasından, kalkış ve duruşların konforundan sorumlu olan bu sistem frenleme ve tren hareketlerini yolcu konforunu bozmayacak şekilde yerine getirir. Tren hız verileri doğrultusunda gerekli hız ve fren fonksiyonlarını ayarlar. Bununla beraber trenin istasyon içerisinde doğru şekilde durması ve kapıların uygun şekilde açılıp kapanması gibi görevleri de otonom olarak yerine getirir.

Otomatik Tren Operasyonu (ATO) temel fonksiyonlarından bazıları şunlardır:
- Otomatik hız denetimi
- İstasyon durma noktasına yanaşma kontrolü
- Kapı kontrolü
- Otonom tren kontrolü
- Konforlu kalkış ve duruş

CBTC sistemi içerisinde iki çeşit ATO bulunmaktadır. Çeşitleri şunlardır:
- Hat Boyu Otomatik Tren Operasyonu (ATO)
- Araç Üstü Otomatik Tren Operasyonu (ATO)

A) Hat Boyu Otomatik Tren Operasyonu (ATO)

Hat boyu ATO, demiryolu hattı boyunca yol üzerinde bulunur. Bu sistemin aktif ve düzgün çalışmasıyla, tüm trenlerin istasyonlara varış, bekleme, kalkış vb. sürelerinin doğru elde edilmesi amacıyla kullanılır. Trenlerin gideceği istasyonu düzenlemek ve hedefleri kontrol

etmekte görev alır. Bu görevlerin yanında trenin bilgilerini hat boyu ATP'ye iletmekte ve trenin emniyetli sevk ve idaresinde aktif rol üstlenmektedir.

B) Araç Üstü Otomatik Tren Operasyonu (ATO)

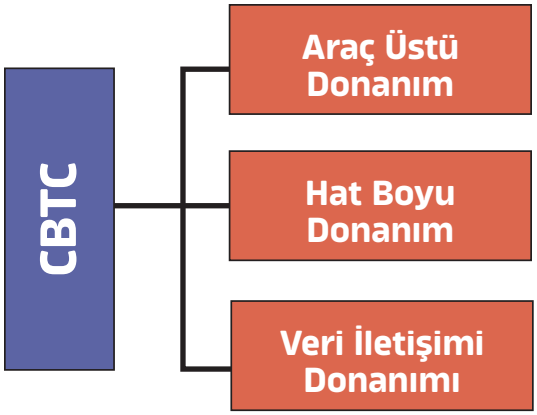
Araç Üstü Otomatik Tren Operasyonu (ATO) makinistin görevlerini daha konforlu ve emniyetli şekilde yerine getirmesinde aktif rol üstlenir. Emniyet, yolcu konforu ve trafik hedefleri doğrultusunda tren seyir operasyonunun kesintisiz sürdürülmesinde görev alır. Araç Üstü Otomatik Tren Operasyon sistemi Hat Boyu Otomatik Tren Operasyonu sisteminin denetimi altında çalışır. ATP tarafında alınan veriler ışığında hız ve frenleme sistemlerinin otomatik kontrolünü yapar. Sistem sayesinde tren tamamen otonom olarak işletilebilir.

Araç Üstü Otomatik Tren Operasyonu'nun yerine getirdiği işlevler şunlardır:

- Seyri biten trenlerin uygun konumlara park edilmesi
- Trenin otomatik kontrolü
- İtiş gücü ve fren gücü sistemine komut gönderme
- Tren yolcu kapılarının durumunu algılama
- Sefer sonu istasyona tren dönüşünü sağlama
- Trenleri tekrar seyre dâhil etme
- Hat boyu ATO ile çift taraflı haberleşme yapılması vb. görevler

2.4.4. CBTC Sistem Donanımları

CBTC hat boyu donanım, araç üstü donanım ve veri iletişim donanımı olarak incelenebilir (Şema 2.2). CBTC bu üç başlık altında çeşitli gelişmiş devre ve sistemlerden meydana gelmektedir.



Şema 2.2: CBTC sistem donanımları

CBTC sistem yapısı şunlardır:

a) Hat Boyu Donanım

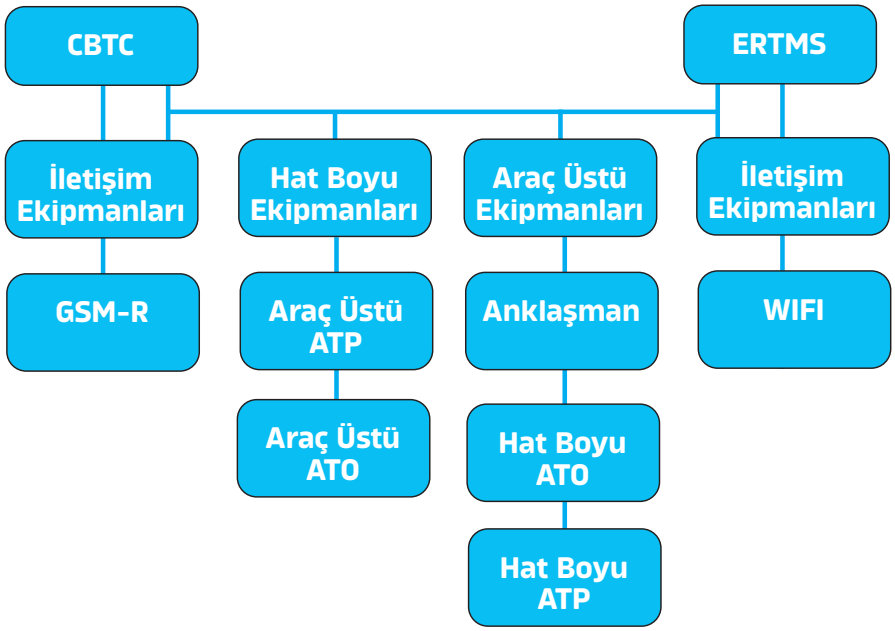
- Hat Boyu Otomatik Tren Denetimi (ATS)
- Hat Boyu Otomatik Tren Koruma (ATP)
- Hat Boyu Otomatik Tren Operasyonu (ATO)
- Anklaşman (IXL)

b) Araç Üstü Donanım

- Araç Üstü Otomatik Tren Operasyonu (ATO)
- Araç Üstü Otomatik Tren Koruma (ATP)

c) Veri İletişim Donanımı

- CBTC ve ERTMS sistemleri demiryolu tren trafik yönetiminde ortak standart oluşturma adına geliştirilmiş projelerdir. Bu sistemlerin çalışması, haberleşmesi, operasyonu ve yönetiminin gerçekleştirilmesi için hat boyu, araç üstü ve iletişim ekipmanları gerekir. CBTC ve ERTMS sistemi donanım karşılaştırması Şema 2.3'te sistem düzeyinde gösterilmiştir.



Şema 2.3: CBTC ve ERTMS sistem düzeyi karşılaştırma

2.4.4.1. CBTC Hat Boyu Donanım

CBTC hat boyu donanımları sistemin temel bileşenlerindendir. Trenlerin hareketlerini aktif olarak izlemek ve kontrol etmek için çalışan sensörlerle birlikte sistem içinde kullanılan bir dizi donanımı içinde barındırır. CBTC hat boyu ekipmanalar ile alt sistem yapılarını ve anklaşmanı kontrol etmektedir.

2.4.4.2. CBTC Araç Üstü Donanım

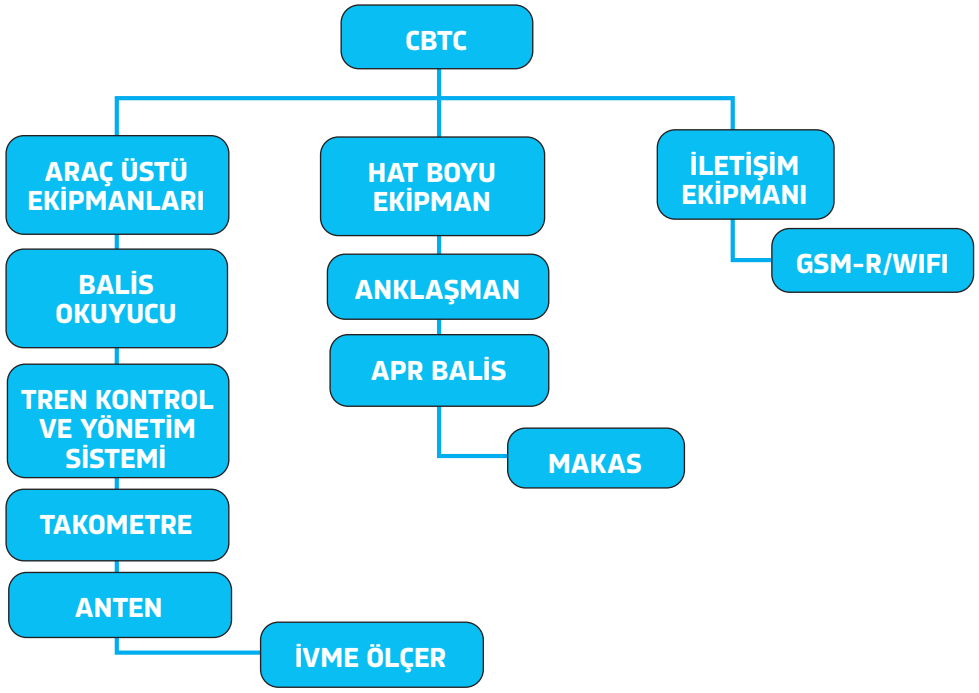
CBTC'nde araç üstü donanımlar, belirlenen sınırlar ve kurallar çerçevesinde trenin hızını anlık olarak takip ve kontrol eder. Araç üstü donanımlar, hat boyu donanımlar ile çift taraflı iletişim hâlindedir. Yöneticiler tarafından belirlenen emniyet, hız, fren mesafelerinin tespiti ve tespit edilen verilerin iletimi görevlerini yaparken gerekli durumlarda treni frenleme ve durdurma gibi eylemleri de yerine getirir.

2.4.4.3. CBTC Veri İletişim Donanımı

CBTC'nde trenlerin ve tüm sistemin haberleşmesini sağlayan çift yönlü veri iletişim sistemidir. Sistemin en temel teknolojisidir.

2.4.5. CBTC Temel Düzey Alt Donanımları

CBTC'lerinin temel seviyede çalışması için bazı alt donanımlara ihtiyaç duyulmaktadır. CBTC alt donanımları Şema 2.4'te gösterilmiştir.



Şema 2.4: CBTC alt donanımları

UYGULAMA 2.8. Süre: 2 Ders Saati

CBTC SİSTEMİ ÜNİTELERİ

AMAÇ: CBTC (İletişim Tabanlı Kontrol) sisteminde bulunan araç üstü, yol boyu ve veri donanımlarını tanımak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden CBTC sistem ünitelerini ve görevlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uygun olarak açıklamanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Görevin gerektirdiği konuşma kurallarına uyunuz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Tarafınıza gösterilen CBTC araç üstü donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz CBTC araç üstü donanımının görevini ifade ediniz.
3. Tarafınıza gösterilen CBTC yol donanımının ne olduğunu tespit ediniz.
4. Tespit ettiğiniz CBTC yol donanımının görevini ifade ediniz.
5. Tarafınıza sorulmuş olan CBTC donanımlarının çalışma prensiplerini anlatınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	CBTC araç üstü donanımının ne olduğunu söyledi.	20
2	CBTC araç üstü donanımın görevlerini söyledi.	20
3	CBTC yol donanımının ne olduğunu söyledi.	20
4	CBTC yol donanımının görevini söyledi.	20
5	CBTC donanımlarının çalışma prensiplerini anlattı.	20
	TOPLAM PUAN	100

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız. Yanlış olan cümlelerin doğrusunu alttaki noktalı yerlere yazınız.

1. (...) İstasyon sabit tesisleri, ait olduğu istasyonun giriş işaretleri veya yoksa baş makaslar içinde bulunan bütün tesislerdir.

.....

2. (...) Zorunluluk olmadığı hâllerde, buluşma ve öne geçme gibi durumlar yoksa bütün trenler istasyonun ana yolu dışındaki yollara alınır.

.....

3. (...) Tek hatlarda, aynı yönde giden trenlerden birinin uygun bir istasyonda diğerlerinin önüne geçmesine buluşma denir.

.....

4. (...) İş trenleri ve demiryolu makineleri, demiryolu taşımacılığı endüstrisinde işlevini sürdüren makine ve araçlardır.

.....

5. (...) Motorlu drezin, trafik kontrolöründen veya hareket memurundan izin alınmadan personel talebi doğrultusunda sefere konulmalıdır.

.....

6. (...) Makasların ve sinyallerin pozisyonları kumanda merkezinden izlenir.

.....

7. (...) TMİ sisteminde gelişmiş sinyal sistemleri bulunur.

.....

8. (...) TSİ ve TMİ sisteminde bir blok içerisinde birden fazla tren bulunabilir.

.....

9. (...) YS levhası sinyal olmayan yol veya yolların sinyal bulunan yol veya yollar ile birleştiği kısmın limit noktalarında bulunur.

.....

10. (...) Avrupa Tren Kontrol Sistemi (ETCS) Seviye-1, Seviye-2 ve Seviye-3 olmak üzere üç farklı seviyede kullanılmaktadır.

.....

11. (...) CBTC sistemine haberleşme veya iletişim tabanlı tren kontrol sistemi denilmektedir.

.....

12. (...) CBTC sisteminde fiziksel sinyal hatası kaynaklı sorunlar meydana gelir.

.....

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri doğru ifadelerle doldurunuz.

13. Trafikle ilgili hizmetleri, yolcu ve eşya taşımacılığını yapmaya yarayan demiryolu ve tesislerinin bulunduğu, Gar Müdürlüğü, Gar Şefliği, İstasyon Şefliği ve sayding statüsündeki yerlere ..... denir.

14. Trafik kontrolörü grafiklerine bakıldığında dikey çizgiler istasyon çizgilerini, yatayda bulunan çizgiler ise ..... göstermektedir.

15. Demiryolu trafiğinin bir merkezden telefonla sevk ve idare edildiği demiryolu işletim sistemine ..... denir.

16. Bir istasyonda yapılacak olan buluşmanın, trenlerden birinin gecikmesi ya da vaktinden önce gönderilmesi nedeniyle başka bir istasyon içerisinde yapılmasına ..... denir.

17. İstasyon ve saydinglerde bir yoldan diğer yola geçişi sağlayan yol tesislerine ..... denir.

18. İstasyon ve saydinglerin bir tarafındaki giriş ve çıkış sinyalleri arasında kalan ray devreli yol kısmına ..... denir.

19. Tren, lokomotif ve diğer demiryolu araçlarının varış-kalkış tarifeleri ve yönetmeliklerde belirtilen normal hızlarına ..... denir.

20. Türkiye'de de Avrupa demiryolu hattı entegrasyonu ve sistem bütünlüğü açısından ..... sistemi kullanılmaya başlanmıştır.

21. ETCS sisteminde ..... adı verilen ve rayların ortasına yerleştirilmiş verici anten sistemi yer alır.

22. ERTMS tren kontrol sistemi, ETCS ve demiryolu haberleşmesinde kullanılan ..... bileşimidir.

23. CBTC sistemi trenlerin konum ve hareketlerini gerçek zamanlı ve kesintisiz olarak izleyen, kontrol eden ve yöneten ..... tabanlı bir sistemdir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

24. Tren trafiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Tren trafiği planlamalarını tren sefere çıkmadan önce tren şefi ve makinist birlikte geçekleştirir.
B) TMİ sisteminde hareket memuru, trenin gecikme süresi ve nedenleri hakkında makinisti bilgilendirir.
C) İstasyona gelmekte olan tren için giriş işaretleri ve makaslar trenin geliş saatinden önce trenin kabul edileceği yola düzenlenir.
D) İstasyondan sevki yapılacak bir tren olduğunda makaslar bölgesinde bir arıza varsa bildirim yapmadan hemen arızaya müdahale edilir.
E) Zorunluluk gerektiren durumlar, buluşma ve öne geçme gibi işlemler yoksa trenler istasyon içerisinde yan yola sevk edilir.

25. TMİ sisteminde sevk emirleri ve verilişleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) TMİ sisteminde önden gönderilen tren istasyona vardıktan sonra diğer tren gönderilir.
B) Sevk emri trafik kontrolörünce verilir ve hareket memurunca tren sevk edilir.
C) Sevk emri verilirken saat bilgisi, tren bilgisi ve personel soyadı gibi veriler paylaşılır.
D) Trenler için sevk işlemi yapılırken sadece bir sonraki istasyona sevk emri yapılır.
E) Yolcu trenleri dışındaki trenler duruma göre vaktinden önce sevk edilir.

26. Aşağıdakilerden hangisi trenin istasyona tam olarak gelmesi ve trenin kabul edildiği yolun limitleri içine girmesi sonrasında gerçekleştirilir?

A) Hareket bildirisi B) Kabul emri C) Geliş bildirisi
D) Sevk emri E) Gönderim bildirisi

27. Demiryolu dışına çıkarılan motorlu drezinlerin yeniden seyri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Motorlu drezin geçit verdiği trenin geldiği yöne seyredecekse trenin geçişinden sonra hatta dâhil edilir.
B) Motorlu drezin geçit verdiği tren ile aynı yönde seyredecekse trenin geçişinden 10 dakika sonra hatta dâhil edilir.
C) Motorlu drezinin yeniden seyri için diğer trenler göz önüne alınır ve diğer trenlerin geçitleri için sürelerin yeterli olması, o saatte başka tren olmaması gerekir.
D) Bölgeden geçecek trenlerin saatleri hakkında tereddüt yaşanırsa komşu istasyonlardan veya trafik kontrolöründen garanti alınmalıdır.
E) Haberleşme olmadığı durumlarda motorlu drezinler sadece yolun sağından seyrettirilir.

28. I. Orerde bir trenin istasyondan durmadan geçeceği belirtilse de bazı olağan veya olağan dışı durumlarda bu trenler istasyonlarda durdurulabilir.
II. Trenin orer dışı durdurulması durumunda, tren personeline gerekli olan emir evrakı verilerek bu durum önceden bildirilir.
III. Emniyet tesisatı olarak İ tipi emniyet tesisatına sahip istasyonlarda trenler giriş işareti önünde durdurulmadan çıkış semaforu kapalı olacak şekilde istasyonda durdurulur.

Orer dışı durma ve nedenleri ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

29. Aşağıdakilerden hangisi TSİ sisteminin avantajlarından değildir?

A) Tren trafik yönetiminde sinyaller kullanılır.
B) İçerisinde tren koruma sistemlerini barındırır.
C) Bir blok içerisinde birden fazla tren bulunabilir.
D) Trenler, makaslar ve sinyaller uzaktan izlenebilir.
E) Kırmızı ışık geçiş ihlalleri kayıt altına alınabilir.

30. Aşağıdakilerden hangisi trafik kontrolörünün görevlerinden değildir?

A) Demiryolu trafiğini emniyetli ve kurallara uygun şekilde yönetmek.
B) Kumanda merkezi ile ilgili emir, grafik ve cetvelleri düzenlemek.
C) Trafik yönetimlerini gerekli hâllerde yerel yönetimlere devretmek.
D) Trafikteki tüm düzensizlikleri ilgili birimlere iletmek.
E) Tren trafiği yönetilirken elle makas düzenlemesini gerçekleştirmek.

31. I. Üçlü yüksek
II. Dörtlü yüksek
III. Otomatik
IV. İkili cüce
V. Üçlü cüce

Yukarıda verilenlerden hangileri görünüşleri bakımından sinyal çeşitlerindendir?

A) I ve II B) I, II, III ve IV C) I, II, IV ve V
D) II, III ve IV E) I, II, III, IV ve IV

32. I. Uzaktan Kumandalı
II. Elektrik Kilitli
III. Devre Kontrollü Toplu
IV. Elektrik Kilitsiz Çift Yüzlü

Yukarıda verilenlerden hangileri TSİ sisteminde kullanılan makas türlerindendir?

A) I ve II B) I, II ve III C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

33. Giriş sinyalleri hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Merkezden direkt kumanda edilebilir.
B) Üç lambalı cüce sinyal olarak kullanılır.
C) Alttan itibaren sarı-kırmızı-yeşil-sarı renklerin dizilimidir.
D) Genelde istasyonların her iki girişinde yer alır.
E) Görevleri bakımından sinyal türleri arasında yer alır.

34. Aşağıdakilerden hangisi Avrupa Tren Kontrol Sistemi yol boyu donanımı değildir?

A) Hat boyu elektronik ünite B) Odometer pulse generator
C) Hat boyu Eurobalise D) Hat boyu Euroloop
E) Ray devresi kod üretici

35. Aşağıdaki verilenlerden hangisi ETCS Seviye-3 sisteminin özellikleri arasında yer alır?

A) Haberleşme GSM-R radyo paketi üzerinden sağlanır.
B) Sistem üzerinde sabit bloklar bulunur.
C) Trene hareket yetkisi hareket memuru tarafından verilir.
D) Hat boyunca fiziki sinyal direkleri bulunur.
E) Ray devresine hat boyunca ihtiyaç duyulur.

36. Aşağıdakilerden hangisi Avrupa Tren Kontrol Sistemi'nin avantajlarından değildir?

A) Uluslararası düzeyde standartlaşmış bir sistem ile iş birliği sağlanması
B) Demiryolu işletmeciliğinin daha basit ve daha emniyetli hâle gelmesi
C) Lokomotiflerin her yerde kullanılması ile verimlilik artışının sağlanması
D) Geleneksel sistemlere göre daha hassas bir sinyalizasyon yapısı sağlaması
E) Trenlerin birbirini istasyon mesafesi ile takip ettiği için emniyetli olması

37. Aşağıdakilerden hangisi CBTC sisteminin genel özellikleri arasında yer almaz?

A) CBTC sisteminin temel özelliği tek yönlü kesintisiz iletişimdir.
B) Sistemde daha az enerji harcanır, tren trafiği daha sıkı ve aktiftir.
C) CBCT sistemi diğer sistemlere kolaylıkla uyum sağlar.
D) Trenler ray üzerinde daha kısa aralıklarla seyrederler.
E) Tenlerin hareketleri ve hızları eş zamanlı takip edilir.

38. CBTC sisteminde aşağıda verilen yapılardan hangisi bulunmaz?

A) Otomatik tren koruma
B) Fiziksel sinyal yapısı
C) Otomatik tren denetimi
D) Anklaşman sistemi
E) Veri haberleşme

39. I. Otomatik Tren Operasyonu
II. Otomatik Tren Koruma
III. Otomatik Tren Denetimi

CBTC sisteminde yukarıda verilen alt sistemlerden hangileri fonksiyonel olarak yer alır?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. ÖĞRENME BİRİMİ



TMİ VE TSİ SİSTEMLERİNDEKİ DÜZENSİZLİKLER

KONULAR

3.1. TMİ VE TSİ SİSTEMİNDE OLAĞAN DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ

3.2. TMİ VE TSİ SİSTEMİNDE OLAĞAN DIŞI DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- TMİ ve TSİ sisteminde trenlerin seyrinde oluşan trafik düzensizliklerini giderme
- TMİ ve TSİ sisteminde trenlerin seyrinde oluşan olağan dışı durumlarda trafik düzensizliklerini giderme

TEMEL KAVRAMLAR

Trenlerin seyri, tren trafik düzensizliği, trenlerin arızalanması, güç durumda kalma, koşum takımı kopması, tampon düşmesi, vagon kaçması, tren kaçması, deray olmak, sinyalizasyon arızası, haberleşme arızası, elektrifikasyon arızası, trenlerin birleştirilmesi, çok yollu tren hatları

Hazırlık Çalışmaları

1. TMİ ve TSİ sistemlerinde sizce ne gibi düzensizlikler meydana gelebilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Raylı sistemlerde bakım onarım tren, makine ve araçlarının kullanılmasına sizce neden gerek duyulmuştur? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
3. Demiryolu hattı yakınında meydana gelebilecek bir yangın sizce ne gibi sorunlara yol açabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Demiryolu taşımacılığı dünya genelinde kullanılan, avantajları ve dezavantajları olan bir ulaşım sektörüdür. TMİ ve TSİ sistemlerinde trenlerin sevk ve idaresi sağlanırken emniyet ve güvenlik önlemleri en önce gelmektedir. Demiryollarında emniyet tedbirlerinin uygulanmaması, dikkatsiz çalışma, çevresel faktörler veya öngörülemeyen durumlardan kaynaklı kaza veya olaylar meydana gelebilmektedir (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: TMİ ve TSİ sisteminde düzensizlik

Gelişmiş teknolojilere sahip trafik işletim sistemlerinde bile olağan veya bunlara olağan dışı nedenlerden dolayı istenmeyen durumlar meydana gelebilmektedir. Meydana gelebilecek istenmeyen durumların önlenmesi veya doğru müdahalede bulunulabilmesi için bazı standart davranışların bilinip uygulanması gerekir. Demiryolu işletmeleri meydana gelebilecek düzensizlikler karşısında yapılması gereken en doğru davranışları en ince ayrıntıları ile planlamakta ve gerekli tüm tedbirleri almaktadır.

3.1. TMİ VE TSİ SİSTEMİNDE OLAĞAN DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ

TMİ ve TSİ sistemlerde trenlerin seyri sırasında ve trenlerin seyrinden kaynaklı olağan düzensizlikler meydana gelebilmektedir (Görsel 3.2). TMİ ve TSİ sistemlerde tren seyrinden kaynaklı olağan trafik düzensizliklerine ek olarak trenlerin birleştirilmesi, çok yollu hatlarda tren seyri ve özellik arz eden hatlarda tren trafiğinin yönetilmesi gibi konuların en ince ayrıntılarıyla bilinmesi ve standardın oluşturulması gerekmektedir. Standart ve proaktif bir yaklaşım ile sorunlar ortaya çıkmadan önlenebilmekte veya ortaya çıkan sorunlara hızlı çözümler üretilebilmektedir.



Görsel 3.2: Raydan çıkmış vagon

3.1.1. Trenin Seyri Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

Demiryolu trafiğinde trenlerin seyri sırasında emniyet tedbirleri her zaman en üst safhada tutulmalıdır. Gerekli tüm tedbirler alınmasına rağmen tren seyri sırasında olumsuz durumlar meydana gelebilir. Sorunlar ile başa çıkmak ve sorunlar ortaya çıkmadan öngörebilmek adına tren trafiği düzenlenirken, araçlar sevk ve idare edilirken daha önce karşılaşılmış sorunların bilinmesi ve bu sorunlara evrensel çözümler getirilmesi gerekir. Demiryollarında standardın sağlanması ve birlik beraberlik içinde en doğru davranışın sergilenmesi adına ortak adımların bilinmesi gerekir.

Trenlerin seyri sırasında tren ve lokomotifte görevli personeller ile yol personelinin dikkat etmeleri gereken hususlar şunlardır:

- Trenin seyri ile birlikte yoldaki işaretlerin önemi daha çok ortaya çıkmaktadır (Görsel 3.3). Yoldaki işaretler ve engeller trenin seyrini etkilemektedir. Makinistler seyir hâlinde oldukları yola, yoldaki sesli-ışıklı ve diğer uyarıcılara ve lokomotifin gidişine dikkat eder. Arka tarafa bakmak suretiyle de tüm treni gözetler trenin emniyetle seyri için dikkatli olur. Lokomotifte görevli diğer personeller de makinist gibi sorumludur.
- Tren personellerinin görevlerini yerine getirirken öncelikleri her zaman güvenliktir. Tren seyrine, gelecek risklere, işaretlere ve makinist tarafından verilebilecek her türlü uyarıcıya dikkat ederler.



Görsel 3.3: Trenlerin seyri

- Yolcu trenlerinde insan faktörünün fazlalığı nedeniyle öncelikle trafik emniyetine dikkat edilir. Bu emniyet tedbirlerinden öncelikli olarak tren şefi, tren teşkil işçisi ve bu görevleri üstlenen diğer tren personelleri sorumludur. Amaç insan faktörü kaynaklı sorunları da en aza indirmek olduğu için bilet görevlileri görevlerini yaptıktan sonra sorumlu oldukları vagonları sürekli gözetlemek suretiyle gerekli emniyet önlemlerini alırlar. Bu emniyet önlemleri içinde termal konfor şartları da mevcuttur. Tüm bu personeller trenin tüm emniyet emir ve işaretlerini harfiyen yerine getirirler.
- TMİ sisteminde ana yolun herhangi bir yerinde veya işaret önünde trenin durması durumunda, tren gideceği istasyona gecikir ve tren şefi gideceği istasyona varma saatini göz önüne alarak o saat ve sonrasında tren arkasına uyarıcı işaretler yerleştirir. Tren şefinin görevlendireceği personel treni arkadan korumak adına gerekli tedbirleri alır. Gerekli tedbirlerin alınması ile birlikte komşu istasyonlara haberleşme araçları ile bilgi verilir ve durum trafik kontrolörüne bildirilir.

- Tüm sistemlerde öncelikli olan treni emniyete alarak hareket etmektir. Tren gelmeyeceği bilinse dahi tüm ihtimaller düşünülerek tren ön ve arka emniyeti mutlak surette alınmalıdır.
- Trenlerde emniyetli seyir için durma emri almadan ana yolda durulması uygun değildir. Ana yolda durulabilmesi için trafik emniyeti ve arıza gibi durumların oluşması gerekmektedir. Bu tarz durumlar meydana geldiği takdirde durulabilir.
- Tren gelmesi gereken yönün aksi yönünden buluşma değişikliği emri taşımadan geliyorsa bu tren mutlak surette durdurulur ve nedeni tren şefinden öğrenilir. Nedeni öğrenilen tren ancak nedeni öğrenildikten sonra seyrine izin alır ve ilerler.
- Trenlerde görevli personelin seyredeceği yolu dikkatli takip edip tüm işaretleri kontrol etmesi gerekmektedir. İstasyondan hareketine başlayan tren kendi yönüne doğru istasyona giriş sinyalinde bir açıklık görürse hemen durur ve nöbetçi hareket memurundan bu durumun nedenini ve yolun boş olduğu teyidini aldıktan sonra seyrini sürdürür.

Trenlerin seyri sırasında dikkat edilecek hususlar kadar trenlerin önemine göre uygun sırada sevkinin sağlanması da önem arz etmektedir. Trenler sevk edilirken belirli standartlar ve önem sırası dâhilinde sevk edilir. Bu sıralama, tren trafiğini oluşturan birçok faktöre temel teşkil etmektedir. Orerlerin hazırlanmasında trenlerin sıralanması temel olup orer gereği gerçekleştirilmesi gereken öne geçme, buluşma ve bu işlemlerin gerçekleşeceği istasyonların belirlenmesinde de temel teşkil eder.

Trenlerin uygun sıralanışı şöyledir:

- Trenler sıralanırken olağanüstü durumlar dışında Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik'te belirtildiği şekilde sıralanır. Bu sıralama genel adlarıyla yolcu trenleri, yük trenleri ve hizmet trenleri şeklindedir. Bu trenler de kendi aralarında yönetmelikteki esaslar doğrultusunda sıralanmaktadır.
- Grafikte yer aldığı hâlde belirlenmiş amacı dışında sefere ilave edilecek trenin sırası, sefere konulması hakkında oluşturulan emirde verilir.
- Sefere konma emirleri genelde sıralarında belirtildiği yerdir. Özel trenler için de bu durum geçerli olup sefere konma emrinde sıra bilgisi ayrıca verilir. Sıra belirtilmez ise bütün trenlerden geride seyrine başlar.
- Tren trafiğinde bulunan tren sınıflarından aynı sınıfta olanlar arasında sıralama yapılırken tek numaralar önceliklidir. Aksi bir emir olmadıkça tek numaralar çift numaralara göre üstündür.
- Kaza ve olay meydana geldiğinde acil bir durum oluştuğu için imdat trenleri tüm trenlerden önceliklidir.

Demiryolu trafiği sevk ve idare edilirken ulaşım sistemlerinde aranan genel nitelikler göz önüne alınmalıdır. Ulaşım sistemlerinden güvenlik, hız, düzenlilik, güvenilirlik, konfor ve ekonomiklik gibi temel nitelikler beklenmektedir. Bu niteliklerin sağlanması açısından demiryolları bir bütün olarak ele alınır ve tüm aşamalarında dikkatli çalışılır.

İnsan faktörünün arttığı ve risklerin en üst seviye çıktığı istasyonlarda emniyetin arttırılması açısından istasyon yollarında nasıl davranılacağı bilinmelidir. İstasyon yollarında meydana gelebilecek bir kaza ve düzensizlik normalden çok daha ağır sonuçlar meydana getirebilir. Bu nedenle istasyon yollarına trenler alınırken, gönderilirken belirli standart kurallara dikkat edilmelidir. Yollarda meydana gelebilecek tüm olumsuz durumların önüne geçilebilmesi için teknik bakım ve tadilatlar yapılmalıdır (Görsel 3.4).



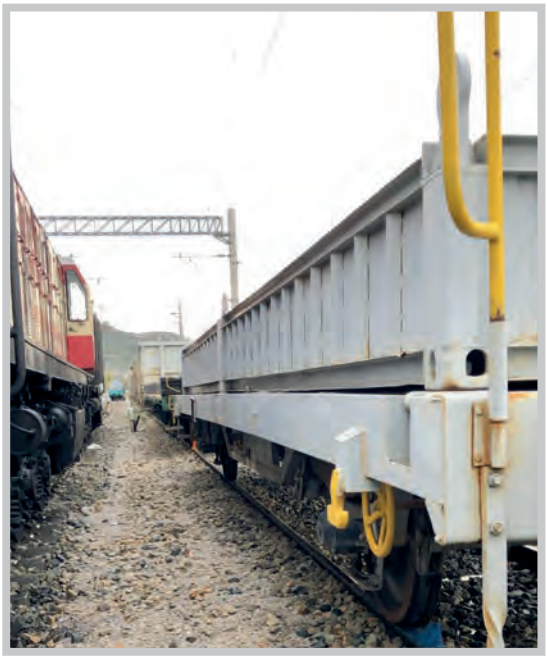
Görsel 3.4: Ray kırığı tamiri

İstasyonların trenleri kabul ettikleri ve gönderdikleri yollar her zaman serbest konumda bırakılır. Özellikle bu yollara ve gabari üzerine tren seyrini engelleyecek araç gereç bırakılmaz. Araç gereç ve eşyanın istasyon yolları yakınına konulmasıyla alakalı belirli bir standart vardır ve buna uyulması gerekmektedir.

- Yakın olan rayın iç kenarından itibaren **80-125 cm** uzaklığa eşya konulabilir ve bu malzemelerin yüksekliği ray üst kısım ölçüleri göz önüne alınarak **20 cm**'yi geçemez.
- Ray tarafında kalan yükler düzgün sıralanmış olmalı ve rayın iç kenarı ile arasındaki uzaklık için en az **125 cm** mesafe olmalıdır.
- Toprak, balast, kömür gibi eğim teşkil eden malzemeler için yakın rayın iç kenarı ile dökülen malzeme arasında eğitim tabanı referans alınarak en az **50 cm** uzaklık bulunabilir.

İstasyon yollarında çeşitli vagonların bırakılması gibi durumlar mevcut olup bu tarz bir durumda bu vagonların hareket etmesi engellenmelidir. Kontrolsüz hareket etmesi gibi bir durumun yaşanmaması için durdurma takozu kullanılmalıdır. (Görsel 3.5, 3.6).

Bu yolları kullanmak suretiyle manevra yapılacağı durumlarda bu takozlar kaldırılmalıdır (Görsel 3.5, 3.6)



Görsel 3.5: İstasyonda vagon bırakma



Görsel 3.6: Vagon güvenlik aparatı

İstasyon yollarında vagonların kendi kendine hareketini engellemek adına gerekli tedbirlerin alınmasından istasyonun ilgili personeli sorumludur. Depo, ambar, atölye, liman gibi yerlerde ise ilgili iş yeri personeli sorumludur. Yol bakım onarım ve poz çalışmalarının sürdürüldüğü yerlerde ise poz amiri, şefi ya da o işle görevli servis yetkilisi sorumludur.

ARAŞTIRMA

TMİ ve TSİ sisteminde meydana gelebilecek düzensizlikleri araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.1.2. Trenlerin Birleştirilmesi

Trenler aldıkları sevk emirleri dâhilinde bir yerden bir yere ilerlerken öngörülemeyen sebeplerden dolayı gecikme, kaza, arıza vb. durumlarla baş başa kalabilir.

Olağan dışı durumlarla baş başa kalındığında uygulanan bir müdahale yöntemi trenlerin birleştirilmesidir (Görsel 3.7).



Görsel 3.7: Trenlerin birleştirilmesi

Trenlerin birleştirilmesine karar verilmesi durumunda uyulacak kurallar şunlardır:

- Trenler birleştirilirken birleştirilecek iki tren arasında fren, dingil ve birçok diğer özellik bakımından benzerlik ve uygunluk olması beklenir. Bu uygunluğun oluşması ve aynı türden olan trenlerin birleştirilmesine karar verme yetkisi Trafik Servis Müdürlüğünde olup TMİ ve TSİ sistemlerinde trafik kontrolöründedir. Birleştirme onayı emri alınmadan birleştirilme yapılamaz.
- Trafik kontrolörü veya birleşmenin gerçekleştirildiği istasyon tarafından trenlerin birleştirildiği bilgisi trenin gideceği bütün istasyonlara, Yolcu ve Trafik Servis Müdürlüğüne ve diğer tüm ilgililere telefon veya telle bildirilir.
- Birleşik olarak hareketini sürdüren tren hangi trenin seyir programını izliyor ise o trenin trafik cetveli ile seyrini sürdürür. Birleşik tren vaktinde olan trenin her ikisi de gecikmeli ise hızı fazla olan trenin numarasını alır ve seyir programını izler.
- Demiryolunun herhangi bir kaza veya olay neticesinde uzun süreli trafiğe kapalı kalması gibi bir durumda her iki yönde de trenler birikeceğinden trenlerin süresi içinde veya süresine yakın seyrini tamamlaması adına kaza ve olay yerinde bulunan trafik yetkilisi tarafından aynı sınıfta yer almayan trenler ilk teşkilat istasyonuna kadar seyretmek şartı ile birleştirilebilir.
- Birleştirilmiş tren seyrini yaparken birleştirilen trenlerin durması gereken bütün istasyon ve duraklarda durur. TMİ ve TSİ sistemlerinde ise yük trenlerinin birleştirilmesi durumunda oluşan birleştirilmiş yük trenlerinde durum farklıdır. Bu yük trenlerinin gereksiz duruşları Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik'te belirtilen hususlar doğrultusunda kaldırılır. Bu hususlar yönetmelikçe belirlenmiş olup orerde gösterilen durmanın kaldırılması hususları uygulanır.

3.1.3. Çok Yollu Hatlarda Tren Trafiği

Tren trafiğinin sevk ve idaresinde trenlerin seyir hâlinde olabileceği birden çok ana yola sahip hatlara **çok yollu hat** denir (Görsel 3.8, 3.9).



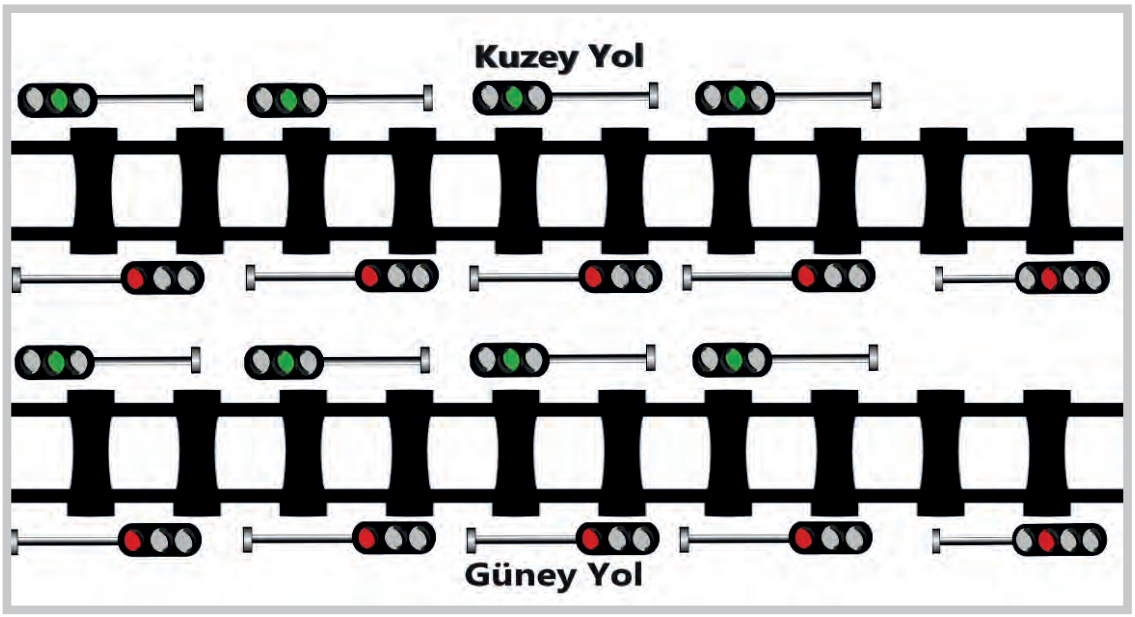
Görsel 3.8: Çok yollu hat



Görsel 3.9: Çok yollu hatlarda tren trafiği

Olağanüstü bir durum ile karşılaşılmadığı sürece trenler, çok yollu hatlarda kilometre artış yönüne göre hattın sağını gidiş yolu, hattın solunu da dönüş yolu olarak kullanır. Olağanüstü bir durum ile karşılaşıldığı zaman yoldaki duruma göre gidiş yolunda dönüş, dönüş yolunda gidiş yapabilir. Yol kapanması, meşguliyet, trafik zorunluluğu vb. olağan dışı durumlarda bu izin ve gerekli güvenlik tedbirlerinin alınmasıyla yollar ters olarak kullanılabilir.

Demiryollarında herhangi bir yanlış anlaşılmaya neden olmamak adına standart isimler ve kalıplar her kesimde vardır. Bu nedenle çok yollu hatlarda kilometre artış yönüne göre soldaki yola kuzey, göre sağdaki yola güney adı verilmiştir. İki yol için bu isimlendirme yapılmıştır ve daha fazla yol olması durumunda kilometre artış yönü esas alınarak soldaki yol kuzey 1, daha soldaki yol kuzey 2, sağdaki yol güney 1, daha sağdaki yol güney 2 adlarını almaktadır. Bunların da sağında solunda yol olması durumunda yollar 3-4-5 şeklinde sıralı olarak isimlendirilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Kuzey ve güney yol

Trenlerin birbiri ile karşılaşması çok yollu hatlarda buluşma adını almamaktadır. Buluşma tek hatlarda meydana gelir ve aynı veya aksi yönden gelen trenlerin bir sayding veya istasyonda birbirleri ile yaptıkları karşılaşmadır. Çok yollu hatlarda meydana gelen karşılaşmayı buluşma ile karıştırmamak gerekir.

NOT

Çok yollu hatlarda, yolların isimlendirilmesi Genel Müdürlükçe ayrı bir emirle belirlenir.

SIRA SİZDE

Seyir hâlindeki yük treninin motor bölgesinde bir arıza meydana geliyor. Arızalanan yük treninin seyrine devam edebilmesi için arızalı trenin başka bir tren ile birleştirilmesi kararı alınıyor. Bu durumda birleştirmenin gerçekleşeceği istasyon yetkilisi tarafından yapılması gereken iş ve işlemler nelerdir? Aşağıya nedenleri ile birlikte yazınız.

.....

.....

.....

.....

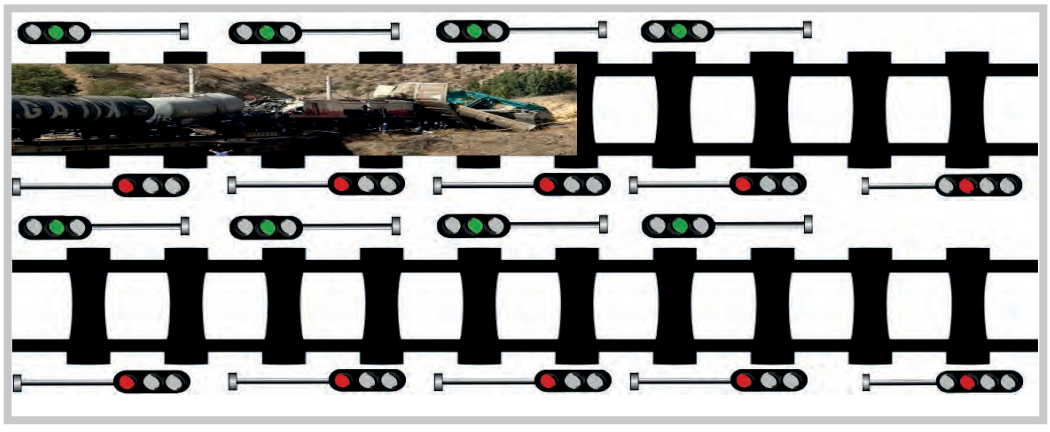
.....

.....

.....

a) Çok Yollu Hatlarda Yolun Teke Düşmesi

Çok yollu hatlarda diğer yolların çeşitli nedenlerle kapanması ile yolun teke düşmesi durumunda trafik tek ana yoldan sağlanırsa tek ana yolda trenlerin trafiği hükümleri geçerli olur ve tek ana yol gibi sevk ve idare edilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Çok yollu hattın teke düşmesi

- TMİ sisteminde istasyonda tren karşılaşması meydana gelirse bu da buluşmadan sayılmaz ve trafik kontrolörünün vereceği sevk emrine göre trenler hareketlerine devam eder. TSİ sisteminde ise sinyallerin vereceği bildirime göre hareket eder.
- Çok yollu hatlarda yolun çeşitli nedenlerle teke düşmesi ve tek yoldan trafiğin devam etmesi durumunda ilgili birim tarafından verilecek emre göre gerekli güvenlik tedbirleri alınarak trenin seyri başlatılır.
- Çok yollu hatlarda tek ana yoldan tren trafiği sağlanacaksa istasyonlar ile trafik kontrolörü arasında haberleşmenin olması veya sinyal sistemi varsa sistemin aktif çalışır olması zorunluluktur.
- Çok yollu hatlarda trafiğin tek ana yoldan sürdürüleceği bilgisi bölgedeki istasyonlara tek tek bildirilir. Trenlerin tek ana yoldan sevk edileceği bilgisi ve emri imzalı olarak bütün trenlere bildirilir ve trafik cetveline işlenir. TSİ sistemi bu durumun dışındadır. Ayrıca tren trafiği ile ilgili bilgilendirmeler ana yolda görevli personele de önceden bildirilir. Bildirilememe gibi bir durum olursa o bölgeden geçecek ilk tren tarafından yol personeline gerekli bilgilendirme yapılır. Yol personeli, durumu öğrendiğinde zaman kaybetmeden harekete geçer ve yol üzerindeki tüm engelleri kaldırır. Yolu trenlerin seyrine uygun hâle getirecek tüm önlemleri alır. Bir diğer husus da yolculukları zorunlu olan yol araçlarını önden ve arkadan koruyacak tedbirleri almaktır. Geçici olacak şekilde tek yoldan ters yöne hareket edecek tren her an duracak şekilde dikkatli ve yavaş ilerler.
- Tek yol üzerinde yapılan işletmecilikte tüm trenler başlangıç ve son istasyonlarla birlikte tüm istasyonlarda dururlar (TSİ sistem dışında bu durum geçerlidir.). Duruşu olmayan trenler ise orer dışı durma hükümlerine göre hareket ederler. Geçici olarak tek yoldan işletmecilik yapılan yolda, ters yönde hareketini sürdüren trenlerin gündüz görünürlüğünü arttırmak ve güvenlik adına trenlerde ortası kırmızı, kenarları beyaz levha, gece ise kırmızı ışık gösteren donanım bulunur. Bu işaretleri bulundurmayan trenler emniyet tedbirlerindeki yetersizlikten dolayı seyrine devam edemez ve durdurulur. İşaretler tamamlandıktan sonra tren seyrine devam edebilir (Görsel 3.10).



Görsel 3.10: Trenlerin ters yönde ilerlemesi

- Çok yollu hatlarda belirli yolların kullanım dışı kalması durumunda Trafik Servis Müdürlüğü veya trafik kontrolörünce hangi yol veya yolların kullanılacağına karar verilir. TSİ sistemi dışında tek ana yol ile çoklu ana yolun birleştiği tüm istasyonlarda trenler mutlaka durur (Görsel 3.11).



