

## Demiryolu Sistemlerinin Destekleyici Faktörleri Olarak Emniyet Yönetim Sistemleri: TCDD Eys İçin Bir Swot Analizi

Dr. İbrahim Müjdat BAŞARAN

### ÖZET

Küreselleşen dünyada lojistik faaliyetlerin etkisi giderek artmaktadır. Bu nedenle küresel işletmeler faaliyet ve yapılanmalarını lojistik önceliklerini temel alarak yeniden şekillendirmektedir. Uzak mesafeleri, düşük maliyetlerle, hızlı ve çevreye en az zararlı etki oluşturacak biçimde aşma olanağı sağlaması bakımından demiryolu taşımacılığı lojistik faaliyetlerin kalbinde yer almaktadır. Tek Pazar hedefinde olan AB için de lojistik faaliyetlerin önemi büyüktür. Bu nedenle farklı ülkeler arasında kesintisiz demiryolu taşımacılığı hedefine dönük Trans-Avrupa Ağları vizyonu ekseninde farklı ülkelerin sinyalizasyon ve trafik yönetim sistemleri Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi (ERTMS) ile yeniden uyumlaştırılmaktadır. ERTMS'nin temel amacı üye ülkeler arasında kesintisiz, etkin ve emniyetli bir biçimde işleyen demiryolu taşımacılık ağları oluşturmaktır. Diğer taraftan gelişmiş demiryolu sistemleri geleneksel emniyet anlayışlarının da paralel olarak geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada demiryolu sistemleri için destekleyici bir faktör olan Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) yaklaşımı ERTMS sistemleri ile birlikte incelenmiş; ileri düzey demiryolu sistemleri için destekleyici bir faktör olması beklenen TCDD Emniyet Yönetim Sistemi ile ilgili bir SWOT Analizi yapılmıştır. Çalışma sonunda açıkça ortaya konulmuştur ki, ERTMS sisteminin temel amaçlarından biri emniyetli bir demiryolu ağı sağlamak olsa da, ERTMS gibi gelişmiş demiryolu sistemleri ile birlikte Emniyet Yönetim Sistemlerinin paralel gelişim sağlaması sistemlerin emniyet açısından beklenen hedeflere ulaşmasının bir ön şartıdır. TCDD EYS uygulaması pek çok açıdan TCDD'deki emniyet felsefesinin geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek sistem yaklaşımı ekseninde yeniden şekillenmesini sağlamaktadır. Böylelikle, TCDD'nin proaktif bir yaklaşım belirlemek suretiyle, tüm sistemlerde oluşabilecek tehlikelerin önüne geçebilmesini veya bu riskleri kontrol altında tutabilmesini sağlayacak tehlike bariyerleri geliştirmesi, bu bariyerleri sürekli gelişim vizyonu ile sürekli güçlendirmesi mümkün olabilecektir.

### GİRİŞ

Demiryolu organizasyonları ve hükümetler farklı türden teknolojilere yatırım yapmaktadırlar. Bu yatırımların asıl amacı, etkin, verimli, emniyetli ve karşılıklı işletilebilir demiryolu sistemleri oluşturmaktır. Diğer taraftan büyük teknolojik yatırımlar ve demiryolu organizasyonlarının yeniden yapılandırılması demiryolu sistemlerinin başarılı ve emniyetli bir biçimde hayata geçirilmesini garanti edememektedir.

Checkland'e göre [1] organizasyonel yapılar sistem düşüncesini yansıtır: Buna göre organizasyonlar farklı bileşenler ve bunların arasındaki ilişkilerden meydana gelen bir bütündür. Organizasyonları birer sistem olarak değerlendiren bu görüşe göre sistemler bir yanda somut bileşenlerden, diğer yanda ise bu somut bileşenler arasındaki ilişkilerden meydana gelmektedir [2], [3]. Diğer taraftan Wilson ve Norris'e göre [4] demiryolu sistemleri çeşitli kritik bileşenlerden meydana gelen yapılardır. Bu bileşenlerden demiryolu hatları, sinyaller, iletişim tesisleri, trafik yönetim sistemleri, çeken ve çekilen demiryolu araçları, organizasyonel kadrolar, farklı türden departmanlar, ekipler ve dış kaynak sağlayıcılar,...vs. demiryolu sistemlerinin somut bileşenlerini oluştururken, somut bileşenler arasında kurulan ilişkiler ise demiryolu sistemlerinin soyut bileşenlerini meydana getirmektedir. Emniyet yönetim sistemleri son on yıllar boyunca gelişen yapılardır. Demiryolu sistemlerinin bir soyut bileşeni olarak bu sistemlerin işlevi, sistem emniyetinin sağlanması açısından demiryolu sistemlerinin farklı bileşenleri arasında işbirliği stratejileri geliştirmektedir.

Diğer pek çok gelişmiş demiryolu sisteminde olduğu gibi ERTMS sisteminin de başarısı esas olarak farklı sistem bileşenlerinin karşılıklı uyumuna bağlıdır. Somut bir demiryolu sistem bileşeni olarak ERTMS farklı demiryolu sistemlerini bütünsel olarak etkileyen önemli bir girişim olmakla birlikte, ERTMS sistemleri de soyut organizasyon bileşenlerinin başka bir deyişle organizasyonel ilişkilerin desteğine ihtiyaç duymaktadır. Bu açıdan ERTMS'nin farklı paydaşları arasında uyum sağlama yetenekleri olan emniyet yönetim sistemleri, demiryolu sistemlerinin önemli bileşenleri olarak değerlendirilmektedir.

## AVRUPA DEMİRYOLU TRAFİK YÖNETİM SİSTEMİ (ERTMS)

Sürekli küreselleşen ekonomilerin taleplerinin karşılanması için küresel işletmecilik faaliyetlerinin lojistik faaliyetlere bağımlılığı her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle lojistik faaliyetler işletmecilik dünyasındaki liderler tarafından değer yaratıcı ve rekabet üstünlüğü sağlayan etkenler olarak değerlendirilmektedir. Bu eğilim nedeniyle son yıllarda küresel bir çevrede faaliyet gösteren pek çok işletme yapı ve işleyişini yeniden düşünmeye başlamıştır. Lojistik faaliyetler arasında önemli bir yere sahip olan demiryolu taşımacılığı da küresel koşullardan geçmişe kıyasla çok daha fazla etkilenmektedir.

Rekabetçi bir piyasa ekonomisi oluşturmayı amaçlayan Avrupa Birliği için "Tek Pazar" oluşturma hedefi anahtar öneme sahiptir. Demiryolu taşımacılık sistemleri, uzun mesafelerin diğer taşımacılık yöntemlerine kıyasla daha ekonomik, hızlı ve daha düşük çevresel zararlı etkiler doğuracak biçimde aşılmasını sağlar. Bu açıdan Avrupa Birliği özellikle Avrupa demiryolu sistemlerinin iyileştirilmesini ve bu sistemlerin Tek Pazar gereksinimlerine katkı sağlayacak biçimde geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Tek pazar hedefine dönük mevcut çabalara rağmen Avrupa demiryolu taşımacılık sistemi halen genellikle yalnızca bir ülkede faaliyet gösteren ve uluslararası faaliyeti sınırlı birkaç girişim dışında gelişim gösterememiştir. Bu durumun temel nedenlerinden biri farklı Avrupa ülkeleri arasında farklı ve karşılıklı işletilebilirliği düşük hız ve trafik kontrol sistemlerinin faaliyet göstermekte oluşudur. Avrupa Birliği'nin farklı ülkelerde uygulanan farklı hız ve sinyalizasyon kontrol sistemleri arasındaki farklılıkları ile ilgili çözümü ERTMS sistemidir. ERTMS farklı ülkeler arasında geçerli olacak tek bir sinyalizasyon ekipmanı standardı getirmekte ve tren hızlarını gerekli olduğu durumlarda düşürmektedir. Modern ve yüksek performanslı bir sistem olan ERTMS'nin amacı "Trans-Avrupa Ağları" vizyonunu hayata geçirmek için "Bütünleşik Demiryolu Alanı" meydana getirmektir.