Görsel 3.11: Çok yollu istasyona giriş

Çok yollu hatlarda yol kapanması durumunda trenlerin geçeceği yollar değişirse trenden inecek veya binecek yolculara göre trenler uygun yola sevk edilir. İstasyon ve duraklarda uygun yolların kullanımına dikkat edilir.

b) Çok Yollu Hatlara Ait Diğer Hükümler

Çok yollu hatların yer aldığı bölgelerde uygulanacak genel hükümler şunlardır:

- Trenlerin seyri sırasında vagonların kapılarının açılması yasaktır.
- Bütün yolların kullanımı genel kuralları uygulamak koşulu ile vagonet ve drezinlere serbesttir.
- Trenlerin hareket yönünü gösterir levhalar tüm istasyonlarda bulundurulur.
- Hareket hâlinde iken trenler birbirine 500 metre yaklaştığında düdüklerini kullanarak birbirlerine işaret verirler.
- Bir yol üzerinde seyrini sürdüren tren personeli diğer yolda trafiği tehlikeye düşürecek ya da engel olacak bir durum görürse treni derhâl durdurur. Arızalı kısmın korunması için gerekli işaretlemeleri yapar ve bir personel görevlendirir.

c) Çok Yollu Hatlarda İşaretlerin Kullanımı

Çok yollu hatlarda işaretlerin kullanım şekilleri şunlardır:

- Trenler yolda seyir hâlindeyken TSİ sisteminde gidiş yönüne göre sağ taraftaki sinyale bakarak seyirlerini sürdürmelidir. Çünkü her iki yönde de kumanda edilebilir sinyal mevcuttur.

- Özellikle TSİ sisteminin uygulandığı yerlerde bulunan çok yollu hatlarda trenler, yolun sağındaki sinyallerle birlikte, yolun sağında bulunabilecek personellerin verecekleri işaretlere de uymalıdır (Görsel 3.12).



Görsel 3.12: Yol personeli işareti

SIRA SİZDE

Çok yollu demiryolu hattının bulunduğu bölgede heyelan meydana geliyor. Heyelan sonrasında dört yoldan üçü kapanıyor ve tren seyrinin devam etmesi kararı alınıyor. Bu durumda tren seyri sizce nasıl sağlanır? Aşağıdaki alana düşüncelerinizi nedenleri ile birlikte yazınız.

3.1.4. Özellik Arz Eden Hatlarda Tren Trafiği

Demiryolu ağı içerisinde tren trafiği yürütülürken özellik arz eden bölgelerde ve hatlarda tren trafiği yönetiminde özel hükümler uygulanmaktadır. Şebeke eğimleri nedeniyle özellik arz eden kesimlerde, Marmaray, YHT/HT hat kesimlerinde özel hükümler uygulanmaktadır (Görsel 3.13).



Görsel 3.13: Özellik arz eden hat

Demiryolu araç trafiği yürütülürken şebekelerdeki eğimler, çevresel durumlardaki farklılıklar, sistemler arası geçişler gibi nedenlerle bazı hatlar kendine özgü özellik arz edebilmektedir.

Özellik arz eden hat kesimlerinde trafik ve bu trafiğe ait özel hükümler ayrıca düzenlenmektedir. Özelliği nedeniyle düzenlenen o bölge, standarttan farklı tren yönetim sistemi ile ortaya çıkmaktadır.

Şebeke eğimleri nedeniyle özellik arz eden hat kesimlerindeki tren trafiği oluşturulurken hattın tüm özellikleri dikkate alınır ve en emniyetli şekilde tren trafiğini yönetmek amaçlanır. Özellik arz eden hat yapıları Türkiye ve dünyada sistemler içerisinde bulunmaktadır. Gelişen ve değişen teknoloji nedeniyle otonom ve akıllı sistemler gelişse de bölgelere özgü özel emirlerle farklı tren trafik esasları uygulanabilmektedir.

Özellik isteyen hatlardaki trafik yönetim sistemi kısa süreli veya uzun süreli olacak şekilde talimatlar ile kendine özgü belirli bir düzene konulur. Bu, ilerleyen süreçte değişen ve gelişen teknolojiyle çevre ve mevcut koşullardaki farklılıklar ile normal düzene ya da farklı bir düzene geçilebilir.

Sinyalizasyon sisteminin kullanıldığı hat kesiminden TMİ sisteminin başladığı hat kesimine geçildiğinde trenlerin sevki, trafik yönetimi vb. konularda da farklılaşma olacağından bu kısımlar özellik isteyen kısımlardan sayılır. Bu sisteme sahip yerlerde özel yönetim standartları uygulanır.

Özellik arz eden hatlarda talimatlar ile tren trafik yönetim, sinyal düzenleri, işaretler, makasların durumları, dur bildirisindeki yapılacak işlemler, bölge zaman izinleri, demiryolu araçlarının tren trafik davranışları, sistem arızalanması durumunda davranış, haberleşme, manevralar vb. birçok konuda talimatlar ile hat kesiminin özelliğine göre sevk ve idare gerçekleştirilebilir.

Türkiye'de özellik arz eden hat kesimlerindeki tren trafiğine ait özel hükümler yetkililerce düzenlenerek duyurulur ve bu talimatlar neticesinde o hat kesimlerinde tren trafiği sürdürülür.

3.1.4.1. Marmaray Hat Kesimlerinde Tren Trafiğinin Sağlanması İçin Özel Hükümler

Marmaray hat kesimlerinde tren trafiği sağlanırken kendine has özel hükümler bulunmaktadır. Yetkililerce belirlenen hükümler değişen ve gelişen teknoloji neticesinde değişebilmekte olup oluşturulan özel hükümler doğrultusunda tren trafiği yürütülmektedir.

Marmaray hattında çalışacak trenlerin CBTC sistemi ya da ETCS sistemine sahip olması istenir. Bununla birlikte hat üzerinde kullanılacak tren seti elektrikli veya elektrik moda alınmış hibrit (dizel-elektrik) lokomotif ile yürütülecek şekilde temin edilmelidir (Marmaray hattı üzerinde yapılan işletmecilik faaliyetinde trafik yürütümünün gerçekleştiği saatlerde imdat ve kurtarma trenleri, Marmaray hattı üzerinde yolcu işletmeciliğinin olmadığı saatlerde ise tüm hizmet araçları bu durumdan istisna olmaktadır.).

Trenler istasyonlardan hareket edecekleri zaman CBTC/ETCS sistem tarafından verilecek olan hareket yetkileri çerçevesinde hareket edeceklerdir. Marmaray işletmeciliği yapılırken CBTC sistemi çalışır durumda olmalıdır. CBTC/ETCS araç üstü ve yol boyu donanımlardan verilen bildirimlere ve sinyal kurallarına uyulmalıdır (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: Marmaray işletmeciliği

CBTC/ETCS sisteminin çalışır durumda olması esastır. Herhangi bir neden ile araç üstü CBTC sisteminde meydana gelecek bir arıza durumunda arızalı CBTC ile seyrini sürdüren trenlerin yol boyu sinyal bildirimlerine uymaları ve kırmızı üstü mavi sinyalde durmaları zorunludur. Araç üstü donanımı arızalı trenlerin, araç üstü ekipmanı sağlam olan trenleri blok mesafesi ile takip etmelerine izin verilmez. CBTC araç üstü ekipmanı bulunan araçlar bu ekipmanların kullanım talimatlarına uymalıdır.

ARAŞTIRMA

Marmaray hat kesimleri için yönetmeliklerce ve idarecilerce belirlenmiş olan son güncel özel hükümleri araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Hibrit lokomotiflerin Marmaray hattından geçişlerinde lokomotifin elektrikli moda alınmış olduğu konusunda trafik kontrolörü mutlaka bilgilendirilmelidir (Görsel 3.15).



Görsel 3.15: Marmaray treni

Tüp tünellerde trenlere acil durum hâlleri dışında arka destek verilmeyecektir. Bu tünellerden geçecek yük trenlerinde tren teşkil personeli bulundurulmalıdır. Tüm tünellerde kapalı kapılar veya büyük çuvallar içerisinde yük geçişine izin verilebilir. Tünelde taşınacak yükler konusunda ilk çıkış istasyonlarına tren işletmecisi tarafından uygunluk talimatı verilmelidir. Uygun olmayan yükler taşınmamalıdır. Yük trenlerinin tüplerden geçişi öncesinde arızalanma durumları göz önüne alınarak trende teknik personel bulundurulmalıdır.

Tren Durumu İzleme Sistemi (TCMW) bulunan kısımlardan gelecek sinyaller Marmaray trafik yönetim merkezi SCADA ekranlarına bildirim olarak düşmektedir. TCMW tarafından alınacak olağan dışı alarm durumunda ilk sinyal kırmızı bildirime geçecektir. Alarm durumunda dikkat edilecek konular şunlardır:

- Alarma konu olan vagonların veya lokomotifin yönetmelikçe belirlenen yerlerde terki ile tren yoluna devam edebilir.
- Terk edilen lokomotif ve vagon emniyeti görevlendirilen personel tarafından ilgili hüküm ve yönetmelikler çerçevesinde yapılır.
- Yönetmeliklerce belirlenen yerlerde terk edilen lokomotif veya vagonların kontrolleri yapıldığında sorunlu bir durum görülmediği takdirde tekrar seyirleri sağlanabilir.

Seferler başlamadan önce CBTC araç üstü donanımına sahip araçlar ile Marmaray hattında kılavuzluk yapılacak ve belirlenen hız sınırlarına uyulacaktır. Kılavuz çalıştırılmaması durumunda ilk tren 40km/s ile seyrini sürdürmelidir. Marmaray hattında YHT ve banliyö seferleri sırasında araç düdüğü bozulur ve çalışmasına ihtiyaç duyulursa en fazla hız 40 km/s olmalıdır. Diğer trenler için ise bu hız 25 km/s olarak belirlenmiştir.

Projektörü seyir sırasında arızalanan trenler gece yeterli aydınlatmayı sağlayamayacağından sık sık düdük çalmalıdır. İlgili trenler yönetmelik hükümleri çerçevesinde hareket etmelidir. Aracın çekilmesi gibi gerekli tüm tedbirler alınmalıdır. Tüp tünellerde kalan veya uzun süre beklemesi gereken trenler uygun istasyonlara çekilmelidir.

Sinyal sistemi arıza yapmış trenlerde haberleşme yapılabiliyorsa trafik kontrolörü tarafından trenin konumu tespit edilerek ilk istasyona kadar kontrollü seyri sağlanır. Sinyal çalışıyor ve trafik kontrolörü ile haberleşme yapılamıyorsa sinyal bildirimlerine uyularak seyir sürdürülür.

Zorunlu hâller dışında test ve bakımlar sefer saatleri dışında yapılır. Zorunlu hâllerde gerekli tüm tedbir ve izinler alınarak sefer saatleri içinde de yapılabilir.

3.1.4.2. YHT/HT Hat Kesimlerinde Tren Trafiğinin Sağlanması İçin Özel Hükümler

YHT/HT hat kesimlerinde tren trafiğinin kendine has özel hükümleri bulunmaktadır. Özel hükümler değişen ve gelişen teknoloji neticesinde değişebilmekte olup oluşturulan bu güncel özel hükümler doğrultusunda tren trafiği yürütülmektedir (Görsel 3.16).



Görsel 3.16: Yüksek hızlı tren trafiği

ARAŞTIRMA

YHT/HT hat kesimleri için yönetmeliklerce ve idarecilerce belirlenmiş olan en güncel özel hükümleri araştırıp bu hükümler üzerine sınıfta tartışınız.

YHT/HT hatlarında yol boyu sinyaller aksi bir durum olmadıkça yolun sağ tarafında olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bazı YHT hatlarında ise sinyaller solda olacak şekilde tesis edilmiştir. Demiryolu koridoruna hayvan ve insanların girişini engellemek adına oluşturulan bir çözüm olan ihatanın herhangi bir noktasında bir olumsuzluk ya da açıklık görüldüğü durumlarda sorunun çözümüne kadar sorunlu bölgeden geçen trenlerin hızı **160km/s** ile sınırlandırılmıştır.

Demiryollarında güvenliğin tam sağlanması adına seferler başlamadan önce iki yönde kılavuz trenlerin sevki ve kontrolü sağlanabilir. Bu hatlarda görev yapacak kılavuz trenlerin araç üstü ETCS donanımları ve ATP sistemleri olması durumunda **160 km/s** hızı geçmeleri uygun değildir. Donanımı bulunmayan kılavuz trenler ise **110 km/s** hızı aşmamalıdır.

Herhangi bir neden ile hat üzerinde kılavuz trenin çalıştırılamaması gibi durumlarda sefere ilk konulan trenin hızı **160 km/s**'i geçmemelidir. YHT/HT hattında seyrini sürdüren tren, personel sorumluluk madunda çalışıyorsa azami hız **50 km/s** olarak belirlenmiştir. YHT hatlarında kılavuz, test, iş, imdat, bakım vb. trenler dışında ETCS donanımı olmayan trenler çalıştırılmamalıdır. Hat bakımları seferlerin bitiminden başlayacağı zamana kadar yapılmalıdır. Söz konusu bu özel hükümler gelişen teknoloji neticesinde değişebilmektedir. Bu nedenle görev yapılan ülkenin son mevzuat hükümleri iyi bilinmelidir.

SIRA SİZDE

Marmaray'da tren trafiğinin emniyetli seyri için kullanılan sistemler sizce diğer demiryolu işletim sistemleri yerine kullanılabilir mi? Düşüncelerinizi nedenleri ile birlikte aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ARAŞTIRMA

YHT/HT hatlarında sinyaller genellikle sağ tarafta tesis edilmekte olup bazı durumlarda sol tarafta da kullanılmaktadır. Türkiye'de bu durumun var olup olmadığını araştırıp sebebini sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

UYGULAMA 3.1. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN BİRLEŞTİRİLMESİ

AMAÇ: Trenler aldıkları sevk emirleri dâhilinde bir yerden bir yere ilerlerken öngörülemeyen sebeplerden dolayı gecikme, kaza, arıza vb. durumlarla karşılaşıldığında trenleri birleştirmek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin seyri sırasında öngörülemeyen sebeplerden dolayı meydana gelebilecek olumsuz durumlara aşağıda verilen kurgu ve işlem basamaklarına uyarak çözüm getirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- İki tren birleştirilirken fren, dingil gibi birçok özellik bakımından benzerlik ve uygunluk olması gerekir. Uygunluk ve benzerlik durumunu kontrol ediniz.
- Emirlere uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Konuşma kurallarına uyunuz.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.

KAZA VEYA OLAY: Yolcu treni aldığı sevk emri ile bir istasyondan diğer istasyona ilerlerken öngörülemeyen sebeplerden dolayı gecikme, kaza, arıza vb. durumla karşılaşıyor. Trenlerin birleştirilmesi kararı veriliyor.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arkadaşlarınızla birlikte üç kişilik bir grup oluşturunuz.
2. Grup üyeleri olarak aranızda “trafik kontrolörü, hareket memuru, tren teşkil görevlisi” rollerini paylaşınız. Rolünüze uygun olarak uygulamaya devam ediniz.
3. İki trenin birleştirilmesi için TMİ ve TSİ sisteminde trafik kontrolöründen birleştirme işlemi için onay emri alınız. Onay emri olmadan birleştirme yapmayınız.
4. Trafik kontrolörü veya birleştirmenin gerçekleştirileceği istasyon görevlisi olarak trenlerin birleştirileceği bilgisini trenin gideceği tüm istasyonlara ve ilgili tüm birimlere bildiriniz.
5. Aynı sınıfta yer almayan trenleri ilk teşkilat istasyonuna kadar seyretmeleri şartı ile birleştiriniz.
6. Birleşik olarak seyrini sürdüren tren hangi trenin seyir programını izliyor ise o trenin trafik cetveli ile seyrini sürdürür. Doğru trafik cetvelinin uygulanıp uygulanmadığını kontol ediniz.

7. Birleştirilmiş tren seyrini sürdürürken birleştirilen iki trenin seyir programında yazılan tüm istasyonlarda durması sağlanır. Trenleri seyir programı dâhilinde tüm istasyonlarda durdurunuz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Düzensizliklerin yetkililere bildirimini yaptı.	20
2	Trenleri durması gereken istasyonlarda doğru şekilde durdurdu.	20
3	İki trenin benzerlik ve uygunluk durumuna karar verdi.	20
4	Görevin gerektirdiği kalıplaşmış uygulamaları yaptı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

UYGULAMA 3.2.

Süre: 2 Ders Saati

ÇOK YOLLU HATLARDA YOL KAPANMASI

AMAÇ: Çok yollu hatlarda diğer yolların herhangi bir nedenle kapanması ve yolun teke düşmesi durumunda trenleri sevk ve idare edebilmek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin çok yollu hatlarda seyri sırasında karşılaşabileceği olumsuz durumları aşağıda verilen kurgu ve işlem basamaklarına uygun olarak gidermeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Verilen talimatlara uyunuz.
- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.

KAZA VEYA OLAY: Tren aldığı sevk emri ile bir istasyondan diğer istasyona seyrederken çok yollu hatta sahip yoldan ilerlemektedir. Ancak diğer yolların herhangi bir nedenle kapanması durumu ile karşılaşmıştır.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çok yollu hatlarda tren trafiğinin sağlanması işlemindeki genel hükümleri uygulayınız.
2. Çok yollu hatlarda güvenlik işaretlerini kullanarak gerekli tedbirleri alınız.
3. Diğer yollar kapalı olduğundan dolayı tek ana yolmuş gibi trenleri sevk ve idare ediniz.
4. Kaza veya olay nedeniyle yol teke düşmüştür. Trafik Servis Müdürlüğünce verilecek emre göre gerekli güvenlik tedbirlerini alarak trenin seyrini başlatınız.
5. Çok yollu hatlarda trafiğin tek ana yoldan sağlanacağı bilgisini bölgedeki istasyonlara tek tek bildiriniz.
6. TSİ sistemi dışında trenlerin tek ana yoldan sevk edileceği bilgisi ile ilgili emir yazısını imzalı olarak bütün trenlere bildiriniz.
7. Durumu trafik cetveline işleyiniz.
8. Yol personeli görevini üstlenerek yoldaki tüm engelleri kaldırıp gerekli önlemleri alınız.
9. Tek yol üzerinde yapılan işletmecilikte tüm trenleri başlangıç ve son istasyonlarla birlikte tüm istasyonlarda durdurunuz.
10. Ters yönde hareketini sürdüren tren gündüz kırmızı kenarlı beyaz levhaya, gece ise kırmızı ışık gösteren donanıma sahip değilse treni durdurunuz. Donanımlar tamamlandıktan sonra tren seyrine izin veriniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

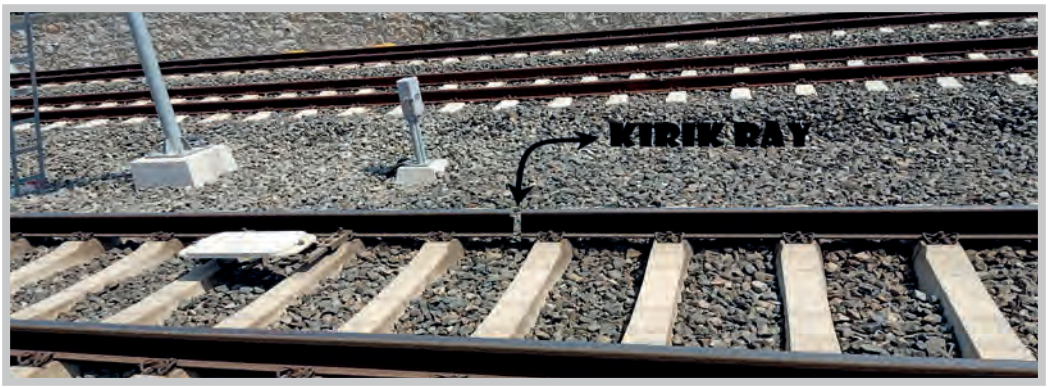
No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Çok yollu hatlardaki genel hükümleri uyguladı.	20
2	Çok yollu hatlardaki işaretleri kullandı.	20
3	Gerekli iş ve işlemleri yaptı.	20
4	Tek yoldan ters yöne ilerleyen trenlerin seyrini yaptı.	20
5	Emniyet tedbirlerine uydu.	20
	TOPLAM PUAN	100

3.2. TMİ VE TSİ SİSTEMİNDE OLAĞAN DIŞI DURUMLARDA TRAFİK DÜZENSİZLİKLERİ

TMİ ve TSİ sistemlerinde trenlerin seyri sırasında beklenmedik durumlardan kaynaklı olağan dışı düzensizlikler meydana gelebilmektedir. Olağan dışı olarak meydana gelebilecek olan sorunlara hızlı çözümler bulunması yeni düzensizliklerin oluşmasının önüne geçer.

3.2.1. Ana Yoldaki Düzensizlikler

TMİ ve TSİ sisteminde demiryolu trafiği sevk ve idaresi yapılırken emniyet tedbirleri en üst düzeyde tutularak hareket edilmektedir. Bu sevk ve idare işlemi sırasında süreç, araç, donanım, haberleşme, çevre vb. kaynaklı düzensizlikler ortaya çıkabilmektedir (Görsel 3.17). Bu düzensizliklere proaktif bir yaklaşım ile yaklaşılmalı ve gerekli analizler gerçekleştirilmelidir. Düzensizliklere sebep olabilecek durumlara karşı önlemler alınmaya çalışılmalıdır.



Görsel 3.17: Ana yolda ray kırılması

TSİ sistemi TMİ sistemine göre insan faktöründen daha uzaktır. Bu nedenle TSİ sisteminde düzensizliklerin meydana gelme olasılığı daha azdır. İnsan faktörünün en aza indirildiği sistemlerde düzensizlikler minimum seviyeye inecek ve sistemden maliyet, zaman gibi konularda maksimum verim alınabilecektir. Ticari bir yapı olarak da görebileceğimiz demiryolu taşımacılığı için zaman ve maliyet kazancı önemlidir. En önemli kazanç ise emniyet tedbirlerinin üst dereceye çıkmasından dolayı kazaların önlenmesi ve bu nedenle can ve mal kayıplarının önüne geçilmesidir.

TMİ ve TSİ sistemlerinin ortak sorunlarından biri ana yoldaki düzensizliklerdir. Ana yolda meydana gelebilecek düzensizliklerde belirli ve standart bir bakış açısı ile hareket edilmelidir. Standardın ve doğru müdahalenin gerçekleşmesi açısından yapılması gereken işlemler şunlardır:

- Demiryolu trafiğinin sevk ve idaresi sağlanırken demiryolunda tren trafiğini tehlikeye atacak bir düzensizliğin meydana gelmesi durumunda arızanın bulunduğu kısmın her iki tarafından demiryolu aracı girişini engellemek adına gerekli uyarı işaretleri yerleştirilir.

Gerekli olan emir evrakları ile tren personelleri mutlaka bilgilendirilir. Tren personeli bilgilendirilse ya da düzensizliğin olduğu yere tren gelmeyecek olsa da yol mutlaka güvenlik altına alınarak gerekli işaretlemeler yapılır. Durum ile alakalı komşu istasyonlar ve trafik kontrolörü mutlaka bilgilendirilir.

- Demiryolu trafiği sağlanırken gelişmiş ve geniş kapsamlı haberleşme ağı oluşturulmuş olup bu ağın etkin kullanılması esastır. Bu haberleşme ağında tren personelleri trenin seyri sırasında bütün tehlikelere karşı aktif olmalıdır. Trafiği tehlikeye düşürecek, araçlara zarar verebilecek her türlü düzensizliği ve arızayı zaman kaybetmeksizin telefon veya telsiz vasıtasıyla trafik kontrolörü başta olmak üzere yetkililere bildirmelidir. Bildirime alınan dönütü de telefon ile doğrulamalıdır. Acil bir durum olması durumunda tren personeli zaman kaybetmeden treni durdurarak yolun ilgili kısmını emniyet altına alıp işaretlemelidir. Ayrıca durumu trafik cetveline yazıp gerekli raporları düzenlemelidir.
- Demiryolu trafiğinde zaman kayıpları tren trafiğinde ek sorunlara yol açar. Bu nedenle demiryolu işletmeciliğinin tüm birimleri zaman kaybetmeden sorunlara çözüm aramalıdır. Bu bağlamda tren personelinden düzensizlik veya arıza telgrafını alan yol veya servis yetkilileri ile yetkili diğer birimler durumun düzeltilmesi açısından önce telefonla sonra telle yetkililere, istasyonlara ve trafik kontrolörüne bilgi verirler.
- Alınan bilgiler dâhilinde yol ve tesis görevlileri ile diğer yetkililer koordineli bir şekilde hareket ederek düzensizlik veya arızanın giderimi için çalışmalarına devam ederler. Bu yetkililer tarafından arıza ve düzensizliğin giderildiği bilgisi alınıncaya kadar istasyon ve trafik kontrolleri bu hatlara girecek trenlerin yapmaları gereken hareketler konusunda tren şefi ve makinistlere gerekli evrak ve emirlerin verilmesini sağlar.
- Acil ve olağan dışı durumlarda bazı konularda hızlı hareket edilmesi açısından izin alınmaksızın ani çözümler üretilmesi gerekebilir (Görsel 3.18). Örneğin bir ana yol Genel Müdürlükten 24 saat önceden izin alınmak suretiyle trafiğe kapatılabilmektedir. Acil bir durumda bu süre ve izin göz ardı edilebilir.



Görsel 3.18: Ana yolda ray kayması

- Demiryolu trafiğinin bulunduğu alanlarda yangın vb. afetlerin de meydana geldiği durumlara rastlanmaktadır. Böyle bir durum ile karşılaşan demiryolu personeli durumu ilgililere vakit kaybetmeksizin bildirmelidir. Yangın tehlikesi durumunda öncelikle ilgili yol personeline haber verilir. İlgili yol personeli tarafından kısım şefine, komşu istasyonlara, trafik kontrolörüne, Yol, Yolcu, Yük, Tesisler, Trafik Servis Müdürlüğüne ve ilgili tüm yetkililere bildiri sağlanır.
- Yol personeli, düzensizliğin veya arızanın meydana geldiği yolda gerekli emniyet tedbir ve işaretlemelerini yapıp telefon veya telsiz ile komşu istasyonları, trafik kontrolörünü bilgilendirir. Bilgilendirme işleminden sonra ise telgraf ile bilgiyi doğrular. Bu işlemler sırasında istasyonlar ya da trafik kumanda merkezi ile irtibat sağlanamaz ise durumu bir haberci göndermek suretiyle komşu istasyonlardan birine iletir. Bu bildiriyi alan yetkililer durumu komşu istasyonlara ve tüm yetkililere zaman kaybetmeksizin iletir.
- Yoldaki uygunsuzluğun bildirisini alan komşu istasyonlar ana yollarının arıza bulunan yönüne dur işareti vererek kırmızı işaret yerleştirir. Yolun kapalı olduğu bilgisi tüm sistemlerde verilmelidir. Emniyet tesisatı ile korunan sistemlerde kumanda kolu üzerine "Yol Kapalı" levhası takılır. TSİ ve TMİ sistemlerinde trafik kontrolörleri tarafından, DRS sistemde hareket memuru tarafından sorunlu olan yön kapatılır ve bu yönleri kumanda eden düğmelerin kullanılmasını önleyecek tedbirler alınır. Kapalı olan yola hizmet trenleri hariç tren gönderilmez.
- Yol personeli, yolun açılması durumunda telgraf ile açılma bilgisini istasyonlara ve trafik kontrolörüne bildirir. Trafik kontrolörü durumu komşu istasyonlara iletir. İstasyonlar yolun açıldığı bilgisini aldıktan sonra yola koymuş oldukları girişi engelleyici işaretleri kaldırırlar. Yolun açılma bilgisinin trafik kumanda merkezine yapılamaması durumunda yetkilendirilmiş yol personeli aracılığıyla durum komşu istasyonlardan birine telgrafla iletilir.
- Köprü, tünel vb. seyir hızı kısıtlaması gerektiren yerlerde emniyetin sağlanması için personel çok dikkatli olmalıdır (Görsel 3.19). Personel her dakika dikkatli olmalıdır. Yolda meydana gelebilecek her türlü sorun hakkında yetkililer bilgilendirilmelidir. Bu gibi durumlarda "Bir şey olmaz, tecrübeliyiz, daha önce bu sorunu aşmıştım." gibi bir yaklaşımla asla davranılmamalıdır.



Görsel 3.19: Hız kısıtlamalı tren seyri

3.2.2. Demiryolu Ağı İçerisinde Trafiği Özellik Arz Eden Kısımlar

Demiryolu ağı içerisinde trafik yoğunluğu, risk faktörü ve coğrafi koşullar çerçevesinde trafiği özellik arz eden kısımlar bulunmaktadır. Bu kısımlarda trafik güvenliğini sağlamak için belirlenmiş olan trafik kurallarına uyulmalıdır.

Hemzemin Geçit, Yaya Geçitleri ve Yerleşim Yerlerinde Trafik

Hemzemin geçitler, yaya geçitleri ve yerleşim yerleri ile rotalar kesiştiğinde bu tarz alanlarda trafik düzenlemeleri gerekmektedir (Görsel 3.20).



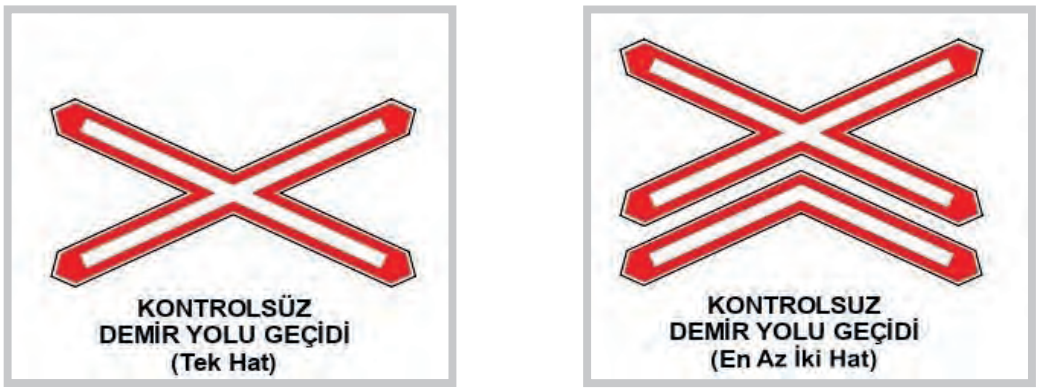
Görsel 3.20: Hemzemin geçit

Demiryollarında hemzemin geçitlerin koruma sistem biçimlerine göre sınıflandırılması şöyledir:

- Flaşörlü-çanlı ve otomatik bariyer sistemli geçitler
- Bekçili-bariyerli hemzemin geçitler
- Çapraz, dur, lokomotif ve yaklaşım işaret levhası bulunan ama koruma sistemi bulunmayan serbest hemzemin geçitler

Demiryolu hattındaki geçitlerde hattın tek ya da daha fazla olmasına göre çapraz iki kanattan veya çapraz iki kanat altına bir kanat daha olacak şekilde oluşan bir metre boyunda bir direk üzerine yerleştirilmiş hemzemin geçit işaretleri bulunmaktadır. Bu işaretlerin bulunduğu yerler hemzemin geçitlere gelindiğini göstermektedir. Bu işaretler demiryolu ile aynı seviyede kesişen kara yollarında sürücülere demiryolu hattı araçlarının geçiş üstünlüğü olduğu bilgisini vermek ve gerekli uyarıları yapmak adına konulmuştur.

Hemzemin geçit işaretleri kara yollarında sürücülerin rahatlıkla görebileceği şekilde yolun sağına yerleştirilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Tek hat ve en az iki hat demiryolu geçidi

Hemzemin geçitlerde TSİ sisteminin bulunduğu hatlar dışında otomatik hemzemin geçit koruma sistemi ve hemzemin geçit sinyalleri bulunabilmektedir. Hemzemin geçit sinyalinin yeşil bildirim vermesi geçidin demiryolu için uygun, kara yolu için kapalı olduğu bilgisini verirken kırmızı olması geçidin demiryollarına kapalı, kara yollarına uygun olduğu bilgisini vermektedir. Demiryolu ve kara yolu araçları bu sinyal bildirimine mutlaka uymalıdır.

Hemzemin geçitlerde bulunabilen otomatik bariyer ya da geçit sinyalinde arıza veya herhangi bir düzensizlik tespit edildiğinde sistemdeki arıza trenlere ilgili emir evrakı ile ihbar edilmelidir. Herhangi bir kazaya neden olmamak adına ilgili birimlerce arıza kısa sürede giderilmelidir.

Butona basılarak çalıştırılan ray devreli sistemde hemzemin geçit sinyalinin bulunduğu istasyonlarda buton nöbetçi hareket memuru çalışma alanına veya sinyal kulübesine konulmaktadır. Sistem hemzemin geçidin kara yollarına kapalı olması durumunda yeşil, açık olması durumunda kırmızı bildirim veren ışıklı uyarı sistemi ile birlikte sesli uyarı da veren zil devresinden meydana gelmektedir.

Bariyer ve geçit görevlisi bulunmayan hemzemin geçitlerde trafik düzenlenirken kara yolu araçlarının demiryoluna yanaşmadan önce kendi emniyetini sağlaması gerekmektedir. İlgili trafik kanun ve yönetmelikleri çerçevesinde kaza ve zarardan idare sorumlu tutulamamaktadır.

Yerleşim yerlerinde bulunan hemzemin geçitlerde yayaların ve engelli vatandaşların geçişini kolaylaştırmak için her iki tarafa yaya yolları yapılmaktadır.

3.2.3. Trenlerin Normal Hızını Yapmaması

Tren trafiğinin sevk ve idaresinde trenin ağırlığı, yolların durumu, güvenli fren mesafesi, koruma sistemleri, emniyet tedbirleri, idari yapı, yolcu yapısı, demiryolunun fiziki durumu, personelin bilgi birikimi vb. birçok etken bir bütün olarak ele alınmaktadır. Tren trafiğinde güvenliğin sağlanması, can, mal ve zaman bakımından önemli olup yukarıdaki tüm etkenler tren trafiğinin sağlanmasında az ya da çok önemlidir. Bu nedenle hiçbir etkenin göz ardı edilmemesi bir gerekliliktir.

Trenlerin yolda seyrini etkileyen en önemli unsurlardan biri hızlarıdır. Trenlerin yolda en az ve en fazla yapabilecekleri hızların arasındaki hızlara normal hız denmektedir. Seyir sırasında meydana gelen kısıtlayıcı çeşitli nedenlerden dolayı trenler normal hızını yapamayabilir. Tren trafiğinde trenin hesaplanan normal hızları dışına çıkması sorunlara neden olabilmektedir. Demiryolu araçlarının normal şartlarda gitmesi gereken hızdan daha hızlı veya daha yavaş gitmeleri tren trafiğini doğrudan etkilemektedir (Görsel 3.21).



Görsel 3.21: Trenin kar nedeniyle normal hızını yapamaması

Demiryolu araçlarının kalkış ve varış tarifeleri bakımından gitmesi gereken hızın altında ilerlemesi karşı yönden veya arka taraftan gelecek trene fazlasıyla zaman kaybettirebilir. Yolculuğun zamanında yapılması demiryollarının işleyişi için gereklidir. Bu nedenle gecikmeye neden olacak trenler için yapılabilecek işlemler şunlardır:

- Normal hızını herhangi bir neden ile yapamayan trenin şefi, vakit kaybetmeksizin durumu trafik kontrolörüne veya komşu istasyonlardan birine iletir.
- Normal şartlarda yapması gereken hızdan daha az bir hız ile ilerleyen trenin arkasından gelen blok ya da istasyon mesafesinde bir tren olmaması durumunda tren herhangi bir önlem almadan bilgilendirmelerini yaparak seyrine devam eder. Bu şekilde yapılan seyir,

ileride yapılabilecek buluşmaları büyük oranda etkileyecek gibiyse tren uygun bir yerde durur ve trafik kontrolörüne veya komşu istasyonlardan birine bilgi vererek aldıkları emirler doğrultusunda hareket eder.

- Trenlerin birbirlerini istasyon mesafesi ya da blok mesafesi ile takip etmeleri durumunda yani önde konum olarak yakın bir tren bulunması durumunda bu trenin hareket saati itibari ile trafik kontrolörüne bilgilendirme yapılır ve trafik kontrolünce verilen emir dâhilinde hareket edilir. Önden giden tren arkadan gelen trenin varlığını anlamak için 800 metre ara ile sağ raya kestane fişeği koyabilir (Görsel 3.22). Trafik kontrolörü cevap vermez ise bu uygulama yerine getirilir. Arkadan gelen tren kestane fişeğini patlatır ve birbirlerinden haberleri olur. Bu durumda arkadaki tren önde normal hızını yapamayan bir tren olduğunu düşünüp hızını uygun hıza limitlerine kadar uygun hıza düşürüp daha dikkatli bir şekilde seyrini sürdürür.



Görsel 3.22: Kestane fişeği

- Trenlerde normal seyir süreleri bulunur ve süreler programlar doğrultusunda yapılır. Normal seyir süresi 15 dk geciken tren yetkilisi yani tren şefi durumu acilen komşu istasyonlara veya trafik kontrolörüne bildirir.
- Bazı durumlarda trenin hareket ettiği istasyona geri alınması gibi bir durum meydana gelebilir. Örneğin tren istasyondan hareket ettikten sonra yakın bir yerde normal hızını yapamaz duruma gelirse ve bu durum diğer seyredecek trenleri fazlasıyla etkileyecekse hareket edilen istasyona veya trafik kontrolörüne durum bildirilir. Alınacak dönüte göre ileri veya geri hareket edilebilir. Trenin geri dönmesi gibi bir durum oluşursa gerideki istasyon ve trafik kontrolörü geri kabul için gerekli tedbirleri alır.
- Trenin geri gelmesi durumunda alınacak ek tedbirler güvenli seyir için gereklidir. TSİ ve DRS sistemleri haricinde telefon veya telsiz ile haberleşmenin mümkün olmadığı durumda, tren şefi geriye gidecek tren için fren mesafesini göz önüne alarak personel görevlendirir. Bu şekilde giriş semaforuna ya da ileri koruma işaretine kadar trene geri ma-

nevra yaptırılır. Bu işaretlerin olmaması durumunda ise baş makasa 500 m yakınlaşana kadar tren yukarıdaki tedbirler ile geri götürülür. Baş makasa 500 m kalınca istasyonun vereceği emirler dâhilinde harekete devam edilir. Kendini takip eden trenin hareket saati gelince geri giden tren durdurulur ve gerekli güvenlik işaretlemeleri yapılarak emniyet altına alınır (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Geri giden tren

3.2.3.1. Seyir Kısıtlama

Demiryollarında olağan ya da olağan dışı nedenlerden dolayı trenlerin durdurulması, normal hızının altına düşürülmesi ve mevcut şartlardan daha dikkatli olarak seyirlerini sürdürmeleri gerekebilir. Tüm bu durumlarda yoldan verilecek emir ve işaretlere daha fazla dikkat edilmeli ve durum ile ilgili personel bilgilendirilmelidir.

İlgili seyir kısıtlama emir evrakı ile tren personeli önceden bilgilendirilmelidir. İlgili evrak tren şefi ve makiniste imza karşılığı teslim edilmelidir. Tren seyri üzerinde seyir kısıtlaması olmadığı hâllere seyir kısıtlama emir evrakı verilmez.

SIRA SİZDE

Seyir hâlindeki bir trenin normal hızını yapmasına engel olabilecek durumlar sizce neler olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.2.4. Ana Yolda Arızalanan Trenlerin Korunması

Trenlerin seyri sırasında olağan dışı meydana gelen bir durum neticesinde trenlerde arızalanmalar meydana gelebilir. Ana yolda meydana gelen arızalanmalara zaman kaybetmeden müdahale edilmelidir. Ana yolun arızalı bir tren nedeniyle kapalı olması tren trafiğini doğrudan etkileyebilir. Diğer zamanlı trenlerin gecikmesine neden olabilir ve ek sorunlara sebep olabilir. Ana yolda meydana gelen bir bozulmada gerekli güvenlik tedbirleri alınmak suretiyle ilgililere acil bildirim sağlanmalıdır.

Ana yolda trenlerin arızalanması durumunda trenlerin korunma şekilleri şunlardır:

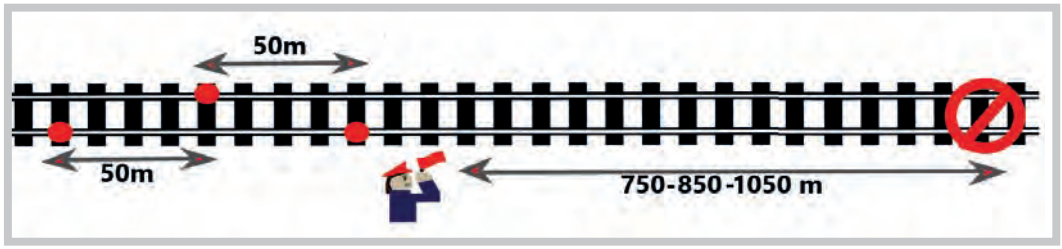
a) Bir tren seyri sırasında herhangi bir neden ile arızalanarak zor duruma düşerse öncelikle bu arızalanmanın giderilebilir bir arıza mı yoksa müdahale gerekli mi buna karar verilmelidir. Arızanın veya zor durumun nedeni tren şefi ve makinist tarafından analiz edilir ve sorunun ne olduğu anlaşılmaya çalışılır. Trenin sorunu çözülebilir değilse yani tren seyrine devam edemeyecek durumda ise TSİ ve DRS bölgeleri dışında kalan bölgelerde, geriden başlamak suretiyle iki yönden işaretler konularak tren önden ve arkadan korumaya alınır. Sinyal bulunmayan ve korumasız yollarda arkadan veya önden gelecek tren, arızalı treni fark etmeyebilir ve büyük kazalar meydana gelebilir. Büyük kazaları önlemek adına tren önden ve arkadan koruma altına alınır. Koruma altına alınması ile zaman kaybetmeden TSİ ve TMİ sistemlerinde trafik kontrolörüne, bunlar dışında kalan sistemlerde demiryolu iletişim araçları ve başka kaynaklar ile uygun şekilde bilgilendirme yapılır. Korumanın uygun ve tam yapılması gereklidir. Korumanın emniyet tedbirlerini tam sağlamasından tren şefi, tren şefi yoksa o görev ile görevlendirilmiş personel sorumludur.

b) Trenlerin seyir sırasında ana yol veya farklı yerlerde bozulması gibi bir durum oluşabilir. Bir yolcu treni uzun bir tünel içinde herhangi bir neden ile arızalanırsa yolcuların bulunduğu vagonların tüm kapı ve pencereleri kapatılır ve durum yolculara bildirilir (Görsel 3.24). Ani hareketlerin, panik vb. durumların önüne geçilir. Bunlar sağlandıktan sonra yukarıda belirtilen işlemler yapılır.



Görsel 3.24: Demiryolu tüneli

c) Trenin yolda kalması durumunda en öncelikli yapılması gereken emniyet tedbirlerinin yerine getirilmesidir. Tren mutlaka vakit kaybetmeksizin koruma altına alınmalıdır. Bölgenin arazi yapısı tren görevlisi tarafından iyi analiz edilmeli ve trenin yoldan görünürlüğü de göz önüne alınarak 750-850-1050 metre uzaklıktaki mesafelere durma anlamı taşıyan kırmızı bayrak, kırmızı ışıklı fener, ortası kırmızı kenarı beyaz yuvarlak levha dikilir ve her iki durma işaretinden başlamak üzere 50 metre ara ile 3 adet kestane fişeği yerleştirilir (Şekil 3.4). Bu fişekler önde bir tren varlığını anlamak açısından kullanılır. Bu fişekler gelecek trenin durumuna istinaden birinci fişek sağa, ikinci fişek sola, üçüncü fişek sağa olacak şekilde sıra ile yerleştirilir.



Şekil 3.4: Ana yolda arızalanan trenlerin korunması

ç) Çift olan hatlardan biri bir kaza neticesinde kapanmış ise durma işareti her iki yola da yerleştirilir. Emniyet işaretleri yerleştirilirken trenin her an gelme ihtimali olan komşu yolun ön tarafından başlanır ve sonra trenin bulunduğu yol arka taraftan korunur. Kaza neticesinde komşu yol kapanmaz ama kaza yapan trene risk teşkil edebileceği bir durum varsa komşu yol her iki taraftan yavaşlama işareti ile koruma altına alınır. Yavaşlama işareti yerleştirilmemiş ise trenler kırmızı işaretler ile durdurulur. Geçmekte olan tren ileride kaza olduğu ve yavaş seyretmesi gerektiği konusunda imzalı olarak bilgilendirilir ve bu durum trafik cetveline yazılır. Eğer yol sayısı birden fazla ve kaza diğer yollara da engel teşkil ediyorsa aynı hükümler uygulanır.

d) Kaza için imdat istenmesi gerekmekte olup imdat istemeden önce tüm koruma önlemleri alınmalıdır. Herhangi bir ek kaza olmaması açısından emniyet tedbirleri alınmalı, vagonların el frenleri sıkılmalıdır (Görsel 3.25). Tüm bu işlemler ile birlikte vakit kaybetmeden imdat istenmelidir.



Görsel 3.25: Vagon el freni

e) Trenlerin arızalanması durumunda gecikme 15 dakikayı geçecek ise tren şefi komşu istasyonları ve trafik kontrolörünü arar ve trenin durumunu, ne kadar süre ile gecikebileceğini, durmanın tespit edilen nedenini, yola devam edilip edilemeyeceğini, durulan yerin konumunu bildirir. Bu bilgilendirmeleri alan trafik kontrolörü ve istasyonlar gerekli tedbirleri alır, ilgilileri bilgilendirir.

f) Yolcu trenlerinde meydana gelen bir arıza durumunda panik vb. sıkıntılı durumlara neden olmadan yolcular durma nedeni hakkında bilgilendirilir (Görsel 3.26). Arızanın analizi neticesinde durma kısa sürecekse yolcu inmesine izin verilmez. Herhangi bir izinsiz inme durumunda yolcuların tekrar trene binmeleri sağlanabilir. Duran yolcu treninin hareket etmesi gerektiğinde lokomotif düdüğü ile sesli uyarı yapılır. Lokomotif düdüğü ile tüm yolcu ve personel uyarılmış olur. Gerekli tedbirler alınarak hareket edilir.



Görsel 3.26: Yolcu vagonu el freni

g) TSİ sisteminin bulunduğu bölgelerde iki istasyon arasında bir bozulma olması durumunda sinyaller treni algılamaya devam edecek ve kırmızı bildiri verecektir. Bu nedenle "ç" ve "d" maddesindeki hâller dışında işaretler ile trenin korunmasına gerek yoktur. Kaza gibi bir durum olursa trenin ray ile bağlantısı kesilebileceğinden arka tarafta sinyal yeşil yanma durumuna geçebilir bu nedenle gerekli ön ve arka koruma yapılmalıdır.

Arızalanan tren gerekli tüm tedbirleri alıp imdat talebinde bulunmuş ise imdat olarak gelen demiryolu aracının duran trene çarpmaması ve ek sorunlara neden olmaması için gerekli tedbirler tren şefi tarafından alınır.

Ana yolda trenlerin seyri sırasında lokomotif veya vagonlar arızalanabilir. Bu durumda en uygun müdahalenin yapılması gerekir. Kimi zaman da yoldan çıkma gibi durumlar meydana gelebilir, bu tarz durumlarda en doğru ve en uygun müdahale şekli belirlenip uygulanmalıdır.

Lokomotif veya vagonlarda yoldan çıkma gibi bir durum ile karşılaşılırsa makinist ve tren şefi müdahale eder. Ray üzerine konulabilecek bir durum varsa araç gereç kullanarak yoldan çıkan araç raya tekrar kaldırılır. Yoldan çıkan demiryolu aracı eldeki imkânlar dâhilinde

raya kaldırılabiliyorsa ray üzerindeki durumu göz önüne alınarak trenin birinci parça arkasında veya dizi içinde dikkatli bir şekilde ilk istasyona götürülür. Teknik kontroller ilk istasyonda yapılır. Yoldan çıkma istasyon içinde bile olsa ayını işlemler yapılır.

Lokomotif veya vagonlar yoldan çıktığında eldeki araç gereç ile yola koyulamıyorsa, kısa zamanda kaldırılamıyor ya da hiç kaldırılamayacak durumda ise yol üzerinde gerekli koruma önlemleri alınır ve imdat istenir.