Bloomfield ve diğerlerine göre [5] ERTMS aşağıdaki iki temel bileşenden meydana gelmektedir:

ETCS olarak da bilinen Avrupa Tren Kontrol Sistemi mevcut tren koruma sistemlerinin yerini alması planlanan bir otomatik tren koruma sistemidir.

GSM-R, yol ve tren arasında veri iletişimi sağlayan bir radyo sistemidir. GSM teknolojisine dayanan bu sistem farklı bir frekans aralığı kullanmakta ve demiryolu uygulamalarına özgü bazı özellikler taşımaktadır.

Geleneksel demiryolu uygulamalarının ötesinde özellikler taşıyan ERTMS sistemleri emniyetli bir demiryolu trafik sistemi yaratma hedefi doğrultusunda pek çok tehlikeyi ortadan kaldırmakta; diğer taraftan her yeni uygulamada olduğu gibi beraberinde yeni riskler ve tehlikeler getirmektedir. Bu nedenle bu sistemlerin gelişimi, Emniyet Yönetim Sistemlerinin de paralel bir gelişim göstermesini gerekli kılmaktadır.

## DEMİRYOLLARINDA İNSAN FAKTÖRÜ

Tüm ulaşım sistemlerinin temel amaçlarından biri "Emniyetli" bir sistem oluşturmaktır. Demiryolu sektörü, faaliyetlerin verimlilik ve emniyetini artırmak amaçlı pek çok yeni teknolojinin gelişmekte olduğu dinamik bir gelişim süreci içindedir. Bu sistemlerle amaçlanan faydaların elde edilmesi için ise demiryolu sistemlerinin doğasına uygun emniyet yaklaşımlarının benimsenmesi gereklidir.

İnsan Faktörü alanındaki çalışmalar nicel ve nitel anlamda artış göstermektedir. Emniyet konusuna ilişkin giderek artan ilgi, yeni teknolojik sistemlerin getirdiği olanaklar, işletmelerin kendilerini yeniden yapılandırılmaları, işletme kapasitelerinin etkin, güvenilir ve emniyetli yollarla artırılma gereksinimleri ve toplumların, medyanın, hükümetlerin "Emniyet" konusuna dönük ilgileri çeşitli ülkelerdeki araştırma programlarının gelişmesine neden olmuştur [6].

Reason'a göre [7], insan hatası sorunu iki şekilde incelenebilir: Kişisel Yaklaşım ve Sistem Yaklaşımı. Her iki modelin kendi hata nedensellik yaklaşımı vardır ve iki model de hata yönetimine dönük oldukça farklı felsefeler geliştirmiştir. Bu farklar emniyet yönetimine dönük çeşitli varsayımların temellerini belirlemektedir.

İnsanların hatalarına odaklanan; unutkanlık, dikkatsiz davranışlar, moral bozuklukları ve zihni sorunlar ile ilgili olarak onları suçlayan "Kişisel Hata Yaklaşımının" aksine, sistem yaklaşımı insanların çalıştıkları ortamlara odaklanmakta ve hataların etkilerinin ortadan kaldırılması veya hafifletilmesi amacıyla önleyici tedbirler geliştirmektedir.

Literatüre göre [8], [9], [10], [11], [12]; son yıllarda gelişmiş demiryolu sistemlerinde insan faktörleri ile ilgili çalışmalar giderek önemli hale gelmektedir ve hiç şüphe yoktur ki demiryollarında meydana gelen kaza ve olaylarının pek çoğunda insan faktörlerinin katkısı bulunmaktadır.