Yolda meydana gelen arızalanmalarda aracın ilk istasyona kadar gidip gidemeyeceğine tren şefi ve makinist birlikte karar verir. Gerekli tedbirler ve koruma sağlanarak ilk istasyona kadar tren seyri sürdürülür. Teknik bakım ve kontroller ilk istasyonda yapılır (Görsel 3.27). İlk istasyona gitme durumu tehlikeli görülürse gerekli emniyet tedbirleri alınarak yol korumaya alınır ve imdat istenir.



Görsel 3.27: Teknik bakım ve kontrol

SIRA SİZDE

Seyir hâlindeki bir yolcu treni, teknik bir sorun ile tünel içerisinde arızalanıyor. Bu durumda ne gibi güvenlik tedbirleri alınmalıdır? Aşağıdaki alana nedenleri ile birlikte yazınız.

3.2.4.1. Ana Yolda Tren Arızası (Konvansiyonel, YHT ve Marmaray)

Konvansiyonel hatta, YHT ve Marmaray hatlarında ana yolda seyrini sürdüren trenin arızalanması durumunda yapılması gereken iş ve işlemler şunlardır:

Konvansiyonel Hatta

- Ana yolda arızalanarak duran trenin arızalanma nedenleri araştırılır.
- Trenin yoluna devam edemeyeceği kesinleştiği durumlarda zaman kaybetmeden trafik kontrolörüne haber verilir.
- Bölgeye yetkililerce gönderilecek lokomotif veya trenin arızalı trene çarpmaması için gerekli tüm emniyet tedbirleri tren şefi sorumluluğunda alınır.
- Trenin durduğu nokta göz önüne alındığında iki blok meşguliyeti varsa tren arkadan işaretler ile korunmaya alınır.

YHT Hattında

- YHT için meydana gelebilecek bir düzensizlik veya arıza durumunda hareketini sürdüremeyecek olan trene acil durum ekiplerince müdahale edilir. Acil durum planları ve ilgili kriz müdahale belgeleri önceden hazırlanır ve bu tarz acil durumlarda yetkililerce derhâl uygulanır.
- YHT'de gerekli ilk yardım donanımları bulunmalıdır.
- Zor durumda kalan YHT seti başka bir YHT setine bağlanarak çekilir. İmdat için YHT seti gönderilememişse diğer çekme görevini yapabilecek şekilde hazırlanmış ekipmanlı tren, lokomotif veya araç ile YHT seti çekilir.

Marmaray Hattında

- Marmaray hatlarında meydana gelebilecek acil durumlarda proaktif olarak oluşturulmuş senaryolar uygulanır.

3.2.5. Yüksek Hızlı Tren Trafiğinde Oluşabilecek Düzensizlikler

YHT hattı, demiryolu ağı içinde trafiği özellik arz eden bir hattır. Oluşabilecek arıza ve aksaklıklar önceden tespit edilmeli ve hızlı çözümler üretilmelidir. Ulaşımda aksaklık ve düzensizliklerin oluşmaması için personellere uluslararası standartlarda sertifikalı eğitimler verilmelidir.

Çeşitli arıza veya düzensizlikler nedeni ile hareketini sürdüremeyen trenlere yetkililerce hazırlanmış olan acil durum planları, kriz planları, ekip müdahale hükümleri vb. plan ve hükümler doğrultusunda vakit kaybetmeksizin müdahale edilmektedir. Proaktif bir bakış açısı ile ilgili birimlerce acil durumlara müdahale vb. plan ve programları hazırlanmakta belirli periyotlarda tatbikat uygulamaları da yapılmaktadır. Kaza veya olay gibi durumların ilgililere bildiriminin nasıl yapılacağı, ekiplerin müdahale biçimleri ve görevleri, kriz yönetimi ve acil durumlar ile ilgili hükümler ilgili birimlerde bulunmaktadır. Yüksek hızlı trenlerde

kaza veya olay gibi durumlarda yolcuların sağlık koşullarının hızlı bir şekilde iyileştirilmesi için ilk yardım seti ve sedyeler bulundurulmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun emir ve talimatları doğrultusunda yüksek hızlı trenlerde tüm güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Yüksek hızlı tren hatlarında blok içerisinde tren olmadığı hâlde sinyal arızası kaynaklı olarak tren durmuş ise makinist tarafından trafik kontrolöründen izin alınır ve bir sonraki sinyale kadar trenin seyri sürdürülür. Bu gibi durumlarda kısıtlı ve uygun bir hız ile seyredilmelidir. Tren seyrini sürdürürken hız ve fren mesafeleri göz önüne alınarak her an durabilecekmiş gibi ilerlemelidir. Kırmızı geçiş izni ile üzerinden geçilecek makaslar aktif olmamalı ve uygun konumda tutulmalıdır.

Yüksek hızlı tren hatlarında meydana gelebilecek sistem kaynaklı aksaklıklarda dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Trafik kontrolörü ile haberleşme yapılamadığı durumlarda trenler sadece sinyal bildirimlerine göre hareket etmelidir.
- Sinyaller çalıştığı halde ATP sistemi arızalanırsa trenler sinyallere göre hareket etmeli ve 110 km/s hızı geçmeyecek şekilde seyrini sürdürmelidir.
- Tüm trenler her ne sebeple olursa olsun trafik kontrolöründen izin alınmadan geriye doğru hareket ettirilemez.
- Sinyal sisteminde meydana gelebilecek arızalara ilgili birimlerin önceden hazırlayacağı müdahale planları çerçevesinde, vakit kaybetmeksizin müdahale edilir.
- YHT hattı trafik kumanda merkezinden kontrol edilemez ise trafik kontrolörü izni ile lokal bilgisayar sistemi ile kontrol sağlanabilir. Bu tarz bir lokal kontrolde gerekli emniyet tedbirlerinden sistemi kullanan teknik bina görevlileri sorumludur.
- Birbirini takip eden sinyal sisteminde çoklu arıza meydana gelmesi ile birden fazla sinyalin kırmızı sinyal vermesi durumunda trenlerin alacağı kırmızı geçiş izni sınırlı hız ile gerçekleştirilir. Trenlerin **50 km/s** hızı geçmeyecek ve her an duracakmış gibi dikkatli bir şekilde seyri sürdürülebilir.
- Uzaktan kumanda sistemi, arızalanan makaslarla ilgili bakım personeli tarafından kullanılır.

YHT sistemlerinde yangın çıkması durumunda dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- YHT hatlarındaki yangınlarda diğer tren hatlarındaki yangın durumlarına benzer hareketler sergilenmektedir.
- Vagonlardan birinde meydana gelen bir yangında tren derhâl durdurulur. Tren durdurulurken tünel ve viyadük dışı yerler tercih edilir. Öncelik canlılar olacak şekilde yolcu ve eşyalar çıkarılıp koruma altına alınır. Trendeki eğitimli personel ve diğer görevlilerce acil durum müdahale planları doğrultusunda yangın tüpleri ile yangına acil müdahale yapılır. Durum trafik kontrolörüne iletilir ve yardım talep edilir.
- Yangın durumlarında müdahale biçimleri ve ekiplerini konu alan yangın planları ilgili ekiplerce önceden hazırlanır. Bu plan doğrultusunda hareket edilir ve trafik kontrolörünce yangının bildirileceği birimler bu planda yer alır.

- Yangının konumu, tehlike durumu, büyüklüğü vb. faktörler doğrultusunda gerekli hâllerde trafik tamamen durdurulabilir.

3.2.6. Lokomotif Düdüğünün Bozulması

Demiryolu araçları ve bunların donanımlarında teknik ve diğer nedenlerden kaynaklı arızalar meydana gelebilir. Demiryolu trafik yönetiminde ve araçlarda sesli, ışıklı vb. birçok uyarıcı bulunur. Görsel uyarıcıların yanı sıra sesli uyarıcılar durumu göremeyen birini de uyarabildiği için kullanılır. Sesli bir işaret olan lokomotif düdüğü de arızalanabilecek önemli donanımlardandır (Görsel 3.28). Bu uyarıcının arızalanması durumunda uygulanacak hareket şekilleri şunlardır:

- Lokomotifin sesli olarak uyarıda bulunabileceği düdüğünün arızalanması neticesinde hızını ilk istasyona kadar 25 km/s hıza düşürmesi ve yolunu bu hız ile alması gerekmektedir.
- Lokomotif düdüğünün çalışmaması tren trafiği için bir engel olup ilk ulaşılan istasyonda nöbetçi hareket memuruna, TMİ ve TSİ sistemlerinde ise görevli trafik kontrolörüne zaman kaybetmeden sorun bildirilir.



Görsel 3.28: Lokomotif düdüğü

- Lokomotif düdüğünün mutlaka kullanılması gerektiği yerler vardır. Örneğin yaya geçitleri, hemzemin geçitler ve yerleşim yerleri yakınları gibi insanların uyarılması gerekilen yerlerde lokomotif düdüğü çalışmaz ise hız minimum seviyelere düşürülmeli ve her an duracak seviyede, dikkatle hareket edilmelidir.
- Özellikle insanların geçebileceği, araçların bulunabileceği yerlerde meydana gelen düdük arızası tehlikeye davetiye çıkarmaktadır. Bu tarz yerlerde tüm personelin daha dikkatli hareket etmesi gerekmektedir. Gerektiği hâllerde bağırmak vb. tepkilerle uyarılarda bulunulabilir.

3.2.7. Güç Durumda Kalma ve Trenin Bölünerek Götürülmesi

Lokomotifin tren yükünü çekememesi durumu arıza, motor gücü azalması ve yol şartlarından kaynaklı gerçekleşebilmektedir. Bu gibi güç durumlarda kalan ve bölünerek götürülen trenler olmaktadır. Güç duruma düşen ve bölünerek götürülmesi gereken trenlerde uygulanacak davranışlar şunlardır:

- Bir trenin iki istasyon arasında güç duruma düşmesi, yükü çekememesi durumunda trenin bütünün ya da bir bölümünün aşamalı olarak iki istasyondan birine tren şefi ve makinist tarafından götürülmesi gerekir. Bu durum birincil koşuldur ve sağlanmaması durumunda tren vagonlarının el ve yan frenleri sıkılır. El ve yan frenler sıkıldıktan sonra ilk yapılması gereken emniyet tedbirlerini almak ve işaretlerle trenin korunmasını sağlamaktır (Görsel 3.29). Gerekli tedbirler alınır alınmaz yardım çağrılır.



Görsel 3.29: Vagon el freni ve koşum takımı

- TMİ ve TSİ sistemlerinde trafik kontrolörü komşu istasyonlara durumu bildirir. Trafik kontrolöründen alınacak emre göre hareket edilir.
- Trenin vagon sayısı, ağırlık vb. bilgileri dâhilinde plan yapılarak trenin bütün olarak mı yoksa parça olarak mı geleceği planlanır. Parça hâlde gelecekse kaç parça olacağı belirlenir. Diğer parçalar yol üzerine bırakılarak el ve yan frenler mutlaka sıkılır. Emniyet tedbirleri ve işaretlerle yol güvenliği sağlanır. Gerektiği durumlarda ek tedbirler alınır. Yolun durumu dâhilinde personel görevlendirilebilir. Son vagonda bulunan işaret feneri gidecek olan vagonun sağ tarafına takılmalıdır. Tren şefi olması durumunda her bölümün gidişinde bulunur.
- Bölünen trende, kalan ikinci parçayı korumak için personel bulunmuyorsa tren bütün götürülür, bölünemez. İmdat istenir.
- Tren bölümleri tren şefi tarafından hazır duruma getirildikten sonra trafik kontrolörüne bildirilir. TMİ ve TSİ sistemlerinde emir yetkisi trafik kontrolöründedir.
- Tren bölümlerinin hareketinde iletişim ve haberleşme güvenli seyir için aktif kullanılır. Tren şefi ve makinist birbiri ile anlaşır. İlk bölüm istasyona girmeden baş makasta durdurulur. Durdurulduktan sonra varsa tren teşkil memuruna ve nöbetçi hareket memuruna durum bildirilir. Buluşma bekleyen tren varsa harekete geçmemesi sağlanır. Birinci bölüm alındıktan sonra ikinci bölümün alınması için varsa nöbetçi hareket memuru yoksa tren şefi tarafından trafik kontrolörüne bilgi verilir. Trafik kontrolörü ise bu bilgi dâhilinde komşu istasyonlara durumu bildirir. Trafik kontrolörü yoksa komşu istasyonlara durumu nöbetçi hareket memuru bildirir. Bu yöne tren gönderilmesi önlenir.
- Geri dönüşte kalan kısmın alınması sırasında tren vagonlarına yanaşılırken dikkatle hareket edilir. Son kısım alınırken vagonlar bağlanıp frenler açılır, takoz vb. korumalar kaldırılır, işaret feneri yerine yerleştirilir ve görevliler trene alındıktan sonra harekete başlanır (Görsel 3.30).



Görsel 3.30: Takozun kaldırılması

- İstasyona getirilen tren şartların el verdiği ölçüde düz olan kısımda durdurulur.

Geriye Gidiş ve Tekrar İleriye Gidiş Hareketi

TSİ sistemlerle işletilen bölgelerde rampa çıkmakta olan tren güç duruma düşer ve gücü rampayı çıkmaya yetmez ise tren durdurulduktan sonra geri geri alınarak hızlanabileceği düz bir alana getirilebilir. Bu noktadan alacağı hız ile rampayı çıkıp güç durumdan kurtulabilir. Eğer tren güç durumdan hız alarak kurtulabilecekse ve bu durum treni bölerek götürmekten daha kazançlı olacaksa trafik kontrolöründen gerekli izinler alınarak tren geri gider ve tekrar ileriye gidiş hareketi gerçekleştirilir.

Haberleşme sistem arızaları kaynaklı veya faklı nedenler ile trafik kontrolöründen izin alınamaz ise tren blok içerisinde dahi olsa hiçbir şekilde geri gidiş hareketi yapamaz.

SIRA SİZDE

Seyir hâlindeki lokomotif, motor gücü azalması nedeniyle yükünü çekememektedir. Bu durumda trenin seyri sizce nasıl sağlanır? Aşağıdaki alana düşüncelerinizi nedenleri ile birlikte yazınız.

3.2.8. Koşum Takımının Düşmesi ve Tampon Kopması

Demiryolu araçlarının birbirine bağlanmasına yani birlikte hareket edebilmesine olanak sağlayan bağlantı parçalarının genel adına **koşum takımı** denilmektedir (Görsel 3.31). Bu bağlantı elemanları genel anlamda yüklerin statik kuvvetinin iletiminde kullanılır. Bunun yanı sıra elektrik bağlantısı ve hava bağlantıları da bu parçanın görevidir. Seyir sırasında bu bağlantı parçasının kopması durumunda tren kopan noktadan ayrılabilir. Parçalar durmadan hareketine devam edebilir. Parçaların durup durmaması, hareketin yönü vb. etkenler göz önüne alınarak olaya müdahale edilir ve gerekli güvenlik tedbirleri alınır.



Görsel 3.31: Koşum takımı ve tampon

- Seyir esnasında koşum takımında kopma meydana gelmişse ve kopan kısım kopma sonrası hareketini sonlandırmış ise kopan kısma çok dikkatli bir şekilde yanaşılır ve bağlantı tekrar yapılır.

Kopan kısmın hareket etme gibi bir durumu olacaksa ve risk oluşturuyorsa önce kopan kısmı tutacak olan frenler sıkılır ve sonrasında bağlantı yapılır (Görsel 3.32).



Görsel 3.32: Koşum takımı kopması

- Koşum takımının kopması ile ayrılan kısım geriye doğru kendiliğinden hareket hâline geçerse tren acil olarak durdurulur ve kopan kısmın geriye doğru kaçmış olduğu komşu istasyonlara, trafik kontrolörüne demiryolu haberleşme araçları ile acil olarak bildirilir. Bildirim mümkün olmaz ise tren ilk istasyona kadar götürülür ve oradan bildirilir. Bu tarz bir kaçma durumunda tren veya vagon kaçması hükümleri yerine getirilir (Görsel 3.33).



Görsel 3.33: Yarı otomatik koşum takımı kopması

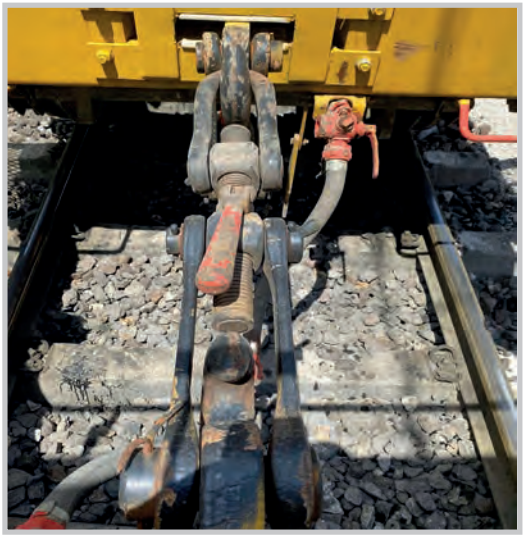
- Koşum takımı kopması neticesinde kopan parçaların hareket yönü ve hareketin hızı iyi analiz edilmeli, yeni tehlikelerin oluşması önlenmelidir. Eğer kopan kısım durmamış ve trenle aynı yöne doğru hareket etmekte ise hızlı bir çarpma neticesinde oluşacak büyük kazaları önlemek adına çarpışma oluşturmayacak şekilde bağlantılar yapılmaya çalışılmalıdır. Kopan parçanın başta hızı ayarlanır. Herhangi bir neden ile bu mümkün olmayacak ise birinci parçanın hızı ikinci parçaya göre ayarlanır ve seyir bu şekilde ilk istasyona kadar devam eder. Bu şekilde yapılacak bir seyir, gidilen istasyona ve trafik kontrolörüne acil olarak bildirilir.
- Kopan parça bir şekilde yol üzerinde durursa bu parçanın bağlantısı emniyet tedbirleri sağlanarak yapılmaya çalışılır. Kopan parçanın bağlantısı yapılamadan bir buluşma istasyonuna gelinmesi buluşma bekleyen trene çarpma riski taşır. Bu olumsuz durumun önüne geçmek için parçası kopan trenin kopan parçayı durdurması sağlanır. Bunun için parçası kopan, tren limitleri içinde durur ve kopan parçanın,trenin kendi dizisine kontrollü bir şekilde çarpması sağlanır. Bu durumda fizik kuralları göz önüne alınır ve çapmanın etkisinin hafifletilmesi için birinci parçadaki vagon frenleri gevşek bırakılır (Görsel 3.34).



Görsel 3.34: Fren iptal kolu

- Trenden kopan parçada bulunan görevli personel, kopan parçayı durdurmak için trenin el frenlerini sıkar ve trenin baş tarafına durma işareti verir. Birinci kısım durma işaretini görmez ve yoluna devam eder ise kopan kısımda görevli personel gerekli güvenlik tedbirlerini alır. Kopan kısımları iki taraftan koruma altına alır ve durumu derhâl ilgilere bildirir.
- Trenlerde kopan parçaların yavaşlatılıp durdurulması gerekmektedir. Trenin parçasının koptuğunu gören personel, hız azaltıcı engelleri kullanarak frenlerin etkisini arttırmaya ve kopan parçanın durma süresini bu şekilde kısaltmaya çalışır.

- Kopan vagonların istasyona doğru hareket ettiğini öğrenen istasyon personeli vagonları durdurmak ve tehlikeyi azaltmak için gerekli tedbirleri alır.
- Trenlerin koşum takımlarındaki kopma olayı basit bir olay olarak geçiştirilemez ve soruşturulması gerekir. Bu nedenle yolda veya manevra sırasında kopan koşum takımlarının neden koptuğu gibi bilgileri anlamak ve önlemler almak adına dikkatle bilgilerin toplanması sağlanır. Toplanan parçalar ve vagon incelenmek üzere vagon ile ilgilenen teknik birime gönderilir. Teknik bakıma gönderilen vagon ile ilgili durum yönetmeliklerce belirlenen birimlere bildirilir (Görsel 3.35).



Görsel 3.35: Bağlanmış koşum takımı

- Trenlerde vagon tamponu düşmesi gibi bir durum ile karşılaşıldığında, trafiğe engel bir durumum olup olmadığı değerlendirilir ve kısım şefi tarafından tamponun durumu kontrol edilir. Bu kesimde engel durum yoksa tren trafiğine izin verilir. Trenlerin tüm bakım ve kontrolleri eksiksiz gerçekleştirilir (Görsel 3.36).

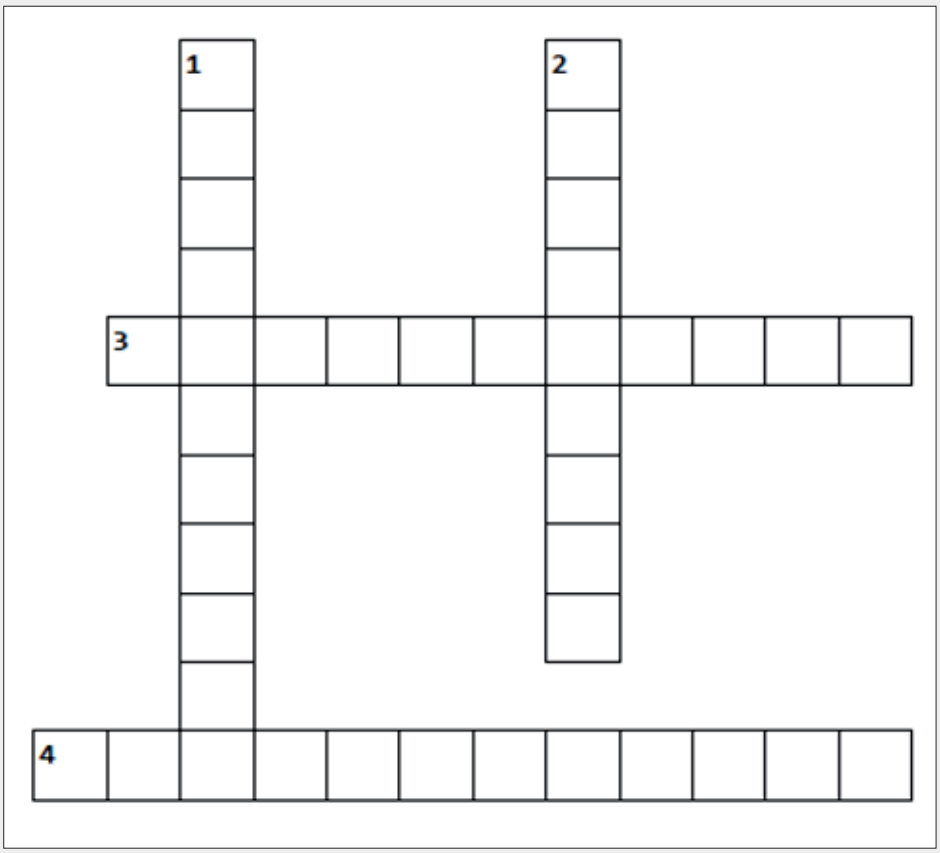


Görsel 3.36: Tren bakımlarının yapılması

SIRA SİZDE

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bulmacayı çözünüz.

Soldan Sağa	Yukarıdan Ağaşıya
3. Demiryolu araçlarının birbirine bağlanmasına olanak sağlayan bağlantı parçaları 4. Önden giden trenin, arkadan gelen trenin varlığını anlaması için rayın sağ tarafına yerleştirilen ve tren geçince patlayan parça	1. Tren trafiğinin sevk ve idaresinde trenlerin seyir hâlinde olabileceği birden çok ana yola sahip hatlar 2. Trenlerin demiryolunda en az ve en fazla olacak şekilde yapabildikleri hızların arasındaki hız



3.2.9. Tren ve Vagon Kaçması

Trenlerin seyir hâlindeyken karşılaşabileceği olumsuz olaylardan biri de tren ve vagon kaçmasıdır. Kontrolden çıkan tren ve vagonların emniyetli şekilde, kazaya neden olmadan durdurulması gerekir. Vagon kaçması durumunda da tren kaçmasında da aynı hükümler yerine getirilir (Görsel 3.37).



Görsel 3.37: Vagon kaçması ve yoldan çıkma

İstasyonlarda herhangi bir neden ile kaçan vagon ya da tren olması durumunda zaman kaybetmeden trafik kontrolörüne, komşu istasyonlara ve bölgedeki trenlere haberleşme cihazları ile haber verilir. Böyle bir durumda zaman kaybetmeden derhâl haberleşme sağlanmalıdır. Bu nedenle trafik kontrolörü vagonların kaçtığı bilgisini vagonların kaçtığı yöndeki komşu istasyonlara, yol personeline bildirir. Bunlarla birlikte baş istasyonlar ile diğer tüm yetkililere haber verilir. Yetkililere ve etkilenebileceklere haber verilirken kaçan vagonların hangi ana yoldan kaçtığı, vagon sayısı, yolcu olup olmadığı vb. bilgiler özellikle belirtilir. Trafik kontrolörünün olmaması durumunda bu görevi nöbetçi hareket memuru üstlenir. Gerekli işlem ve adımları nöbetçi hareket memuru yapar.

İstasyondan vagon kaçması durumunda kaçan vagonların ya da trenlerin yönü, hızı, içinde insan olup olmaması, sayısı, kaçtığı yönde tren olup olmaması gibi durumların bilinmesi gerekmektedir. Müdahale vagonların durumuna göre farklılık göstermektedir. Kaçan vagonlar komşu istasyondan hareket eden başka bir trene doğru gidiyorsa büyük bir tehlike mevcut olup haberi alan yol personeli vagonları durdurmak adına elinden gelen tüm yollara başvurur. Vagonlar mümkün olan ve tüm imkânlar kullanılarak durdurulur. Eğer durdurmak mümkün değilse komşu istasyondaki trene çarpmasını önlemek için bu vagonların yoldan çıkarılması adına çalışma yapılır. Kaçan vagonlar durdurulur ya da yoldan çıkarılabilirse karşıdan gelmekte olan çarpma durumu oluşacak trene zaman kaybetmeden görevli

personel gönderilir. Karşı yönden gelmekte olan tren durdurulur ve bu işlem için durma işaretleri kullanılır. Durum makinist ve tren şefine bildirilir. Kaçan vagonları veya karşı yönden gelen treni durdurmak için kara yolundan araçla vagona veya trene gidilir ve yukarıdaki işlemler yapılır.

Vagonlar kaçıp komşu istasyonu geçtikten sonra bir tren ile karşılaşacaksa o trenle karşılaşmaması için komşu istasyon vagonlar gelmeden önce tüm önlemleri alır. Vagonların serbest konumda bir kör yola ya da emniyet yoluna girmesi için gerekli yol düzenlemelerini yapar. Bu tarz yol olmaması durumunda ikinci dereceli bir yola yönlendirilir. Bu yola engeller konulur ve vagonların durdurulması sağlanır. Vagonlar durdurulamayacaksa ray sökülerek ya da drayman pabucu kullanılarak vagon yoldan çıkarılmaya çalışılır. Bu tarz yoldan çıkarma işlemi güvenli bir konumda yapılır. Demiryolu donanımlarına, makaslara, istasyona, sabit tesislere ve insanlara zarar gelmesi engellenir. (Görsel 3.38).



Görsel 3.38: Ray kesilmesi işlemi

Vagon kaçması durumunda yolda sakıncalı bir durum ve gelecek bir tren yoksa yol üzerine çakıl, balast, kum, toprak vb. yığınlar oluşturularak kaçan vagon durdurulmaya çalışılır. Durdurmak mümkün değilse yollar ve makaslar vagonlara en uygun konumda işletilerek vagonun kendiliğinden durması amaçlanır. Kendiliğinden durması için mümkün olduğunca yokuş yukarı yollara makaslar konumlandırılır.

Kaçan vagonlara karşı gelebilecek ve kazaya neden olabilecek trenler vakit kaybetmeksizin güvenli yollara alınır ve durdurulur. Kaza meydana getirmeyecek tüm önlemler alınır. Trenler en yakın istasyonda koruma altına alınır. Kaçan vagonların olduğu yere birden çok yol bağlantısı varsa tüm trenler korumaya alınır.

Seyir hâlinde ya da kazaya neden olabilecek tüm trenler ileri ya da geri en yakın istasyona sevk edilerek koruma altına alınır (Görsel 3.39).



Görsel 3.39: İstasyona çekilecek kazalı tren

Kaçan vagonların ana yolda durabilmesi ya da durdurulabilmesi gibi bir durum varsa ana yolda çift yönden emniyet tedbirleri alınarak tren korunur. Tren ya da vagonlar iki yönden korunmaya alındıktan sonra acilen en yakın istasyonlara veya trafik kontrolörüne haber verilir. İstasyon veya trafik kontrolörü haber alır almaz ilgililere haber vererek gerekli tüm önlemleri alır. Ana yolun trafiğe açılması için gerekli işlemler yapılır ve "Ana yol trafiğe açıldı." bilgisi ulaşmadan bu yöne tren sevki yapılamaz. Kaçan vagonların istasyona götürülmesi işlemi yürütülür. Yol, kontrol edilerek sorun görülmediği takdirde trafiğe açılır.

Yukarıda belirtilen tren ve vagon kaçmasında meydana gelebilecek riskleri bertaraf etmek ve hızlı çözümler bulmak gerekir.

3.2.10. Trenlerde ve Yol Boyunca Yangın Çıkması

Trenlerin sevkinde, bakımında ve her türlü işlemde iş sağlığı ve güvenliği göz önüne alınmalı ve emniyet tedbirlerine harfiyen uyulmalıdır. Tüm emniyet tedbirlerine uyulmasına rağmen herhangi bir nedenden dolayı trende veya yollarda yangın meydana gelebilir (Görsel 3.40). Yangın ile karşı karşıya kalındığında acil müdahale edilmesi ve personelin bu konularda eğitimli olması gerekir.



Görsel 3.40: Trenlerde yangın

Yangının çıktığı yer, canlı varlığı, patlama riski ve yangının yayılma riskleri göz önüne alınarak acil surette yangına müdahale edilir.

Yangın çıkması hâlinde alınacak önlemler şunlardır:

a) Trendeki bir vagonda yangın meydana gelirse tren acilen durdurulur. Personel yangına ellerindeki imkânlar ile müdahale eder ve yangını söndürmeye çalışır. Bu sırada trafik kontrolörüne veya yakında bulunan bir istasyona acilen telsiz ya da telefon ile bilgi verilerek yardım istenir. Yardım istendikten sonra alınan emre göre hareket edilir. Yetkili trafik kontrolörüne ya da istasyona haber verilemediyse yanan vagonu da söndürmek mümkün olmadıysa durum değerlendirmesi yapılır ve vagondaki yangının konumu, şiddeti gibi durumlar göz önüne alınarak vagon yanar hâlde en yakın istasyona kadar götürülebilir. Yanan vagon en yakın istasyonda bırakılır. Yangının şiddeti ve tehlike durumu göz önüne alındığında ilk istasyona götürmek de mümkün değilse yanan vagonun arkasındaki vagonun freni sıkılır. Vagon önden kesilerek arkaya doğru bir miktar götürülür ve ön kısımdan ayrılarak vagonun ön kısımdan uzaklaştırılması sağlanır. Vagon diğer vagon ve trenden ayrıldıktan sonra tüm araçlarla vagon yangını söndürülmeye çalışılır. Bu yangın söndürme aşamaları gerçekleştirilirken ek kazaya neden olmamak üzere yol emniyeti sağlanır ve tren arkadan korumaya alınır. Çoklu yollarda ise gereklilik durumuna göre diğer yollarda da koruma önlemleri alınarak trafiğin durması sağlanır.

b) Yangının çıktığı yer ve konum yangına müdahale standartlarında farklılık oluşturur. Çünkü yangının konumu zarar verme boyutunu arttırabilir. Vagon yangınlarından yangının tünel içinde geçekleşmiş olması durumunda tren tünelden çıkarılır. Yolcu ve personel için tehlike oluşmadığı hâllerde "Tren dur." işareti vermeden tüneli çıkana kadar vagon bu şekilde seyrini sürdürür. Tren tünel dışına çıkarıldıktan sonra "a" maddesinde yazılan işlemler yapılır (Görsel 3.41).



Görsel 3.41: Tünelden geçen trende yangın

c) Tünel içinde meydana gelen yangınlarda tünel dışına trenin çıkarılması yangının zarar verici etkisini azaltmakla beraber müdahaleyi de kolaylaştırmaktadır. Vagonun tünel dışına çıkarılamaması gibi bir durumda arkadaki kısmın el frenleri sıkılır ve yanan vagon, peşi sıra olan vagonlardan ayrılarak arkadaki parçalardan uzaklaştırılır. Durum personelce iyi analiz edilir ve insan sağlığını korumak adına adımlar atılır. Öncelik insan sağlığını korumaktır. İnsanlar güvenli bir şekilde yangından uzaklaştırıldıktan sonra "a" ve "b" maddelerindeki yangın söndürme adımları uygulanır.

ç) Yangının söndürülemediği durumda tren bölünür ve trenleri bölerek götürme esasları uygulanır. Bölünen yanan parça duruma göre en yakın istasyona götürülür ya da korumalı bir bölgede kendiliğinden yanmaya bırakılır. Bu durumda yangın bir vagonun yanması ile atlatılabilir. Kontrollü bir şekilde hareket edilir.

d) Yangının yolcu vagonunda çıkması çok tehlikeli bir durumdur. Bu durumda can kayıpları, yaralanmalar ve zehirlenmeler yaşanabilir. Yolcu vagonunda çıkan yangınlarda öncelik yolcuları ve eşyaları vagondan tahliye etmektir. Yolcular ve eşyalar tahliye edildikten sonra söndürme ile ilgili adımlar atılır (Görsel 3.42).



Görsel 3.42: Lokomotif ve vagon yangını

Demiryolu yakınında veya kenarında yangın gibi bir durumun varlığını öğrenen personel, durumun ne olduğunu, boyutunu ve oluşturduğu risk durumlarını da değerlendirerek önce ilgili yol personeline bildirir. Yol personeli öğrendiği durumu trafik kontrolörüne, komşu istasyonlara ve kısım şefine, Yol, Yolcu, Yük, Tesisler ve Trafik Servis Müdürlüne ve diğer tüm ilgililere bildirir.

3.2.11. Yol Kapanması Durumu ve İmdat İsteme

Demiryolu trafiği sevk ve idare edilirken insan faktörünün en aza indirilmesi, kaza ve arızalanma oranlarının sıfıra yakın olması istenmektedir. Tren seyir hâlindeyken veya diğer durumlarda trende veya çevrede olumsuz durumlar meydana gelebilmektedir. Trenin seyrini engelleyecek durumlar diğer trenlerin de seyrini etkileyebilmekte, demiryolu trafiği zarar görebilmektedir (Görsel 3.43, 3.44).



Görsel 3.43: Demiryolu kapanması



Görsel 3.44: Köprü ve tünel çökmesi

Demiryolu trafiğinin zarar görmemesi, can ve mal güvenliğinin sağlanması açısından emniyet tedbirleri üst derecede tutulmalıdır. Tüm önlemler alınmasına rağmen demiryollarında yolun kapanmasına neden olabilecek, seyri engelleyebilecek ve gerek trafiğe gerekse çevreye zarar verebilecek olaylar meydana gelebilmektedir. Bu ve benzeri nedenlerle olay yerinde kısa sürede çözülemeyecek olaylar için imdat isteme durumu oluşmaktadır. İmdat isteğinin hangi şartlarda nasıl isteneceği ve imdat isteğini alanların yapacakları iş ve işlemler belirli kurallara bağlıdır.

İmdat İsteme Durumları

Demiryolu tren trafiğinde meydana gelen bir olayda imdat treni veya lokomotifinin istenece-ği durumlar şunlardır:

- Yol veya yolların kapanması ve eldeki imkânların yolları açmakta yetersiz kaldığı durum-larda
- Kaza, sel, toprak kayması, köprü yıkılması, tünel çökmesi, yol göçmesi vb. doğal ve ola-ğan nedenlerle demiryolu trafiğinin kapandığı ve eldeki imkânların çözüm sunmaması durumunda
- Tren lokomotifinin arızalanması durumunda

İmdat İstemede Genel Prosedür

- Ana yolda bir tren imdat istemeden önce koruma önlemlerini yerine getirmelidir. Ana yolda seyir hâlinde başka trenler de olabileceğinden trenin korunması gerekmektedir. Ana yolda tren önce arkadan sonra önden olacak şekilde her iki yönden korumaya alın-dıktan sonra TSİ ve TMİ siteminlerinde trafik kontrolörüne telefon veya telsiz ile haber verilir. Trafik kontrolörü durumu değerlendirir ve emir verir. Bu emir doğrultusunda ha-reket edilir. Trafik kontrolörü ile haberleşme mümkün olmazsa tren şefi telgraf yazar ya da iki personel görevlendirerek onları en yakın istasyona gönderir. Durum ve şartlar göz önüne alınarak haberleri ulaştırmak için kara yolu araçları veya tren lokomotifinden fay-dalanılabilir. Telefon ve telsiz aracılığıyla yapılan haberleşme telgraf ile teyit edilir.
- Tren imdat talebinde bulunduktan sonra trafiğe engel teşkil eden, sorun oluşturan du-rum bir şekilde ortadan kalkar ve imdat talebine gerek kalmaz ise komşu istasyon veya trafik kontrolörü ile irtibata geçilip imdat aracının yola çıkıp çıkmadığı öğrenilir. İmdat aracı çıkmamışsa durum tekrar bildirilerek imdat aracına gerek kalmadığı bilgisi verilir. Bu verilen bilgi doğrultusunda trafik kontrolörü veya komşu istasyondan imdat loko-motifinin gönderilmeyeceği bilgisi onaylanıp kesinlik kazanınca seyre devam edilir. Eğer imdat lokomotifi yola çıkmış ise kazaya neden olmamak adına tren yerinden oynatılmaz. İmdat aracı trenin yanına gelip döndükten sonra tren seyrine devam eder.
- Trenin güç duruma düştüğü yer istasyon içi ya da yakını ise yoluna devam edemeyen bu trene imdat isteme yetkisi nöbetçi hareket memurundadır. Nöbetçi hareket memuru bulunmayan bir istasyonda tren güç duruma düştü ise tren şefi veya bu görevi üstlenen diğer personel imdat talebinde bulunabilir.
- İmdat isteğinin nedeni ne olursa olsun tren, yönetmeliklerde belirtilen esaslara göre iki taraftan korumaya alınır. Bu durumda öncelik yol güvenliği olup yeni kazaların olmasını engellemek adına bu işlemler yapılmaktadır.
- İmdat isteği alan trafik kontrolörü veya istasyon hızlı hareket ederek durumu Cer, Trafik, Yük ve Yolcu Servis Müdürlüklerine ve tüm ilgililere iletir. Yaralı olması durumunda ilk yardım yapılmasını sağlar.

- İmdat treni veya lokomotifini en hızlı ve kolay şekilde sağlayabilecek olan Gar Müdürlüğü, Loko Bakım Atölyesi ve Depo Müdürlüğüne haber verilir. Bu yerlerden telsiz, telefon ve telgraf aracılığıyla imdat istenir (Görsel 3.45).



Görsel 3.45: Lokomotif bakım ve depo

Herhangi bir olay veya kaza olması durumuna karşın önceden hazır bulunurluğun sağlanması gerekir. Bu nedenle gerekli olabilecek imdat vagonu, vinç ve imdat istemine çözüm sunacak diğer araçlar hazır durumda bulundurulur. Trafik Bölge Kontrolörlüğü, Depo Müdürlüğü, Loko Bakım Atölyeleri, Şube Şefliği ve diğer yetkili birimler herhangi bir acil durumda istenebilecek imdat trenlerinin en kısa zamanda olaya müdahale edebilmesi için bu araçların ve araçlarda görev yapacak personelin açık adres ve çalışma yerlerini önceden belirler. Bu durum hızlı ve koordinasyon içinde müdahale edilmesine olanak sunar.

Lokomotif Arızası Durumunda İmdat İsteme

İmdat istenilen güç durum nedeni lokomotif kaynaklı ise bu nedenle istenen imdat istekleri trafik cetveline yazılır ve makiniste imzalatılır. Lokomotif kaynaklı arızada imdat istenmesi durumunda hareket şekilleri şunlardır:

- Lokomotif arızalanması durumu iki istasyon arasında meydana gelmiş ve imdat talebini alan komşu istasyonlardan birinde, imdat talep eden treni komşu istasyona çekmek suretiyle ana yolu açacak bir araç, yedek lokomotif veya bekleyen bir tren varsa ana yolu bunlarla açmak için harekete geçilir.
- TMİ ve TSİ sistemleri içerisinde hangi lokomotifin, imdat talebinde bulunan treni çekeceğini trafik kontrolörü belirler.
- Bir yolcu veya imdat treni lokomotifi arızası durumunda yedek lokomotifi ya da boşta başka lokomotifi bulunan istasyonun trafik kontrolörünün emri ile, trafik kontrolörü bulunmaması durumunda nöbetçi hareket memurunun vereceği karar doğrultusunda yedek veya yardımcı lokomotif vererek trenin devam etmesini sağlar. İmdat talebi yolcu

treninden geldi ise en yakındaki yük treni lokomotifini verir ve seyrin devamını bu şekilde sağlar. Bu durumu Cer, Yolcu, Yük, Trafik Dairesi Başkanlıkları ve Servis Müdürlükleri ile tüm ilgili birimlere iletir.

- Arızalanan lokomotifin seyrini yapması acil değilse nöbetçi hareket memuru lokomotif değişimini kendi vereceği emirle yapmayıp trafik kontrolöründen veya Trafik Servis Müdürlüğünden alacağı emre göre hareket edebilir.

İmdat İsteği Sırasında Bulunması Gereken Zorunlu Bilgiler

İmdat isteğinde bulunurken olayın öneminin ve içinde bulunulan durumun doğru analizi ve bunun neticesinde doğru müdahalenin yapılabilmesi için bazı bilinmesi gereken zorunlu bilgiler vardır (Görsel 3.46). Bu bilgiler şunlardır:

- İmdat istenmesine neden olan kaza veya olayın meydana geldiği tarih ve saat bilgisi, bir istasyon sınırlarında gerçekleştiyse istasyon bilgisi, yolda gerçekleştiyse yolun kilometresi, tren ve lokomotif numarası, trenin dingil ve ağırlığı
- Olayın veya kazanın gerçekleşme şekli ve türü (toprak kayması, dingil kırılması, koşum takımı kopması, yoldan çıkma, lokomotif veya tren arızası vb.)
- Ölü ve yaralı sayısı, hasarlı vagon veya lokomotif bilgisi, yolun durumu
- Talep edilen yardımlar (imdat ekibi, lokomotif, sağlık veya vinç ekibi gibi)
- Birden çok ana yola sahip olan yerlerde diğer yollara ait bilgiler (Yolların genel durumunun açık olup olmadığı vb.)
- Yolcu treni ise yolcu sayıları
- Havanın mevcut durumu



Görsel 3.46: Tren kazası ve imdat isteme

Kaza, Olay ve İmdat İsteği Bildirme Görevlileri

Herhangi bir nedenden dolayı meydana gelen kaza, olay ya da imdat isteğinin bildirilmesinden sorumlu görevliler bulunmaktadır. Karışıklığın önlenmesi ve bireyselliğin önüne geçilebilmesi adına imdat isteme, kaza veya olayı ilgililere bildirme görevi bazı personellere verilmiştir. Bu personeller şunlardır:

- İmdat talebinde bulunulacak kaza veya olay herhangi bir istasyon yakınında meydana gelmiş ise istasyon yetkilisi tarafından ilgililere bildirilir. İstasyon yetkilisi veya nöbetçi hareket memuru bulunmayan yerlerde ise tren şefi ya da kaza veya olayı gören diğer personel görevlidir.
- Kaza veya olay iki istasyon arasında meydana gelmişse bu durumda imdat isteme görevi durumu gören tren şefi veya diğer servis görevlilerindedir.
- Kaza veya olayı yol bekçisi ya da bir vatandaş görmüş ise bunlardan bilgi alan trafik kontrolörü, istasyon yetkilisi veya diğer servis görevlileri bilgilendirmeden sorumludur.
- Trafik Servis Müdürlükleri kaza veya olay bilgisini aldıktan sonra durumla alakalı ve gerekli tüm bilgileri toplar ve durumu telgraf ile Genel Müdürlüğe, Yol, Cer, Yolcu, Yük, Trafik ve Tesisler Dairesi ile diğer ilgililere bildirir.

İmdat İsteme ve Telgraf ile Bildirimde Bulunma

Telgraflar kısa bir şekilde yazılmalı ve imdat istemedeki zorunlu bilgileri kapsamalıdır. Bir kaza veya olay neticesinde durumun bildirilmesi için yazılacak olan telgraflar, öncelikle kaza veya olayın meydana geldiği konuma bakılarak komşu istasyonlara yazılır. Bunun yanında yönetmeliklerce belirlenen tüm yetkililere yazılır. Ölü ve yaralı olması durumunda Kısım Hekimliğine, Hastane Başhekimliğine, Emniyete, Jandarmaya, Cumhuriyet Savcılığına da bildirilir. Olayın önem durumu göz önüne alınarak Mülki Amirliklere bildirilir. Lokomotif ve vagonlarda hasar meydana gelmişse ilgili mali birimlere gerekli yazılar yazılır. Olayın durumuna göre can ve mal kaybı olması, olayın büyüklüğü, önemi ve yeri gibi etkenler göz önüne alınır ve telgraf tüm bu etkenler doğrultusunda değişik yetkili yerlere gönderilir. Lokomotif arızası durumunda imdat isteği için çekilecek olan telgrafta makinist imzası bulunur. Bu telgraf yönetmeliklerce belirlenen tüm ilgililere arıza açıkça belirterek gönderilir.

Kaza veya Olayın Haber Alınması, İlgililerin Yapacağı İş ve İşlemler

Kaza veya olay meydana gelmesi durumunda zaman kaybetmeden tüm ilgililere haber verilir ve ilgililerden gelecek emir doğrultusunda hareket edilir.

Kaza veya olay meydana geldiğinde başka kazalara neden olmamak için gerekli yol korumaları yapılır ve işaretler yerleştirilir. Bunların yanı sıra tren trafiği ve seyirle alakalı önlemler alınır. Trenlerin gecikme olmadan seyri için tüm çalışmalar yapılmalıdır. Yolun trafiğe kapanması durumunda zaman kaybedilmeden gerekli müdahale gerçekleştirilmelidir.

Yetkililerce hızlı ve güvenli bir şekilde imdat treni ve lokomotifi gerekli görülen donanım ve personel ile olay yerine intikal ettirilmelidir. Burada zaman kaybedilmemesi ve yolun emniyetli bir şekilde açılması esastır.

Zaman kaybı olmadan hızlı müdahale gerekliliktir ve gerekli imdat çağrısında bulunan personel imdat ekibi gelene kadar kaza veya olay yerinde yolun açılması ve yaralıların kurtarılması için gerekli önlemleri alırlar. Tren şefi ve makinist, varsa diğer yol personelleri bu doğrultuda görevlidirler. Gerekli müdahaleler yapılırken kaza veya olay yerinde değişiklik yapılmamalıdır. Yapılan değişiklikler kayıt altına alınmalı ve kayıtlar yetkililere teslim edilmelidir. Herhangi bir soruşturma, dava vb. durumda bu kayıtlar incelenmektedir.

Kaza veya olay meydana geldiğinde kayıtlar tam olarak alınır ve soru işareti oluşturacak tüm adımlardan uzak durulur. Soruşturma görevi yürütülerek kaza veya olay nedenlerini ve sorumlularını belirlemek için ilgili şahısların ifadeleri alınır. İfadeler, krokiler, emirleri kapsayan soruşturma raporu tamamlanır ve ilgili müdürlüğe gönderilir. Gerekli tüm bilgi ve belgeler diğer servis yetkililerince soruşturma yetkililerine iletilir. Tren trafiğini etkilemeyen sorunlarda bağ, bahçe, travers yangınları, bariyere araç çarpması vb. sorunlarda soruşturma ile servis yetkilileri ilgilenir.

Çift hatlı yollarda kaza veya olay yerine giden imdat lokomotifi ve trenler kaza veya olay yerinden bir durak önceki istasyona kadar seyrini normal olarak sürdürür. Bu istasyondan sonra iki istasyon arasındaki haberleşme ve trafik kontrolöründen alınan emir doğrultusunda ters yönden de gidebilir.

SIRA SİZDE

Sizce olağan dışı durumlarda raylı sistemlerde kullanılan bakım onarım tren, makine ve araçlarının önemi nedir? Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluğa nedenleri ile birlikte yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.12. Yoldan Çıkan (Deray Olan) Lokomotif ve Vagonlarda Yapılacak İşlemler

Deray olmak, demiryolu terminolojisine göre yoldan çıkmak anlamına gelmektedir. Seyir hâlindeyken yoldan çıkan lokomotif ve vagon olması durumunda alınacak çeşitli önlemler vardır (Görsel 3.47).



Görsel 3.47: Lokomotif ve vagonların yoldan çıkması

Seyir sırasında herhangi bir neden ile lokomotif ve vagonlarda yoldan çıkma meydana gelmişse makinist ve tren şefi yoldan çıkan kısmı, eldeki araç gereçler ile kısmı raya oturtmaya çalışır. Zaman kaybetmeden bu işlemi uygular.

Yoldan çıkan araçlar ray üzerine eldeki imkânlar ile koyulduğunda duruma bakılarak, yoldan çıkan kısım trenin birinci kısmı arkasında ya da tren dizisi içinde dikkatli bir şekilde bir sonraki istasyona kadar götürülür. Ulaştığı istasyonda gerekli görülen teknik kontrol ve bakımlar yapılır. İstasyon içinde meydana gelen yoldan çıkmalarda da aynı işlemler yapılır. Yoldan çıkan lokomotif ve vagonların eldeki imkânlarla ray üzerine uzun zaman alacak ya da konulması mümkün olmayacaksa acil olarak yol koruma önlemleri alınır ve imdat istenir. Yeni bir kazaya neden olmamak üzere öncelikle gerekli emniyet tedbirleri alınır.

Yolda herhangi bir nedenle lokomotifin ya da vagonların arızalanması durumunda tren şefi ve makinist trenin bu hâlde ilk istasyona gidip gidemeyeceğini kararlaştırırlar. Karar neticesine göre tren ilk istasyona götürülecekse dikkatli ve gerekli emniyet tedbirleri alınarak götürülür. İlk istasyona gitmesi tehlikeli görülürse yol emniyet altına alınır, işaretlemeler yapılır ve imdat istenir.

3.2.13. Haberleşme ve Sinyalizasyon Sırasında Oluşacak Arızaların Tren Trafiğine Etkileri

Trafik kumanda merkezi ile istasyonlar, hat boyundaki personeller ve trenler arasındaki haberleşme kayıt altına alınarak gerçekleştirilmektedir. Demiryollarında haberleşme sisteminin temelini oluşturan bu yapı geçmişten günümüze hızlı bir gelişim göstermiştir. Değişen ve gelişen teknolojik yapı, haberleşme sisteminin gelişmesine ve sinyalizasyon sistemi gibi otomatik sistemlerin kullanımına imkân sağlamıştır. Özellikle gelişen teknoloji ile donatılmış, yüksek hızlara ulaşan trenlerde haberleşme ve akıllı sistemlerin önemi daha da artmıştır. Gerek kazaların önlenmesinde gerekse hızlı ulaşımın sağlanmasında haberleşme sisteminin ve sinyal altyapısının uygun şekilde çalışması gerekir. Ancak süreç içerisinde farklı nedenlerden kaynaklı haberleşme ve sinyal sistemlerinde arızalar meydana gelebilmektedir. Bu tarz arızalar meydana geldiğinde zaman kaybetmeksizin en doğru davranışın sergilenebilmesi açısından arıza durumunda trafiğin nasıl düzenleneceğinin bilinmesi gerekir.

3.2.13.1. Haberleşme Sisteminin Arızalanması Durumunda Tren Trafiği

Haberleşme sistemlerinde meydana gelebilecek arızalar kullanılan trafik işletim sistemine göre değişiklik göstermektedir. Genel olarak daha az arızalandığı için haberleşme yol telefonları trafik işletim sistemlerinde aktif olarak kullanılmaktadır (Görsel 3.48).



Görsel 3.48: Yol telefonu

TMİ sisteminin kullanıldığı bölgelerde haberleşmede sorunlar oluşması ve sistem arızaları meydana gelmesi durumunda trafik kontrolörü ile istasyonlar arasında haberleşme yapılamayabilir. Bu durumda eğer istasyonlar birbiri ile haberleşebiliyorsa karşılıklı iletişimi sürdürerek birbirlerinden telefon ile sevk emri alıp buluşma değişikliği emirleri yapabilirler. Bu işlemleri yaparken karşılıklı numara vererek yol defterine gerekli kaydı yapmak suretiyle tren trafiğini sürdürürler. Tren trafiğinin bu şekilde sürdürüleceği bilgisi trafik başkontrolörü tarafından istasyonlara bildirilir. Telefonun arızalı olduğu durumlarda istasyonlar konuşmaları banda kaydeden telsiz ile sevk emri vererek tren trafiğini sağlarlar.

DRS sisteminin kullanıldığı haberleşme sisteminde meydana gelecek bir düzensizlik durumunda asıl ve yedek sinyallerden kaynaklı bir arıza var ve sinyaller çalışmıyorsa, bununla birlikte istasyonlar arası haberleşme devam ediyorsa telefon ile sevk emri alınarak tren trafiği yürütülür.

SIRA SİZDE

Demiryolları haberleşme sistemlerinde arıza meydana gelmesi durumunda kişisel haberleşme cihazları kullanılabilir mi? Düşüncelerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.2.13.2. TSİ Sisteminin Arızalanması Durumunda Tren Trafiği

TSİ sistemine sahip bölgelerde bölgenin tamamında ya da sayding ve istasyonlar arasında arızalar meydana gelebilmektedir. Bunlarla birlikte ya da ayrı olarak haberleşme sisteminde de arızalanmalar meydana gelebilir. TSİ sisteminde meydana gelen arızalanmalar neticesindeki davranış biçimleri belirlidir.

A) Otomatik Blok Açma ve Kapama

TSİ sisteminde ve TSİ sistemiyle benzerlik gösterebilen diğer sistemlerde sinyallerin ve yolun düzenlenmesi sağlandıktan sonra o yolun aksi yönünden tren gelmesini engelleyecek otomatik bir yapıda olan blok açma kapama yapılır.

Sinyal ve yol düzenlemesi yapılan iki sayding ve istasyon arasında meydana gelen kaza veya olay durumunda karşı yönden sinyal açmak suretiyle imdat treni veya lokomotif göndermek için otomatik blok açma ve kapama yapılır. Bu otomatik blok açma ve kapama işlemi ters yönde açma ve kapama yapacağından boş yollardaki meşguliyet bildirimi gibi sorunları kaldırmak için yapılmaz.

Ters yönden bir tren gelmesi gerekiyorsa bu sistemde otomatik blok açma ve kapama işlemi yapılırken araca emir yazısı ve trafik kontrolör emri mutlaka bildirilir. İmdat isteğinde bulunan tren şefi yardım için gelecek aracın otomatik blok açma ile geleceğini bilerek treni asla ileri ve geri hareket ettiremez. Bu işlemler TSİ ve benzeri sistemlerde meydana gelecek kaza veya olay gibi durumlarda imdat istenmesi hâlinde kullanılır. Bu nedenle standardın sağlanması açısından yetkili personelce yapılacak işlemlerin bilinmesi gerekmektedir.

B) Sinyal Sisteminin Çalışmaması

TSİ sistemiyle tren trafiğinin sağlandığı yerlerde bulunan istasyon, sayding ya da bölgenin tamamında bulunan sinyal sisteminde bir arıza meydana gelmesi hâlinde istasyon ve trenlerin haberleşmesi devam ediyor veya telefonla konuşulamama durumu var ancak konuşmalar banda kayıt olarak telsiz ile sürdürülebiliyorsa yapılacak uygulamalar şunlardır:

- Trafik kumanda masasının bulunduğu yerlerde istasyonda bulunan kumanda masası 3 konumuna alınarak trenlerin trafik masasından kontrolü için yetki masaya verilir. Bu durum için trafik başkontrolörünün vereceği emir beklenir. Tren trafiği emir neticesinde masadan yürütülür (Görsel 3.49).



Görsel 3.49: Trafik kumanda masası ve sinyal sistemi

- Trafiğin yürütülmesinde yerel kumanda merkezi kullanılamıyor ya da yetersiz kalıyorsa trafik kontrolörü emri ile bölge ve zaman veya kırmızı geçiş izinlerine uyularak tren trafiği sağlanır. Trafik kontrolörünün tren trafiği ile ilgili vereceği diğer emirlerde tren seyri için önemli olup emirler emri alanlarca uygulanır.
- Trenlerin seyri sırasında öncelikli olan emniyeti üst düzeyde tutmaktır. Sinyal sistemi arızalarında tren trafiği bu şekilde sağlanacaksa eğer trafik kontrolörü çok dikkatli davranır ve gerekirse trenlerin belirli bir kısmını bekleterek tren trafiğini daha seyrek olarak sürdürür.

C) Haberleşme Sisteminin Çalışmaması

TSİ sisteminin bulunduğu bölgelerde sinyal sisteminin çalışır durumda olması tren seyrinin emniyetli bir şekilde yürütülmesi açısından önemlidir. Sinyal sisteminin normal olarak çalışıp sadece telefon ile haberleşmede problem olması durumunda trenler sinyallere uygun olarak seyirlerine devam ederler. Sinyaller güvenli ve emniyetli seyir için kullanılır. Trafik kontrolöründen emir alınması gerektiği durumlarda ise yetkililer trafik emniyetini tehlikeye atmadan, tren sevk ve kabul yollarını meşgul etmeden, emniyetli ve dikkatli bir şekilde kendi kararlarını verirler. Haberleşme sisteminin çalışır olması da sinyal sisteminin çalışır olması gibi önemli bir durumdur. Trenlerin emniyetli seyri için sistemin bir bütün olarak çalışır olması gerekmektedir. Haberleşmenin sağlam, düzgün yapıldığı sistemlerde bireysel hareketlerin önüne geçilmiş, insan kaynaklı sorunlar azaltılmış olur.

- Haberleşme sisteminin olmadığı sürede bölge zaman izni alınamayacağı için istasyon kumanda masası bulunmayan bölgelerde sisteme bağlı yol ve makaslarda manevra yapılamaz. Ancak kumanda masası bulunan bölgelerde masadaki anahtar ile sistem yerel konuma alınarak yerelde tren trafiği sağlanır ve bu durumda gelmesi gereken trenlere dikkat edilerek manevralar yaptırılır.
- Haberleşmenin olmadığı hâllerde iki istasyon arasında tren varsa ve sinyaller kırmızı veriyorsa bu sinyaller kesinlikle ihlal edilemez. Kırmızı sinyallere uymak zorunludur. Giriş, çıkış ve koruma gibi sinyaller kırmızı olduğunda hiçbir şekilde bu sinyaller geçilemez.
- Tüm bu durumlarda diğer haberleşme cihazları ile trafik kontrolörü ile haberleşme sağlanarak alınacak talimatlara göre hareket sürdürülür.

Ç) Sinyal ve Haberleşme Sisteminin Çalışmaması

TSİ sisteminin bulunduğu bölgelerde sinyal sistemi ile birlikte aynı anda haberleşme sisteminde de arızalar meydana gelebilir. İstenmeyen bu durumlarda emniyet tedbirleri alınarak uygulanacak işlemler şunlardır:

- Sinyal sistemi arızasında trafik kumanda merkezi ve masası kumanda işlemini yerine getiremiyor ve istasyon, tren ve kumanda merkezi arasında haberleşme yapılamıyorsa trenler istasyon ve saydinglerden kesinlikle hareket ettirilmez. İki istasyon arasında bulunan trenler ise sinyallerde kırmızı görmeleri durumunda hareket edemezler.
- Bu durumlar meydana geldiğinde Trafik Servis Müdürlüğünden gelecek emir ile trenlerin seyri, kılavuz sistemi ya da emirdeki diğer sisteme göre sürdürülür.
- Trafik başkontrolörü trendeki arızanın türünü göz önünde bulundurarak tren seyrinin nasıl sağlanacağını ilgililere bildirir.
- TSİ sisteminde arızanın bilgisini alan ilgililer, arızanın giderilmesi için harekete geçerek en kısa sürede arızayı giderir ve durumu telle bildirir.

Meydana gelen düzensiz durum, trafik kumanda merkezinde yer alan bir deftere kaydedilir. Kayıtta düzensizliğin meydana geldiği gün ve saat, düzensizliğin bildirildiği ve giderildiği gün ve saat gibi bilgiler yer alır. Bu defter, arızayı giderenler ve trafik kontrolörü tarafından imzalanır.

Olumsuz durumun giderilmesinde meydana gelen gecikmelerden Tesisler Şefliği, olumsuz durumun geç bildirilmesinden trafik başkontrolörü, trafik kontrolörü ve istasyon yetkilileri sorumludur.

- Sistemdeki arızlar giderildiğinde durum telle ilgililere bildirilir. Telefonla sistemin normal çalıştığı bilgisinin alınması trenlerin hareketinin trafik kontrolörünce ve sinyaller ile yürütülmesine geçileceğini bildirir. Bilgi alındıktan sonra sistem eski seyrinde çalışmaya başlar. Trenler sinyallere ve trafik kontrolörünün vereceği emirlere uyarak hareketlerini sürdürür.

D) Sinyallerin Sönük Olması, Beyaz Işık Vermesi veya Görülmeme Durumu

Sinyallerle sevk ve idarenin yürütüldüğü sistemlerde sinyallerin görünür olması ve bu sinyallerin ihlal edilmemesi trafik güvenliği açısından gereklidir. Trenlerin seyri sırasında çevresel faktörler ve diğer nedenler neticesinde sinyallerin görülememesi, beyaz ışık göstermesi veya sönük olması durumlarında yapılması gereken işlemler şunlardır (Görsel 3.50):

- TSİ sisteminde, sistem genelinde veya sinyallerde meydana gelecek arızalar, trafik kontrolörü veya nöbetçi hareket memuru tarafından Tesisler Şefliğine bildirilir.
- Doğa olayları, çevresel faktörler gibi nedenler ile yol boyundaki sinyallerin tren görevlileri tarafından seçilememesi durumunda, zaman kaybetme ve gecikme gibi durumların yaşanmasına neden olsa bile sinyalleri görecek şekilde hız düşürülür ve tren, seyrini sinyalleri görecek şekilde sürdürür. Sinyallerin görülmesinin çok zor olduğu durumlarda gerekirse tren durdurulur ve emniyeti sağlanır.



Görsel 3.50: Sinyallerin sönük olması

- Renkli olması gereken bir sinyalin sönük olması, ayırt edilememesi ve yönetmelik standartları dışında olması, sinyalin kırık veya sökük olması gibi durumlarda mutlaka durulur.
- Sinyallerin bozuk veya hatalı olduğu hâllerde demiryolu aracı yol emniyeti açısından mutlaka durdurulur ve trafik kontrolörüne durum bildirilir. Trafik kontrolörü yolun durumunu kontrol eder ve uygun talimatı verir. Trafik kontrolörü ile iletişim kurulamaması gibi durumlarda komşu istasyonlardan biriyle iletişime geçilerek alınan talimata göre hareket edilir.

3.2.14. Kılavuzla Tren Trafiğinin Düzenlenmesi

Tren trafiği olağan dışı herhangi bir nedenle trafik işletim sistemleri ile sağlanamıyorsa veya sistem içerisinde haberleşme yapılamıyorsa tren trafiğinin kılavuz tren aracılığı ile sağlanması gerekebilir. Kılavuz ile yapılacak tren sevk ve idaresinin ilgili birimlerce kararlaştırılıp onaylanması gerekmektedir. Alınan karar ve uygulama istasyon ve tren personeline önceden bildirilir.

Kılavuz tren ile yapılacak olan tren trafiği sevk ve idare işlemlerinin gerçekleştirilme şekilleri şunlardır:

- Kılavuz sisteminin uygulanması ile ilgili oluşturulan emir evrakında kılavuz tren ile işletilecek trafiğin hangi istasyonlar arasında olacağı bilgileri mutlaka bulunur.
- İlgili emir ile belirlenen hat kesiminde seyredecek bütün trenler, görevlendirilecek personel ve kılavuz tren ile hat üzerinde seyredebilir.
- Kılavuzların görev yapacağı hat kısımları ve isimleri, hattı kullanacak tüm trenlere önceden bildirilir ve bu durum imza altına alınarak trafik cetveline yazılır.
- Kılavuz ile seyrin sürdürüldüğü hat kesimlerinde trenler karşılıklı seyredemeyecek olup buluşma ve buluşma değişikliği olmadan tren trafiği sağlanır.
- Kılavuz görevi ile görevlendirilenler görevli olduklarını belirten evrakları yanlarında bulundurmalıdırlar.
- Aynı yönde seyrini sürdüren birden fazla tren olması durumunda kılavuz, sonradan gönderilecek trene kılavuzluk yapar. Kılavuz, önden gidecek trene bilgileri vererek hareket saatlerini trafik cetveline işler ve treni sevk eder. Bu tarz bir uygulamada tren seyirleri çok daha dikkatli yapılır ve trenler arasında uygun süre ve mesafenin olmasına dikkat edilir.

3.2.15. Elektrifikasyon Sistemi Arızalarının Tren Trafiğine Etkileri

Elektrik ile çalışan tüm donanım ve araçların elektriklenmesine **elektrifikasyon** denilmektedir (Görsel 3.51). Elektrifikasyon sistemi elektriği iletip dağıtarak sistemin ve araçların elektriklenmesini sağlar.



Görsel 3.51: Ayırıcı ve kesici

Demiryolu elektrifikasyonu ise demiryolu üzerinde elektriğe ihtiyaç duyan sistem ve araçlara enerji sağlayan sistem olarak ifade edilebilir. Demiryolu elektrifikasyon sisteminde elektrikli vasıtalar ve elektrifikasyon tesisleri yer alır.

Elektrifikasyon ile sürdürülen işletmelerin diğer sistemlere göre üstünlükleri vardır.

- Enerjiden en verimli şekilde faydalanılır, sosyal faydalar sağlar.
- Otonom olarak kurulup sürdürülebilir, bakımdan tasarruf sağlar.
- Otonom sistemlerle insan faktörü en aza iner, personel tasarrufu sağlanır.
- Lokomotif sayısında tasarrufu sağlanır.
- Tren dizisinde kolaylık sağlanır, daha fazla yük taşınabilir ve bunlara benzer birçok faydası vardır.

Tüm bu nedenlerden dolayı kullanılan elektrifikasyon sistemi; trafo merkezi, enerji nakil hattı (katener), uzaktan kumanda ve kontrol (telekomant) merkezleri ile elektrifikasyon haberleşme sistemlerinden oluşmaktadır.

Elektrifikasyon sisteminde meydana gelen arızalanmalar ve düzensizlikler tren trafiğini etkilemektedir. Elektrifikasyon sistemini oluşturan tüm yapılar personel tarafından periyodik olarak kontrol edilmekte ve arızalar meydana gelmeden proaktif bir yaklaşımla çözümler aranmaktadır.

3.2.15.1. Elektrifikasyon Sisteminde Haberleşme

Elektrifikasyon ile işletmeciliğin yapıldığı yerlerde elektrifikasyon haberleşme sistemleri kullanılmaktadır. Bu bölgelerde bulunan sistemler; GSM ve GSM-R telefonları, yol boyunca

bulunan tüm dâhili ve harici hatlar, telefon soketleri üzerinden çalışan seyyar telefon ve telsizler ile telekomant merkezi arasındaki karşılıklı iletişimi sağlayan ve kayıt işlevi de olan sistemlerdir. Kapsamlı bir haberleşme ağı bulunmaktadır. Haberleşme sisteminde meydana gelen bir arızada TMİ ve TSİ haberleşme sistemlerinde meydana gelen arızalanmalarda uygulanan davranış şekilleri ile aynı şekilde çalışmalar yapılması sağlanır.

3.2.15.2. Elektrikli İşletme Yapılan Bölgelerde Genel Kurallar

Elektrikli işletme yapılan bölgelerde çalışan tüm personel görevleri dâhilinde gerekli önlemlerin alınmasından ve uygulanmasından sorumludur. Elektrikli işletmelerde çalışırken her ne sebeple olursa olsun gerekli güvenlik tedbirleri alınmadan çalışılmaz. Sahada meydana gelen düzensizlikler vb. herhangi bir neden ile sahaya giden personel iş bitmeden görev yerinden ayrılamaz. Ayrılmasını gerektiren durumlarda yetkililerden izin almalıdır.

Elektrikli işletme yapılan tüm alanlarda yapılan tamirat, tadilat, bakım, inşaat gibi tüm çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği talimatlarına uyulmalı, gerekli izinler alınmadan çalışmaya başlanmamalıdır (Görsel 3.52).



Görsel 3.52: Elektrifikasyon bakım çalışması

Elektrikli işletme yapılan alanlarda yapılacak elektrik kesintileri ve bu doğrultuda yapılacak tüm çalışmalarda ilgililerce belirlenen sürelerde önceden izin alınır ve program dâhilinde tüm çalışma tamamlanır.

3.2.15.3. Elektrifikasyon Arızalarında Trafik Yönetimi

Elektrifikasyon sisteminde seyreden elektrikli lokomotif ve elektrikli tren makinistleri, katener hattında bir sorun gördüklerinde veya enerji kesildiğinde hemen treni durdurarak yönetmeliklerce belirlenen ilgililere bilgi vermelidir. Trenlerin güvenli seyri için personel olumsuz durumlara karşı her an hazır olmalı ve gerekli haberleşmeyi zaman geçirmeden yapmalıdır (Görsel 3.53).



Görsel 3.53: Elektrifikasyon hattının tamir ve bakımı

Katener hattı lokomotife sağlanan elektriğin devamlılığı için gereklidir. Bu hatlarda sarkan veya kopan teller görülmesi durumunda ortamdaki tehlikeli gerilimin varlığı da göz önüne alınarak bu tellerden uzak durulmalı veya 10 metreden daha yakına yaklaşılmamalıdır. Bu gibi durumlar çok tehlikeli durumlardır ve personel en hızlı vasıta ile durumu tüm ilgililere haber vererek, düşen veya tehlike oluşturan tellere yaklaşılmaması için gerekli tüm tedbirleri almalı, işaretlemeleri yapmalıdır. Katener hattındaki arıza ve bakım onarım çalışmaları için gerekli olan personel ve araçlar vakit kaybetmeksizin ilgililerce temin edilmelidir. Elektrifikasyon bakım ve onarım çalışmaları için çalışma saatleri trafik durumuna göre belirlenir.

Katener hattın yollarında bulunan trenlerde meydana gelen yangınlarda acil olarak yanan lokomotif ya da tren katener hattı olmayan bir yola alınmalıdır. Bunun mümkün olmadığı hâllerde izolatör ve direklerin zarar görmemesi için araçlar tali yollara çekilmeli, izolatör ve direklere yakın bırakılmamalıdır.

Katener hattındaki yangınlarda elektrik kesilmeli ve elektrik kesilmeden bu hatlara su gibi iletken söndürücüler ile müdahale edilmemelidir.

Elektrifikasyon sisteminde acil bir durum; sel, deprem, savaş, mücbir sebep, herhangi bir elektrik çarpması, elektrikli makinelerden kaynaklı ve makinistten gelen elektrik kesme isteği, trafik kontrolörüne gelen tehlikeli durum bilgisi, olağan olmayan diğer durum ve arızalar, üçüncü şahıslardan gelen arıza ve ihbarlar gibi durumlar meydana geldiğinde uygulanacak işlemler şunlardır:

- Görevli operatör, derhâl olay veya kaza meydana gelen bölgedeki elektriği keser. Demiryolu trafiğinin güvenli olarak sürdürülmesi esas alınarak diğer elektrikli bölgeleri etkilememek ve demiryolu trafiğinin en az derecede etkilenmesini sağlamak için mümkün olduğunca en dar alanın elektriği kesilir.
- Görevli operatör tarafından olay veya kaza trafik kontrolörüne ve tüm ilgililere bildirilir.
- Olay veya kaza hakkındaki tüm bilgiler (bölge, ihbarı yapan şahıs, saat, iletişim bilgileri vb.) operatör kayıt defterine görevli operatör tarafından kaydedilir.
- Elektrifikasyon bakım şefliğince yapılacak işlemler sonucunda ilgililerden teyit alınarak bölgeye enerji verilir.
- Bölgede yapılan manevra bilgileri (bölge, saat, manevra yapan personel vb.) operatör tarafından operatör kayıt defterine işlenir.

Elektrifikasyon tesislerinin bulunduğu bölgelerde telekomant (uzaktan kumanda) operatörü ve trafik kontrolörü birlikte çalışır. Tren trafiğinin en emniyetli ve hızlı şekilde seyrini sağlamak, trafik aksaklıklarını engellemek veya en aza indirmek, elektrikli işletmenin düzenli olmasını sağlamak için telekomant görevlisi ile trafik kontrolörü birlikte hareket ederler. Elektrikli işletmelerde sağlıklı bir tren trafiği için yapılması zorunlu olan işlemler şunlardır:

- Telekomant operatörü sorumlu olduğu sistemi devamlı takip eder. Bu sistemdeki bilgileri toplar, değerlendirir ve arızaları kaydederek ilgililere bildiriminin takibini yapar.
- Herhangi bir olay veya kaza durumunda enerji kesme işlemi yapılacağı hâllerde telekomant, elektrifikasyon güvenlik sorumlusu ile irtibatlı bir şekilde elektrik kesme işlemini yapar. Tüm bu hâllerde trafik yönetim merkezi ile iş birliği yapılarak tren trafiğinin emniyetli ve sağlıklı seyrinin devamlılığı sağlanır.
- Tehlikeli durum ihbarı yapıldığında veya trafiğin emniyete alınması gerektiğinde bu durum trafik kontrolörü tarafından telekomant operatörüne bildirilir ve enerjinin kesilmesi talep edilir. Telekomant operatörü duruma uygun olarak enerjiyi keser.
- Trafik kontrolörü tren trafiğini göz önüne alarak bölgede yapılması gereken zorunlu çalışmalar için uygun izinleri elektrifikasyon bakım birimlerine verir. Bu izinleri verirken tren

trafiğinin en az olduğu süreler dikkate alınır. Elektrifikasyon bakım yetkilileri tren trafiğinin olmadığı ya da en az olduğu zaman diliminde planlı bakım çalışmalarını izin verilen sürelerde yapar.

- Bölgelerde planlı bakım çalışmalarının yapılması ya da arızaların giderilmesi gerektiğinde trafik kontrolörü bölgeye yapılacak olan tren sevkini durdurur. Bakım ve arıza giderme çalışması sürdürülen bölgelerde manevralar yaptırılamaz.

Telekomant operatörü veya elektrifikasyon güvenlik sorumlusu tarafından bazı bölgeler ile ilgili "Elektrikli Tren İşletmeciliğine Kapalı Bölge" bilgisi verilebilir. Bu durumlarda elektrikli tren işletmeciliğine kapalı olan bölgelere elektrikli araç sevk edilemez.

Dizel motorlu çekici kullanılarak, elektrikli işletmeye kapatılan alanda bir ya da daha fazla elektrikli trenin sevki gerekiyorsa trafik güvenliği dikkate alınarak hat üstünde çalışma, elektrifikasyon bakım şefliği veya başka ekiplerin olmadığı bilgisi bakım şefliğinden alınarak sevk işlemleri yapılabilir. Dizel çekici bu durumda bölgedeki yolda kalmış olan elektrikli tren veya trenlerin sevkini yapabilir. Bu sevk gerçekleştirilmeden önce elektrifikasyon bakım şefliğinden bilgi alınır ve trafik kontrolörünce tüm lokomotif, set, ünite ve trenin pantografının indirilmesi sağlanır. Pantografların indirildiği bilgisi trende görevli makinist, tren teşkil işçisi ve görevlendirilmiş diğer personellerden teyit edilir. Bilgi teyit edildikten sonra trenin dizel çekici ile sevki yapılır.

Katener hattının bulunmadığı yerlerde, enerjili hattan enerjisiz hattan enerjili hatta, geçişlerde tüm pantograflar indirilmiş olması kaydı ile dizel çekici ile sevk yapılabilir.

Herhangi bir elektrik arızasında katener hattı öncelikli olarak emniyete alınır. Elektrifikasyon güvenlik sorumlusundan gerekli onay alındıktan sonra yolda kalmış elektrikli tren tüm pantograflar indirilmiş olmak şartı ile dizel çekici ile sevk edilebilir.

Elektrikli tren işletmeciliğine kapalı olan bölgeler TMİ sistemlerinde trafik kontrolörü grafiğine işlenir.

- Trafik kontrol edilirken öncelikli olan emniyetli tren seyrinin sağlanmasıdır. Elektrikli tren güzergâhına yerleştirilmiş olan işaretler emniyet tedbirlerini sağlamak için kullanılır. Trafik kontrolörü tarafından bu işaretlerin ihlaline yönelik talimat verilemez. Trafik kontrolörü sorumluluğu tren trafiği ile sınırlıdır.

Elektrifikasyon sistem arızalarında tren trafiği otonom olarak yürütülemez (Görsel 3.54).



Görsel 3.54: Katener hattı bakım aracı

Bu durumlarda sistem manuel olarak yürütülür. Sinyal verileri manuel olarak girilir, tren hızları manuel olarak ayarlanır, tren pozisyonları manuel olarak sürdürülür. Ayrıca bu gibi durumlarda ek güç sistemlerinin varlığı ya da yokluğu sistemin işleyişini etkileyecektir. Alternatif enerji kaynakları, aküler, jeneratörler duruma göre kullanılabilir. Bu gibi durumlarda güvenli trafiğin sağlanması için tren seyri yavaş ve dikkatlice sağlanır.

Elektrifikasyon arızalarında katener hattından cer motorlarına elektrik alınamaz ise trenin devam edebilmesi için alternatif enerji kaynakları kullanılabilir. Bu alternatif enerji türlerinin varlığı bu tarz bir elektrifikasyon sorununda treni en yakın istasyona götürecek gücü sağlayabilmektedir. Alternatif enerji kaynağı olarak araç üstü enerji depoları, güçlü lityum iyon bataryalar kullanılabilir ya da jenaratör gibi diğer enerji kaynakları ile de seyir sürdürülebilir. Trenin seyri alternatif kaynaklar ile manuel olarak en yakın güvenli konuma ya da istasyona kadar sağlanır. Bu süreçte yetkililerce trenin pozisyonu, hızı ve seyri sürekli kontrol edilir.

Yedek güç kaynakları, jeneratör gibi elektriksel kaynaklar yoksa ya da tren seyri bunlar ile sağlanamıyorsa güç durumda kalan trenlerde yapılacak uygulamalar, lokomotif arızalanması durumunda yapılan ve trenlerin bölünerek götürülmesi gibi yetkililerce uygun görülen işlemler uygulanır.

İstasyon içinde ya da iki istasyon arası hat kesimlerinde meydana gelebilecek elektrifikasyon kaynaklı sorunlarda mevcut durum en kısa sürede kayıt alabilen haberleşme cihazları ile trafik kontrolörüne, telekomant merkezine ve ilgili birimlere bildirilir.

UYGULAMA 3.3. Süre: 2 Ders Saati

TRENLERİN SEYRİNDEKİ DÜZENSİZLİKLER

AMAÇ: : TMİ ve TSİ sisteminde trenlerin seyirlerindeki olağan dışı durumlarda trafik düzensizliklerini gidermek.

GÖREV: Bu çalışmada sizden trenlerin seyrinde meydana gelebilecek düzensizlikleri aşağıda verilen kurgu ve işlem basamaklarına uygun olarak gidermeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Verilen emirlerin yerine getirilip getirilmediğini kontrol ediniz.
- Konuşmalarınızda uygun ses tonunu kullanarak, söylediklerinizin anlaşılır olmasına özen gösteriniz.

KAZA VEYA OLAY: Yolcu treni aldığı sevk emri ile bir istasyondan diğer istasyona ilerlerken öngörülemeyen sebeplerden dolayı düzensizlik (normal hızı yapamama, ana yolda tren arızalanması, lokomotif düdüğünün bozulması, vagon ve tren kaçması, yol kapanması, deray olma vb.) ile karşılaşıyor.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Ana yolda meydana gelen düzensizlikleri tespit ediniz.
2. Tespit ettiğiniz düzensizliğin meydana gelme sebepleri ve düzensizliğin meydana gelmeden önlenmesi için neler yapılması gerektiği konusunda çözüm önerileri getiriniz.
3. Ana yolda meydana gelmiş düzensizliğin giderilmesi için uygun yöntemi belirleyiniz.
4. Düzensizliğin giderilmesi için gerekli olan tüm yasal bildirimleri yapınız.
5. Düzensizlik tehlike oluşturuyorsa tehlikeyi ortadan kaldırmak için gerekli tüm önlemleri alınız.
6. Yapılması gereken müdahaleyi yaparak düzensizliği gideriniz.
7. Düzensizlik hakkında yetkililerce belirlenmiş formları ve evrakları doldurunuz.
8. Doldurmuş olduğunuz evrakları yetkilendirilmiş birimlere gönderiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Düzensizliğin ne olduğunu tespit etti.	20
2	Düzensizliğin önlenmesi için çözüm önerileri sundu.	20
3	Düzensizlik için doğru müdahale yöntemini uyguladı.	20
4	Düzensizlik hakkında gerekli evrakları düzenledi.	20
5	Düzensizlik giderilirken gerekli emniyet tedbirlerini aldı.	20
	TOPLAM PUAN	100

SIRA SİZDE

Elektrifikasyon sisteminde trafo yangını kaynaklı arıza meydana geliyor ve yolcu treni seyrine devam edemiyor. Bu durumda trafik kontrolörü ne yapmalıdır? Aşağıdaki boşluğa nedenleri ile birlikte yazınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız. Yanlış olan cümlelerin doğrusunu alttaki boş yerlere yazınız.

1. (...) Çok yollu hatlara bakıldığında kilometre artış yönüne göre sağ taraftaki yol, gidiş yolu olarak adlandırılır.

.....

2. (...) Çok yollu hatlarda trenlerin birbiri ile karşılaşması trenlerin buluşması adını almaktadır.

.....

3. (...) Normal hızını herhangi bir neden ile yapamayan trenin şefi, durumu tren teşkil şefine veya makiniste bildirir.

.....

4. (...) Yolda meydana gelen arızalanmalarda aracın ilk istasyona kadar gidip gidemeyeceğine tren şefi ve makinist birlikte karar verir.

.....

5. (...) Kaçan vagonlara karşı gelebilecek ve kazaya neden olabilecek trenler vakit kaybetmeksizin güvenli yollara alınır ve durdurulur.

.....

6. (...) Deray olmak, TCDD terimlerine göre yola girmek anlamına gelmektedir.

.....

7. (...) Lokomotif arızası durumunda imdat isteği için çekilecek olan telgrafta makinist imzası bulunur.

.....

8. (...) İki istasyon arasında normal hızını yapamayan bir treni blok mesafesi ile takip eden bir tren olmasa bile gerekli önlemler alınarak trenin seyri durdurulur.

.....

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri doğru ifadelerle doldurunuz.

9. Marmaray hattında çalışacak trenlerin ..... ya da ETCS'ne sahip olması istenir.

10. Normal seyir süresi ..... geciken tren yetkilisi yani tren şefi durumu acilen komşu istasyonlara veya trafik kontrolüne bildirir.

11. Lokomotif düdüğünün arızalanması durumunda trenin hızını ilk istasyona kadar ..... hıza düşürmesi ve yolunu bu hız ile alması gerekmektedir.

12. TSİ haberleşme sisteminin olmadığı sürede ..... alınamayacağı için istasyon kumanda masası bulunmayan bölgelerde sisteme bağlı yol ve makaslarda manevra yapılamaz.

13. Lokomotifin arızalanması durumunda tren şefi ve ..... trenin ilk istasyona gidip gitmeyeceğini kararlaştırır.

14. Trafik kontrolörü trenlerin sevk ve idaresi görevini yürütürken sorumluluğu ..... ile sınırlıdır.

15. Sinyallerdeki bozukluk veya hatalı hâllerde demiryolu aracı yol emniyeti açısından mutlaka durdurulur ve ..... durum bildirilir.

16. Olumsuz durumun giderilmesinde meydana gelen gecikmelerden ..... sorumludur.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

17. Aşağıdaki ifadelerden hangisi trenlerin birleştirilmesine karar verilmesi durumunda uyulması gereken kurallardandır?

A) Trenlerin birleştirildiği bilgisinin trenin gideceği ilk istasyona bildirilmesi tren trafiğinin sağlanması için yeterlidir.
B) Birleştirilecek iki tren arasında fren, dingil vb. özellikler bakımında uygunluk gerekir.
C) Birleşik olarak hareketini devam ettirecek olan trenler makinistin alacağı karar ile ana yolda tekrar ayrılabilir.
D) Yük trenlerinin birleştirilmesi durumunda yük trenlerine ait tüm duruşlar mutlaka uygulanır.
E) Trenlerin birleştirilme işlemleri, ancak trafik kontrolöründen onay alınmak suretiyle yapılabilir.

18. Aşağıdakilerden hangisi çok yollu hatlara sahip bölgelerde uyulması gereken genel hükümlerdendir?

A) Trenlerin seyri sırasında vagonların kapıları tren içerisine temiz hava alınabilmesi için açılabilir.
B) Hareket hâlindeyken trenler birbirine 50 metre yaklaştığında düdüklerini kullanarak birbirlerine işaret verirler.
C) Trafiği tehlikeye düşürecek arızalı kısmın korunması için olay yerine güvenlik görevlilerin çağrılması yeterlidir.
D) Trenlerin tek ana yoldan sevk edileceği bilgisi ve emri imzalı olarak tren teşkil personeline bildirilir.
E) Bir yol üzerinde seyrini sürdüren tren personeli diğer yolda trafiğe engel olacak bir durum görürse treni derhâl durdurur.

19. TMİ ve TSİ sistemlerinde ana yolda meydana gelen düzensizliklerde aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygun değildir?

A) Tren trafiğini tehlikeye düşürecek durumlarda düzensizliğin olduğu yere tren gelmeyecek dahi olsa tüm önlemlerin alınması.
B) Tren trafiğini tehlikeye düşürebilecek her türlü düzensizliğin telefon veya telsiz vasıtasıyla yetkililere bildirilmesi
C) Hareket memurundan 24 saat önceden izin alınması şartıyla ana yolun trafiğe kapatılabilmesi
D) Uygunsuzluğun bildirimini alan komşu istasyonların ana yollarının arıza bulunan yerlerine kırmızı işaret yerleştirmesi
E) Yol personelinin, yolun açılması durumunda açılma bilgisini istasyonlara ve trafik kontrolüne bildirmesi

20. Ana yolda arızalanan trenlerin korunması ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Ana yolda seyir esnasında arızalanan trenlerin önden ve arkadan koruma altına alınması gerekir.
B) Emniyet tedbirlerinin sağlamasından tren şefi, tren şefi yoksa o görev ile görevlendirilmiş personel sorumludur.
C) Tren uzun bir tünel içinde arızalanırsa yolcuların bulunduğu vagonların tüm kapı ve pencereleri kapatılır.
D) Çift olan hatlardan herhangi biri kaza neticesinde kapanmış ise durma işareti sadece kaza olan yola yerleştirilir.
E) Trenlerin arızalanması durumunda gecikme 15 dakikayı geçecek ise tren şefi komşu istasyonlara ve trafik kontrolörüne bilgi verir.

21. Güç duruma düşen ve bölünerek götürülmesi gereken trenler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Bölünen trende kalan ikinci parçayı korumak için personel bulunmuyorsa tren bölünmeden götürülür.
B) Güç durumda kalındığında makinistten alınacak emre göre hareket edilir.
C) Tren bölümleri trafik kontrolörü tarafından hazır duruma getirildikten sonra hareket memuruna bildirilir.
D) Bir trenin iki istasyon arasında güç duruma düşmesi, yükü çekememesi durumunda tüm yükler boşaltılır.
E) Treni bölerek götürmek gerektiğinde geride kalan parçaların el frenlerini ve yan frenlerinin sıkmaya gerek yoktur.

22. Koşum takımı kopması veya tampon düşmesi durumunda aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygun değildir?

A) Koşum takımı kopması ile trenden ayrılan kısmın geriye doğru hareket etmesi durumunda treni acil olarak durdurmak
B) Koşum takımı kopması neticesinde kopan parçaların hareket yönünü ve hareketin hızını iyi analiz etmek
C) Koşum takımı kopması veya tampon düşmesi durumunda treni durdurmak için trende görevli personel tarafından el frenlerini sıkılamak
D) Trenlerde koşum takımlarındaki kopma basit bir olay olduğundan soruşturma başlatmaya gerek duymamak
E) Trenlerde vagon tamponunun düşmesi durumunda trafiğe engel bir durumun olup olmadığını değerlendirmek

23. I. Telekomant operatörünün sorumlu olduğu sistemi devamlı takip etmesi
II. Trafik yönünden emniyete alınması gerektiği hâllerde trafik kontrolörünün telekomant operatörüne durumu bildirmesi
III. Bölgelerde yapılacak planlı bakım çalışmaları durumunda trafik kontrolörünün bölgeye yapılacak olan tren sevkini durdurması
IV. Trafik kontrolörü tarafından emniyet işaretlerinin ihlaline yönelik talimat verilmesi

Elektrikli işletmelerde sağlıklı bir tren trafiği için yukarıdaki işlemlerden hangilerinin yapılması zorunluluktur?

A) I ve II B) I, II ve III C) I, III ve IV D) I, II, III ve IV E) II, III, ve IV

4. ÖĞRENME BİRİMİ



TREN DİZİSİNİN OLUŞTURULMASI VE KONTROLÜ

KONULAR

4.1. ÇEKEN ARAÇLARIN PLANLAMASI

4.2. ÇEKİLEN ARAÇLARIN PLANLAMASI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Çeken araçların planlamasının işletme güvenlik talimatlarına uygun yapılışını
- Çekilen araçların planlamasınının işletme güvenlik talimatlarına uygun yapılışını

TEMEL KAVRAMLAR

Çeken araç, çekilen araç, tren dizisi, metro, hafif raylı sistem, lokomotif

Hazırlık Çalışmaları

1. Sizce Türkiye'de kent içi ulaşımda en fazla kullanılan raylı sistem aracı hangisidir?
2. Yolcu trenlerinde görev yapan personeller ve görevleri hakkında neler biliyorsunuz? Arkadaşlarınızla paylaşınız..
3. Metro veya hafif raylı sistemlerde tren dizisi oluşturacak olsaydınız araç sayılarını neye göre belirlerdiniz?

Tren dizilerinin oluşturulması ve oluşturulan dizilerin kontrol edilmesi belirli kurallar çerçevesinde yapılır. TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından, bütün demiryolu hatlarında işletilen trenlerin hazırlanması, işletilmesi ve trafiğine ait hükümler "Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Yönetmeliği", "TCDD Şebeke Bildirimi" ve "Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik" çerçevesinde düzenlenmektir.

Türkiye'de hafif raylı sisteme sahip Adana, Ankara, Antalya, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Konya, Samsun gibi şehirlerde belediyelerce hazırlanan "Raylı Sistem Yolcu Taşıma Yönergesi" doğrultusunda taşıma planlamaları yapılmaktadır.

4.1. ÇEKEN ARAÇLARIN PLANLANMASI

Çeken araçlar planlanırken mevzuatlarda yer alan işletme güvenlik talimatlarına uygun hareket edilmelidir.

Çeken araçların çekeceği yükün miktarı sadece lokomotifin gücüne bağlı değildir. Lokomotifin gücünün yüksek olması o lokomotifin gücüyle orantılı olarak çekeceği yükün fazla olması anlamına gelmez. Güç ile beraber tekerlek ile ray arasındaki sürtünmenin (yapışmanın) yüksek olması gerekir. Lokomotif tarafından tekerleklere uygulanan cer kuvveti ancak tekerlek ile ray arasındaki yapışmanın olduğu sürece etkili olacaktır. Lokomotifin tekerleğine cer kuvveti uygulanırken meydana gelecek bir yapışma kopukluğu, patinaja sebep olacaktır. Güçlü lokomotiflerde tekerleklere uygulanacak cer kuvvetinden yeterince yararlanmak için patinaj noktasının geciktirilmesi gerekir. Patinaj noktasının geciktirilmesi veya diğer bir ifadeyle yapışmanın sağlanması için lokomotif ağırlığının, dingil basıncının müsaade ettiği oranda arttırılması etkili olacaktır. Lokomotifin ray üzerindeki ağırlığı arttıkça yapışma da artacaktır. Fakat dingil basıncı sınırlamaları lokomotifin ağırlığını da sınırlamaktadır. Rayların yağlı olması, ıslak ve kaygan olması yapışmayı (aderansı) düşürür. Havanın kuru olması ve kumlama yapılması yapışmayı artırır.

Bir lokomotifin iki hat kesimi arasında çekebileceği yük, lokomotifin gücüne ve yolun kurplu, rampalı veya düz olmasına göre değişir. Bilhassa yük trenlerinde lokomotiften tam olarak yararlanabilmek için rampalarda lokomotifin devamlı rejimindeki cer kuvveti değerleri kullanılır.

Lokomotifin çalışacağı iki teşkilat garı veya istasyon arasındaki dik rampaya göre lokomotif çekerleri hesaplanır. Livrelerdeki lokomotif tiplerine göre yazılı olan çekerler, bu hesaplanan çekerlerdir.

Çeken araçlar planlanırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Trenlerin dingil sayısı, uzunluğu ve ağırlığı
- Trenin çalışacağı hat kapasitesi ile hat kesimi
- Çekilecek tonaj

ARAŞTIRMA

Bölgenizde demiryollarında kullanılan lokomotif tiplerini ve özelliklerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.1.1. Çeken Araçlar

Raylı sistemlerde kullanılmakta olan çeken araçlar, hizmetin özelliğine bağlı olarak çok çeşitlidir. Çeken araçlar iki ana grupta toplanabilir.

a) Sadece çekme işlevini yapan lokomotifler: Arkasına bağlanan diğer demiryolu araçlarını çeken motorlu demiryolu araçlarıdır (Görsel 4.1).



Görsel 4.1: Lokomotif

Lokomotiflerin kullandığı enerji türüne göre çeşitleri şunlardır:

a) Buharlı **b)** Dizel **c)** Dizel elektrikli
ç) Elektrikli **d)** Türbinli **e)** Basınçlı havalı

Tablo 4.1'de çeken araçların tipi ve güçlerini gösteren liste yer almaktadır.

Tablo 4.1: Çeken Araçların Tipi ve Güçleri

Taşıtın Tipi	Sistemi	Sistemin Gücü (HP)
E 14000	Elektrikli (ünite)	1400
E 40000	Elektrikli	4000
E 43000	Elektrikli	4300
DE 24000	Dizel elektrik	2400
DE 22000	Dizel elektrik	2200
DE 11000	Dizel elektrik (manevra)	1100
DH 6500	Dizel hidrolik (manevra)	650
DH 7000	Dizel hidrolik (manevra)	700
DH 9500	Dizel hidrolik (manevra)	950
DMU 15000	Dizel hidrolik tren seti	1500
EMU 23000	Elektrikli tren seti	2300
YHT 65000	Yüksek hızlı elektrikli tren seti	6500

b) Çekme ve taşıma işlevini birlikte yapan araçlar: Bu araçlara, otomatris (ray otobüsü veya raybüs) adı verilir. Aynı şasi üzerinde hem motoru bulunan hem de taşıma (yük veya yolcu) işini gerçekleştiren demiryolu aracı türüdür. Bunların dizel yakıtla çalışanlarına otoray, elektrikle çalışanlarına otomatris denir (Görsel 4.2).



Görsel 4.2: Ray otobüsü

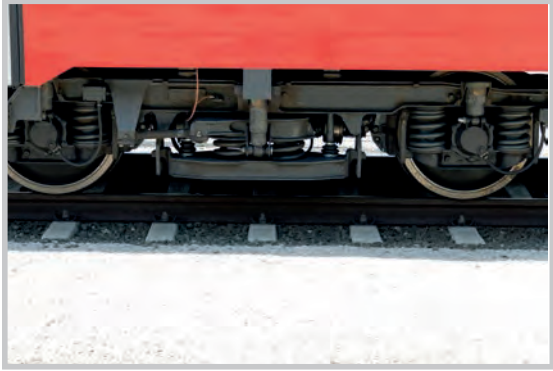
Raybüsler, dizel motorla tahrik ediliyorsa **DMU [Diesel Multiple Unit (Dizel Çoklu Ünite)],** elektrik motoruyla tahrik ediliyorsa **EMU [Elektrical Multiple Unit (Elektrikli Çoklu Ünite)]** olarak adlandırılır.