## EMNİYET YÖNETİM SİSTEMLERİ

Geleneksel yaklaşımda akademisyenler ve uygulamacılar emniyetle ilgili konularda olayların teknik boyutla-

rına odaklanmakta ve genellikle soruşturmalarda kaza ve olayların görünen sebepleri işaret edilmektedir [13]. Diğer taraftan küresel demiryolu taşımacılığı talebindeki artış ve yakın geçmişte yaşanan kazalar, demiryolu emniyetinin sağlanması için proaktif ve etkin stratejilerin geliştirilmesini gerekli hale getirmiştir. Diğer taraftan proaktif yaklaşımların gerekliliğinin yanında yeni düzenlemelerin ve uluslararası standartların ortaya çıkışı organizasyonları emniyet performanslarını geliştirmeye itmektedir [14], [15], [16].

Diğer pek çok sistemde olduğu gibi demiryolu taşımacılık sistemlerinde de kaynaklar kısıtlıdır ve bunların uygun biçimde dağıtılması temel öneme sahiptir. Yeni emniyet perspektifinde, ölçülebilir risk değerlendirmesi ve yönetim modelleri geleneksel subjektif risk değerlendirme yöntemlerinin yerini almaktadır. Risk temelli yöntemler karar vericiler için çeşitli önceliklere dayalı nicel ve nitel yöntemler sunmaktadır. Risk değerlendirme modelleri "Gerçekleşme Olasılığı" ve "Hasar Seviyesi" olarak anılan iki ölçüte dayalı olarak yürütülmektedir. Bu açıdan, geçmiş gözlem ve olay verileri dönüştürülerek elde edilen öngörüler, gelecekte oluşabilecek kaza ve olayların önüne geçebilecek önlemler için bilgi sağlamaktadır. Diğer taraftan, sistemlerin istatistik ve gözlemlere dayalı olarak belirlenen risk karakteristiklerinin uygulamada ortaya çıkan insani ve yönetsel koşulların yanında malzemelerle ilgili koşullardan da etkilenmemesi mümkün değildir. [17].

Risk yönetimi bilimden çok politikalara dayanmaktadır. Kirchsteiger'e göre [18] farklı algılar, tutumlar ve farklı sosyal ortamlarda çeşitli risklerle ilgili olarak geliştirilen farklı değerler nedeniyle, risk yönetimi anlayışı ülkeler ve endüstriler arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir.

Demiryolu sektöründe gerçekleşen ilk kazalardan bu yana demiryolu emniyeti konusunda araştırmalar yapılmaktadır. Diğer taraftan son yıllarda "Emniyet Yönetim Sistemi" kavramı demiryolu taşımacılığı ve diğer alanlarda giderek ön plana çıkmaktadır. Yeni ve yükselişte olan bir disiplin olarak Demiryolu Emniyet Yönetim Sistemleri, risk yönetimi ve demiryolu güvenliği konularında kayda değer iyileştirilmeler sağlamak amacı taşır. Emniyet yönetim sistemleri emniyetin yönetilmesine ilişkin tüm konuları kapsayan sistemlerdir. Bu açıdan sistem üzerinde görev alan tüm bireyler, düzenlemeler, yazılım ve donanım bileşenleri sistemlerin emniyet seviyesine yaptıkları katkı ölçüsünde emniyet yönetim sisteminin bir bileşeni olarak kabul edilirler. Ming'e göre ise [19] Emni-

yet Yönetim Sistemi, bütün işletme faaliyetleri ile ilgili, emniyet, sağlık ve çevre alanlarını kapsayan politika, hedefler, organizasyon, yönetsel kontroller ve kaynaklardan meydana gelmektedir.

Crutchfield ve Roughton'a göre [20], emniyet bileşenlerinin yönetilmesi için tasarlanan kapsamlı sistemler olan emniyet yönetim sistemlerinin temel amacı aşağıdaki faaliyetlerin yerine getirilmesidir:

Organizasyon içerisindeki tüm çalışanların gerçek ve potansiyel tehlikeleri anlaması ve tanınmasının sağlanması,

Operasyonel tehlikelerin ve bunlara bağlı risklerin önlenmesi veya kontrol edilmesi,

Farklı organizasyonel seviyelerde çalışan tüm bireylerin eğitilmesi. Bu sayede tüm bireylerin maruz kalabilecekleri potansiyel tehlikeler ile bunların kendilerine olduğu kadar başkalarına da zarar vermesini önleyebilecek bilinç ve davranış düzeyine erişmeleri mümkün hale gelir.