Çeken araçların planlaması yapılırken göz önüne alınan konular sırasıyla şöyledir:

4.1.2. Trenlerin Dingil Sayısı

Trenlerin dingil sayısı belirlenirken dikkate alınacak özellikler şunlardır (Görsel 4.3, 4.4):

a) Trenin cinsi
b) Kalkış-varış tarifesinde gösterilen en yüksek hızı
c) Freninin cinsi
ç) Yolun eğimi ve istasyon yollarının faydalı uzunluğu
d) Lokomotif ve jeneratör vagonlarının ısıtma, aydınlatma ve soğutma gücü



Görsel 4.3: a) Yolcu vagonundaki dingil



Görsel 4.3: b) Yük vagonundaki dingil



Görsel 4.4: a) Dört dingilli vagon



Görsel 4.4: b) Sekiz dingilli vagonl

Trenlerin türüne göre verilecek dingil sayısı Tablo 4.2'de belirtilmiştir. Burada belirtilen dingil sayıları trene verilebilecek en fazla dingil sayısıdır. Trene verilen lokomotiflerin dingilleri bu sayıya dâhil değildir. Ancak soğuk olarak trene verilen lokomotif, motorlu tren, ray otobüsü, yol makineleri ve benzerlerinin bütün dingilleri trenin dingil sayısına dâhil edilir.

Tablo 4.2: Lokomotif Hava Kompresörü Tipine Göre Trenlere Verilebilecek Azami Dingil Miktarı

HAVA KOMPRESÖRÜ TİPLERİ	LOKOMOTİF TİPLERİ	İzin Verilen Azami Fren Dingil Adedi		
		%10 kadar olan meyillerde (%10 hariç)	%10-%20 meyillerde (%20 hariç)	%20'den yukarı meyillerde (% 20 dâhil)
a) Knorr W 230/180-2	DE 11000 DH 7000	Herhangi bir sınırlama yoktur.	90	60
b) Westinghouse	DE 18000 DE 18100	Herhangi bir sınırlama yoktur.	150	120
c) Westinghouse 3 CD		Bu tip lokomotifler için herhangi bir sınırlama yoktur.		
ç) Gardnerdanver VLNA9G	DE 2150			
d) Gardnerdanver WLNA9S	DE 22000 DE 33000			
e) Knorr W450/150–3	E 43000			
f) Westinghouse 243 VCR–60	E 40000			
g) Westinghouse 242 VA	E 40000			
h) CF75EG/1	E 52500			

Hızı 70 km/s'i geçmeyen ve dizisinde yük vagonu bulunan hava frenli yolcu trenlerine verilecek dingil sayısı aşağıda belirtilmiştir.

Hattın Eğimi	Dingil Sayısı
‰5	100
‰5	100
‰15	100
‰20	90
‰25	80

Zorunlu olarak frenleri yavaş tesirliye çevrilen yolcu trenlerinin en yüksek hızı **70 km/s**'i geçemez. Bu şekilde bulunan dingil sayısı 100'den fazla olamaz.

Yolcu trenlerine verilecek en fazla vagon adedinin belirlenmesinde, lokomotif ve jeneratör vagonlarının tren elektrik besleme güçleri de dikkate alınır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Jeneratör Vagonları ve Çeken Araçların Tren Besleme Güçleri ile Çeşitli Tipteki Yolcu Vagonları İçin İhtiyaç Duyulan Güçler

ARAÇLAR	GÜÇLER
Çeken Araçlar	
E 43000 tipi lokomotifler	1000 VAC/600 kVA
E 52500 tipi lokomotifler	
a) 52501, 52502, 52503, 52505	1500 VAC/500 k VA
b) 52504, 52506-52520	1500 VAC-1000 VAC/500 kVA
DE 24000 tipi lokomotifler	1000 VDC/300 kVA
DE 11000 tipi lokomotifler	1000 VDC/200 kVA
Jeneratör Vagonları	
CUMMİNS NT 855 G5 tipi motorlu	1000 VAC/2x250 kVA
DETROİT 8V92 tipi motorlu	1000 VAC/2x375 kVA
DETROİT 5063-GK05 tipi motorlu	1000 VAC/2x375 kVA
Çeşitli Tipteki Yolcu Vagonları	
TVS 2000 tipi vagonlar	
a) Pulman-personel bölmeli pulman	1000 VAC/45 kVA
b) Yataklı	1000 VAC/55 kVA
c) Yemekli	1000 VAC/80 kVA
ç) Kompartmanlı	1000 VAC/35 kVA
Klasik Tipteki Vagonlar	
a) Pulman-personel bölmeli pulman	1000 VAC-1000 VCD/30 kVA
b) Yataklı	1000 VAC-1000 VCD/35 kVA
c) Yemekli	1000 VAC-1000 VCD/30 kVA
ç) Kompartmanlı	1000 VAC-1000 VCD/30 kVA
d) Banliyö	1000 VAC-1000 VCD/25 kVA

Yük trenlerinin dingil sayısı 120'yi geçemez. Ancak Trafik Servis Müdürlüğünden izin alınarak dingil sayısı 150'ye kadar çıkarılabilir. Tamamı en az dört dingilli vagonlardan oluşan yük trenlerinde dingil sayısı en fazla 150'dir. Ancak bu trenlerde Trafik Servis Müdürlüğünde alınacak izinle dingil sayısı 200'e kadar çıkarılabilir.

Yük trenlerine verilecek en fazla dingil sayısı, Tablo 4.2'de belirtilen (lokomotiflerin tipine göre verilebilecek en fazla dingil sayısı) dingil sayılarını geçemez. Bu nedenle, yük trenlerinin hazırlanmasında ve verilecek en fazla dingil izinlerinde bu tablolar dikkate alınır.

Belirtilen dingil sayıları trenlere verilecek en fazla dingil sayısı olup trenlerin işleyeceği hat kesimindeki istasyonların faydalı yol uzunluklarına göre belirlenen en fazla dingil sayısını geçemez. Ancak zorunlu durumlarda, Trafik Servis Müdürlükleri veya TSİ ve TMİ sistemlerinde trafik kontrolörleri önceden gerekli önlemleri alarak ve yönetmelikte belirlenen en fazla dingil sayısını aşmamak şartıyla istasyon yollarının faydalı yol uzunluğunu dikkate almadan, vereceği emirle trenlerin dingil sayısını artırabilir. Bu nedenle Genel Müdürlük, istasyonların faydalı yol uzunluklarını dikkate alarak hat kesimlerine göre izin alır ve trenlere verilebilecek en fazla dingil sayısını belirleyerek ilgililere duyurur.

4.1.3. Trenlerin Uzunluğu

Trenlerin gerçek uzunluğu belirli ölçütlere göre bulunur.

1. Ana hat buharlı, dizel ve elektrikli lokomotiflerin uzunluğu 24 metredir.
2. Dizel manevra lokomotiflerinin uzunluğu 14 metredir.
3. Vagonların uzunluğu, üzerinde yazılı olan tampondan tampona uzunluğu esas alınarak belirlenir. Ancak tampondan tampona uzunluğu vagon üzerinden alma imkânı yoksa yolcu ve yük vagonları ile furgonların bir dingiline isabet eden uzunluk 6,75 metre olarak kabul edilerek hesaplanır. Bu uzunlukları değiştirmeye Genel Müdürlük yetkilidir.
4. Trenin hareket bildirisinde ve teşkilat tellerinde trenin dingil sayısı ve uzunluğu da bildirilir. Trenin uzunluğu, esas ve destek lokomotiflerle dizideki bütün vagon ve araçların üzerinde yazılı tampondan tampona olan uzunlukları toplanarak bulunur.

4.1.4. Trenlerin Tonajı

Bir trenin tonajı lokomotifin çekme gücüne, trenin hızına, yolun eğimine ve hava şartlarına göre belirlenir.

1. Trenin ton ile ifade edilen ağırlığı dizisindeki her vagonun üzerinde yazılı darası ile içindeki yükün ağırlığının toplamı olan brüt ağırlıklarının toplanmasıyla bulunur. Dara ve net yükün ton olarak belirlenmesinde 500 kg'a kadar olan rakamlar atılır ve 500 kg ve daha fazla olan rakamlar tona tamamlanır.

2. Vagonun net yükü, taşıma belgesinde yazılıdır. Taşıma belgesi olmayan vagonların ağırlıkları, Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik'te yazan miktarlara göre yapılır.
3. Soğuk olarak trenlere verilecek lokomotiflerin ağırlıkları da aynı şekilde ilgili yönetmelik doğrultusunda belirlenir.
4. Trenlere verilecek lokomotiflerin türlerine göre bölgelerde çekebilecekleri yükün ağırlığı kalkış-varış tarifelerinde gösterilmiştir. Ancak makinistin görüşü alınarak yük %10'a kadar artırılır; karlı, fırtınalı ve rayları kaygan hâle getiren kötü havalarda ise trenin yükü en fazla %15 oranında azaltılır. Bu durum trafik cetveline yazılarak makinist ve tren şefinin imzası alınır.
5. Herhangi bir nedenle kalkış-varış tarifelerinde belirlenen yükü çekemeyecek durumdaki lokomotiflerin çekebileceği yük Cer Dairesi veya Cer Müdürlüğünce, bu durum yolda olmuş ise makinist tarafından ilgililere önceden bildirilir. Trenin yükü buna göre hazırlanır.
6. Trenlere önden veya arkadan destek verilmiş ise Şebeke Bildirimi'nde bulunan tabloda belirtilen hesaplama yöntemine göre trende bulunan lokomotiflerin çekebileceği azami yük bulunur.
7. Koşum takımlarının çekerleri her vagonun tampon taraf yüzlerinde beyaz renkli şekil ve rakamlarla gösterilmiştir. Arkadan desteksiz trenlerde, bu işaretleri taşıyan vagonların arkalarına verilebilecek yükün ağırlığı kalkış-varış tarifelerinde gösterilmiştir. Gerek trenlerin hazırlanmasında gerek yolda yük alınırken vagonların arkalarına kendi ağırlıkları dâhil, verilebilecek en fazla yükün ağırlığı bu işaretlere göre belirlenir.
8. Arkadan destekli trenlerde, baştaki lokomotiflerin çekebilecekleri yük için yalnız baştaki lokomotif ve vagonların koşum takımı çekeri dikkate alınır.
9. İlk hareket istasyonunda veya yolda trenin yükü değiştiğinde tren şefi trenin tonunu ve dingilini makiniste bildirir.

4.1.5. Trenin Çalışacağı Hat Kapasitesi ile Hat Kesimi

TCDD'nin işlettiği demiryolu altyapısında hat kesimlerine göre bir gün (24 saat) içerisinde işletilebilecek en fazla tren sayısına o hat kesiminin **hat kapasitesi** denir.

TCDD şebekesi, hat kesimlerine bölünmüş; tahmini hat kapasiteleri, güzergâh bazında en kısa faydalı yol uzunlukları tespit edilmiş ve Şebeke Bildirimi'nde gösterilmiştir.

Demiryollarında ana hat yolcu trenlerinin, yolcu talepleri dikkate alınarak hareket ve varış saatleri düzenlenir. Gece ve gündüz çalışacak yolcu trenlerinin vagonlarının sayıları da bu talepler doğrultusunda trenlere verilir. Örneğin hafta sonları yolcu talepleri arttığından vagon sayısı da artırılır. Bunun yanında bayram tatilleri ve tatil mevsimleri ile şiddetli kışlarda demiryolu tercihi trenlerin vagon sayısının artmasını gerektirir.

Yük trenlerinin sayılarının hesaplanabilmesi için önce bir günde taşınacak yüklerin yönlere göre miktarları bilinmelidir. Bu yüklerin çeşitleri şunlardır:

- Programlı yükler
- Programlı olmayan, ani taleplerden kaynaklanan yükler
- Mevsimsel yükler

Yapılacak yük trenleri ve bu yük trenlerinin sayıları belirtilen yazılı yüklere göre hesaplanmalıdır. Yük trenleri belirli iki büyük gar (teşkilat garı) arasında çalıştırıldığı gibi özellikle programlı yükler olarak tanımlayabileceğimiz demir cevheri, krom cevheri vb. taşımalarda trenler birden fazla teşkilat garını geçebilir. Bu gibi trenler blok tren olarak oluşturuldukları için aynı vagon dizisiyle dolu olarak giderler ve boş olarak dönerler.

Bir demiryolu hattında A ve B garları (istasyonları) arasında çalıştırılabilecek tren sayısı A ve B garları arasındaki hat kapasitesi ile sınırlıdır.

Hat kapasitesi sayısı, aynı zamanda çalıştırılabilecek tren sayısını verir. Hat kapasitesi özellikle tek hat işletmeciliğinde büyük sorunlar olarak karşımıza çıkar. Bir hatta çalıştırılması gereken tren sayısı hat kapasitesinden fazla olabilir. Tek hat işletmeciliğinde özellikle tren trafiğinin TMİ sistemiyle düzenlendiği hatlarda hat kapasitesi çok düşüktür. Ancak tek hat işletmeciliğinde tren trafiğinin CTC ile yönetilmesinde hat kapasitesini %15-%20 arttırmak mümkün ise de bu artırımın yeterli olmaması hâlinde çift hat yapılması zorunlu hâle gelir. Hatta büyük kentlere girişlerde banliyö işletmesi de var ise bu takdirde üçüncü, dördüncü ve beşinci hatta gerek olabilir.

4.1.6. Çekilecek Tonaj Hesabı

Bir hat kesiminde günlük çekilecek yükler için tren sayısı hat kapasitesinin altında bir değer ise yükün taşınması için değişik işlemler yapılabilir.

- Günlük çekilecek yük **G,**
- Bir lokomotifin çekeceği yük $\mathbf{G_V}$ ve
- Hat kapasitesine göre çalıştırılabilecek tren sayısı $\mathbf{n_{tren}}$ ise işletme tek hat işletmeciliğinde

$n_{tren} \times G_v < G$ olduğu takdirde trenlerin ranforlu çalıştırılması gerekir.

$n_{tren} \times G_v + \alpha \times n_{tren} \times G_v \geq G$ şartı sağlanmalıdır.

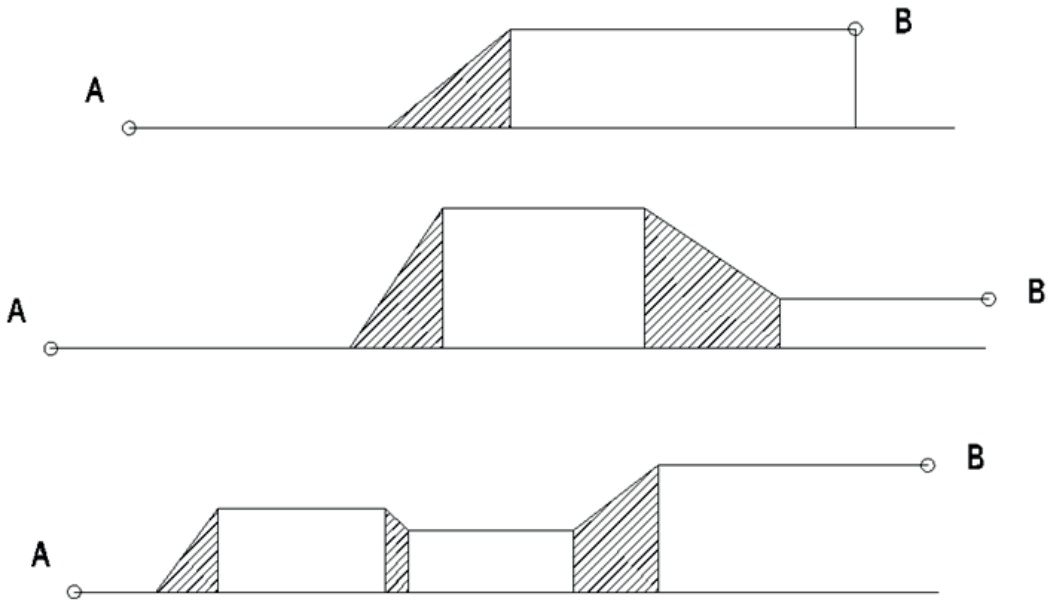
Bu bağıntıdan $(1 + \alpha) \times n_{tren} \times G_v = G$

Sonuç olarak $\alpha = \dfrac{G}{n_{tren} \times G} - 1$ değeri gerekli ranfor lokomotif sayısını verir.

Ranfor (destek) lokomotifler mutlaka trenin başlama ve bitim garları arasında verilmezler. Treni çeken lokomotifin, hattın büyük bir kesiminde çekilecek yükleri karşılaması hâlinde bazı kesimlerde, bilhassa dik rampalı kesimlerde bu yükleri çekecek kapasitesi olmayabilir. Trenlerin bu kesimleri aşmaları için kısa mesafeli ranfor (destek) lokomotif kullanmak lokomotif ekonomisi bakımından uygun olur.

Şekil 4.1'de A-B garları arasında değişik rampalar taralı olarak gösterilmiştir. Taralı yerlerde ranfor (destek) yapılacaksa verilen bilgilere dikkat edilmelidir.

- Ranfor görevini yapan lokomotif/lokomotifler, treni tepe noktalarına kadar ranforladıktan sonra, hat kabiliyeti yeterli ise tek olarak, hat kabiliyeti yeterli olmadığı takdirde ise geri dönen bir trene ranfor olarak bağlanıp geri döndürülmelidir.
- Uzun rampaları katedecek trenlere verilecek ranfor lokomotif veya lokomotifler, A-B garları arasında sürekli verilecek ise kısmi olarak verilecek lokomotif veya lokomotiflerin sayısını aşmamalıdır.
- A-B garları arasında çalışacak tren sayısı hat kabiliyetinin altında ise rampalara ranfor lokomotif vermeye gerek olmayabilir. Ranfor lokomotif yerine, rampa başında bir miktar yük kesilerek kalan yük ile tepe noktasına kadar çıkılır, lokomotif geri gelerek daha önce kesilen yükü alarak tepe noktasına çıkar ve daha önce çıkarılan kısımla birleşerek yola devam eder. Bu işleme **tekrarlanan çekim (cerri mükerrer)** adı verilir.



Şekil 4.1: A-B garları arasında çeşitli rampa örnekleri

Örnek Hesaplama

A-B garları arasında hat kapasitesi 9 trendir. Günlük çekilmesi gereken yük 12 000 ton ve bir lokomotif çekeri 750 tondur. Arttırılacak lokomotif adedini hesaplayınız.

$$\alpha = \frac{G}{n_{tren} \times G_v} - 1 = \frac{1200}{9 \times 750} - 1 = 0{,}78 \quad \text{Loko/Tren}$$

İlave lokomotif sayısı = 9 x 0,78 = **7 lokomotif**
Toplam lokomotif sayısı = 9 + 7 = **16 lokomotif** bulunur.

SIRA SİZDE

A-B garları arasında hat kapasitesi 16 trendir. Günlük çekilmesi gereken yük 20 000 ton ve bir lokomotif çekeri 810 tondur. Arttırılacak lokomotif adedini hesaplayınız.

a) Araç Sayılarının Hesaplanması

Depoların, çeken araçlar ile otomatris ve otomatrislerden türetilen tren setlerinin;

- Muayenelerinin,
- Koruyucu bakımlarının,
- Onarımlarının,
- Temizliklerinin,
- Kent içi raylı sistemlerde bunlara ek olarak revizyonlarının yapıldığı kapalı ve açık sahalar vardır. Bundan böyle depolarda her türlü çeken araçlar yani lokomotifler ile otomotrisler, tren setleri araç olarak tanımlanacaktır.

Bir deponun araç sayısı, o deponun fiziksel boyutlarını yani alansal büyüklüğünü direkt olarak saptayan bir faktördür. Araç sayısı ise o deponun yapacağı tren sayıları ve taşıma kapasiteleri ile ilişkilidir.

Bir deponun yapacağı çeşitli tren cinslerine göre

Tren sayısı > Araç sayısı,
Tren sayısı = Araç sayısı,
Tren sayısı < Araç sayısı olabilir.
Burada araç sayısı, aktif araç (faal araç) sayısıdır.
İşletmenin aksaksız, kesintisiz bir şekilde devamlılığının sağlanması için serviste olması gereken asgari araç sayısına **aktif araç sayısı** denir. Bu tanıma göre deponun yapacağı her tür araç için ayrı ayrı olmak üzere aktif araç sayısı bilinmelidir.

Aktif araç sayısı ≥ Trenler için gerekli araç sayısı, olmalıdır.

Ancak aktif araç sayısı, deponun araç sayısı olmayıp ek araçlara da gerek olacaktır.

Aktif araç sayılarının hesaplanması demiryolları ile kent içi raylı ulaşım sistemlerinde değişiklikler göstermekle birlikte, sonuçta birbirleri ile büyük benzerlikleri vardır. Bir deponun aktif araç sayısının hesaplanmasında dikkate alınacak parametreler şunlardır:

- Araçların çalışma parkurları (saat)
- Aracın kendi deposunda kalış süresi (saat)
- Aracın gittiği yerdeki kalış süresi (saat)
- Hat kapasitesi dikkate alınarak tehir süresi (saat)
- Tabiat koşulları
- Diğer koşullar

Belirtilen parametreler dikkate alınarak araç sayılarının nasıl hesaplandığı incelenebilir.
Aktif araç sayılarının hesaplanmasında iki metot uygulanır:

- Turnist planı çizerek hesaplama (tur planı)
- Eş değer araç metoduna göre hesaplama

Depoların tren türlerine göre sınıflandırılması şöyledir:

- Yük ve Yolcu Vagonu Çeken Lokomotif Depoları
  1. Dizel lokomotif depoları
  2. Elektrikli lokomotif depoları
  3. Dizel ve elektrikli lokomotif karma depoları

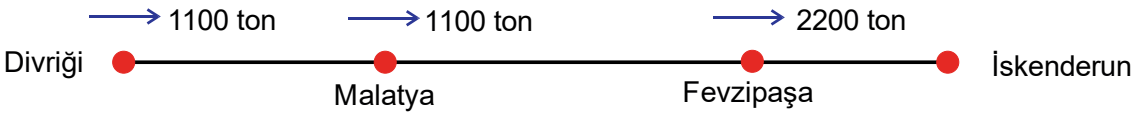
- Otomotris ve Tren Setleri Depoları
  1. Elektrikli otomotris ve tren setleri depoları
  2. Dizel otomotris ve tren setleri depoları
  3. Dizel ve elektrikli otomotris ve tren setleri karma depoları
- Hızlı Tren Setleri Depoları
- Karma Depolar

Gelişmiş ülke demiryollarında depoların sınıflandırılması verilen bilgilerdeki gibidir. Ancak demiryolu bakımından gelişmemiş ülkelerde depolar karma depolar olarak organize olmuşlardır.

Örnek Hesaplama

Sivas'ın Divriği ilçesinde demir cevheri çıkarılmakta, bu cevherler İskenderun ve Karabük'te bulunan demir çelik fabrikalarına işlenmek için gönderilmektedir. Divriği'den İskenderun'a cevher, elektrikli lokomotiflerle çekilen cevher vagonları ile gönderilmektedir. Bu hat aynı zamanda elektrikli sinyal sistemi ile donatılmış olup tek hattır. Yani CTC ile yönetilen bir trafik sistemi vardır. Günlük taşınacak net cevher miktarı 15 000 tondur. Bir cevher vagonunun darası 25 ton ve yüklenecek cevher 55 tondur. Yani bir cevher vagonunun ağırlığı 25 + 55= 80 ton olmaktadır.

Divriği'den yüklenen cevher vagonları İskenderun Demir Çelik Fabrikasında boşaltıldıktan sonra boş olarak yeniden Divriği'ye dönmektedir. Trenlerin Divriği–İskenderun arası seyir süresi 20 saat olup toplam gidiş dönüş seyir süresi 40 saat olmaktadır. Bu hatta ayrıca diğer yük ve yolcu trenleri de çalıştığı ve arazi devamlı iniş çıkışlı olduğundan hat kapasitesinin arttırılması için trenlerin ranforlu olarak çalıştırılmaları uygun olmaktadır. Ancak ranfor lokomotiflerin İskenderun'a kadar devam etmesine gerek olmamaktadır. Hattın lokomotif çekerleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Divriği, Malatya, Fevzipaşa ve İskenderun hatlarının lokomotif çekerleri

Bir elektrikli lokomotifin, Divriği-Fevzipaşa arası çekeri 1100 ton ve Fevzipaşa-İskenderun arası çekeri 2200 tondur. Buna göre cevher trenlerinin Divriği-Fevzipaşa arasında ranforlu, Fevzipaşa-İskenderun arasında tek çalıştırmak ekonomik olacaktır. Cevher trenleri Divriği-Fevzipaşa arasında ranforlu olarak 2200 tonluk trenler olacaktır. Divriği-Fevzipaşa arası seyir süresi 33 saattir.

Trenler İskenderun'dan boş vagonları getireceklerinden lokomotif çekeri bakımından bir sorun olmayacaktır. Hatta hesaplayacağımız trenlerden başka ayrıca yolcu ve yük treni olmak üzere 8 adet daha tren vardır. Buna göre günlük gerekli tren sayısının hesaplanması şöyledir:

- Günlük dolması gereken vagon sayısı, 1500 (ton)/55 (ton) = **273 vagon** olacak ve darası ile birlikte toplam taşınması gereken yük, 273 (vagon) x 80 (ton) = **21840 (ton)** olacaktır.
- Ranforlu tren sayısı 21840 (ton)/2200 (ton) = 9,92 ≈ **10 tren** olacaktır.

4.1.7. Lokomotiflerin Trenlerdeki Yeri ve Konumu

- Lokomotifler genel olarak trenin baş tarafına verilir. Ancak bazı durumlarda bu kuralın dışına çıkılabilir. Bu özel durumlar şunlardır:
  a) Manevralarda
  b) Lokomotifi trenin başına geçirecek tesislere varmadan önce geri dönmek zorunda kalan trenlerde
  c) Trene arkadan destek lokomotifi verilmesi hâlinde
  ç) %0,10 dan fazla inişli yollar üzerinde duracak iş, imdat ve benzeri hizmet trenlerinde, koşum takımlarının kopması sonucu vagonların kaçmasını önlemek için lokomotifin iniş tarafında bulundurulması gerektiğinde
  d) İki istasyon arasında çalışıp geri dönecek hizmet trenlerinde
  e) Meyilsiz bir yolda, hizmet trenleri lokomotifinin dolu treni çekecek ve boş treni itecek şekilde bulunması gerektiğinde

- Trenin başına verilen lokomotiflerin makinist bölmesi önde olmalıdır. Ancak bu kuralın dışına çıkılabilecek durumlar şunlardır:
  a) İşletme gereği makinist bölmesi arkada seyir eden trenlerde
  b) Tren dizisinde ikinci olarak bulunacak lokomotiflerde
  c) Hizmet trenlerinde veya arkadan destekli trenlerde esas lokomotifin arızalanması nedeniyle tren arka destek lokomotifi ile ilk istasyona kadar itilerek veya çekilerek götürülebilecekse
  ç) Tek lokomotiflerde
  d) Manevralarda

- Makinist bölmesi ortada veya her iki başında olan lokomotifler her iki yönde seyreder.

4.1.8. Trenlere Önden Destek Verme

Trenler genel olarak bir lokomotif ile çekilir. Bu kuralın dışına çıkılarak trenlere önden destek verilebilecek durumlar şunlardır:

a) Hattın bazı kısımlarındaki eğimlerde daha fazla yükün taşınması için ikinci bir lokomotife gerek duyulduğunda
b) Trenin yükünün artırılması nedeniyle ikinci bir lokomotife gerek duyulduğunda
c) Karlı ve fırtınalı havalarda havanın direncini yenmek için ikinci bir lokomotife gerek görüldüğünde
ç) Lokomotiflerin görevsiz olarak depolarına veya tren yapmak üzere ya da imdat olarak gönderilmesi gerektiğinde

- Genel olarak bir trene verilecek aynı veya ayrı tipte iki lokomotifin koşum takımları çekeri uygun ve makinist bölmesi önde olmak şartıyla trenin esas lokomotifi öne, diğer lokomotif bunun arkasına verilir. Bu kuralın dışına çıkılabilecek durumlar şunlardır:
  a) Kısa mesafeye gidecek ikinci lokomotifin araya verilmesi ve çıkarılması nedeniyle trenin gecikmesinin önlenmesi gerektiğinde
  b) Destek lokomotifin koşum takımının zayıf olması nedeniyle trenin yükünde indirim yapılmaması durumunda
- Önden destekli trenlerde, trenin yükünün belirlenmesinde ikinci lokomotifin koşum takımı çekeri dikkate alınır.

Trenin trafiğini sağlamak ve gerekli işaretleri vermek görevi, baştaki lokomotifin makinistine aittir. Diğer lokomotifin makinisti de bu işaretleri tekrarlamak ve işaretlere uymak zorundadır.

- Kalkış-varış tarifesinde, orer açıklama kitabında ya da günlük tren duyurusunda belirtilenler dışında, trene önden destek verilmesi hâlinde bu durum, çıkış istasyonunca seyredeceği bölgedeki istasyonlara önceden telle bildirilir.

4.1.9. Trenlere Arkadan Destek Verme

Trenlere arkadan destek verilmesine ilişkin esaslar şunlardır:

1. Trenlere arka destek, çıkış eğimi fazla olan kesimlerde yükünde indirim yapılmaması için verilir. Trenlere demiryolunun hangi kısımlarında ve hangi şartlarla arkadan destek verileceği Genel Müdürlükçe ayrı bir emir ile bildirilir.
2. Trenler önden bir veya iki lokomotif ile çekilirken aynı anda arkadan da bir veya iki lokomotif tarafından itilebilir. Trenin belirtilen şekillerden biriyle desteklenmesi durumunda öndeki ikinci lokomotif ile arkadaki birinci destek lokomotifi arasında en az 20 dingillik vagon grubu bulundurulması şarttır. Bu 20 dingillik vagon grubu ağır vagon olabilir.

Öndeki lokomotif ile arasında en az 20 dingillik bir vagon grubu bulundurmak, işletilecek hat kesimleri ve tren teşkiline dair özel şartlar Genel Müdürlükçe belirlenmek şartıyla dizi arasına destek lokomotifi verilmek suretiyle ağır tren işletilebilir.

Genel Müdürlükçe belirlenecek hatlarda ve duyurulacak özel koşullarla trenler arka arkaya üç lokomotif tarafından çekilebilir veya itilebilir.

3. Arka destek lokomotifi, diziye koşum takımı ve hava hortumu ile bağlanır. Ancak destek lokomotifinin trene bağlanmadan sadece treni ittiği durumlar şunlardır:

a) Tren hava frenli olup arka destek lokomotifinde hava freni yoksa

b) Arka destek lokomotifi bir istasyona kadar devam etmeyip, yol üzerinde belli bir noktada trenden ayrılıp geri dönecekse trene bağlanmaz sadece iter.

4. Trenlere arkadan destek verilmeyecek durumlar şunlardır:

- İnişli yol üzerinde arkadan destek verilmez. Ancak Genel Müdürlükçe ayrı bir emirle belirlenecek kurallara ve hat kesimlerine uyulmak şartıyla arka destek lokomotifi inişli ve düz kısımlarda trende kalabilir.
- Demir çubuklar veya yük ile birbirine bağlanmış vagon veyahut döner eksenli vagon bulunan trenlere
- Atölyeler servisince tip ve numaraları bildirilen eski tip yük ve yolcu vagonu veya furgonu bulunan trenlere
- Trenin en sonunda çalışır durumda olmayan motorlu tren, ray otobüsü, ünite gibi motorlu araç bulunan trenlere
- Arka destek verilmesi hâlinde tehlike yaratacak hasarlı vagon bulunan trenlere
- Sonunda 8 ve daha çok dingilli veya çukur şasili vagon bulunan trenlere
- Sonunda yol makinası ve karkürer bulunan trenlere
- Patlayıcı madde yüklü vagon bulunan trenlere arkadan destek verilmez. Ancak patlayıcı madde yüklü vagonların trenin ortasına verilmesi ve her iki lokomotiften en az dörder vagonla ayrılması ve arka destek lokomotifinin trene hava freni ile bağlanması hâlinde arkadan destek verilebilir.

5. Trene arkadan destek verilmeden önce belirtilen şartlar gözden geçirilir. Trende arka destek verilmesini engelleyen vagonlar varsa bu vagonlar diziden çıkarılır. Mümkün olmuyorsa trene arka destek vermekten vazgeçilir.

6. Esas lokomotif ile arka destek lokomotifi makinistlerinin, trenin emniyetle seyri için uyması gereken kurallar şunlardır:

a) Trene bağlı olmayan destek lokomotifi makinisti, yolda trenle temasını sürekli korur. Eğer trenden ayrılmış ise çok dikkatle yanaşarak tekrar teması sağlar. Ancak bu yaklaşma tehlikeli görülürse arkadaki lokomotifin makinisti tarafından trene dur işareti verilir. Kendisi de durur. Trenin durduğundan emin olduktan sonra hareket ederek tekrar teması sağlar. Hazır olduğunu öndeki lokomotif makinistine işaretle bildirir.

b) Trene bağlı olmayan arka destek lokomotifi, trenin hareketinden önce son vagon ile sadece temasta bulunur. Lokomotif diziye yanaşıp son vagonla temas ettikten sonra hazır olduğunu lokomotif düdüğü ile baştaki lokomotifin makinistine bildirir. Arka destek lokomotifi yolcu bulunan vagonlarla doğrudan temas edemez.

c) Arkadan destekli trenlerde, trenin esas lokomotifinin arızalanması hâlinde, hava freni arka destek lokomotifinden kullanılmak şartıyla tren ilerideki veya gerideki ilk istasyona kadar arka destek lokomotifi ile götürülür.

ç) Trene hareket emri verildiğinde baştaki lokomotifin makinisti tarafından hareket işareti verilir. İşareti alan arkadaki makinist valseyi açıp trene dayanmaya başladıktan sonra aynı işareti tekrar eder. Ancak bu işaretin alınmasından sonra baştaki makinist treni hareket ettirir.

d) Trenin seyri sırasında her iki makinist birbirinin vereceği işaretlere özellikle dikkat eder. Her iki makinist de aynı zamanda trenin seyrini gözetler ve hızını ona göre ayarlar.

e) Arkadan destekli trenlerde, diğer tren personeli makinistlere gerekli işaretleri hemen verebilmek ve gerektiğinde treni durdurmak için çok dikkatli olmalıdır.

f) Arka destek lokomotifinin trene bağlı olmadığı durumlarda, arkadaki makinist herhangi bir nedenle treni durdurmaya gerek görürse önce valseyi kapatır. Sonra dur işareti vererek kendi lokomotifini durdurur. Baştaki makinist treni durdurmak için önce dur işareti verir. Arkadaki makinist tarafından aynı işaretin tekrar edildiğine emin olduktan sonra valseyi kapatır ve treni durdurur. Arka destek lokomotifi trene bağlı ise durma eyleminde genel hükümler uygulanır.

g) Arkadaki lokomotif önceden belirlenmiş bir noktaya kadar treni ittikten sonra geri dönecekse makinisti, baştaki lokomotifin makinistine uzunca bir düdük çalarak dikkat işareti verir ve durur. Trenin kopmadan muntazam olarak devam ettiğini gördükten sonra geri döner.

h) Bir istasyon ve saydinge yaklaşıldığında baştaki lokomotifin makinisti tarafından dikkat işareti verilir. Arkadaki makinist bu işareti tekrar ederek hızını azaltır. Makinist, girdiği yolun limit işaretini trenle geçinceye kadar diziyi dikkatle takip eder.

7. Trenin arkadan destekli olarak işleyeceği, kalkış-varış tarifesi, orer açıklama emri veya günlük tren duyurusunda belirtilmemişse seyredeceği kesimdeki bütün istasyonlara durum telgrafla bildirilir.

8. Arka destek lokomotifi, iki istasyon arasındaki bir noktada trenden ayrılacaksa bu lokomotifin ayrıldığı istasyona dönüşüne kadar her iki istasyon ve trafik kontrolörlerinin alacağı önlemler şunlardır:

a) Trenin arkadan destekli olduğu ve arka desteğin aradan geri döneceği komşu istasyona ve trafik kontrolörüne bildirilir.

b) Treni gönderen istasyon ve trafik kontrolörü trenin hareketinden sonra destek lokomotifin dönüşüne kadar o yöne kumanda eden işaretlere ait kumanda kollarının veya düğmelerinin üzerine "Yol Kapalı" levhasını asar veya engelleyici koyar. Emniyet tesisatı, DRS ve TSİ sisteminin olmadığı istasyonlarda, istasyon binasının önüne durma işareti olarak kullanılan levha veya kırmızı ışık konulur. Lokomotifin istasyona geri dönüşünden sonra konulan işaretler kaldırılır. Lokomotifin gelişi komşu istasyon ile trafik kontrolörüne bildirilir. Komşu istasyon da lokomotifin dönüşü kendisine bildirilinceye kadar aynı önlemleri alır.

c) Çok yollu hatlarda lokomotif gidiş yolundan dönmeyecekse komşu istasyonun bu önlemleri almasına gerek yoktur.

ç) Hizmet trenlerinin iki istasyon arasındaki çalışmaları sırasında da aynı hükümler uygulanır.

9. Arkadan destekli olarak işletilen trenlere verilecek lokomotiflerde mümkün olduğu kadar telsiz bulundurulur ve işaretlerle yapılan haberleşme ile birlikte telsizle de haberleşme yapmaları sağlanır. Gerektiğinde tren şefi ve son vagonda görevli personele birer telsiz verilir.

10. Arkadan destekli bir trenin baştaki esas lokomotifi, treni çekemeyerek geri dönmek zorunda kalırsa arka destek lokomotifi esas lokomotif kabul edilerek tren götürülür.

4.1.10. Trenlerde Görevlendirilecek Personel

İstasyon ve trenler ile diğer demiryolu araçlarında, tren trafiği ile ilgili görevleri yapmakla görevlendirilecek tüm servislere bağlı personelin gerekli staj, kurs ve uygulama eğitimlerine katılmış, bunlarda başarılı olmuş ve bunu belirleyen belgeyi almış olması zorunludur. Gerekli eğitimden geçirilmemiş personelin sorumlu olduğu düzensizlikten personel ile birlikte bu personeli görevlendirenler de sorumludur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Trende Görevlendirilecek Tren Personeli

1	Tren şefi	**9**	Şef garson
2	II. makinist	**10**	Garson
3	I. makinist	**11**	Aşçı
4	Jeneratör görevlisi	**12**	Aşçı yardımcısı
5	Koruma güvenlik görevlisi	**13**	Yataklı vagon servis görevlisi
6	Bilet ve bagaj kondüktörü	**14**	Tren odacısı
7	Hostes	**15**	Yataklı servis işçisi
8	Tren teşkil görevlisi	**16**	Şoför ve operatörler*

* Ayrıca hizmet trenlerinde, demiryolu makine ve araçları sürücüsü ve yol operatörleri, motorlu drezin, mobil araç ve oto drezin şoförleri de tren personeli sayılır.

Trenlerde görevlendirilecek personel ile bu personelin bulunmaması veya görev yapamaz duruma gelmesi hâlinde yapılacak işlemler şunlardır:

- Tren şefi bulunamaması hâlinde, hareket memuru bu görevi yerine getirir.
- İstasyon şefi, jeneratör görevlisi bulunmaması hâlinde teknisyen, depo makinisti ve nezaret makinistine bu görevler yaptırılır.
- Bu maddede belirtilen ünvanlar dışında tren üzerinde geçici olarak görevlendirilecek personel ile bunların tren üzerindeki görevleri yerine getirebilmesi için görmesi gereken eğitimler Genel Müdürlükçe ayrıca belirlenir.

- Yol bakım ve onarım hizmetlerinin yerine getirilmesi amacıyla işletilen iş treni, karkürer treni, yol bakım ve onarım makineleri, çekici oto, oto drezin, motorlu drezin ve diğer mobil araçlarda gerekli eğitimleri almış, bu görevi yapabilecek niteliklere sahip olan, aracı işleten ve sefere konmasını talep eden servisin personeli tren şefliği görevini yapar.

Trenlerde ve tren hükmünü taşıyan tek lokomotiflerde I. makinist ve II. makinist olmak üzere iki makinist görevlendirilir.

- I. makinist olarak görevlendirilen makinistin görev yaptığı çeken aracın brövesinin olması zorunludur.
- I ve II. makinistin görev yaptığı çeken aracın brövesinin olması zorunludur
- I. makinist, lokomotife kumanda eden başmakinist, makinist veya makinist işçisi ünvanlı; II. makinist ise gerektiğinde tren şefliği görevini yapacak başmakinist, makinist ve makinist işçisi ünvanlı personelden olur.
- Genel Müdürlüğün izni ile yolcu, yük ve hizmet trenlerinden bazılarına tren şefi verilmeyerek bu görev II. makinistlere yaptırılabilir.
- Yolcu trenlerinde "Tamam." işareti kıdemli kondüktörce verilir.

Her trene verilecek personel sayısı ve ünvanları, trenin cinsine ve servis durumuna göre belirlenmiştir.

a) Yolcu Trenlerinde Personel Sayısı

YHT hatlarında, ETCS tren kontrol sistemi ve geçici hız kısıtlamalarını merkezden kontrol edilebilen TSR sisteminin bulunması şartıyla YHT trenlerinde tek makinist görevlendirilecek hat kesimlerinin belirlenmesinde Genel Müdürlük yetkilidir. Bu durumda tren şefi görevini yolcu hizmetleri ile ilgili görevler hariç olmak üzere makinist yürütecektir. YHT setlerinde seyir esnasında oluşacak teknik arızalara müdahale için yetkilendirilmiş bir teknik eleman görevlendirilecektir. Yolcu hizmetleri ile ilgili görevler hostesler tarafından yürütülür.

- Bir makinistle kumanda edilecek şekilde imal edilmiş banliyö tren setlerinde tren şefliği görevi bu makinist tarafından yapılır.
- Diğer yolcu trenlerine bir tren şefi verilir. En fazla 300 kilometre mesafede işletilen ray otobüsü ve ekspreslerde bu görev II. makiniste yaptırılabilir.
- Bagaj ve kargo vagonu bulunan trenlere bagaj kondüktörü verilir. Bagaj kondüktörü bulunmayan trenlerde idari mektup, paket ve benzerleri tren şefine, yoksa kondüktöre teslim edilerek taşınabilir.
- Banliyö trenlerine bagaj kondüktörü verilmez.
- Her tren için en az bir bilet kondüktörü görevlendirilir. Ana hat trenlerinde, trenin seyir süresi, durulan istasyon sayısı ve yolcu yoğunluğu dikkate alınarak trenlere verilecek bilet kondüktörü sayısı trene personel veren iş yeri veya Trafik Servis Müdürlüğünce belirlenir.
- Trenlere verilecek yataklı kondüktörü ve servis işçisi, şef garson, garson, aşçı, aşçı yardımcısı sayıları Yolcu Dairesince belirlenir.
- Özel ve turistik amaçla işletilen yolcu trenlerine Yolcu Dairesinin talebi doğrultusunda bilet kondüktörü verilir.

- Tren odacısı verilecek trenler ve odacı sayıları Genel Müdürlükçe belirlenir.

b) Yük Trenlerinde Personel Sayısı

- Genel kural olarak yük trenlerine bir tren şefi verilir. Tren şefi verilemediği hâllerde bu görev II. makinist tarafından yerine getirilir.
- İmdat trenleri ve yavaş yük trenlerine bir tren teşkil görevlisi verilir.
- Tren teşkil görevlisi verilmeyen trenler istasyonlarda mutlaka kabul edildiği yolun çıkış limitine kadar çekildikten sonra arkadan ve önden limitler dâhilinde durur, tren teşkil görevlisi ile kabul edildiği istasyonlarda, treni kabul eden tren teşkil görevlisi, limit işareti gösterir. I. makinist de trenin limitler içerisinde durmasına dikkat eder.

c) Hizmet Trenlerinde Personel Sayısı

- Her türlü demiryolu hizmetlerinin yerine getirilmesi için sefere konulan iş treni, karkürer treni, demiryolu makinaları ile benzeri hizmet trenlerinde bulundurulması gereken personel şunlardır:
  a) Tren şefliği görevini yapacak bir ilgili servis personeli
  b) Yapılacak işe göre yeteri kadar diğer personel

İmdat trenlerinde bulundurulması gereken personel şunlardır:

a) Bu trenlerde tren şefliği görevini II. makinist yapar.
b) Bir tren teşkil görevlisi
c) İmdat hizmetlerinin yerine getirilmesi için yeteri kadar diğer personel

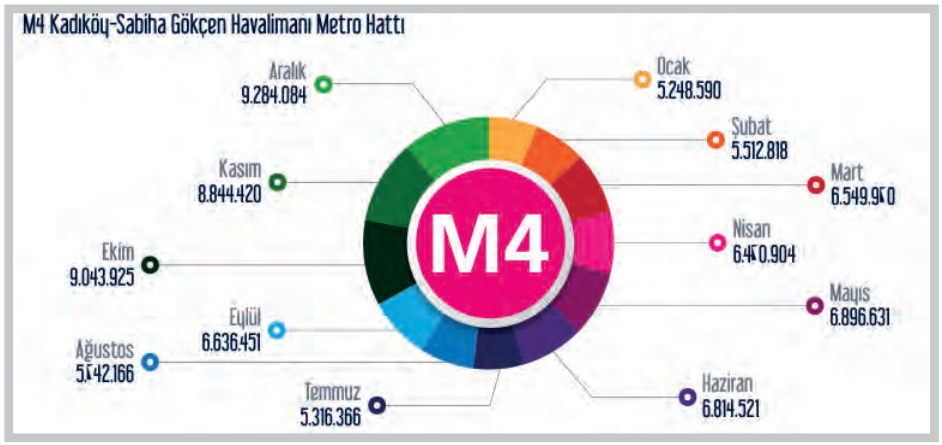
- Tüm tren personeli, yolda tren şefinin görevini yapan personelin, hizmet trenlerinde ekip şefi varsa onun ve bir istasyonda durulurken nöbetçi hareket memurunun emri altındadır. Ancak nöbetçi hareket memuru tarafından ayrı bir emir verilmemişse istasyonda dururken de tren şefi, personelin görevlerini belirler ve kontrol eder.
- Tren şefi veya bu görevi yapan personel, trende görevli personelin görevlerini mevzuata ve verilen emirlere uygun olarak yapmalarını sağlar ve tüm personeli kontrol eder, varsa tren teşkil görevlisinin görev yapacağı vagonu belirler.
- Makinistlerin tren şefliği görevini yaptığı YHT ve II. makinistlerin tren şefliği görevini yaptığı yolcu trenlerinde yolcularla ilgili düzensizliklerin giderilmesi YHT'lerde hostes, diğer yolcu trenlerinde görevli kıdemli kondüktöre aittir. Bunların da çözemediği düzensizlik ve aksaklıklar, varılacak ilk istasyonun nöbetçi hareket memuru tarafından çözülür ve gerekli işlem yapılır.
- Trende görevli personel, trenin seyri sırasında görev yapamayacak duruma gelirse bu personelin görevini bir başka personel yapabilir. Bu mümkün olmadığı takdirde ilk istasyondan yerine bir personel istenir.
- Tren şefi görev yapamayacak durumda olursa tren şefliği görevini II. makinist veya I. makinist yerine getirir.

- Görevli makinistlerden biri görev yapamaz duruma gelirse diğer makinist treni ilk istasyona kadar götürür. Varsa tren şefi veya bir kondüktör lokomotifte görev yapar, yoksa imdat talep edilir.
- Trenlere personel verecek istasyonlar ve istasyonların personel vereceği trenler bölge dâhilinde ilgili servis müdürlüğünce, bölgeler arasında ise ilgili Daire Başkanlığınca belirlenir.
- Seyir hâlindeki trenlerin lokomotifine, YHT, ray otobüsü, ünite ve benzeri araçların kumanda bölmesine trende görevli personel ile seyahat belgesinde veya görev emrinde buraya binebilecekleri belirtilenler (Genel Müdür, Yönetim Kurulu Üyesi, Genel Müdür Yardımcısı, Yol, Cer, Tesisler, Trafik ve Makinistlerden Sorumlu Daire Başkanı) dışında hiç kimse binemez ve bindirilemez.
- İstasyonda duran veya seyir hâlinde olan trenlere tren iç güvenliğinin sağlanması ve yolcular ile eşyaların korunması için koruma güvenlik memurları verilebilir.
- Görevli koruma güvenlik memurları yolcuları ve personeli rahatsız eden, biletsiz seyahat etmek ve izinsiz satış yapmak isteyen kişilerin faaliyetlerini engellemek üzere tren personeli ile birlikte görev yapar ve diğer konularda personele yardımcı olur.

4.1.11. Metro ve Hafif Raylı Sistemlerde Tren Dizilerinin Oluşturulması

Raylı sistemler, kent içi toplu taşımacılıkta demiryolu yerine kullanılan bir kavramdır. Şehir içi ulaşımda yaygın olarak kullanılan raylı sistemler altı farklı kategoride değerlendirilmektedir. Bunlar; metro, hafif raylı sistemler, tramvay, banliyö, monorail (havaray) ve finiküler sistemleridir.