### TCDD EMNİYET YÖNETİM SİSTEMİ

Karmaşık bir demiryolu ağına sahip TCDD pek çok soyut ve somut bileşenden meydana gelmektedir. Başka bir deyişle farklı birimler demiryolu sistemlerini ayakta tutmak için kendi sorumlulukları altında bulunan pek çok alanla ilgili para, emek, zaman ve teknoloji kullanmakta; farklı amaçlar için farklı ekipler kurulmakta, projeler yürütülmekte, bunlar için ilave malzeme ve hizmet alımları yapılmaktadır. Diğer taraftan bu bileşenlerin etkin, verimli ve güvenli demiryolu sistemleri hedefine ulaşması sadece bu birimlerin başarısına değil aynı zamanda bu birimler arasında kurulacak ilişkilere ve bu ilişkilerin özellikle tepe yönetim tarafından desteklenmesine bağlıdır.

### TCDD Emniyet Yönetim Sisteminin temel varsayımları şunlardır:

Sistemlerde hata her durumda olabilir ve tüm hatalara dönük bariyerlerin kurulması için reaktif yaklaşımlar benimsenir. Bu yaklaşımlara göre emniyet yönetim sisteminin amacı, cezalandırıcı bir yaklaşımla kurallardan sapmaları tespit etmekten ibaret değildir. Sistemlerin amacı geçmiş verilerden yola çıkarak gelecekte ortaya çıkması muhtemel tehlike ve riskler için bariyerler geliştirmek ve bunları güçlendirmektir.

Kök neden analizleri ile sistemsel hatalar analiz edilerek sınıflandırmalar yapılır. Böylelikle kazaya ilişkin yerel ve özel bilgilerden tek kazaya ilişkin sonuçlar çıkarmak yerine çok sayıda kazadan sistem çapında etkili olacak

sonuçlar elde edilmesi amaçlanır. Bu nedenle neden ağaçlarından hareket edilir ve sadece olay türleri değil olayların teknik, kurumsal, personel kaynaklı, 3. Şahıslarla ve diğer nedenlerden ileri gelen kök nedenleri araştırılır. Çok sayıda kazanın kök nedenlerinden anlamlı bilgilere ulaşılarak farklı çalışma alanları, birimler ve bölgelerle ilgili farklı emniyet öncelikleri belirlenir.

Önlemlerle ilgili olarak Komisyon ve Kurul sistemi sorunların çözüm stratejilerini çözüm matrisleri ile geniş bir tabana yayar.

Tehlikelere dönük birbirini izleyen pek çok önlem ve bariyer geliştirilir. Bunların gizli ve açık olarak belirli olan boşlukları vardır ki bu boşluklar Emniyet Bilimci James Reason tarafından [21] delikli peynirlere benzetilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi tüm bu delikler üst üste geldiğinde, yani alınan önlemlerin ve geliştirilen bariyerlerin yetersizliklerini birleştirebilen bir olay meydana geldiğinde “Kaza” kaçınılmaz olacaktır. Örneğin Yangın emniyetini sağlayacak tüm tedbir bileşenleri açık ve belirsiz boşluklar içermektedir. TCDD Emniyet Yönetim Sisteminin amacı, tüm bu engelleyici tedbirlerin açık ve gizli boşluklarını bulmak için “Boşluk Analizleri” yapmak ve ilgili birimlerle beraber Kaza ve Tehlikelerin önüne geçmek konusunda TCDD’yi başarılı kılacak hamleler yapmaktır.