Türkiye'de, dünyanın birçok şehrinde olduğu gibi raylı sistem hizmeti sunulmaktadır. Toplam ağ uzunluğu ve taşınan yolcu sayısı her geçen gün artmaktadır (Görsel 4.5).



Görsel 4.5: M4 Kadıköy-Sabiha Gökçen Havalimanı Metro Hattı 2022 yılı aylık yolcu sayıları

Bu artışlar beraberinde, tren dizilerinin oluşturulmasında dinamik bir planlama alt yapısını gerektirmektedir.

Kent içi raylı sistemler taşımacılığı Türkiye'de, yerel yönetimler (belediyeler) tarafından yapılmaktadır. Birçok ilimizin yerel yönetimlerinde, kent içi raylı sistem hizmetlerinin akılcı bir düzene kavuşturulabilmesi amacıyla Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Daire Başkanlığı kurulmuştur. Bu birimlerin görevi, kısa ve uzun süreli önlemler geliştirmek ve raylı sistem işletmeciliğini gerçekleştirerek en verimli bir şekilde yürütmektir.

Kent içi raylı ulaşım sistemleri ile banliyö trenlerinin sayısının hesabı, sabah akşam pik saatlerdeki yolcu taşımalarına göre yapılır. Büyük metropollerde yolcu akışı, sabahları uç semtlerden şehir merkezine veya büyük sanayi kuruluşlarının olduğu yönlere, akşamları ise tersi yönlere doğrudur.

Metropollerin büyüklüğüne göre sabahları 2–2,5 saat süren pik (doruk) saatlerde, araçlar başlangıçtan itibaren giderek dolar ve iş yerlerinin yoğun olduğu yerlerde boşalmaya ve giderek azalmaya başlar (Tablo 4.5, Görsel 4.6).

Tablo 4.5: Ankara Metrosu 3 Batıkent Sincan/Törekent yolcu yoğunluğu

YOLCULUK SİSTEMLERİ	
Günlük Taşınacak Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	224.834 yolcu/ortalama iş günü
2015 Yılı	455.992 yolcu/ortalama iş günü
Doruk Saatteki Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	56.550 yolcu/pik saat
2015 Yılı	114.754 yolcu/pik saat
Tek Yöndeki Maksimum Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	26.643 yolcu/pik saat/yön
2015 Yılı	54.035 yolcu/pik saat/yön



Görsel 4.6: Yolcu trafiğinin en yoğun olduğu (doruk) saatlerde metro istasyonu

Pik saatlerde en yoğun olan iki veya daha fazla istasyon arasında taşınması gereken yolcu sayısı, araç taşıma kapasitesine bölünerek bir saatte çalışacak araç (tren) sayısı hesaplanır. Ancak araçların homojen dolmayacağı dikkate alınarak araçların azami taşıma kapasitesinin %90'ı alınarak hesaplar yapılır.

- Bir saatlik pik saat süresinde taşınması gereken yolcu sayısı $\mathbf{Y_{max}}$
- Araç taşıma kapasitesi $\mathbf{Y_{araç}}$ ise bir saatte çalıştırılması gereken tren (araç) sayısı şu şekilde hesaplanır:

$$n_{tren} = \frac{Y_{max}}{Y_{araç}} \times \frac{1}{0,90}$$

Araçların yolcu taşıma kapasitelerinin uluslararası standartlara göre değerlendirilmesi şöyledir:

- Yolcusuz araç .....: **AW0**
- Oturmuş yolcular + ayakta yolcular 4 kişi/m^2.....: **AW1**
- Oturmuş yolcular + ayakta yolcular 6 kişi/m^2.....: **AW2**
- Oturmuş yolcular + ayakta yolcular 8 kişi/m^2.....: **AW3**
- Kent içi raylı sistem araçlarının güçlerinin hesabı ve testleri AW2 yolcu kapasitesi dikkate alınarak yapılır. AW2 yolcu kapasitesi kısmen rahat bir yolculuktur. Ancak bu kapasite yeterli gelmez ise tren sayısı hesabı mecburen AW3 kapasitesine göre yapılır.
- Kent içi raylı sistemlerde (tramvaylar hariç) araçların birbirini takip süreleri vardır. Bu takip süreleri sinyalizasyon sistemi ile ilgili olup bu süreler 2 dakikaya kadar indirilmiştir.
- Trenlerin birbirini takip süreleri Δt ise bir saatte çalıştırılabilecek azami tren sayısı, bir pik saatte,

$$n_{tren} = \frac{60\ (dk)}{\Delta_t (dk)}\ (adet)$$ olur.

Örnek Hesaplama

Bir tramvay işletmesinde sabah pik saatte bir yöne taşınması gereken yolcu sayısı en yoğun iki durak arasında 3800 kişidir. Tramvayların birbirini takip süresi 5 dakikadır. Bir tramvayın yolcu kapasitesi aşağıda verilmiştir.

AW0 .....: 0 kişi
AW1 .....: 180 kişi
AW2 .....: 270 kişi
AW3 .....: 360 kişi

Yolcu kapasiteleri marjları ile yazılır.

AW1 180 x 0,90 = 162 kişi
AW2 270 x 0,90 = 243 kişi
AW3 360 x 0,90 = 324 kişi

Tramvayların birbirini takip süresi 5 dakika olduğundan bir saatte çalıştırılabilecek art arda tramvay sayısı

$$n_{tramvay} = \frac{60\ (dk)}{\Delta_t (dk)} \qquad n_{tramvay} = \frac{60\ (dk)}{5\ (dk)} = 12\ tramvay$$ olur.

Bir tramvaya düşen yolcu sayısı

$$\frac{3800}{12} = 317\ kişi$$ bulunur.

AW2 = 243 kişi < 317 kişi olduğundan bir üst taşıma kapasitesine bakılır.
AW3 = 324 kişi > 317 kişi olduğundan iki yoğun durak arasında AW3 kapasitesi kullanılır.

a) Metro ve Hafif Raylı Sistemlerde Aktif Araç Sayılarının Hesaplanması

Kent içi raylı sistem araçları ile banliyö trenlerinin aktif araç sayısının hesaplanmasında yine eş değer araç metodu kullanılır. Ancak burada süre olarak 24 saat yerine 60 dakika yani bir saat alınır.

Hesaplamalar sabah pik saatte çalışacak tren sayısına göre yapılırken dikkate alınacak parametreler şunlardır:

- Aracın gidiş süresi (dakika)
- Aracın dönüş süresi (dakika)
- Kalkış ve dönüş istasyonlarındaki bekleme süresi (dakika)
- Tehir yüzdesi (%q)

Tehir %'si genel olarak %5 civarında alındığı gibi bu süre kalkış ve varış istasyonlarındaki bekleme sürelerine de ilave edilebilir. Bu açıklamaların ışığı altında eş değer araç değeri,

$$e = \frac{T_s \cdot (1+q) + T_B}{60}$$ formülü ile hesaplanır.

Bu formülde,

- e = Eş değer araç değeri
- T_s = Gidiş + dönüş süreleri toplamı (dakika)
- q = % tehir
- T_B = Kalkış ve varış istasyonlarındaki bekleme sürelerinin toplamıdır (dakika).

Aktif araç sayısının hesaplanmasında ise bir saatlik zaman dilimi içinde çalışan tren sayısının eş değer araç değeriyle çarpımı, gerekli "*aktif araç" sayısını verir.

$$n_a = e \cdot n_{tren}$$ olur. *$\mathbf{n_a}$= aktif araç sayısı

1. Problem

Bir tramvay işletmesinde pik zamandaki bir saatlik zaman dilimi içinde çalışacak tren sayısı 12'dir. Gidiş seyir süresi 25 dakika ve dönüş seyir süresi 25 dakikadır. Tehir süresi %5 ve başlangıç durağında bekleme 5 dakika, varış durağında bekleme 2 dakikadır. Buna göre gerekli aktif araç sayısını hesaplayınız.

Çözüm

Problemin çözümüne, eş değer araç değeri (e) hesaplanarak başlanmalıdır.

$$e = \frac{T_s \cdot (1+q) + T_B}{60} \qquad e = \frac{(25+25) \cdot (1+0{,}05) + 5+2}{60} = \frac{59{,}5}{60} \cong 1 \text{ araç/tren}$$

2. Problem

Bir hafif raylı sistem işletmesinde sabah iki saatlik pik saatte en yoğun iki istasyon arasında taşınacak yolcu sayısı 12 000 kişidir. Hafif raylı sistem aracının AW2 yolcu kapasitesi 400 kişidir. Hattın uzunluğu 10 km ve aracın ortalama hızı 35 km/s'tir. Baş ve son istasyonlarda bekleme süreleri, tehir %'si beklemelere ilave edilerek her istasyonda üçer dakikadır. Buna göre aktif araç sayısını hesaplayınız.

Çözüm

$$\text{Seyir süresi} = \frac{\text{Hattın uzunluğu (km)}}{\text{Ortalama hız (km/h)}} \text{ x Zaman (dk)}$$

$$\text{Seyir süresi} = \frac{10}{35} \text{ x } 60 = 17 \text{ dakika}$$

$$\text{Toplam seyir süresi} = 2 \text{ x } 17 = 34 \text{ dakika}$$

$$\text{Toplam süre} = 34 \text{ dakika} + (2 \text{ istasyon x } 3 \text{ dakika bekleme}) = 40 \text{ dakika}$$

$$\text{Eş değer araç değeri (e)} = \frac{40}{60} = 0{,}67 \text{ araç/tren}$$

Gerekli tren sayısını hesaplamak için,

2 saatlik pik saatte taşınacak yolcu sayısı 12 000 kişi olduğuna göre bir saatte taşınacak yolcu sayısı 12000/2 = 6000 kişi olur.
Buna göre bir saatte çalışacak tren sayısı,

$$n_{tren} = \frac{6000}{400} = 15 \text{ tren/1saat}$$ olur.

Buna göre trenlerin çalışma aralığı

$$\frac{60_{(dk)}}{15_{(tren)}} = 4 \text{ dakika}$$

Toplam aktif araç sayısı

$$n_a = e \cdot n_{tren} \quad n_a = 0{,}67 \cdot 15 = 10 \text{ araç}$$ bulunur.

SIRA SİZDE

Bir tramvay işletmesinde pik zamandaki bir saatlik zaman diliminde çalışacak tren sayısı 20'dir. Gidiş seyir süresi 80 dakika ve dönüş seyir süresi 80 dakikadır. Tehir süresi %5 ve başlangıç durağında bekleme 10 dakika, varış durağında bekleme 5 dakikadır. Buna göre gerekli aktif araç sayısını aşağıdaki boşluğa hesaplayınız.

UYGULAMA 4.1. Süre: 2 Ders Saati

ÇEKEN ARAÇLARIN PLANLAMASI

AMAÇ: Çeken araçların planlamasını işletme güvenlik talimatlarına uygun bir şekilde yapmak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden, çeken araçların planlaması ile ilgili gerekli hesaplamaları aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSULAR

- Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.
- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- Hesaplamalar için verileri tam kullanınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir banliyö işletmesinde kullanılan tren setlerinin her biri üç vagondan meydana gelmiş olup pik saatlerde iki tren seti Multiple Unit (MU) olarak çalıştırılmaktadır. Bir vagonun yolcu kapasitesi, AW2 yolcu kapasitesine göre 250 kişidir. Bu verilere göre bir saatte taşınacak yolcu sayılarını dikkate alarak oluşturulması gereken tren sayısını bulunuz.
2. Banliyö trenlerinin gidiş dönüş seyir süresi 40 dakika, başlangıç ve son istasyonlarındaki bekleme süreleri ise altışar dakikadır. Bu verilere göre gerekli aktif araç sayısını hesaplayınız.
3. Bir aracın taşıyacağı yolcu sayısını bulunuz.
4. Bir saatte taşınacak yolcu sayısını bulunuz.
5. Gerekli olan tüm araç sayısını bulunuz.
6. Eş değer araç değerini bulunuz.
7. Aktif araç sayısını bulunuz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Bir aracın taşıyacağı yolcu sayısını buldu.	20
2	Bir saatte taşınacak yolcu sayısını buldu.	20
3	Gerekli araç sayısını buldu.	20
4	Eş değer araç değerini buldu.	20
5	Aktif araç sayısını buldu.	20
	TOPLAM PUAN	100

4.2. ÇEKİLEN ARAÇLARIN PLANLAMASI

Çekilen araçlar planlanırken mevzuatlarda yer alan işletme güvenlik talimatlarına uygun hareket edilmelidir. Bu planlamalar TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından "Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği", "TCDD Şebeke Bildirimi" ve "Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik" çerçevesinde düzenlenmektir.

Demiryolu Tren İşletmecileri (DTİ), Demiryolu Araçları Tescil ve Sicil Yönetmeliği'ne göre tescil edilen çeken ve çekilen araçları işletebilir.

DTİ, demiryolu altyapısında kullanmak istediği araçlarla ilgili bilgileri kendisine sunulan arayüz aracılığı ile TCDD veri tabanına girmek zorundadır. Araç bilgileri TCDD tarafından sistemsel kontrole tabi tutulur. TCDD veri tabanına kaydı girilmemiş veya bilgileri eksik, hatalı, uygunsuz olan araçların kullanımına izin verilmez.

TCDD tarafından uygun görülen iş yerlerinde Otomatik Tren Muayene İstasyonları (OTMİ) kurularak ilan edilir. OTMİ'ye bilgi/veri aktarımını sağlamak üzere DTİ'ler tarafından, tüm çeken ve çekilen demiryolu araçlarına Radyo Frekansı Tanıma Etiketi (RFID TAG) takılması zorunludur. RFID TAG takılmayan çeken ve çekilen demiryolu araçlarının demiryolu altyapısında kullanımına TCDD Kurumsal Kaynak Yönetim (KKY) sistemi üzerinden izin verilmeyebilir.

TCDD tarafından sağlanan bu sistem kontrolleri, trafik emniyetine destek sağlamak ve işletmeciliği daha etkin ve verimli hâle getirmek amacıyla kurulmuştur. Sistem kontrollerinin dikkate aldığı durumlar şunlardır:

- Çeken ve çekilen araçların teknik uygunluğu
- Sefere elverişliliği
- Trafik emniyeti
- Trenlerin işletilmesine olanak sunması

4.2.1. Çekilen Araçlar

Demiryolu üzerinde kendi güçleri ile hareket etme yeteneği olmayan, yük ve yolcu taşımasında kullanılan her türlü demiryolu aracı çekilen araç olarak adlandırılır (Görsel 4.7 a, b).



Görsel 4.7: a) Yolcu vagonu



Görsel 4.7: b) Yük vagonu

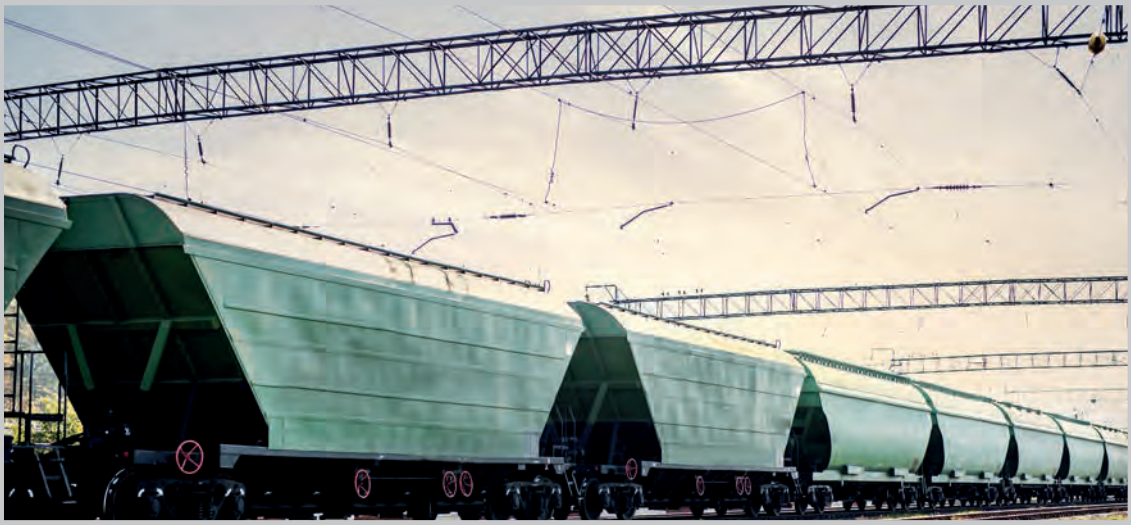
Çekilen araç ifadesinden vagon (römork) anlaşılmalıdır. Vagonlar imal edilirken UIC (Uluslararası Demiryolları Birliği), RIC (Yolcu Vagonlarının Uluslararası Trafikte Değişimi ve Kullanımına İlişkin Anlaşma), RIV (Yük Vagonlarının Uluslararası Trafikte Değişimi ve Kullanımına İlişkin Anlaşma) gibi anlaşmalar dikkate alınarak inşa edilmektedir. Bu anlaşmalar yolcu ve yük vagonlarının belli bir standarda göre imal edilmesine katkı sunmakta ve tüm dünya demiryollarında kullanılmalarına imkân sağlamaktadır.

Çekilen araçların üç çeşidi vardır:

1. Yolcu vagonu
2. Yük vagonu
3. Hizmet vagonu

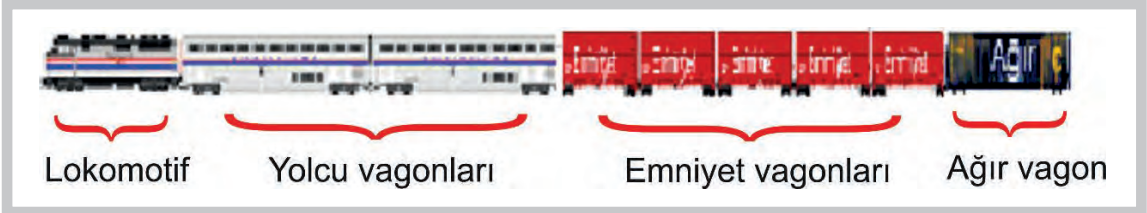
4.2.2. Ağır Vagon ve Soğuk Lokomotiflerin Trenlerdeki Yerleri

Darası ile içindeki yükün toplamı 80 ton ve daha fazla olan çeken ve çekilen araçlar ağır vagon olarak kabul edilir. Ağır vagonların trenlerdeki yeri Görsel 4.8'deki gibidir.



Görsel 4.8: Ağır yük vagonu

1. Ağır vagonlar yük trenleri ile gönderilir. Ancak zorunlu durumlarda normal yolcu ve karma trenlere bazı hükümlere göre ağır vagon verilir (Görsel 4.9).



Görsel 4.9: Ağır vagonların yolcu trenlerindeki yeri

a) Furgonun veya yolcu vagonlarının doğrudan lokomotiften ısıtılmasına gerek yoksa veya ısıtmaya ihtiyaç duyulmuyorsa ağır vagonlar lokomotifin arkasına, furgon ve yolcu vagonlarının önüne lokomotifin çekeri kadar verilir.

b) Furgonun veya yolcu vagonlarının doğrudan lokomotiften ısıtılması gerekiyorsa lokomotifin arkasına furgon ve yolcu vagonları, daha sonra daraları en az 10 000 kg olup patlayıcı ve parlayıcı madde yüklü olmayan, dolu veya boş en az üç, en çok beş adet emniyet vagonu konulduktan sonra trene bir adet ağır vagon verilir. Emniyet vagonlarının 2/3 veya 3/5'inin frenlerinin çalışır olması zorunludur.

c) Yolcu vagonları ayrı bir sofaj ve jeneratör vagonu ile ısıtılıyorsa ağır vagonlar tren lokomotiflerinin arkasına, ısıtma ve yolcu vagonlarının önüne lokomotifin çekeri kadar verilir.

NOT

Sofaj vagonu: Dizel lokomotifle çekilen yolcu trenindeki vagonların ısıtmasını sağlamak amacıyla lokomotife bağlı olarak kullanılan özel kısa bir vagondur. Ürettiği buhar ile yolcu vagonlarındaki kalorifer sisteminin ısıtılması sağlanır.

2. Ağır vagonların yük trenleri ile gönderilmesinde uygulanacak hükümler belirlenmiştir.

a) Ağır vagonlar genel olarak lokomotifin arkasına, furgonun ve diğer vagonların önüne verilerek yük trenleriyle gönderilir (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Ağır vagonların yük trenlerindeki yeri

b) Furgon lokomotiften ısıtılacaksa veya herhangi bir nedenle ağır vagonlar lokomotifin arkasına verilemez ise furgondan sonra, daraları en az 10 000 kg olup patlayıcı ve parlayıcı madde yüklü olmayan, dolu veya boş, beş adet emniyet vagonundan sonra ağır vagonlar verilir. Verilecek emniyet vagonlarının 3/5'inin frenlerinin çalışır olması zorunludur.

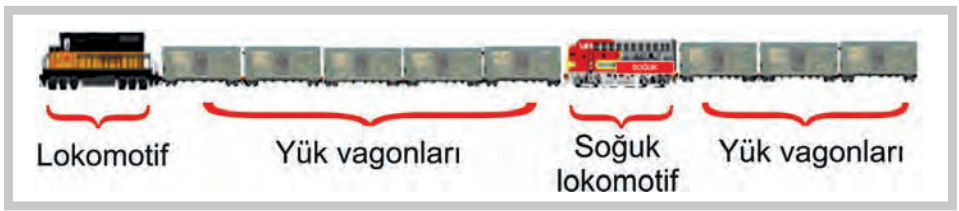
c) Kendinden sobalı furgon olursa lokomotifin arkasına ağır vagonlar, daha sonra furgon ve diğer vagonlar verilir.

ç) Tamamı ağır vagonlardan teşkil edilen trenlere furgon verilmez, verilmesi gerekirse furgon trenin sonuna verilir. Ancak bu durumda furgonun freni, imdat musluğu, hava manometresi ve el freni çalışır durumda ve ısınmış olmalıdır. Böyle bir trende, arka destek lokomotifi bir teşkil istasyonundan diğer bir teşkil istasyonuna kadar devam ediyorsa furgon arka destek lokomotifinin arkasına verilir. Arka destek kısa mesafe için verilecekse furgon arada kalabilir.

d) Bojili furgonlar için emniyet vagonu verilmez. Ağır olmayan bojili vagonlarla ağır vagonlar karışık olarak verilebilir.

3. Soğuk lokomotiflerin trenlerle gönderilme şekilleri belirlidir.

a) Soğuk lokomotifler yük trenleri ile gönderilir. Zorunlu durumlarda Trafik Dairesi veya Trafik Servis Müdürlüğünden alınacak izinle yolcu trenleriyle, tren baştan destekli değil ise trenin esas lokomotifinin arkasına bir tane soğuk lokomotif verilerek gönderilir. Tren baştan destekli ise soğuk lokomotif verilemez (Görsel 4.11).



Görsel 4.11: Soğuk lokomotifin yük treni ile gönderilmesi

b) Bir yük trenine en çok üç adet soğuk lokomotif verilebilir. Yük trenleri ile gönderilecek ilk soğuk lokomotif tren baştan destekli değil ise tren lokomotifinin arkasına bir tane, tren baştan destekli ise destek lokomotifinden sonra en az 20 dingillik yük vagonu grubundan sonra verilir. İkinci soğuk lokomotif birinci soğuk lokomotiften en az 20 dingillik yük vagonu grubundan ve üçüncü soğuk lokomotif ise ikinci soğuk lokomotiften en az 20 dingillik yük vagonu grubundan sonra araya veya sona verilir. Böyle bir trene arkadan destek lokomotifi verilmesi gerekirse arka destek lokomotifi ile üçüncü soğuk lokomotif arasında da en az 20 dingillik vagon grubu bulundurulur veya üçüncü lokomotif, arka destek lokomotifinin önüne gelecek şekilde verilir fakat ikinci soğuk lokomotifle arasında en az 20 dingillik yük vagonu grubu bulunmalıdır (Görsel 4.12).



Görsel 4.12: Soğuk lokomotifin 20 dingillik yük vagonu grubundan sonra lokomotife bağlanması

c) Trenlerle soğuk olarak gönderilecek buharlı, dizel, elektrikli lokomotifler ile elektrikli ünite, ray otobüsü ve motorlu trenlere en az bir lokomotif personeli refakat ettirilir. Ancak trenin esas lokomotifinin hemen arkasında soğuk olarak sevk edilecek lokomotife (buharlı ve manevra lokomotifleri hariç) refakat amacıyla lokomotif personeli verilmeyebilir. Bu durumda söz konusu soğuk lokomotife ait demirbaş malzemeler treni temin eden esas lokomotifin personeli tarafından teslim alınır, korunur ve teslim edilir. Trende soğuk lokomotif, motorlu tren, ray otobüsü, ünite, yol makinesi bulunduğu, seyredeceği bölgedeki ilgili iş yerlerine bildirilir.

ç) Soğuk lokomotif verilecek yolcu trenlerinin hızı, yükün artması vb. nedenle normal hızından aşağı olacaksa Genel Müdürlükten izin alınması gerekir (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: Soğuk lokomotifin yolcu treni ile gönderilmesi

d) Soğuk lokomotif bulunan trenlerde soğuk lokomotifin hızı trenin hızından az ise trenin hızı, soğuk lokomotifin hızını geçemez.

e) Normal yolcu veya yük trenleri ile soğuk olarak gönderilecek motorlu tren, ray otobüsü, ünite ve benzeri yolcu taşınan araçlar trenin en sonuna verilir.

f) Teşkilatında soğuk lokomotif bulunan trenlerin teşkilat tellerinde soğuk lokomotif olduğu belirtilir.

4.2.3. Yolcu Vagonları ile Ağır Olmayan Yük Vagonlarının Trenlerdeki Yeri

Yolcu vagonları ile ağır olmayan yük vagonlarının trenlerdeki yerleri şu şekildedir:

1. Yolcu trenlerinde I ve II. sınıf, kuşetli, pulman, furgon, kargo yataklı, yemekli ve salon vagonlarının trenin neresine konulacağı ihtiyaca göre kalkış-varış tarifelerinde gösterilir. Trenin ve vagonun türüne göre trendeki vagonların yeri, verilecek hizmet dikkate alınarak Yolcu Dairesi Başkanlığınca değiştirilebilir.
2. Yolcu trenleri sofaj vagonları hariç, bojili yolcu vagonlarından teşkil edilir.
3. Yolcu trenleri mümkün olduğu kadar aynı cins ve yapıdaki vagonlardan teşkil edilir.
4. Yolcu trenlerine verilecek yük vagonlarının özelliklerinin yolcu trenleri ile seyre uygun olması ve bu vagonlar için Genel Müdürlükten izin alınması gerekir.
5. Yolcu trenlerine verilecek yük vagonları zorunluluk dışında trenin sonuna ve yolcu vagonlarının arkasına verilir. Yolcu vagonlarının arkasına verilecek ilk vagon dökme eşya veya hayvan yüklü olmamalıdır.

6. Hızı **70 km/s**'ten fazla olan yolcu trenlerine verilen yük vagonlarına insan bindirilmez.
7. Dizisinde ağır vagon bulunan yük trenlerine yolcu vagonu verilmesi gerekirse yolcu vagonu mutlaka yük grubunun önüne, lokomotifin arkasına verilir.
8. Teşkilatında ağır vagon bulunmayan yük trenlerine vagonlar, Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik'in ilgili 14'üncü maddesi hükümlerine uyulmak şartıyla tip ve dingil adedi dikkate alınmadan dizilerek sıra ile konulur.

4.2.4. Emniyet ve İşaret Vagonları

Trenlerde, yolcuların ve trenin emniyetinin sağlanması için emniyet ve işaret vagonları bulunur.

1. Yolcu bulunan ilk vagon ile lokomotif arasında ve yolcu taşıyan son vagon ile arka destek lokomotifi arasında en az bir emniyet vagonu bulunur. Bu vagon genel olarak furgondur.
   a) Yolcu taşıyan trenlere, lokomotifi takip eden ilk vagon UIC'ye uygun imal edilmiş olmak, kompartımanlı vagonlarda ilk iki kompartımana, pulman tipi vagonlarda ilk iki sıradaki koltuklara yolcu bindirilmeyerek emniyet bölmesi olarak kullanılmak şartıyla ayrıca emniyet vagonu verilmez. Furgon yerine verilen yolcu vagonları için de aynı hükümler uygulanır.
   b) Motorlu trenlerde, ray otobüslerinde ve ünitelerde bagaj veya emniyet bölmesi bulunduğundan buraya yolcu bindirilmemek kaydıyla emniyet vagonu verilmesine veya emniyet bölmesi bırakılmasına gerek yoktur. Ayrıca hizmet trenlerinde emniyet vagonu ve emniyet bölmesi bulunmayabilir.

2. Her trenin sonuna verilecek vagonda, mutlaka yönetmelikte gösterilen işaretlerin takılabilmesi için işaret takılmasına yarayan yer olmalı veya arkasında uygun işaret verebilen lamba veya fener bulunmalıdır.

4.2.5. Trenlere Verilecek Vagonlarla İlgili Sınırlamalar

Trenlere verilecek vagonlarda aranılacak şartlar şunlardır (Görsel 4.14):



Görsel 4.14: Yük trenlerine verilen vagonlar

1. İki Dingilli Vagonlar

a) Dingil açıklığı 5,4 metre ve daha fazla olan vagonlarda yük-yolcu konumu yoksa hızı 70 km/s'e kadar olan yük trenlerine verilir.

b) Dingil açıklığı 5,4 metre ve daha fazla olan vagonlar, yük-yolcu konumu ve çalışır frenli olmak kaydıyla hızı **70 km/s**'e kadar olan yolcu trenlerine verilebilir.

2. Bojili Vagonlar

a) Hızı 80 km/s'ten fazla olan yolcu trenleri tamamıyla bojili yolcu vagonlarından oluşturulur.

b) Bojili olup boji dingilleri arası 1,8 metreden az olan vagonlar yolcu trenlerine ve hızı **70 km/s**'ten daha fazla olan yük trenlerine verilmez.

c) Cer Dairesinin izni ile üzerinde **S** işareti bulunmayan bojili yük vagonları, hızı **80 km/s**'e kadar olan yük trenlerine verilebilir.

3. 8 ve daha fazla dingilli vagonlar özel trene, 8 dingilden az olan çukur şasili vagonlar yük trenlerine ve trenin sonuna bir adet verilerek gönderilir.

4. Yabancı vagonların TCDD hatlarında ve TCDD'ye ait vagonların yabancı demiryollarında çalıştırılması durumunda ilgili yönetmelik hükümleri ile birlikte RIV ve RIC talimatnameleriyle özel emirler geçerlidir.

4.2.6. Patlayıcı, Parlayıcı, Yanıcı, Yakıcı, Zehirli ve Radyoaktif Madde Yüklü Vagonların Trenlerdeki Yeri

Patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, yakıcı, zehirli, radyoaktif madde ve likit gaz yüklü vagonların trenlerle gönderilmesinde uygulanacak hükümler şunlardır:

1. Barut, dinamit, fülminant, donanma fişekleri, pamuk barutu ve benzeri patlayıcı bütün emniyetsiz mühimmat belirli şartlara göre trenlerle gönderilir (Görsel 4.15).



Görsel 4.15: Patlayıcı madde yüklü vagonlar

a) Patlayıcı madde yüklü vagonlar yük trenleri ile gönderilir. Yolcu taşıyan trenlere verilmez.

b) Patlayıcı madde yüklü vagonlar yük trenlerinde baştaki ve sondaki lokomotiflerden uzağa, trenin ortasına verilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda baştaki ve sondaki lokomotiflerden parlayıcı madde yüklü olmayan en az dörder vagonla ayrılmak suretiyle, en fazla dörtlü gruplar hâlinde ve her grubun arasında parlayıcı madde yüklü olmayan en az dört emniyet vagonu verilerek gönderilir. Patlayıcı yüklü vagonlar trenin en sonuna verilmiş ise bunların arkasına parlayıcı madde yüklü olmayan en az dört vagon daha verilir (Görsel 4.16).



Görsel 4.16: Patlayıcı madde yüklü vagonların tren ile gönderilmesi

c) Patlayıcı maddeler frensiz veya frenleri iptal edilmiş vagonlara yüklenir. Vagonların üzerine patlayıcı madde etiketi konur. Ayrıca ön ve arkasındaki ilk emniyet vagonlarının da frenleri iptal edilir. Vagonların el frenleri kesinlikle çalıştırılmaz.

ç) Patlayıcı madde yüklü vagonların önüne ve arkasına verilecek emniyet vagonları, patlayıcı madde yüklü vagonların gideceği son istasyona veya daha ileriye gidecek vagonlardan seçilir.

d) Patlayıcı madde yüklü vagonları gönderen istasyonun yetkilisi trenin seyredeceği bütün istasyonlara durumu telle bildirir. Ayrıca trenin trafik cetveline yazıp tren ve lokomotif personelinin imzalarını alır. Makinistler gerek yolda gerek duruş kalkışlarda tren dizisinde sarsıntı olmamasına dikkat eder. Trenin diğer personeli de bu vagonların yanında sigara içemez, ateş bulunduramaz ve yabancı şahısların yaklaşmasına engel olur.

e) Teli alan istasyonlar, patlayıcı madde yüklü vagon bulunan trenlerin emniyetle seyirleri için gerekli önlemleri alır.

f) Patlayıcı madde yüklü vagonların manevraları bu vagonlarla lokomotif arasında parlayıcı madde yüklü olmayan en az dört emniyet vagonu bulundurularak yapılır.

g) Patlayıcı madde yüklü vagonlar trenin sonuna verileceği zaman bunların arkasına ayrıca patlayıcı madde yükü bulunmayan dört emniyet vagonu konulur.

2. Ham petrol ve her tür akaryakıt, likit gaz, yanıcı-yakıcı madde, kükürt, toluol, kibrit, ispirto ve benzeri parlayıcı madde yüklü vagonların trenlerle gönderilmesinde uygulanacak şartlar şunlardır (Görsel 4.17):



Görsel 4.17: Yanıcı madde yüklü vagonlar

a) Parlayıcı madde yüklü vagonlar yük trenleri ile gönderilir, yolcu trenlerine verilmez. Ancak hiç yük treni işletilmeyen hat kesimlerinde Genel Müdürlükten izin alındıktan sonra yolcu vagonlarından sonra en az dört emniyet vagonu verilerek normal yolcu trenlerine veya karma trenlere verilebilir.

b) Parlayıcı madde yüklü vagonlar yük trenlerinde baştaki ve sondaki lokomotiflerden en az bir emniyet vagonu ile ayrılmak suretiyle lokomotiflerden uzak yerlere verilir. Vagonların üzerine parlayıcı madde etiketi yapıştırılır.

c) Akıntı ve sızıntısı olan parlayıcı madde yüklü vagonların frenleri iptal edilir ve çalıştırılmaz.

ç) Manevralarda, parlayıcı madde yüklü vagonlarla lokomotif arasında en az bir emniyet vagonu bulundurulur.

3. Pamuk, saman, kuru ot ve benzeri yanıcı madde yüklü vagonlar, lokomotiften en az bir emniyet vagonu ile ayrılır ve dingil üzeri şasesinde koruma sacı olmayan vagonlara yüklenemez.

4. Yolcu trenlerine verilen yemekli vagonların mutfaklarında kullanılan tüp gazlar, mutfağa veya vagon lonjoruna yapılacak özel yerlerde taşınır. Bunun dışında yolcu vagonlarında tüp gaz taşınması yasaktır.

5. Yakıcı ve zehirleyici maddeler ile radyoaktif yayan eşya taşıma talepleri doğrudan Genel Müdürlüğe yapılır. Genel Müdürlükçe taşımaya kabul edilip edilmeyeceği veya hangi şartlarla taşınabileceği ilgililere bildirilir.
6. İsmi belirtilmeyen veya taşınmasında tereddüde düşülen eşyaların taşınması konusu her defasında **Yük Dairesi**nden sorulur.
7. Temizlenmemiş ve gazdan arındırılmamış sarnıç vagonları dolu vagon gibi işlem gördüğünden trenlere bu durumda vagon verildiğinde yukarıda belirtilen hükümler uygulanmalıdır.

4.2.7. Uzun Eşya Yüklü Vagonların Trenlerdeki Yeri

Uzun eşya yüklü vagonlar yük trenleri ile gönderilir (Görsel 4.18). Ancak bölgede işleyen hiçbir yük treninin bulunmaması durumunda, Genel Müdürlükten alınacak izinle normal yolcu trenleri veya karma trenlerle gönderilir.



Görsel 4.18: Uzun eşya yüklü vagon

1. Uzun eşya, vagon döşemesinin boyunu aşmıyorsa içinde yolcu bulunan vagonlardan en az bir dolu veya boş vagonla ayrılarak yolcu vagonlarından sonra verilir.
2. Vagon döşemesinin boyunu aşan fakat sıkıştırılmış tamponları geçmeyen veya yalnız bir taraftan 30 cm'yi aşan vagonlar, içinde yolcu bulunan vagonlardan en az iki dolu veya boş vagonla ayrılarak yolcu vagonlarından sonra verilir.
3. Sıkıştırılmış tamponları her iki taraftan en fazla 30 cm aşan uzun eşya yüklü vagonlar, yolcu bulunan vagonlardan biri yardımcı vagon olmak üzere dolu veya boş üç emniyet vagonu ile ayrılarak yolcu vagonlarından sonra verilir.

4. Sıkıştırılmış tamponları 30 cm'den fazla aşan birden çok uzun eşya yüklü vagonlar aralarına birer yardımcı vagon verilerek grup hâlinde ve yolcu vagonlarından dolu veya boş iki vagonla ayrıldıktan sonra verilir.
5. Vagon döşemesini aşmayan veya sıkıştırılmış tamponları 30 cm'den az aşan uzun eşya yüklü vagonlar, yük trenlerine sadece furgondan dolu veya boş bir emniyet vagonu ile ayrılarak ve bir grup hâlinde verilir.
6. Sıkıştırılmış tamponları 30 cm'den fazla aşan uzun eşya yüklü vagon, yük trenlerinde furgondan dolu veya boş bir emniyet vagonu ile ayrılarak ve yükün aştığı tarafa bir yardımcı vagon verilerek gönderilir. Uzun eşya yüklü vagonlar, yüklemeden sonra ilgili revizör/vagon teknisyeni tarafından kontrol edildikten sonra trenlere verilir.
7. Sıkıştırılmış tamponları 30 cm'den fazla aşan birden fazla uzun eşya yüklü vagon varsa, bu vagonların aşan kısımları ön ve arkasındaki diğer vagonların yükü üzerine gelmemek şartıyla aralarına ayrıca yardımcı vagon verilmeyerek grup hâlinde yük trenlerine verilir ve birbirine yardımcı vagon olmaları sağlanır. Ancak aşan kısımları diğer vagonun veya yükünün üzerine geliyorsa bu vagonların arasına boş birer emniyet vagonu verilir.
8. Uzun eşya yüklü vagonlar patlayıcı ve parlayıcı madde yüklü vagonlardan dolu veya boş en az dört vagondan sonra verilir.

4.2.8. Tamire Gönderilecek Vagonların Trenlerdeki Yeri

Tamire gönderilecek vagonların trenlere veriliş şekli şöyledir (Görsel 4.19):



Görsel 4.19: Tamire gidecek hasarlı vagonlar

1. Hasarlarının derecesi, trenin trafik emniyetini bozmayacak durumda olan vagonlar, trene diğer vagonlar gibi verilir.
2. Trenin trafik emniyetini bozacak derecede hasarlı ve arızalı vagonlar yük trenlerinin 5551 modelle belirlenen yerlerine verilerek gönderilir. Bu vagonlar yolcu taşıyan trenlere verilmez.
3. Ara istasyonlardan trenlere verilecek arızalı ve hasarlı vagonların, trene verilip verilemeyeceğine varsa revizör veya vagon teknisyeni yoksa, makinist ve tren şefi birlikte karar verir.
4. Trafik emniyetini bozacak derecede hasarlı veya arızalı vagon çok sayıda ise bunların onarım yerlerine gönderilmesi için Cer Dairesi veya Cer Müdürlüğü gerekli önlemleri alır.
5. Trafik emniyetini bozacak derecede hasarlı vagonların verildiği trenlere Cer Müdürlüğünce revizör veya vagon teknisyeni refakat ettirilir.

4.2.9. Raylı Sistem Bakım Onarım Makinelerinin Trenlerdeki Yeri

Demiryollarında yol bakım ve onarım hizmetlerinin yerine getirilmesi amacıyla işletilen iş treni, karkürer treni, yol bakım ve onarım makineleri, çekici oto, oto drezin ve motorlu drezinler bulunur (Görsel 4.20 a, b).



a) Plasser



b) Buraj

Görsel 4.20 a, b: Raylı sistem bakım onarım makineleri

Bu makineleri kullanabilmek için gerekli eğitim ve kurslara katılıp ve başarılı olmuş, bu görevi yapabilecek niteliklere sahip, aracı işleten ve sefere konmasını talep eden servis personelinden birisi tren şefliği görevini yapar. Raylı sistem bakım onarım makineleri, daha çok trenlerden bağımsız olarak hareket eder. Trenlerle sevki gerektiğinde oluşturulan trenin en sonuna ilave edilir.

4.2.9.1. Karkürer Araçlarının Trenlerdeki Yeri

Yolun kardan temizlenmesi dışında, karkürer araçların trenlere veriliş şekli şöyledir (Görsel 4.21):



Görsel 4.21: Karkürer aracı

1. Karkürer araçları yolcu trenlerine verilmez. Yük trenleri ile trenin en sonuna verilerek gönderilir. Ancak bölgede işleyen hiçbir yük treninin bulunmaması durumunda Trafik Servis Müdürlüğünden alınacak izinle karma trenlerin en sonuna verilebilir.
2. Trende karkürer bulunduğu, çıkış istasyonunca, seyredeceği bölgedeki bütün istasyonlara ve bu istasyonlar da ilgili yol ve tesislerin ilgililerine bildirilir.
3. Yol ve tesislerin ilgilileri trenin geçeceği yol üzerindeki engelleri kaldırır, istasyonlar da böyle bir treni karkürer araçlarının serbestçe geçebileceği peronsuz bir yola alır.
4. Karkürer aracını trene veren istasyonun nöbetçi hareket memuru durumu trafik cetveline yazar.

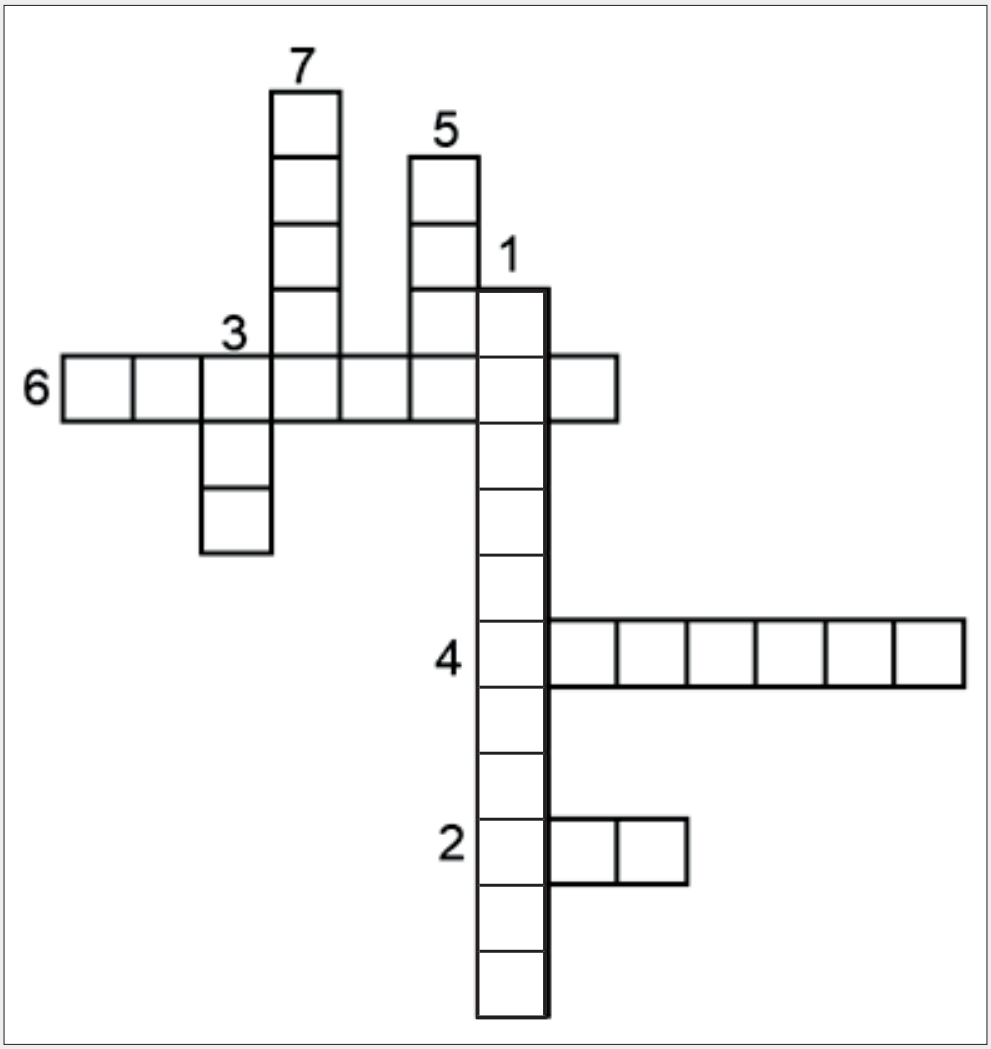
NOT

Karkürer araçları ancak gündüz seyreden trenlerle gönderilir.

SIRA SİZDE

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bulmacayı çözünüz.

Soldan Sağa	Yukarıdan Aşağıya
2. Yolcu Vagonlarının Uluslararası Trafikte Değişimi ve Kullanımına İlişkin Anlaşma kısa ifadesi 4. Trenlerde yolcuların ve trenin emniyetinin sağlanması için bulunan vagon 6. Yolun kardan temizlenmesi için kullanılan demiryolu aracı	1. Demiryolu üzerinde kendi güçleri ile hareket etme yeteneği olmayan, yük ve yolcu taşımasında kullanılan her türlü demiryolu aracı 3. Yük Vagonlarının Uluslararası Trafikte Değişimi ve Kullanımına İlişkin Anlaşmanın kısa ifadesi 5. Darası ile içindeki yükün toplamı 80 ton ve daha fazla olan çeken ve çekilen araçların kabul gördüğü vagon 7. Kendi gücü ile hareket ettirilemeyen, faal olmayan lokomotif



UYGULAMA 4.2. Süre: 2 Ders Saati

ÇEKİLEN ARAÇLARIN PLANLAMASI

AMAÇ: Çekilen araçların planlamasını işletme güvenlik talimatlarına uygun şekilde yapmak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden, çekilen araçların planlamasını işletme güvenlik talimatlarına uygun olarak aşağıda verilen işlem basamakları doğrultusunda gerçekleştirmeniz beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Mesleki tüm kurallara riayet ediniz.
- İşletme güvenlik talimatlarına uyunuz.
- Uygulamayı ilgili eğitim alanlarında ya da uygun benzer ortamlar oluşturacağınız sınıfta canlandırma yaparak gerçekleştiriniz.
- İlgili vagonların tren dizisinde nerede yer alacağına yönetmeliklere dikkat ederek karar veriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Ağır vagonların trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
2. Soğuk lokomotiflerin trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz
3. Yolcu vagonlarının trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
4. Ağır olmayan yük vagonlarının trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
5. Emniyet ve işaret vagonlarının trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
6. Trenlere verilecek vagon sınırlamalarını tespit ediniz.
7. Patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, yakıcı, zehirli ve radyoaktif madde yüklü vagonların trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
8. Uzun eşya yüklü vagonların trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.
9. Tamire gönderilecek vagonların trenlerdeki yerini ve konumunu belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Ağır vagonları yerleşim planlamasını yaptı.	10
2	Soğuk lokomotiflerin yerleşim planlamasını yaptı.	10
3	Ağır olmayan yük vagonlarının yerleşim planlamasını yaptı.	10

4	Yolcu vagonlarının yerleşim planlamasını yaptı.	10
5	Emniyet ve işaret vagonlarının yerleşim planlamasını yaptı.	10
6	Trenlere verilecek vagon sınırlamalarını belirledi.	10
7	Uzun eşya yüklü vagonların yerleşim planlamasını yaptı.	10
8	Tamire gönderilecek vagonların yerleşim planlamasını yaptı.	10
9	Tehlikeli madde yüklü vagonların yerleşim planlamasını yaptı.	20
	TOPLAM PUAN	**100**

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız. Yanlış olan cümlelerin doğrusunu alttaki boş yerlere yazınız.