### TCDD EYS İÇİN BİR SWOT ANALİZİM

SWOT analizi belirli bir proje, strateji veya hedefi çevreleyen “Güçlü” yanların, “Zayıf” yanların, çevrede oluşabilecek fırsat ve tehditlerin değerlendirilmesini amaçlayan bir stratejik planlama yöntemidir. Bu tip bir analiz yürütülmekte olan faaliyet veya projenin hedeflerinin açıklanmasını ve amaçlanan hedeflere ulaşılmasını kolaylaştıracak veya güçleştirecek olan içsel ve dışsal etkenlerin tanımlanmasını gerektirir (Johnson and Kevan; 1996).

TCDD Emniyet Yönetim Sistemi ile ilgili yapılacak SWOT analizinde, sözkonusu sistemi etkileyen içsel faktörler olan “Güçlü Yanlar” ve “Zayıf Yanlar” değerlendirildikten sonra dışsal etkenler olan “Fırsatlar” ve “Tehditler” değerlendirilecektir. Burada temel ilkimiz sözkonusu içsel ve dışsal faktörlerin bir bütün olarak ve eşzamanlı biçimde değerlendirilmesini sağlamaktır.

#### 6.1. Güçlü Yanlar

Top Management Support for SMS System

TCDD Emniyet Yönetim Sistemi faaliyet ve çalışmalarında üst yönetimden destek almaktadır.

TCDD EYS Merkez ve Taşra Ekipleri farklı ve birbirini destekleyen özelliklere sahip çalışanları kadrosunda bulundurmaktadır. Bunlar;

Demiryolu sistemlerinin farklı alanlarından gelen deneyimli demiryolu çalışanları,

Genç ve yetenekli EYS çalışanları,

Akademik bilgi düzeyi yüksek olan çalışanlar,

Demiryollarında gerçekleşen kaza ve olaylarla ilgili soruşturma deneyimi olan çalışanlar

Emniyet Kurulları ve Emniyet Komiteleri yoluyla TCDD’nin fonksiyonel birimleri EYS Ekipleri ile işbirlikleri geliştirmektedir.

ERTMS gibi gelişmiş demiryolu sistemleri gelişmiş bir Emniyet Kültürünün varlığını desteklemektedir,

Geliştirilmekte olan EYS yazılımı. Bu yazılım kaza ve olay soruşturmaları, kök neden sınıflandırmaları ve sürekli eğitim araçları gibi araçlar sunmaktadır

TCDD’nin internet üzerinden hizmet veren bir uzaktan eğitim altyapısı bulunmaktadır.

#### 6.2. Zayıflıklar

TCDD’de bugüne kadar tüm kurum tarafından paylaşılan ve “Ortak” olarak değerlendirilebilecek bir emniyet vizyonu yoktur. Bunun yanında farklı fonksiyonel birimlerin yada farklı bölgesel uygulamaların belirleyiciliğinde oluşmuş yerel emniyet perspektiflerinin varlığı ortak emniyet kültürünün oluşmasını güçleştirmektedir.

Emniyetle ilgili olarak belirleyici etki taşıyan çeşitli yerel tanımlamaların varlığı, TCDD çapında etkili olacak ortak bir emniyet kültürünün potansiyel etkilerini zayıflatmaktadır.

Mevcut emniyet anlayışında özellikle teknik etkenlere odaklanılmakta, kaza ve olay soruşturmalarında teknik nedenlerin ötesine geçen neden analizleri yapılmamaktadır.

Mevcut denetim ve soruşturma kültürü genellikle cezalandırma odaklıdır. Bu nedenle geçmiş verilerden yola çıkarak, gelecekte olabilecek kazaların önüne geçecek bariyerler geliştirilememekte; geliştirilen yaklaşımlar da genellikle yerel veya belirli birimlerin etki alanıyla sınırlı biçimde yürütülmektedir.

Emniyet amaçlı olarak yürütülen farklı çalışmalar sonucu geliştirilmiş mevzuat bileşenleri başka mevzuat bileşenleri ve ilgili standart veya normlarla ilişkilendirilecek biçimde tasarlanmamıştır. Bu nedenle bir mevzuat bileşeninin doğurduğu boşluğun hangi kurum dışı standart veya kurum içi mevzuat bileşeni tarafından doldurulması gerektiği konusu genellikle hükme bağlanmamış durumdadır.