1. (...) Genel olarak yolcu taşıma hizmetlerinde kullanılan, hem çekme hem de yolcu taşıma görevini yapan araçlara lokomotif denir.

.....

2. (...) Raybüsler, elektrik motoruyla tahrik ediliyorsa DMU olarak adlandırılır.

.....

3. (...) Darası ile içindeki yükün toplamı 80 ton ve daha fazla olan çeken ve çekilen araçlar ağır vagon olarak kabul edilir.

.....

4. (...) Çıkış eğimi fazla olan kesimlerde trenlere arkadan destek verilir.

.....

5. (...) Raylı sistem bakım onarım makinelerinin trenlerle sevki gerektiğinde, bu makineler oluşturulan trenin başına verilir.

.....

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

6. Demiryolu üzerinde kendi güçleri ile hareket etme yeteneği olmayan, yük ve yolcu taşımasında kullanılan her türlü demiryolu aracı ..... olarak adlandırılır.

7. TCDD'nin işlettiği demiryolu altyapısında hat kesimlerine göre bir gün (24 saat) içerisinde işletilebilecek en fazla tren sayısına o hat kesiminin ..... denir.

8. Pamuk, saman, kuru ot ve benzeri yanıcı madde yüklü vagonlar, lokomotiften en az ..... adet emniyet vagonu ile ayrılır.

9. Özellikle rampa çıkışlarında trene önden veya arkadan destek vererek tırmanmaya yardımcı olmak için diziye eklenen lokomotiflere ..... denir.

10. Arkasına bağlanan diğer demiryolu araçlarını çeken ve sadece çekme işlevini yapan motorlu araçlara ..... denir.

C) Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi kullanılan enerji türüne göre lokomotif çeşitlerindendir?

A) Doğal gaz iticili
B) Hidrojen basınçlı
C) Duman destekli
D) Basınçlı havalı
E) Solar kaynaklı

12. Aşağıdakilerden hangisi trenlerin dingil sayısı belirlenirken dikkate alınacak özelliklerden biri değildir?

A) Trenin cinsi
B) Tarifedeki en yüksek hız
C) Freninin cinsi
D) Yolun eğimi
E) Lokomotifin üretim yeri

13. Yük trenlerine tren şefi verilmemişse tren şefliği görevini aşağıdaki personellerden hangisi yerine getirmelidir?

A) II. makinist
B) Hostes
C) Kondüktör
D) Tren teşkilcisi
E) Güvenlik görevlisi

14. Aşağıdaki personellerden hangisi trende görevlendirilen personellerden biri değildir?

A) Aşçı
B) Garson
C) Hemşire
D) Kondüktör
E) Makinist

15. Aşağıdakilerden hangisi şehir içi ulaşımda kullanılan raylı sistem araçlarından biri değildir?

A) Banliyö
B) Feribot
C) Finiküler
D) Metro
E) Tramvay

16. I. Ağır vagonlar yük trenleri ile gönderilir.
II. Ağır vagonlar genel olarak yolcu trenleriyle gönderilir.
III. Soğuk lokomotifler lokomotifin önüne verilir.
IV. Bir yük trenine en çok üç adet soğuk lokomotif verilebilir.
V. Soğuk lokomotifler yük trenleri ile gönderilir.

Ağır vagon ve soğuk lokomotiflerin trenlerdeki yerleri ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I-II-III-IV
B) I-II-III
C) I-IV-V
D) II-III-V
E) III-II-IV-V

17. Bir trenin ağırlığı aşağıdakilerden hangisine göre belirlenmez?

A) Lokomotifin çekme gücüne
B) Trenin hızına
C) Yolun eğimine
D) Makinistin tecrübesine
E) Hava şartlarına

18. Elektrik motoruyla tahrik edilen raybüsler aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?

A) CMU
B) DMU
C) EMU
D) FMU
E) GMU

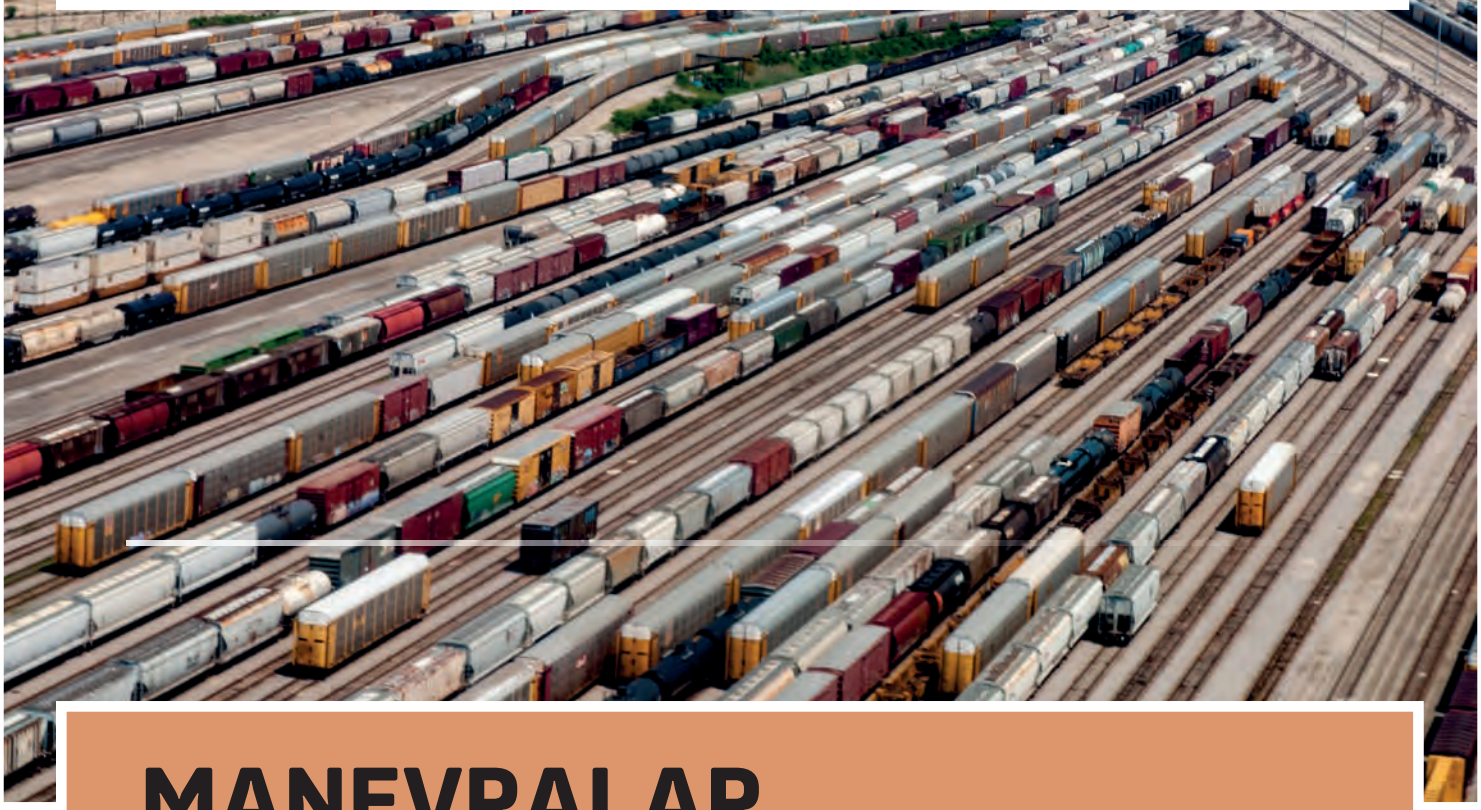
19. YHT'lerde yolcu hizmetleri ile ilgili görevler hangi personel tarafından yürütülür?

A) Aşçı
B) Hostes
C) Teknisyen
D) I. makinist
E) II. makinist

20. Yük Vagonlarının Uluslararası Trafikte Değişimi ve Kullanımına İlişkin Anlaşma'yı ifade eden kısaltma aşağıdakilerden hangisidir?

A) COTIF
B) OTIF
C) RIC
D) RID
E) RIV

5. ÖĞRENME BİRİMİ



MANEVRALAR

KONULAR

5.1. MANEVRALARI YÖNETME

5.2. MANEVRA İŞLEMLERİNİN KONTROLÜ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Manevraların yönetimi
- Manevraların yapılışı
- Manevra işlemlerinin kontrol edilmesi

TEMEL KAVRAMLAR

Koşum takımı, manevra, manevra işaretleri, manevra yolları, tren teşkilcisi

Hazırlık Çalışmaları

1. Sizce tren dizileri nerede ve nasıl oluşturuluyor?
2. Bir manevra alanı tasarlayacak olsaydınız en az kaç yola ve makasa ihtiyacınız olurdu? Sınıfta arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulununuz.
3. Manevra personelleri arasında yaşanabilecek bir iletişim eksikliği sizce ne gibi sorunlara yol açabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Demiryolu araçlarının (çeken araç, çekilen araç vb.) tek tek veya birbirine bağlı olarak dağıtılması, toplanması, birleştirilmesi ve tren teşkili için yapılan hareketlerin tümüne **manevra** denir. Trenlerin istasyonlardan gönderilmesi, istasyonlara kabulü, durmadan geçişleri vb. hareketler ise manevra değildir.

5.1. MANEVRALARI YÖNETME

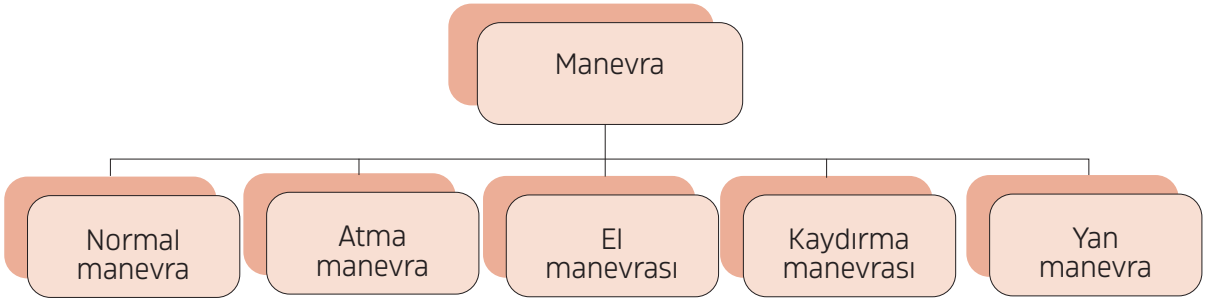
Manevranın yapıldığı manevra alanları genel olarak birbirine paralel manevra hatları ve bu hatları birbirine bağlayan makaslardan oluşur (Görsel 5.1). Manevralar, lokomotif personeli ile tren teşkil personellerinden oluşan bir manevra ekibiyle yapılır. Ayrıca trafik sisteminin türüne ve yapılacak işe göre trafik kontrolörü, hareket memuru, vagon teknisyenleri ve yetki verilmiş diğer personeller de manevrada görev alır. Lokomotif çekerleri hesaplanır. Livrelerdeki lokomotif tiplerine göre yazılı olan çekerler, bu hesaplanan çekerlerdir.



Görsel 5.1: Manevra alanı

5.1.1. Manevra Çeşitleri

Manevra çeşitleri normal manevra, atma manevra, el manevrası, kaydırma manevra, yan manevra ve çeşitli araçlarla yapılan manevra olmak üzere altı gruba ayrılır (Şema 5.1).



Şema 5.1: Manevra çeşitleri

a) Normal Manevra

Normal manevra, çeken ve çekilen araçların bir lokomotif ile birbirine bağlı olarak çekilmesi veya itilmesidir. Yetkili manevra personelinin yönetiminde gerçekleştirilir. Normal manevra yapılırken uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Normal manevra, araçların bir lokomotif ile çekilmesi veya itilmesi ile gerçekleştirilir ancak gerekli durumlarda birden fazla lokomotif kullanılması veya dizi arasındaki lokomotif ile manevra yapılması da mümkündür.
- İhtiyaç duyulduğunda yük trenleri, hareketi kolaylaştırmak amacıyla diziye bağlı olmayan bir manevra lokomotifi ile arkadan itilir.
- Manevra dizisi, duran vagonlara yaklaşırken manevra personeli, duran vagonlarla manevra dizisi arasında kaç vagonluk mesafe kaldığını makiniste işaretle veya sözlü olarak bildirir. Durma işareti; dizinin ağırlığı, hızı ve yolun eğimi dikkate alınarak tam zamanında verilmelidir. İçinde yolcu bulunan vagonlara yaklaşırken daha dikkatli olunmalıdır.
- Mesafe bildirildiği hâlde hızın azaltılmaması nedeniyle çarpmanın çok güçlü olacağını anlayan manevra personeli derhâl durma işareti verir ve el frenini de sıkar. Manevra hava freniyle yapılıyorsa hava freni kullanılır.
- Bağlanacak olan duran diziye yaklaşılmadan önce duran dizinin el frenleri sıkılır. Duran dizi görünmüyorsa manevrada görevli tren teşkilcisi gün ışığı veren fener ile dizinin yerini makiniste bildirir.

ARAŞTIRMA

Türkiye ve dünyada kullanılan manevra lokomotifi modellerini araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

b) Atma Manevra

Atma manevra, vagonların lokomotiften veya diziden çözülerek hareket ettirilmesi ve lokomotiften aldığı kuvvet ile kendi kendine harekete devam etmesidir. Atma manevra yapılırken öncelikle lokomotif veya lokomotife bağlı diziden çözülen bir ya da birkaç vagon belirli bir hızla hareket ettirilir. Hareket hâlindeyken lokomotif veya dizi durdurulur ya da hızı yavaşlatılır. Diziden atılan vagon veya vagonlar kendi kendine harekete devam eder. Atma manevra yapılırken dikkat edilmesi gereken kurallar şunlardır:

- Eğimi fazla olan istasyonlarda atma manevra yapılamaz. Bu istasyonlarda makas başlarına "Atma Manevra Yapılamaz" levhası yerleştirilmiştir.
- Döner köprü, vagon kantarı ve benzeri tesisler olan yollar üzerinde atma manevra yapılamaz.
- Atma manevrada tampon darbesi yapılmaz.
- Atılacak vagonun geçeceği yolun tamamının görülüyor olması gerekir. Ayrıca yol üzerinde bariyersiz ve bariyeri çalışmayan hemzemin geçit bulunmamalıdır.
- Atma manevra yapılacağı, manevra ve lokomotif personeline önceden bildirilir.
- Makaslarda tren teşkilcisi bulundurulur.
- Dizi hâlinde atılan vagonların birbirine bağlı ve frenlerinin gevşetilmiş olması gerekir. Her 10 dingil için çalışır bir frenli vagon ile bu freni kullanacak yeterli sayıda görevli bulunur.
- Atma manevranın tek lokomotifle yapılması gerekir ancak zorunlu hâllerde iki lokomotif kullanılabilir.

Atma manevra yapılmaması gereken vagonlar şu şekilde sıralanır:

1. İçinde yolcu bulunan bütün vagonlar
2. Patlayıcı ve parlayıcı madde yüklü vagonlar
3. Yükleri gerektiği şekilde bağlanmamış vagonlar
4. Dingiller üzerinde dengeli şekilde yüklenmemiş vagonlar
5. Yükleme boşaltma işlemi tamamlanmamış, tam olarak yüklenmemiş veya boşaltılmamış vagonlar
6. Ağır vagonlar
7. Düşük platformlu ağır vagonlar
8. Birden fazla vagona yüklenmiş ve yük ile birbirine bağlanmış döner eksenli vagonlar
9. Sekiz veya daha fazla dingilli vagonlar

c) El Manevrası

- El manevrası, vagonların insan gücü ile hareket ettirilmesidir. Görevli demiryolu personelinin yönetiminde gerçekleştirilir.
- El manevrası vagonların manivela, kol veya omuzla itilmesi ile gerçekleştirilir. Manivela, vagon veya dizinin ilk hareketini sağlamak için son vagonun arka dingilinin arka tarafından tekerlek ile ray arasına yerleştirilerek kullanılır.
- Vagonları tamponlarından itmek veya çekmek, tamponlar arasına girmek ve yağdanlık levhaları arasına manivelayı yerleştirmek yasaktır.

ç) Kaydırma Manevra

- Kaydırma manevra, eğimli bir yol üzerinden veya özel yapılmış bir manevra sırtından bırakılan vagonların kendi ağırlıkları ve eğimden aldıkları kuvvetle hareket etmesidir. Kaydırma manevra, manevra sırtı bulunan istasyonlarda yapılır. Kaydırma manevra yapılırken de atma manevrada uyulması gereken kurallar dikkate alınır.

d) Yan Manevra

- Yan manevra, vagonların ray üzerinde olmayan motorlu araçlarla veya hayvanlarla yandan çekilerek hareket ettirilmesidir.

e) Çeşitli Araçlarla Yapılan Manevra

- Çeşitli araçlarla yapılan manevralar; döner köprü, vinç veya çelik halatlarla lokomotif ve vagonların hareket ettirilmesidir.

5.1.2. Manevraların Yönetimi ve Yapılışı

Manevralar; manevra lokomotifi, tren lokomotifi, tren seti veya manevra yaptırma özelliğine sahip demiryolu makinesi kullanılarak yapılır. Manevra bir ekip işidir. Lokomotif personeli ve tren teşkil personellerinden oluşan gruba manevra ekibi denir. Manevralar lokomotif personeli ve sorumlu tren teşkilcisi ile gar, istasyon veya tren üzerinde görevli tren teşkilcisi ya da bu konularda eğitim görmüş personel tarafından yapılır.

Manevralar hareket memurundan, hareket memuru olmayan yerlerde trafik kumanda merkezinden manevra izni alınarak ve Manevra Talep ve Gerçekleştirme Formu'nda bildirilen talimatlara göre sorumlu tren teşkilcisi veya manevrayı yöneten görevlinin yönetiminde gerçekleştirilir (Görsel 5.2).

MANEVRA TALEP/GERÇEKLEŞTİRME FORMU

İŞ YERİ: TARİH:

.....NO.LU TREN İÇİN/DİĞER MANEVRA

MANEVRASI YAPILACAK VAGON/LOKO/SET NO	BULUNDUĞU YOL	BULUNACAĞI YOL		MANEVRA CİHETİ	MANEVRA BAŞLANGIÇ SAATİ			MANEVRA BİTİŞ SAATİ			BEKLETİLEN TREN NO	BEKLETİLEN SÜRE
		TALEP EDİLEN	UYGUN GÖRÜLEN		TALEP EDİLEN	UYGUN GÖRÜLEN	GERÇEKLEŞEN	TALEP EDİLEN	UYGUN GÖRÜLEN	GERÇEKLEŞEN		

Talep eden DTİ Yetkilisi		Gerçekleşmeleri Onaylayan DTİ Yetkilisi	
Adı Soyadı:	İmzası:	Adı Soyadı:	İmzası:
Talebi alan TCDD Trafik Sorumlusu		Gerçekleşmeleri Onaylayan TCDD Trafik Sorumlusu	
Adı Soyadı:	İmzası:	Adı Soyadı:	İmzası:

Görsel 5.2: Manevra Talep ve Gerçekleştirme Formu örneği

Sorumlu tren teşkilcisi elindeki formda verilen plan doğrultusunda manevranın en az hareketle ve en kısa sürede nasıl yapılacağına karar vererek makinist ve manevra personeline yapılacak hareketlerle ilgili talimatlar verir. Manevranın yapılacağı yolları belirler ve görev dağılımı yapar. Manevra sürecinde manevra ekibiyle sürekli iletişim kurarak manevrayı yönetir.

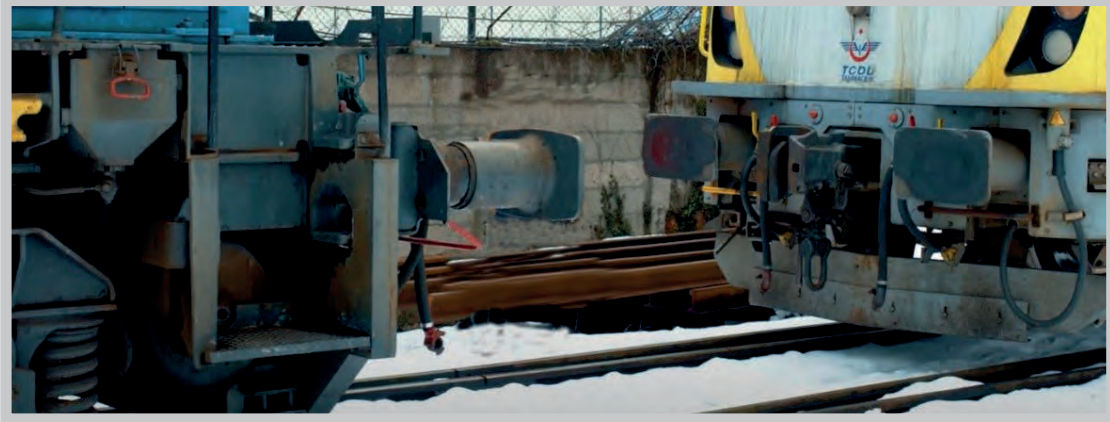
Manevraya başlamadan önce manevranın yapılacağı yollar üzerinde dizinin hareketini engelleyecek gereçler kaldırılır, yükleme boşaltma işleri durdurulur, yolların yakınında inşaat, bakım ve tamirat işleriyle uğraşanlar yolun yakınından uzaklaştırılır. Görevli olmayanların manevra sahasına girmesine izin verilmez.

Manevra öncesinde manevra için gerekli araç gereç ve donanımlar hazır bulundurulmalıdır. Manevra personelinde telsiz, ağız düdüğü ile gece ise yeşil, kırmızı ve gün ışığı veren üç renkli el feneri bulunmalıdır. Sorumlu tren teşkilcisinde ayrıca saat, trenlerin geliş gidişlerini gösterir bir cetvel ve manevra planı da bulunmalıdır.

Manevra personeli, gerektiğinde lokomotifin basamakları ve sahanlıkları üzerinde veya makinisti engellemeyecek şekilde makinist bölmesinde durabilir.

Manevra personeli makasları manevra planına uygun olarak düzenler ve hareket için işaret verir. Makinist makasın kendi için düzenlendiğine dair bildirim almadıkça veya makasın düzenlendiğini görmedikçe treni hareket ettirmez.

Manevra lokomotifi veya dizisi, bağlanmak için bekleyen vagonlara yaklaşırken manevra personeli duran vagonlarla manevra dizisi arasında kaç vagonluk mesafe kaldığını makiniste işaretle veya sözlü olarak bildirir, durma işaretini zamanında verir (Görsel 5.3). Makinist duran vagonlara yaklaşırken her an duracak şekilde yaklaşır ve 1 m öncesinde durduktan sonra dikkatli bir şekilde hareket ederek vagona bağlanır.



Görsel 5.3: Duran vagona yaklaşma

Birden fazla manevra ekibi ve lokomotifi bulunan istasyonlarda her lokomotif ve manevra ekibinin istasyon alanındaki çalışma esasları ve bölgeleri nöbetçi hareket memuru veya iş yeri amirlerince belirlenir. Buna göre kendi bölgesi dışına çıkacak sorumlu tren teşkilcisi, gireceği bölgenin sorumlu tren teşkilcisi ile iletişim hâlinde olmalıdır.

Manevra personeli bulunmayan istasyonlarda tren lokomotifi ile yapılacak manevralar, tren şefi veya tren şefliği ile görevlendirilen personelin (makinist) idaresinde tren üzerinde görevli tren teşkilcisi, tren üzerinde görevli tren teşkilcisi yoksa istasyon veya garlarda görevli tren teşkilcisi tarafından yapılır. Bunlar da yoksa manevra, sadece arızalı vagonun terki veya seyir emniyetini bozan aksaklığı gidermek için lokomotif personeli tarafından yapılır. Tren şefi manevraya başlamadan önce varsa nöbetçi hareket memurundan, yoksa trafik kontrolöründen manevranın nasıl yapılacağı ve manevraya başlanılıp başlanmayacağı konusunda talimat alır. Manevrayı, alacağı bu talimata uygun olarak yaptırır.

Trafiğe kapalı bulunan veya herhangi bir nedenle üzerinden dikkatle geçilmesi gereken yollar ve makaslar üzerinde yapılacak manevraları nöbetçi hareket memuru, hareket memuru yoksa tren şefi yönetir.

Loko bakım atölyesi, depo, liman vb. yerlerde istasyon sahasına çıkılmadan yapılacak manevralarda manevra izni alınmasına gerek yoktur.

5.1.3. Manevralarda Hız

Vagonların ve vagonlarda taşınan eşyaların zarar görmemesi için manevra yapılırken dikkatli olunmalıdır. Manevra yapılırken dikkat edilmesi gereken kurallar ve uyulması gereken hız sınırları şu şekildedir:

- Manevralarda en fazla hız 25 km/s'tir. Görüş uzaklığı uygunsa bu hız, koşullar dikkate alınarak ve tehlike anında hemen durabilecek şekilde, makinist tarafından ayarlanabilir.
- Manevra sırasında makinist ve manevra personeli arasında iletişim kesilirse makinist hızını her an durabilecek şekilde azaltmalıdır.
- İltisak hatlarında hız, 10 km/s'i; manevra sırtlarında ve dar kurplarda hız, 2-4 km/s'i geçemez.
- Yükleme ve boşalma yollarında yapılacak manevralar, yükleme boşaltma işlerinin tamamen durduğuna emin olunduktan sonra yapılır.
- Manevra yollarında bulunan vagonların arasına, gerekli izin ve önlemler alınmadan vagonların tamir ve bakımı için girilemez.
- Ray üzerinde olmayan araçlarla yapılacak manevralarda hız 10 km/s'i geçemez.
- Döner köprü ve benzeri tesisler üzerinde yapılacak manevralarda hız her an durabilecek şekilde olmalıdır.
- Vagon kantarı bulunan yollarda yapılacak manevralarda hız 5 km/s'i geçemez.

- Vagon tamir ve bakım yollarına manevra için girilmemesi gerektiğinde bu yollara dur işareti konur.
- Atölyelerde yapılacak manevralarda hız **10 km/s**'i geçemez.

5.1.4. Araçların Bağlanması ve Çözülmesi

Çeken ve çekilen araçlar ile D+J kuplink (jeneratör vagonu) ve aydınlatma kablolarının bağlanması ve çözülmesi kurallara uygun şekilde ve doğru sırayla yapılmalıdır. Bağlantılarda yapılan en küçük bir hata veya eksiklik telafisi olmayan kazalara, can ve mal kayıplarına neden olabilmektedir. Bu nedenle bağlama ve çözme işlemleri sırasında gerekli güvenlik tedbirleri alınarak her aşama dikkatli ve doğru bir şekilde uygulanmalıdır.

a) İki aracın birbirine bağlanması şu sıraya göre yapılır:

- Koşum takımı bağlanır, yedek koşum takımı yerine asılır, gergi vidası sıkılır.
- Hava hortumu bağlanır, yedek hortum yerine takılır, hava muslukları açılır.
- Geçit saçları indirilir.
- Körükler açılıp birbirine mandallanır.
- Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzer fiş ve soketler takılır.

b) İki aracın birbirinden çözülmesi şu sıraya göre yapılır:

- Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzer fiş ve soketler çıkarılır.
- Körükler ayrılıp yerine mandallanır.
- Geçit saçları kaldırılıp yerine mandallanır.
- Hava muslukları kapatılır, hortumları çözülür.
- Gergi vidası gevşetilip koşum takımı çıkarılır.

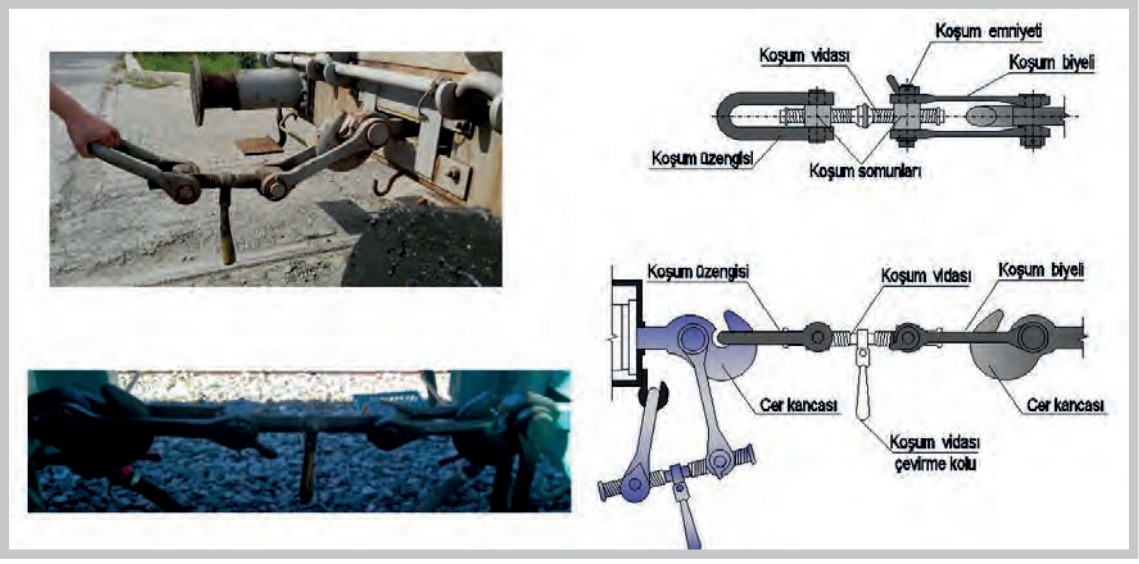
NOT

Jeneratör vagonu; yolcu vagonlarının aydınlatma, iklimlendirme ve diğer yardımcı donanımlarının ihtiyacı olan elektrik enerjisini üreten ve yolcu vagonlarına aktaran çekilen demiryolu aracıdır.

c) İki aracın birbirine bağlanması ve çözülmesi sırasında şu kurallara dikkat edilmelidir:

- Araçları birbirine bağlamak için vidalı koşum takımına sahip araçlarda iki aracın arasına girmek gerekir. Eğer araçlar arasında bir vagon boyu mesafe varsa ayakta girilir, daha az mesafe varsa cankurtaran demirine tutunarak ve eğilerek duran dizinin olduğu taraftan girilir.

- Yarı otomatik veya otomatik koşum takımlarını bağlamak üzere araçların arasına girilmez (Görsel 5.4).



Görsel 5.4: Vidalı koşum takımı

- Araçların arasına girecek personel, makinistin, sorumlu tren teşkilcisinin veya tren şefinin bulunduğu taraftan girmeli, yine aynı taraftan çıkmalıdır. Sorumlu tren teşkilcisi veya tren şefi ile diğer manevra personeli de işaretleri makinistin bulunduğu taraftan vermelidir (Görsel 5.5).



Görsel 5.5: Araçların arasında manevra personeli

- Geceleri veya görüş şartları uygun olmayan durumlarda araçların arasına girmeden önce makinistin veya diğer manevra personelinin bulunduğu tarafa, yolun kenarına gün ışığı gösteren bir fener bırakılır. Sorumlu tren teşkilcisi yakınlarda bulunmuyorsa personel aradan çıktıktan sonra fener veya kol kaldırılarak "Tamam" diye seslenir ve işin tamamlanmış olduğu bildirilir.

- İki aracı birbirine bağlamak için duran aracın koşum takımı halkasının diğer aracın cer kancasına takılması gerekir (Görsel 5.6).



Görsel 5.6: Koşum takımı halkasının cer kancasına takılması

- İçinde yolcu bulunan vagonlar ile tehlikeli madde yüklü veya dikkatli hareket ettirilmesi gereken vagonlarla yapılan manevralarda gergi vidaları tampon sustalarına hafif basınç yapacak şekilde sıkılır (Görsel 5.7). Hava frenli tren dizisi ile yapılan manevralarda ise gergi vidaları tamponlar birbirine temas edecek şekilde sıkılır. Koşum takımlarının yolda gevşememesi için gergi vidaları çevirme kolu aşağıya sarkacak veya vidanın üstüne yatacak şekilde bırakılır. Gergi vidalarının sorunsuz çalışır durumda olması gerekir. İyi durumda olmayanların vagon teknisyenlerine (revizör) bildirilerek çalıştırılması sağlanır.



Görsel 5.7: Gergi vidasının sıkılması

- Hava hortumları gergin veya çok fazla bükülmüş olarak bağlanmaz.
- Hortumların bağlanmasından sonra her iki taraftaki hava muslukları aynı anda açılmaz. Önce lokomotife bağlı kısmın musluğu yavaşça açılır, fren pabuçlarının bandajları kavradığı görüldüğünde bu musluk kapatılıp arkadaki musluk açılır, daha sonra öndeki kapalı musluk tekrar açılır.

- Hava hortumları, genel kural olarak karşılıklı bağlanır (Görsel 5.8). Zorunlu durumlarda çapraz olarak da bağlanabilir.



Görsel 5.8: Hava hortumunun bağlanması

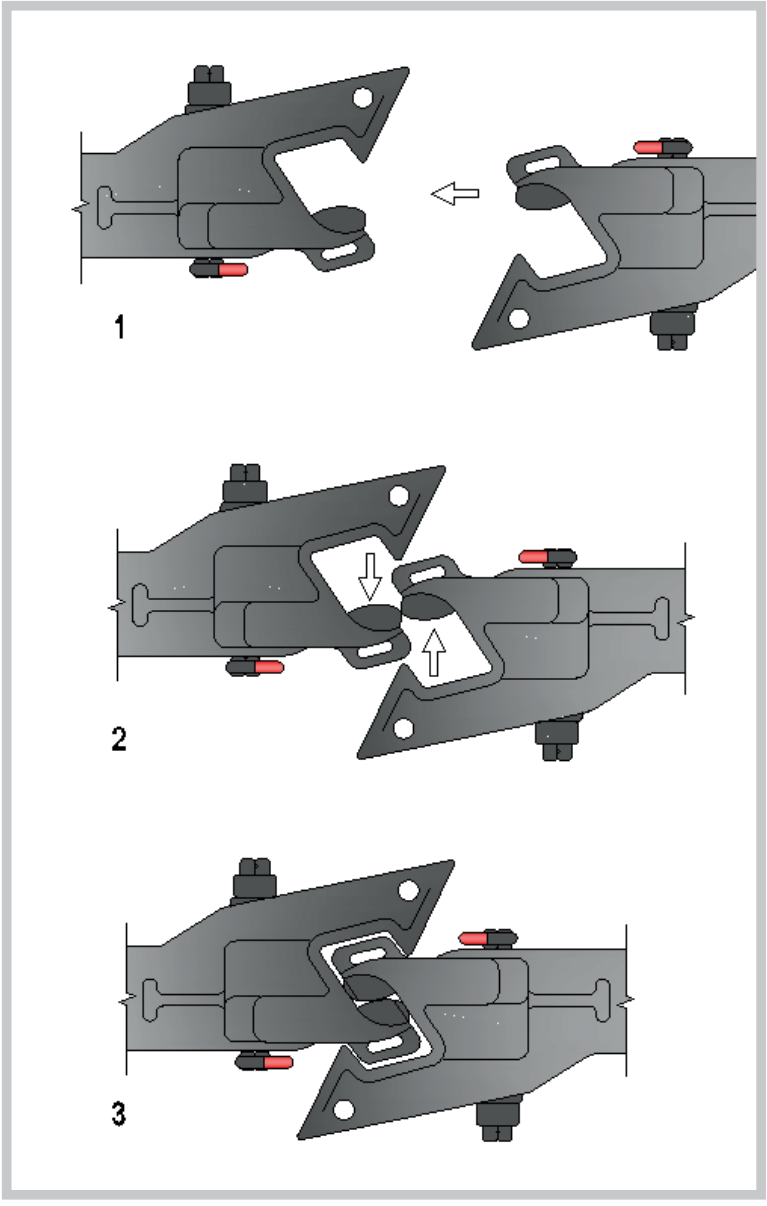
- Manevra personeli, koşum takımlarını çözmek için araçların arasına girmeden önce dizinin tamamen durmasını beklemelidir. Araçların arasına girildiğinde vagona ufak bir hareket yaptırmak gereği duyulursa görevli, dizinin hareket yönüne döner ve raylar arasındaki engellere dikkat eder.
- Hareket hâlindeki vagonların koşum takımlarının çözülmesine ancak vagonun basamak veya sahanlığı üzerinde tehlikesizce durmak mümkün olduğu zaman manivela kullanmak suretiyle yapılmasına izin verilir. Koşum takımlarını çözmek için tamponlar ve cer kancaları üzerine çıkmak yasaktır.

ç) Yarı otomatik koşum takımları için bağlama hafif bir tampon yapılarak otomatik olarak gerçekleşir. Çözme ise bir kol yardımıyla manuel olarak yapılır (Görsel 5.9). Yarı otomatik koşum takımlarının bağlanması ve çözülmesi sırasında şu kurallara dikkat edilmelidir:



Görsel 5.9: Yarı otomatik koşum takımı

- Bağlanacak vagonların veya lokomotifin koşum takımı kafaları, kavrama için hazır pozisyonunda olmalıdır. Bu nedenle çözme kolu raya dik durumda ve kavrama mekanizmasının pozisyonunu gösteren gösterge tertibatı uygun pozisyonda olmalıdır. Vagon düz yolda ise koşum takımı kafaları vagon ekseninde, vagon kurpta ise koşum takımı kafalarının eksenleri kavrama pozisyonunda olmalıdır.
- Kavrama için tamponlama hızı 2-7 km/s arasında olmalıdır (Görsel 5.10).



Görsel 5.10: Yarı otomatik koşum takımının bağlanması

- Koşum takımlarının kavramaması (kilitlenmemesi) ihtimaline karşı tamponlama yapılmadan önce duran vagon üzerinde gerekli emniyet tedbirleri (vagonun kaçmasını önlemek için el freninin sıkılması gibi) alınır.
- Çözme işleminde diğer bağlantıların çözülmesinden sonra koşum takımlarından herhangi birine ait olan çözme kolu raya paralel olacak şekilde yukarı kaldırılır. Çözme kolu bir zincirle göstergeye bağlıdır. Çözme kolunun yukarıya kaldırılmasıyla birlikte kavrama (kilitleme) mekanizmasının pozisyonunu gösteren gösterge tertibatı normal pozisyona yani "kavrama çözme" konumuna gelir (Görsel 5.11). Lokomotife "çek" işareti verilir ve iki araç birbirinden ayrılır (Görsel 5.12).

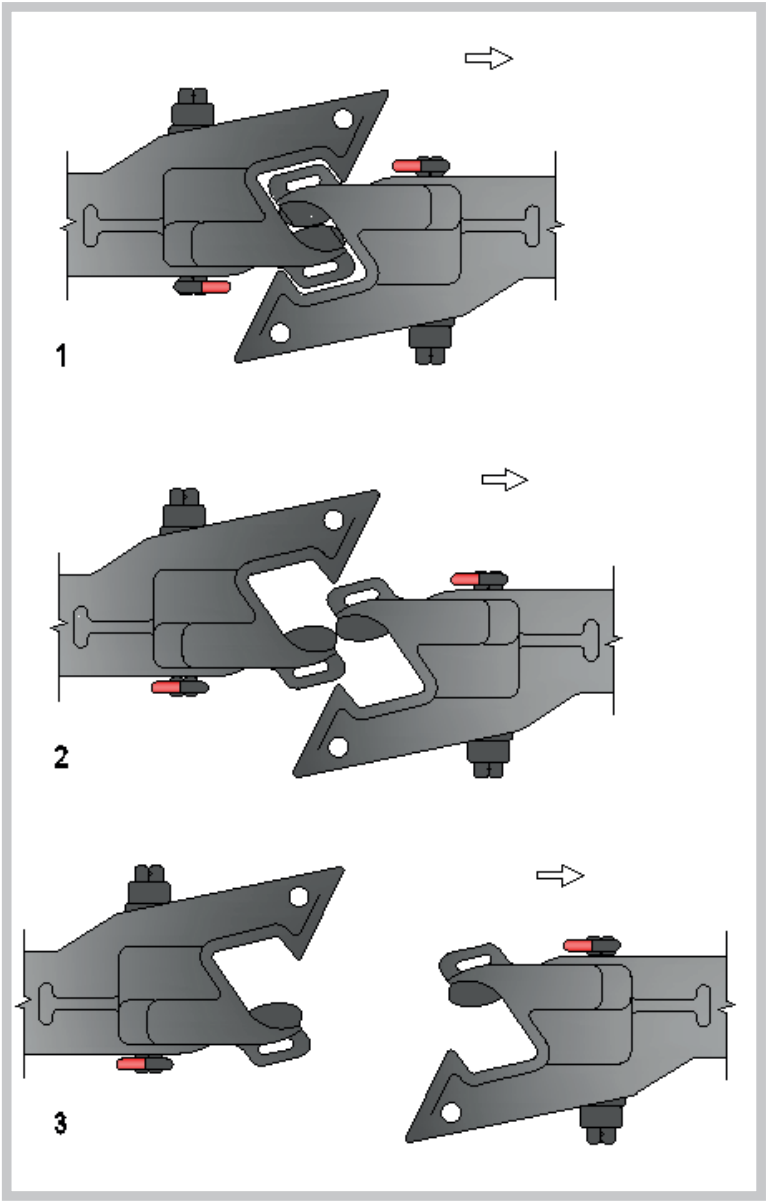


Görsel 5.11: Çözme kolu ve gösterge tertibatı

SIRA SİZDE

İstasyon içerisinde araçların bağlanması veya sökülmesi işlemlerini yapacak olan bir personel işini dikkatli ve kurallara uygun bir şekilde yapmazsa sizce ne gibi sorunlar ortaya çıkabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

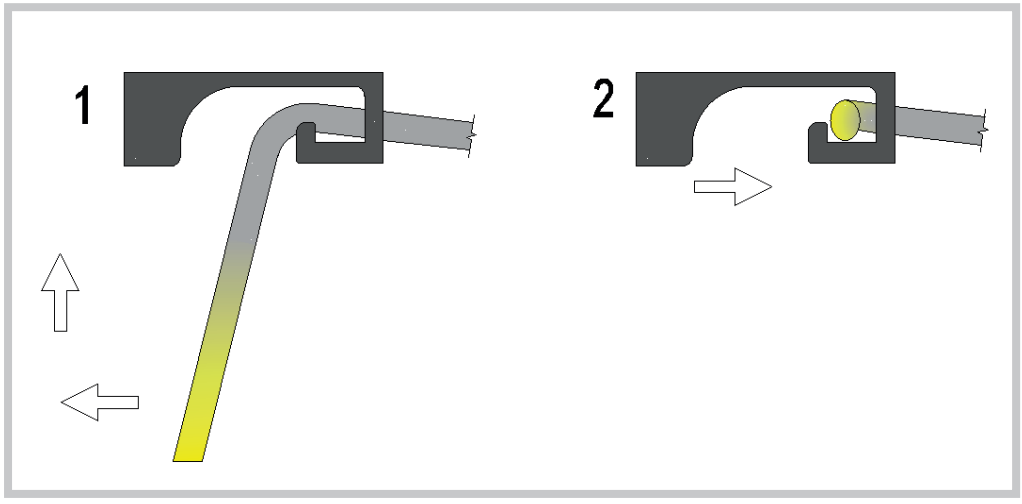
- Çözme kolu yukarıya doğru kaldırılamadığında lokomotif ile dizi ileri veya geri hareket ettirilmek suretiyle koşum takımları üzerindeki yük kaldırılır. Kol kalktığı hâlde kafalar ayrılmıyorsa diğer çözme kolu yukarıya kaldırılarak raya paralel duruma getirilir.



Görsel 5.12: Yarı otomatik koşum takımının çözülmesi

- Trenden çıkarılan bir vagon, tekrar trene bağlanmayacaksa ve manevra sırasında istenmeden yapılan bir tamponlama sonrasında vagonun trene bağlanması istenmiyorsa vagonun yarı otomatik koşum takımı kafası "kavrama imkânsız" pozisyonuna

getirilmelidir. Bu pozisyona getirmek için çözme kolu yukarı doğru kaldırılıp yatay (raya paralel) konuma yani kavrama mekanizmasının pozisyonunu gösteren gösterge tertibatı, normal pozisyona getirilir. Yatay konuma getirilen çözme kolu, koşum takımı kafasına doğru itilerek araç şasisi üzerinde bulunan yuvaya yerleştirilir. Bu durumda koşum takımı kafası "kavrama imkânsız" pozisyonundadır ve tamponlama yapılmış olsa dahi kavrama olmayacaktır (Görsel 5.13).



Görsel 5.13: Çözme kolunun "kavrama imkânsız" pozisyonuna alınması

d) Tren teşkil istasyonlarında, ara istasyonlarda ve ana yolda lokomotiflerin ve vagonların bağlanıp çözülmesi şu şekildedir:

Lokomotif ve vagonların elektrik, ısıtma ve aydınlatma kablolarının fişlerinin takılıp çıkarılması, vagon teknisyenlerinin bulunduğu istasyonlarda vagon teknisyenleri tarafından yapılır. Bu işlemler vagon teknisyenlerinin bulunmadığı istasyonlarda makinistin nezaretinde yardımcı makinist tarafından yapılır.

Geçit saçlarının kaldırılması veya indirilmesi manevra personeli veya trende görevli tren teşkilcisi tarafından, bunlar yoksa gar veya istasyonlarda görevli tren teşkilcisi, gar veya istasyonlarda tren teşkilcisi yoksa yetki verilmiş diğer personeller tarafından yapılır.

Hava hortumları ve koşum takımlarının bağlanıp çözülmesi tren teşkil istasyonlarında manevra personeli tarafından yapılır. Ara istasyonlarda ve ana yol üzerinde varsa trende görevli tren teşkilcisi, yoksa gar ve istasyonda görevli tren teşkilcisi tarafından yapılır. O da yoksa sadece arızalı vagonların kesilmesi ile lokomotifin tren dizisine ve birbirine bağlanması, çözülmesi makinistin nezaretinde yardımcı makinist tarafından yapılır ve kontrol edilir.

UYGULAMA 5.1. Süre: 2 Ders Saati

DEMİRYOLU ARAÇLARININ BİRBİRİNE BAĞLANMASI VE ÇÖZÜLMESİ

AMAÇ: Manevra iş ve işlemlerinin kontrolünü yapmak.
GÖREV: Bu çalışmada sizden manevra işlemlerinin kontrolünü aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak yapmanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- İşe uygun iş elbisesi ve kişisel koruyucu donanım kullanınız.
- Emirlere uyunuz.
- Manevra ekibiyle iletişimi koruyunuz.
- Gerekli olan tüm güvenlik tedbirlerini alınız.
- Yapılacak işlemleri kurallara ve yönetmeliklere uygun şekilde yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Araçları birbirine bağlamak için araçların arasına uygun zamanda ve güvenli şekilde giriniz. Eğer araçlar arasında bir vagon boyu mesafe varsa ayakta, daha az mesafe varsa cankurtaran demirine tutunarak ve eğilerek duran dizinin olduğu taraftan giriniz.
2. İki aracı birbirine bağlamak için duran aracın koşum takımı halkasını diğer aracın cer kancasına takınız.
3. Gergi vidalarını sıkınız. İçinde yolcu bulunan vagonlar ile tehlikeli madde yüklü veya dikkatli hareket ettirilmesi gereken vagonlarla yapılan manevralarda, gergi vidalarını tampon sustalarına hafif basınç yapacak şekilde sıkınız. Hava frenli tren dizisi ile yapılan manevralarda ise gergi vidalarını tamponlar birbirine temas edecek şekilde sıkınız.
4. Koşum takımlarının yolda gevşememesi için gergi vidası çevirme kolunu aşağıya sarkacak veya vidanın üstüne yatacak şekilde bırakınız.
5. Lokomotifin hava hortumu bağlamadan önce lokomotifin hava kompresöründe arıza olup olmadığını kontrol etmek üzere musluğu açıp kapatınız. Normal olduğunu anladıktan sonra hortumu bağlayınız.
6. Hava hortumlarını gergin veya çok fazla bükülmüş olmayacak şekilde ve karşılıklı bağlayınız.
7. Hortumların bağlanmasından sonra lokomotife bağlı kısmın musluğunu yavaşça açınız, fren pabuçlarının bandajları kavradığını gördüğünüzde bu musluğu kapatıp arkadaki musluğu açınız ve daha sonra öndeki kapalı musluğu tekrar açınız.

8. Esas koşum takımlarını kullanıldıktan sonra yedek koşum takımlarını ve kullanılmayan hava ve ısıtma hortumlarını yerlerine asınız ve kullanılmayan muslukları kapatınız.
9. Vagonları birbirlerine bağladıktan sonra geçit saclarını birbirinin üzerine indiriniz ve körükleri birbirine birleştiriniz. Lokomotifin arkasındaki vagonun lokomotif tarafındaki sacları ile en son vagonun arka taraf geçit saclarını kalkık bırakınız. Kalkık duran sacların tarafındaki geçit kapılarını kapatınız ve kilitleyiniz.
10. Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzeri fiş ve soketleri takınız.
11. Koşum takımlarını çözmek için araçların arasına girmeden önce dizinin tamamen durmasını bekleyiniz.
12. Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzeri fiş ve soketleri çıkarınız.
13. Körükleri ayırıp geçit saclarını kaldırıp yerine mandallayınız.
14. Hava musluklarını kapatarak hortumları çözünüz. Hortumları çözmeden önce lokomotife bağlı kısmın musluğunu yavaşça kapatınız, sonra vagon tarafının musluğunu kapatınız.
15. Gergi vidasını gevşeterek koşum takımını çıkarınız ve koşum takımlarını yerlerine asınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Bağlamak için araçların arasına uygun zamanda ve güvenli şekilde girdi.	10
2	Koşum takımlarını kurallarına uygun bağladı.	10
3	Hava hortumlarını kurallarına uygun bağladı.	10
4	Geçit saclarını kuralına uygun şekilde indirdi.	10
5	Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzeri fiş ve soketleri taktı.	10
6	Çözmek için araçların arasına uygun zamanda ve güvenli şekilde girdi.	10
7	Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzeri fiş ve soketleri çıkarttı.	10
8	Geçit saclarını kaldırıp yerine mandalladı.	10
9	Hava musluklarını kapatıp hortumları çözdü.	10
10	Gergi vidasını gevşetip koşum takımını çıkarttı.	10
	TOPLAM PUAN	100

5.2. MANEVRA İŞLEMLERİNİN KONTROLÜ

Manevra işlemleri sırasında herhangi bir kazaya sebebiyet vermemek için manevraların kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi, yönetmeliklerde belirtilen kurallara uyulması gerekmektedir.

5.2.1. Tren Teşkil Manevraları

Trenlere vagon verilmesi, vagon çıkarılması veya tren teşkili için yapılan manevralarda, trenlerin hazırlanması ve bağlanmasına ait kurallarla birlikte uyulması zorunlu bazı kurallar şunlardır:

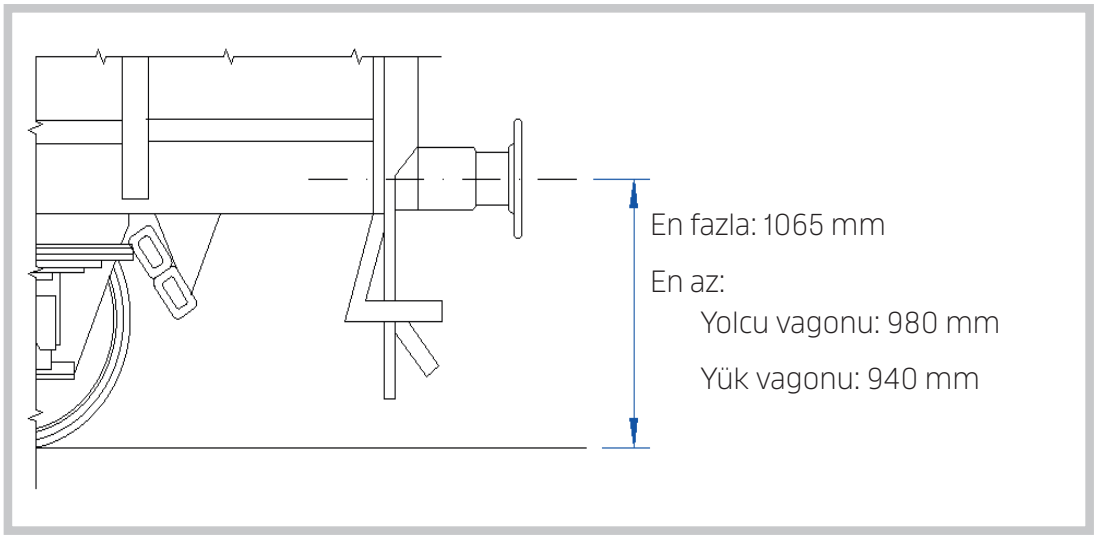
- Yük ve yolcu trenlerinde koşum takımları, vagonların tamponları birbirine hafif basınç yapacak kadar, lokomotif tamponları ise birbirine hafif değecek kadar sıkılır.
- Esas koşum takımları kullanıldıktan sonra yedek koşum takımları ve kullanılmayan hortumlar yerlerine asılır, musluklar kapatılır.
- Yolcu vagonları birbirlerine bağlandıktan sonra geçit sacları indirilir ve körükler birleştirilir. Birbirine bağlanacak vagonlardan birinde geçit sacı yoksa geçit sacı takılır veya bu vagon geçit sacı olan başka bir vagonla değiştirilir. Bu işlemlerin yapılması mümkün değilse geçit sacı olmayan vagon trenin en sonuna ve sac olmayan kısmı trenin sonuna gelecek şekilde verilir. Lokomotifin arkasındaki vagonun lokomotif tarafındaki sacları ile en son vagonun arka taraf geçit sacları kalkık bırakılır, kalkık duran sacların tarafındaki geçit kapıları kapatılır ve kilitlenir.
- Lokomotifin hava hortumu bağlanmadan önce lokomotifin hava kompresöründe arıza olup olmadığını kontrol etmek üzere musluk açılıp kapatılır. Normal olduğu anlaşıldıktan sonra hortum bağlanır.
- Hazırlanan tren dizilerinin koşum takımları ve hava hortumları tren teşkilcisi tarafından kurallara uygun şekilde bağlanır ve vagon teknisyenleri tarafından eksiklikleri kontrol edilir, varsa eksikler giderilir.
- Tren dizisindeki vagonların dolu-boş, yolcu-yük fren ayar kolları vagon teknisyeni tarafından ayarlanır.

5.2.2. Trenlerin Hazırlanması

Trenler, taşımacılığın gerektirdiği hizmetleri aksatmadan, istasyona girecek ve çıkacak trenlerin trafiğini etkilemeden en kısa sürede hazırlanmalıdır. Trenler hazırlanırken uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Tren teşkilinden sorumlu personel, trenin hazırlanması için gereken süreyi iyi planlamalıdır. Dizi hazırlandıktan sonra dizisindeki vagonların elektrik ve vagon teknisyenleri tarafından tam olarak kontrol ve muayenesinin yapılması, eksiklerinin giderilmesi, ısıtılması ve tam fren denemesi yapılması için yeterli süre bırakılmalıdır. Tren lokomotifi ve jeneratör vagonu trenin hareket saatinden en geç bir saat önce tren dizisi üzerine verilmelidir.

- Görevli tren personeli, tren dizisinin hazır olup olmadığını ve bulunduğu yolu nöbetçi hareket memurundan öğrenmelidir. Gerekli kontrol ve muayeneleri yaparak hazırlanan treni zamanında teslim almalıdır.
- Trenler, trenin hızına ve cinsine uygun vagonlardan teşkil edilmelidir.
- Vagonların dizideki sıraları ilgili yönetmelik hükümlerine ve vagon cinsine göre belirlenir. Frenli vagonların sayısı ve frenlerin nitelikleri yine ilgili yönetmeliğin frenlerle ilgili hükümlerine uygun olmalıdır.
- Trenin uzunluğu ve trendeki dingil sayısı izin verilen sınırı aşmamalıdır.
- Vagonların birbirlerine ve lokomotife bağlanması koşum takımlarının, fren hortumlarının, elektrik ve ısıtma fiş ve soketlerinin bağlanması işlemleri kuralına uygun yapılmalıdır.
- Yolcu vagonları birbirine ve lokomotife mutlaka çift hava hortumu ile bağlanır ve bu durumda her iki hortumdan da havanın geçmesi sağlanır. Yük trenlerinde ise lokomotif ile arkasındaki ilk vagon, varsa çift hava hortumuyla bağlanır.
- Vagonların tampon merkezleri ile ray üst seviyesi arasındaki yükseklik 1065 mm'den fazla, 940 mm'den az; geçit köprülü vagonlarda ise 980 mm'den az olamaz (Görsel 5.14).

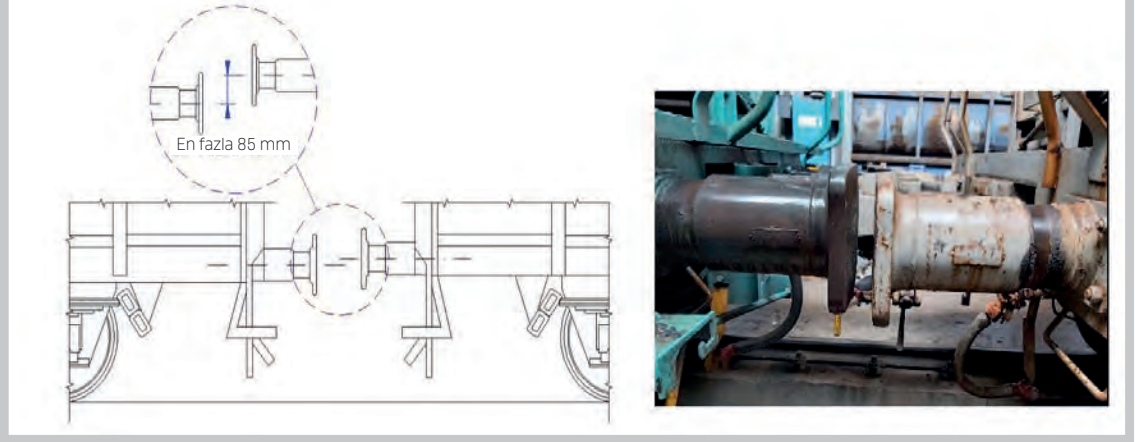


Görsel 5.14: Tampon yükseklikleri

ARAŞTIRMA

Trenlerin hazırlanması işinden sorumlu personelin süre planlamasını hatalı yapılması sonucunda ortaya çıkabilecek sorunları araştırınız. Araştırma sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

- Aynı zamanda bitişik vagon tamponlarının merkezleri arasındaki yükseklik farkı da 85 mm'den fazla olamaz (Görsel 5.15).



Görsel 5.15: Tampon merkezlerinin seviye farkı

- İlk çıkış garları ile vagon teknisyeni bulunan yerlerde bu ölçülerin uygun olup olmadığı vagon teknisyenleri tarafından kontrol edilir. Teknisyenin bulunmadığı yerlerde ise makinist ve tren şefleri tarafından kontrol edilir.
- Ağır vagonların tamponları arasındaki açıklık en çok 30 mm olmalıdır.
- Trene verilecek vagonlar seyre uygun olmalıdır. İstasyon ve tren personeli bu konuda şüpheye düştüğünde varsa vagon teknisyeninin, yoksa makinistin görüşüne başvurmalıdır.
- Vagonların kontrol ve muayeneleri tam olarak yapılmış, gerekli kısımları yağlanmış olmalıdır.
- Boş vagonlar temizlenmiş olarak trene verilir. Eğer vagon, temizleme istasyonuna gönderilecekse kapıları kapalı, mühürlü ve gerekli belgeler düzenlenmiş şekilde trene verilir.
- Kapı, kapak, dikme, pencere ve benzeri tam olarak kapatılmamış; araçlar arasındaki bağlantıları sağlayan hortumlar, elektrik kabloları gibi sarkan kısımları sabitlenmemiş ve gerekli tedbirler alınmamış vagonlar trene verilmez. Herhangi bir arıza nedeniyle kapı, kapak, dikme ve pencereleri kapatılamayan vagonlarda kapatma işlemi vagon teknisyenlerince veya yetkili personeller tarafından yapılır.
- Vagonlar, hattın yük gabarisini ve azami dingil basıncını aşmayacak şekilde yüklenmelidir.
- Kabul edilebilir gabari ve yük boyutlarını aşan vagonlar istisnai taşıma kapsamında gönderilir.
- Ara istasyonlara ait vagonlar trene istasyonlarda kolay ve kısa sürede bırakılacak şekilde sıra ile verilir. Aynı yöne gidecek vagonlar trene bir grup hâlinde ve aynı istasyona ait vagonlar bir arada olacak şekilde verilir.
- Blok yük trenlerine zorunluluk olmadıkça değişik tip vagon ve yük verilmez.

- Hizmet vagonları yolcu trenlerine verilmez. Sadece yavaş yük trenleriyle ve eğer hızını etkilemeyecekse diğer yük trenleri ile yetkili makamın izni ile gönderilir. Ancak salon vagonları yetkili makamlardan izin alınmak suretiyle yolcu trenleri ile de gönderilebilir.
- Hazırlanan trenler ilgili vagon teknisyenleri tarafından kontrol edilir. Trafik emniyetini bozacak arıza ve eksiklikler giderilir. Arızası giderilemeyen vagonlar trenden çıkarılır.
- Trenlere vagonet, drezin, oto ve çekici oto bağlanamaz.
- Yol bakım ve onarım makineleri yük trenlerinin en sonuna bir adet verilebilir. Bu durumda trenin hızı demiryolu makinesinin üzerinde yazılı hızı, üzerinde yazılı değilse o bölgede işleyen yavaş yük trenlerinin hızını geçemez.
- Yol bakım ve onarım makineleri, arkadan destekli trenler ve yolcu trenlerine verilmez.
- Otomatik ve yarı otomatik koşum takımlı vagonlar trenlere mutlaka bir grup hâlinde verilir.
- Tren dizisi hazırlandıktan sonra her tren için üç suret olarak çıkış istasyonu nöbetçi hareket memuru tarafından vagon listesi hazırlanır. Vagon listesi hazırlanırken, teşkil edilmiş olan tren dizisindeki vagon numaraları ve diğer bilgiler vagonların üzerinden alınır ve taşıma belgeleri ile karşılaştırılarak düzenlenir. Vagon listesi taşıma belgeleri ile birlikte ilgili tren personeline imzalatılarak teslim edilir.

5.2.3. Grup ve Yön Manevraları

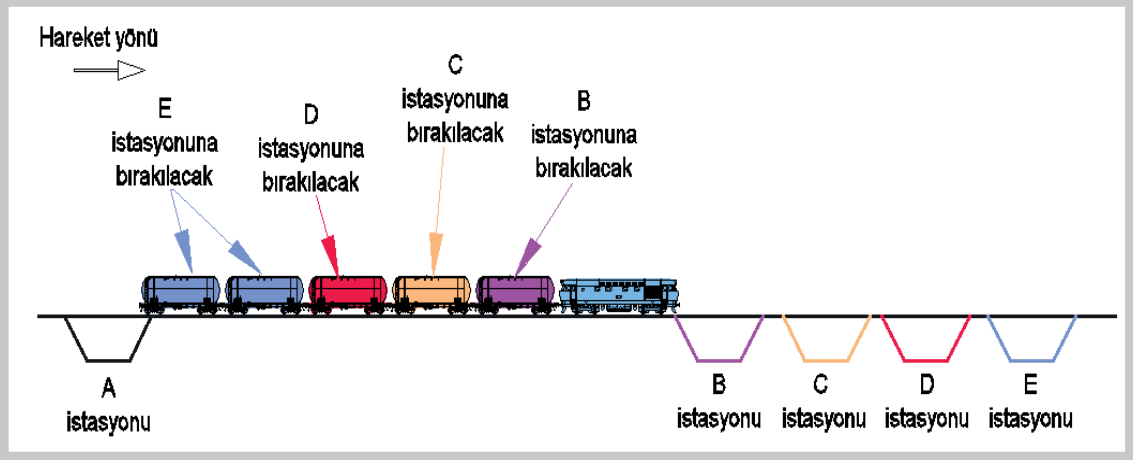
Manevraların belirli bir sisteme göre yapılması işleri kolaylaştırır ve zaman tasarrufu sağlar. Bu amaçla grup manevrası ve yön manevrası sistemleri kullanılmaktadır.

Grup manevrası: Çıkış istasyonunda tren teşkil manevraları yapılırken aynı istasyona gidecek vagonların grup hâlinde birleştirilerek trene verilmesidir. Bu şekilde teşkil edilen trene ara istasyonlarda vagon eklenecekse vagon gönderilecek istasyona ait vagonların olduğu gruba verilir. Tren dizisinin bu şekilde gruplandırılarak hazırlanmasının amacı trenin en az manevra ile aynı istasyona ait vagonları tek seferde varış istasyonuna bırakmasını sağlamaktır.

Yön manevrası: Aynı istasyona ait vagonların grup hâlinde birleştirilmesinin ardından aynı yönde bulunan istasyonlara ait vagon gruplarının, bu yöne ve bu yöndeki istasyon sırasına göre trene verilmesidir. Burada amaç manevranın sistemli ve en kısa sürede yapılmasını sağlamaktır.

Grup manevrası ve yön manevrasının durumu Görsel 5.16'da verilmiştir. Şekilde görülen yük treni A istasyonundan E istasyonuna gitmektedir. A istasyonundan aldığı yükleri sırasıyla B, C, D ve E istasyonlarına bırakacaktır. Aynı istasyona götürülecek vagonlar birbirine bağlanarak grup hâlinde diziye eklenmiştir. İstasyona varıldığında ilgili istasyona ait vagon grubu tek seferde bırakılarak grup manevrası sistemi uygulanmış olur.

Tren teşkil edilirken oluşturulan her grup, yükün bırakılacağı istasyona göre sıralanmıştır. İlk bırakılacak grup lokomotifin hemen arkasına bağlanmıştır. İstasyona varıldığında istasyona bırakılacak vagon grubu diğer vagonlardan ayrılır. Vagonlar başka bir yola bırakıldıktan sonra diğer vagonlarla yola devam edilir. Bu şekilde sırası gelen her vagon grubu sırasıyla ilgili istasyonlara bırakılarak yön manevrası sistemi uygulanmış olur.



Görsel 5.16: Grup ve yön manevrası

SIRA SİZDE

A istasyonundan hareket eden bir tren, yükleri sırasıyla B, C ve D istasyonlarına bırakacaktır.
İstasyonlara bırakılacak vagonların isimleri aşağıdaki listelenmiştir. Manevraların sistemli ve hızlı gerçekleşebilmesi için, A istasyonunda tren hazırlanırken vagonlar nasıl sıralanmalıdır? Vagon isimlerini lokomotifin arkasındaki kutucuklara en uygun sırayla yazınız.

- **B istasyonuna gidecek vagonlar:** a, e, f, h vagonları
- **C istasyonuna gidecek vagonlar:** b, d, g vagonları
- **D istasyonuna gidecek vagonlar:** c, ç, ı vagonları



5.2.4. Manevralarda Fren

Manevralar lokomotif ve vagonların hava frenleri kullanılarak yapılır. Hava freni ile yapılacak manevralarda şu kurallara dikkat edilir:

- Manevraya başlanmadan önce lokomotif ve vagonların koşum takımları ile hava hortumları birbirine bağlanıp hava muslukları açılarak basit fren denemesi yapılır.
- Manevra personeli tarafından fren ayar kolları uygun duruma getirilir.
- Eğimi ‰2'ye kadar olan istasyon yollarında yapılacak manevralarda, 12 dingillik bir dizi için lokomotif freni kullanılmak koşuluyla, hava frenlerinden en az biri kullanılabilir olan frenli vagon bulundurulmalıdır. Bundan sonra gelecek her 12 dingillik kısım için de hava frenlerinden en az biri kullanılabilir olan frenli vagon bulundurulmalıdır. Bu kural her iki taraftaki baş makaslardan itibaren ana yol üzerindeki ilk 500 metrelik yol kısmı için de geçerlidir.
- Eğimi ‰2'den fazla olan yollarda yapılacak manevralarda diziyi durdurabilecek kadar fren bulundurulması zorunludur.
- Manevra sırasında duran vagonları sabitlemek ve vagonların kaçmasını önlemek için el frenleri sıkılır (Görsel 5.17). El freni ile birlikte durdurma takozlarının da kullanılması gerekir (Görsel 5.18). Durdurma takozları, kolaylıkla görülebilecek ve ulaşılabilecek bir yerde bulundurulmalıdır. Araç hareket ettirilmeden önce durdurma takozları manevra personeli tarafından kaldırılmalıdır.



Görsel 5.17: El freni



Görsel 5.18: Durdurma takozu

5.2.5. Manevraları Özel Önlem ve Dikkat Gerektiren Vagonlar

Parlayıcı madde, patlayıcı madde, kırılacak eşya, sebze ve meyve, canlı hayvan, havaleli eşya ve ev eşyası yüklü vagonlar, sarnıç vagonlar ve içinde insan bulunan vagonlarla yapılacak manevralarda herhangi bir tehlike ve zarar meydana gelmemesi için gerekli önlemlerin önceden alınması gerekir. Manevralarda şiddetli tampon çarpışmalarından ve sarsıntılardan kaçınılmalıdır ancak özel önlem gerektiren vagonlarda daha da dikkatli olunmalıdır. Bu tür vagonlar olduğunda manevra personelleri birbirine haber vermelidir. Vagonlar üzerindeki yazılar ve etiketler okunmaz duruma gelmişse yenilenmelidir.

Yolcu bulunan vagonlarla manevra yapılmaz ancak zorunlu hâllerde yolcu bulunan vagonlarla yapılacak manevralarda uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Manevraya başlamadan önce yolcular, kondüktör tarafından manevra sırasında oturmaları ve araca inip binmemeleri konusunda uyarılır.
- Bu vagonlarla yapılan manevrada hız en fazla **15 km/s** olabilir.
- Manevra süresince vagon kapıları kapalı tutulur.
- Makinist bağlanacağı araca yaklaşırken dikkatli olmalı ve gerektiğinde her an durabilecek şekilde yaklaşmalıdır.

5.2.6. Makas Hizmetleri

Makaslar trafik sisteminin türüne ve yapılan işin özelliğine göre trafik kumanda merkezinden, istasyon kumanda masasından, kumanda panosundan kumanda edilir veya elle düzenlenir. Makaslar yapılan işin özelliğine göre trafik kontrolörü, hareket memuru, tren teşkilcisi, makinist veya izin verilen diğer personeller tarafından tanzim edilir. Sinyalli sistemlerde tesisata bağlı makaslar trafik yönetim merkezinde trafik kontrolörü tarafından, manevra için izin verildiğinde yerel kumanda masasından hareket memuru ve yetki verilen tren teşkilcisi tarafından kullanılır. Gerekli durumlarda makinist ve izin verilen diğer personeller tarafından da makaslar düzenlenebilir. Tesisata bağlı olmayan makaslar trafik kontrolörü izniyle tren teşkilcisi, tren teşkilcisi yoksa makinist veya demiryolu aracı sürücüleri tarafından düzenlenir.

Makas hizmetleri düzenlenirken uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Makasları düzenleyecek görevlinin yanında kılıfı içinde bir kırmızı, bir yeşil işaret bayrağı, gece ise üç renkli işaret feneri ve bir düdük bulunmalıdır.
- Makas düzenlenmeden önce makasın kumanda ettiği yolların limitlerinin serbest ve makasın çalışır durumda olmasına dikkat edilmelidir. Makas arıza nedeniyle düzenlenemiyorsa makası düzenleyecek görevli, makası kullanacak treni durdurmak üzere gerekli önlemleri almalı ve durumu vakit geçirmeden nöbetçi hareket memuruna, manevrayı yönetene ve kumanda masasını kullanan personele bildirmelidir.

- Makaslar çok dikkatli kullanılmalı, tren teşkilcisi makasın iğne uçlarının yataklar üzerine iyice oturduğuna, dil ve yataklarda yabancı cisim bulunmadığına ve makasın iyi işlediğine emin olmalı, gerekli kontrolleri yapmalıdır.
- Manevra personeli tarafından kullanılmış olan bir makas, manevra hareketi tamamlandıktan sonra asıl konumuna yani alındığı ilk konuma getirilmelidir.
- Makaslar, istasyon binası içindeki tesisattan düzenleniyorsa nöbetçi hareket memuru veya bu konuda yetki verilmiş personel tarafından düzenlenmelidir.
- Manevra hareketi, birden fazla makas üzerinde yapılacaksa bu makaslar manevra dizisine en uzakta olan makastan başlanarak en yakın makasa doğru sıra ile düzenlendikten sonra hareket işareti verilmelidir.
- Makaslar, harekete uygun bir şekilde düzenlendikten ve işaret alındıktan sonra aracın hareketine izin verilir. Araç personeli de makasların kendilerine düzenli olduğuna emin olmadan ve gerekli işareti almadan aracı hareket ettirmemelidir.
- Üzerinde tren, lokomotif veya manevra dizisi varken makasların durumları kesinlikle değiştirilmemelidir.
- Sinyal sistemi olan yerlerde makas bölgeleri üzerine lokomotif ve vagon bırakılmamalıdır.
- Makasların periyodik bakım ve temizliği istasyon tren teşkilcisi tarafından, tren teşkilcisi bulunmayan istasyon, sayding ve kapalı istasyonlarda yol personeli tarafından, sinyalli bölgelerde ise sinyalizasyon şefliği ve yol personeli tarafından müştereken yapılmalıdır (Görsel 5.19).



Görsel 5.19: Makaslar

5.2.7. Manevra Yollarının Kontrolü ve Gözlenmesi

Manevralar sırasında, manevrayı yöneten ile makinist ve tren teşkilcisi, manevra yapılan yolları kontrol ve gözetim altında bulundurur.

Manevralar sırasında manevrayı yöneten personel, manevra yapılan yolları görebileceği ve manevra personeli ile sözlü veya işaretlerle iletişim kurabileceği bir yerde durur. Bunun mümkün olmadığı durumda manevra alanını gözetlemek ve gerekli işaretleri verebilmek için öndeki vagonda bir görevli bulundurulur.

Manevra personelleri dizi boyunca eşit aralıklarla dağıtılır. Bu personeller manevra yollarını tam olarak gözler, gece ve karanlık havalarda gün ışığı gösteren fenerle bulunduğu yeri belli eder. Emir ve işaretlerin verilebilmesi veya uygulanabilmesi için gerekli olan araç ve gereci yanlarında bulundurur. Manevralarda lokomotif, dizinin ön tarafında bulunuyorsa manevra yollarının gözlenmesi makiniste, lokomotif dizinin sonunda bulunuyorsa en önde bulunan vagondaki görevliye aittir.

Manevra personelinin manevrayı başlatırken sağlandığına emin olması gereken koşullar şunlardır:

- Manevra yapılacak yolların limitleri serbest olmalıdır.
- Sinyal, sabit işaretler, makaslar, emniyet ve derayman pabuçları, döner köprüler, vagon kantarları, su cendereleri ve benzerleri, araçların geçişine uygun olmalıdır.
- Manevra yapılacak yollar üzerinde ve gabari dâhilinde herhangi bir araç ve malzeme bulunmamalıdır.
- Manevra dizisinin geçeceği yollar üzerinde hemzemin geçit bariyeri varsa kapatılmış olmalıdır.
- Yükleme ve boşaltmada kullanılan araç gereçler, manevraya engel olmayacak durumda olmalı, manevranın yapılacağı rampa ve yollarda yükleme boşaltma işlemi durdurulmalıdır.
- Tamir edilen vagonların korunması için konulmuş olan işaretlere dikkat edilmeli, bu yollara girilecekse yetkililere haber verilerek çalışanların tehlikeli bölgeden çıkmaları sağlanmalıdır.
- Koruma işaretleri ile korunmamış olsa bile vagonları önceden ısıtmak veya fren tecrübesi yapmak için kullanılan kablo ve hortumlar raylar üzerinde bulunmamalıdır.
- Vagonların yan kapakları kapatılmış ve rampaya verilmeden açılması gereken kapaklar açılmış olmalıdır.

Lokomotif ve manevra personeli, manevra sırasında herhangi bir tehlike ile karşılaştığında dizisinin durdurulması için her türlü önlemi alır, daha sonra durumu manevrayı yönetene ve ilgililere bildirir.

Bariyersiz veya bariyeri kapatılamayan hemzemin geçitlerden, manevra dizisinin geçişi sırasında manevrayı yöneten görevli, kara yolunun her iki tarafından kara yolu araçlarına karşı gerekli önlemleri alır veya alınmasını sağlar. Manevra nedeniyle geçitler uzun süre kapalı tutulamaz, manevrayı yöneten görevli uygun aralarla manevrayı durdurarak kara yolu araçlarının ve yayaların geçmesini sağlar.

5.2.8. Manevralarda İşaretlerin Görevlilere Ulaştırılması

Manevrayı yöneten görevli ile tren teşkilcisi ve makinist, tren lokomotifi ile yapılan manevralarda tren ve lokomotif personeli, manevra hareketinin başlatılması, durdurulması ve diğer hareketlerin yapılması için ilgili yönetmeliklerde belirlenen işaretleri kullanır. Bu işaretler sözlü olarak veya telsizle tekrar edilir ancak işaretlerin yalnız telsizle veya sözlü olarak verilmesi ve yönetmelikte belirtilen işaretler dışındaki işaretlerin kullanılması yasaktır. Manevra sırasında emir ve işaretler verilirken şu kurallara dikkat edilmelidir:

- Emir ve işaretler açık ve anlaşılır olmalı, anlaşılmadığında tekrar edilmelidir.
- Manevra personelleri, manevrayı yöneten personelden aldıkları emir ve işaretleri birbirine ve makiniste anlaşılır şekilde aktarmalıdır.
- Makinist verilen emrin veya işaretin kendisi için olup olmadığı konusunda kararsızlığa düşerse manevraya başlamadan önce işaretin tekrarını istemelidir.
- Manevra personeli herhangi bir nedenle makinistin bulunduğu tarafta değilse emir ve işaretleri makiniste bildirmek için makinist tarafında yerde veya lokomotifte bir görevli bulundurmalı veya telsizden yararlanmalıdır (Görsel 5.20).
- Her iki tarafında da kumanda bölmesi bulunan lokomotiflerde makinist işaretin verildiği tarafa geçerek lokomotifi kullanmalıdır.
- Manevra sırasında, manevraya ait sabit işaretlerin görülememesi veya gece fenerlerinin sönmüş olması durumunda bu işaretlerin önünde durulur ve gereken önlemler alınarak hareket edilir.



Görsel 5.20: Telsizle haberleşme

5.2.9. Manevra Hareketi Yapıldıktan Sonra Alınacak Önlemler

Manevralar bittikten sonra manevra alanında bırakılan vagonlar için tedbirler alınması gerekmektedir. Ayrıca daha sonra yapılacak manevra için manevra alanı hazır hâle getirilmelidir.

Manevralar bittikten sonra alınacak önlemler şunlardır:

- Vagonlar yollara, yolun limitini geçmeyecek şekilde bırakılır. Kısa bir süre için vagonların limitte bırakılması gerekiyorsa nöbetçi hareket memuru bilgilendirilir.
- Manevra sırasında serbest bırakılması gereken limitler, hemzemin geçitler ve benzeri yerlerin çok yakınına veya meyilli yollar üzerine zorunlu olmadıkça vagon bırakılmamalıdır. Zorunlu hâllerde buralara bırakılan vagonların el frenleri mutlaka sıkılır ve altlarına durdurma takozu konur.
- Trenlerden ara istasyonlara bırakılan vagonlar, bırakıldığı yolda bulunan vagonlar ile birbirine bağlanır, el frenleri mutlaka sıkılır. Altlarına durdurma takozu konur ve sabit kal kapatılır, hareket etmemeleri için önlem alınır.
- Yolları eğimli istasyonlarda yapılan manevralarda çok dikkatli hareket edilir ve bırakılacak vagonlar diziden çözülmeden önce vagonların el frenleri sıkılır.
- Vagonların kendiliğinden hareket etmelerini önlemek için altlarına taş, çakıl, demir parçası vb. koymak yasaktır.
- Zorunlu olarak trenlerin sevk ve kabul yollarına vagon bırakmak gerektiğinde, manevra personeli vagonları bırakmadan önce trafik kontrolöründen veya nöbetçi hareket memurundan izin alır. İzin alınmadan bu yollar üzerine vagon bırakılmaz.
- İstasyonlardaki görevliler yukarıda belirtilen emniyet önlemlerinin alınıp alınmadığını takip eder ve kendileri de gerekli önlemleri alır.
- Manevra personeli bulunmayan istasyonlarda, nöbetçi hareket memurları, istasyon yollarına bırakılan vagonlar için yukarıdaki önlemlerin alınıp alınmadığını kontrol eder ve önlemlerin alınmasını sağlar.
- Trenlerden manevra lokomotifi bulunmayan istasyonlara bırakılacak vagonlar hareket memurlarının veya trafik kontrolörünün bildireceği, yükleme ve boşaltmayı engellemeyecek yollara bırakılır.

5.2.10. Manevra Personelinin Korunması

Manevra dikkat, titizlik ve kusursuz iletişim gerektiren bir iştir. İş kazalarını önlemek veya en aza indirmek için gereken tedbirler alınmalı, kurallara uyulmalı ve çok dikkatli davranılmalıdır. Manevra personelinin manevra sırasında korunması için uyulması gereken kurallar şunlardır:

- Manevra sırasında araçların durduğuna emin olunduktan sonra cankurtaran demirinden tutunarak araçların arasına girilir ve çıkılır.

- Otomatik ve yarı otomatik koşum takımlı araçların arasına girilmez.
- Katener hattı bulunan yerlerde katener hattındaki elektrik kesilmeden vagonların üzerine çıkılmaz.
- Manevra yapılan yol ile rampa ve peron arasında durulmaz.
- Rampa, yük gabarisi, peron, köprü, sanat yapıları, tünel vb. yerlerden geçilirken vagonların yan basamakları üzerinde durulmaz, yan kapılarından sarkılmaz ve yan kapılar açılmaz.
- Raylar ve makaslar üzerinde yürünmez, oturulmaz. Manevra hareketleri sırasında dizilerden hemen önce veya sonra yol üzerinden geçilmez.
- Elektrik bağlantıları, elektrik akımının kesildiğine emin olunduktan sonra yapılır.
- Hareket hâlindeki iki vagonun basamakları üzerinde, bir ayağı birinde diğeri ötekinde olarak durulmaz.
- Hareket hâlindeki bir vagona çıkılmaz veya vagondan atlanmaz.
- Hareket hâlindeki vagonlardan sarkmak gerektiğinde, yolun kenarındaki elektrik ve işaret direği, ağaç gibi engellere dikkat edilmelidir.
- Manevra sırasında makinist ile manevra personeli arasında iletişim kesilirse makinist lokomotifi durdurmalıdır.
- Makinist duran vagonlara yaklaşırken her an duracak şekilde yaklaşır ve 1 m öncesinde durduktan sonra dikkatli bir şekilde hareket ederek araca bağlanır.

SIRA SİZDE

Manevra personelini iş kazalarına karşı korumak için günümüz teknolojik gelişmeleri çerçevesinden sizce ne gibi önlemler alınabilir?

Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluğa nedenleri ile birlikte yazınız.

UYGULAMA 5.2. Süre: 2 Ders Saati

MANEVRA İŞLEMLERİ

AMAÇ: Manevra iş ve işlemlerini yapmak.

GÖREV: Bu çalışmada sizden manevra işlemlerini aşağıda verilen işlem basamaklarına uyarak yapmanız beklenmektedir.

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- İşe uygun iş elbisesi ve kişisel koruyucu donanım kullanınız.
- Emirlere uyunuz.
- Manevra ekibiyle iletişimi koruyunuz.
- Gerekli olan tüm güvenlik tedbirlerini alınız.
- Manevrayı en kısa sürede ve en az hareketle yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Nöbetçi hareket memurundan MANEVRA TALEP VE GERÇEKLEŞME FORMU'nu alınız.
2. Manevra ekibiyle manevranın yapılış şeklini planlayınız ve iş bölümü yapınız. Manevranın en az hareketle ve en kısa sürede nasıl yapılacağını kararlaştırınız.
3. Manevra için gerekli araç gereç ve donanımı hazırlayınız (Telsiz, ağız düdüğü, vagonlardan birinin kapı anahtarı ile gece ise yeşil, kırmızı ve gün ışığı veren üç renkli el feneri bulunmalıdır.).
4. Manevra yapılacak yolları manevra için uygun hâle getiriniz.
5. Manevra başlamadan önce lokomotif ve vagonların koşum takımlarını ve hava hortumlarını bağlayıp hava musluklarını açarak basit fren denemesi yapınız.
6. Manevra planına uygun olarak manevrayı gerçekleştiriniz. Kurallara uygun şekilde iletişim kurunuz.
7. Manevra planına uygun olarak makasları düzenleyiniz veya düzenletiniz.
8. Manevralarda hızın en fazla **25 km/s** olmasına dikkat ediniz. Vagon kantarı bulunan yerlerde **5 km/s**, atölyelerde **10 km/s**'ten fazla hız yapılmamasına dikkat ediniz.
9. Manevralarda trene, diziye göre yeterli miktarda (eğimi dikkate alarak) fren kullanınız.
10. Manevra sonrası tüm yolların limitlerini serbest bırakınız.
11. Bırakılan vagonların kendiliğinden hareketini önleyici tedbirler alınız. El frenlerini sıkınız, durdurma takozu ve sabit kal kullanınız.
12. Manevra sonrası makasları ve işaretleri asli konumuna getiriniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilecektir.

No.	ÖLÇÜTLER	PUAN
1	Yetkiliden MANEVRA TALEP GERÇEKLEŞTİRME FORMU'nu aldı.	10
2	Manevranın yapılış şeklini planladı ve iş bölümü yaptı.	10
3	Manevra için gerekli araç gereç ve donanımları hazırladı.	10
4	Manevra yapılacak yolları, manevra için uygun hâle getirdi.	10
5	Manevra planına uygun olarak manevrayı gerçekleştirdi.	10
6	Manevra planına uygun olarak makasları düzenledi.	10
7	Manevralarda diziye göre yeterli miktarda fren kullandı.	10
8	Manevra sonrası tüm yolların limitlerini serbest bıraktı.	10
9	Bırakılan vagonların kendiliğinden hareketini önleyici tedbirleri aldı.	10
10	Makasları ve işaretleri asli konumuna getirdi.	10
	TOPLAM PUAN	100

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız. Yanlış olan cümlelerin doğrusunu alttaki boş yerlere yazınız.

1. (...) Manevra işlemlerini makinist tek başına gerçekleştirir.

.....

2. (...) İçinde yolcu bulunan vagonlarla atma manevra yapılabilir.

.....

3. (...) Manevralarda hız en fazla 25 km/s'tir.

.....

4. (...) Araçlar bağlanırken birinin koşum takımı halkası diğerinin cer kancasına takılır.

.....

5. (...) Hava hortumları mutlaka çapraz ve gergin bağlanmalıdır.

.....

6. (...) Otomatik ve yarı otomatik koşum takımları tampon yapılarak otomatik bağlanır.

.....

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

7. Demiryolu araçlarının bir lokomotif ile birbirine bağlı olarak çekilmesi veya itilmesine ..... denir.

8. Vagonların insan gücü ile hareket ettirildiği manevra çeşidine ..... denir.

9. Yarı otomatik koşum takımlarında kavrama için tamponlama hızı ..... arasında olmalıdır.

10. Manevraya başlanmadan önce lokomotif ve vagonların koşum takımları ile hava hortumları birbirine bağlanıp ..... denemesi yapılır.

C) Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Demiryolu araçlarının tek tek veya birbirine bağlı olarak dağıtılması, toplanması, birleştirilmesi veya tren teşkili için yapılan hareketlerin tümüne verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Araç birleştirme
B) Manevra
C) Sevk emri
D) Trafik kontrolü
E) Turne

12. Aşağıdakilerden hangisi manevra personelinde bulunması gereken araç gereçlerden biri değildir?

A) Ağız düdüğü
B) El feneri
C) Telsiz
D) Çelik metre
E) Vagon kapı anahtarı

13. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Makinist makasın düzenlendiğini öğrendiğinde manevra içi harekete geçer.
B) Manevra lokomotifi, bağlanacağı vagonlara yaklaşırken yüksek hız yapar.
C) Manevra personeli gerektiğinde, makinist bölmesinde görevini sürdürür.
D) Manevra sırasında iletişim kesilse de makinist hareketine devam eder.
E) İstasyon içerisinde yapılacak olan manevralarda herhangi bir hız sınırı yoktur.

14. Araçların bağlanması ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Hava hortumları gevşek veya çok az bükülmüş olarak bağlanır.
B) Araçların arasına girerken mutlaka raya tutunarak girilir.
C) Vidalı koşum takımlarının bağlanması iki aracın arasına girilmeden yapılır.
D) Yarı otomatik koşum takımını bağlamak üzere araçların arasına girilir.
E) Araçlar bağlanırken iki aracın cer kancası birbirine bağlanır.

15. Manevralarda yapılacak hız hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) En fazla 10 km/s'tir.
B) En az 25 km/s'tir.
C) En fazla 25 km/s'tir.
D) En az 30 km/s'tir.
E) En fazla 50 km/s'tir.

16.
I. Hava muslukları kapatılır, hortumları çözülür.
II. Geçit sacları kaldırılıp yerine mandallanır.
III. Körükler ayrılıp yerine mandallanır.
IV. Gergi vidası gevşetilip koşum takımı çıkarılır.
V. Elektrikle ilgili ısıtma, aydınlatma ve varsa benzeri fiş ve soketler çıkarılır.

İki aracın birbirinden çözülmesiyle ilgili yukarıda verilen işlem basamaklarının doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) I-II-III-IV-V
B) II-I-III-IV-V
C) III-IV-V-I-II
D) IV-I-II-III-V
E) V-III-II-I-IV

17. Yarı otomatik koşum takımlarının bağlanıp çözülmesi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Bağlama işleminde araçlar hafif bir tampon darbesiyle otomatik olarak bağlanır.
B) Yarı otomatik koşum takımları için çözme bir kol yardımıyla manuel olarak yapılır.
C) Bağlama işleminde, koşum takımı kafaları, kavrama için hazır pozisyonunda olmalıdır.
D) Bağlama işleminde, kavrama için tamponlama hızı 10-20 km/s arasında olmalıdır.
E) Çözme işleminde, çözme kolu raya paralel olacak şekilde yukarı kaldırılır.

18. Trenlerin hazırlanması ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Trenler, trenin hızına ve cinsine uygun vagonlardan teşkil edilmelidir.
B) Boş vagonlar, temizlenmiş olarak trene verilmelidir.
C) Vagonların kontrol ve muayeneleri tam olarak yapılmış olmalıdır.
D) Vagonlar, azami dingil basıncını aşmayacak şekilde yüklenmelidir.
E) Vagonlar, hattın yük gabarisini aşacak şekilde yüklenmelidir.

19. Aşağıdaki yüklerden hangisini taşıyan vagonların manevraları sırasında özel önlem almak gerekir?

A) Hububat
B) Patlayıcı madde
C) Torbalı çimento
D) Demir cevheri
E) Kömür

20. Aşağıdakilerden hangisi manevra personelinin güvenliği için uyulması gereken kurallardan biridir?

A) Araç durduktan sonra cankurtaran demirinden tutunarak araya girilir.
B) Manevra sırasında ray ve makasların üzerinde yürümek gerekir.
C) Katener hattındaki elektrik kesilmeden vagonların üzerine çıkılır.
D) Manevra yapılan yol ile rampa ve peron arasında beklenir.
E) Hareket hâlindeki bir vagondan atlarken dikkat edilir.

KAYNAKÇA

- Atılgan, C. (2019), İletişim Tabanlı Tren Kontrol Sisteminin Sonlu Durum Otomatları ile Modellenmesi ve Merkezi Olmayan Hiyerarşik Kontrolü (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Demiryolu Altyapı Erişim ve Tahsis Yönetmeliği (2015, 2 Mayıs). Resmi Gazete (Sayı: 29343 (Mükerrer). Erişim tarihi: 26.09.2022, Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr eskiler/2023/09/20230928-1.htm olarak daha güncel olan Demiryolu Altyapı Erişim ve Kapasite Tahsis Yönetmeliği Sayı : 32323
- Karayanık, S. (2016), Marmaray Sinyalizasyon Sistemleri, Demiryolu Mühendisliği Dergisi, 4, 71-77. Erişim tarihi: 26.09.2022, Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/517095
- Kocagöz, B. A. (2021), Haberleşme Temelli Tren Kontrol Sistemlerinde Fonksiyonel Emniyet Yönetimi ve Hata Ağacı Analizi (Yüksek Lisans Tezi), Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye.
- Küçük, S. (2018), ETCS (European Train Control System) Seviye 3. Demiryolu Mühendisliği Dergisi, 18 (2), 6-12. Erişim tarihi: 26.09.2022, Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/demiryolu/issue/35609/435220
- MEB. (2020). Raylı Sistemler Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. Erişim tarihi: 31.01.2023, http://meslek.eba.gov.tr/?p=bom&tur=mtal
- Mesleki Yeterlilik Kurumu, (2012). Tren Teşkilcisi Seviye 4 Ulusal Meslek Standardı. Erişim tarihi: 22.06.2023, https://www.myk.gov.tr
- Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi Öğrenme Materyalleri, Erişim tarihi: 13.05.2022, www.megep.meb.govtr/?page=moduller
- Sarıkoç, F. (2016), ERTMS ve ETCS Trafik Kontrol Sistemleri ve Deneyimleri. Demiryolu Mühendisliği Dergisi, 3, 61-69. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/517147
- TCDD, (2022). Şebeke Bildirimi 8.0, T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü. Erişim tarihi: 22.01.2023, https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/sebekebildirimi/2024/2024sebekebildirimi8.pdf
- TCDD, (2003). Trenlerin Hazırlanması ve Trafiğine Ait Yönetmelik. T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü. Erişim tarihi: 22.01.2023, https://www.tcdd.gov.tr/kurumsal/yonetmelikler
- Türk Dil Kurumu. (2012). Tıpkı basım. Yazım Kılavuzu. Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (2020). Güncel Türkçe Sözlük.

Kaynakça atıf sistemi, APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.

GÖRSEL KAYNAKÇASI

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2355



CEVAP ANAHTARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

1	D	**13**	LOJİSTİK KÖY
2	Y	**14**	D
3	D	**15**	E
4	D	**16**	A
5	Y	**17**	C
6	Y	**18**	B
7	Y	**19**	B
8	SEYİR SÜRESİ	**20**	D
9	İLTİSAK HATTI	**21**	C
10	BELGENET	**22**	B
11	DTİ	**23**	E
12	RO-LA	**24**	A

2. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

1	Y	**11**	D
2	Y	**12**	E
3	D	**13**	A
4	D	**14**	C
5	Y	**15**	B
6	ÇEKİLEN ARAÇ	**16**	C
7	HAT KAPASİTESİ	**17**	D
8	BİR	**18**	B
9	RANFOR	**19**	A
10	LOKOMOTİF	**20**	E

3. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

1	D	**13**	TREN ŞEFİ VE MAKİNİST
2	Y	**14**	TREN TRAFİĞİ
3	Y	**15**	TRAFİK KONTROLÖRÜNE
4	D	**16**	TRAFİK BAŞKONTROLÖRÜ
5	D	**17**	B
6	Y	**18**	E
7	D	**19**	C
8	Y	**20**	D
9	CBTC	**21**	A
10	15 DK	**22**	D
11	25 km/s	**23**	B
12	BÖLGE ZAMAN İZNİ		

4. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

1	D	**21**	BALİZ
2	Y	**22**	GSM-R
3	Y	**23**	İLETİŞİM (HABERLEŞME)
4	D	**24**	C
5	Y	**25**	D
6	D	**26**	C
7	Y	**27**	E
8	Y	**28**	E
9	D	**29**	C
10	D	**30**	E
11	D	**31**	C
12	Y	**32**	B
13	İSTASYON	**33**	B
14	ZAMAN ÇİZGİLERİNİ	**34**	E
15	TMİ	**35**	A
16	BULUŞMA DEĞİŞİKLİĞİ	**36**	E
17	MAKAS	**37**	A
18	MAKASLAR BÖLGESİ (OS)	**38**	B
19	NORMAL HIZ	**39**	D
20	ERTMS/ETCS		

5. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

1	Y	**11**	D
2	D	**12**	C
3	D	**13**	A
4	Y	**14**	C
5	D	**15**	E
6	NORMAL MANEVRA	**16**	D
7	EL MANEVRASI	**17**	E
8	2-7 km/s	**18**	B
9	BASİT FREN	**19**	A
10	B	**20**	

NOTLARIM

NOTLARIM

NOTLARIM