### 6.3. Fırsatlar

Gelişmiş demiryolu sistemleri işgücü kullanımının sınırlandırılması imkanı yaratmaktadır. Bu azalma aynı zamanda insan kaynaklı kaza ve olayların etkilerinin de azaltılması anlamına gelmektedir.

ERTMS gibi gelişmiş teknolojiler sinyalizasyon ve telekomünikasyon sistemlerinin bir bütün olarak geliştirilmesi, bu sayede sistemlerdeki insan faktörünün etkisinin azalmasını sağlar. Bu sayede sistemsel kontrol düzeyi artmaktadır.

Demiryolu sistemleri ile emniyet yönetim sistemlerinin paralel gelişimi UIC ve ERA gibi uluslararası kuruluşların da temel öncelikleri arasındadır.

Mevcut kurumsal yazılımlar ile emniyet yönetim sistemlerinin entegrasyonu gerek operasyonel alandan veri alınması ve gerekse eğitim ve geliştirme programlarının personelle ilişkilendirilebilmesi için fırsat yaratır.

### 6.4. Tehditler

Gürültü, ışıklandırma, çalışma süreleri gibi işle ilgili stres faktörleri tüm demiryolu sistemlerinde insan hatasını tetikleyen etkenlerdir. Gelişmiş demiryolu sistemleri farklı alanlardaki çalışanlar için insan hatasını sınırlandırır da tümüyle ortadan kaldırmamaktadır.

Yeni teknolojiler her durumda personelin yeniden eğitilmesini gerekli kılar. Bu nedenle personelin yeniden eğitilmesi ve periyodik yeniden eğitim programlarının tasarlanarak personelin bu eğitimleri gerektiğinde tekrarlaması gerekir.

ERTMS ve diğer gelişmiş demiryolu sistemleri pek çok tehlike ve riski azaltır ve hatta ortadan kaldırırken, sistemlerde alışılmadık nitelikte yeni risk ve tehlike türleri oluşur. Bu açıdan TCDD, ERTMS gibi yeni sistemlerle birlikte yeni ve genellikle sistemik risklerle tanışmaktadır.

GÜÇLÜ YANLAR	ZAYIFLIKLAR
Üst Yönetimin Desteği	Halihazırda Ortak Bir Emniyet Vizyonunun Olmaması
Personel Yapısının Çeşitliliği	Yerel Emniyet Kavram ve Yaklaşımlarının Gelişmiş Olması
Emniyet Kurul / Komiteleri	Mevcut Soruşturmalarda Genellikle teknik Unsurlara Odaklanılması
Gelişmiş Teknolojilerin Emniyet Kültürünü Desteklemesi	Cezalandırma Odaklı denetim ve Soruşturma Kültürü
EYS Yazılımı	TCDD Uzaktan Eğitim Desteği
TCDD Uzaktan Eğitim Desteği	KKY Sistemi
KKY Sistemi	UIC, ERA gibi Uluslararası Kuruluşların Katkıları
UIC, ERA gibi Uluslararası Kuruluşların Katkıları	Mevzuat Boşlukları
FIRSATLAR	TEHDİTLER
Gelişmiş Teknolojilerin İşgücü Gereksinimlerini Azaltması Sonucu İnsan Kaynaklı Risklerde Azalma	Çalışma Ortamlarında Stres ve İş Yükleri
UIC ve ERA için de EYS sistemleri öncelikli çalışma alanlarıdır.	Yeni Teknolojilerle Birlikte Ortaya Çıkan Yeni Eğitim, Öğretim ve Yetiştirme Gereksinimleri
Farklı alanlardan toplanan verilerin emniyetle ilgili bilgilerin üretilmesini sağlayacak biçimde işlenmesi.	Yeni Teknolojilerle Birlikte Ortaya Çıkan İş Kaynaklı Yeni Risk ve Tehlikeler

Tablo 1: TCDD EYS SWOT Analizi

### SONUÇLAR

Organizasyonların somut bileşenleri bireyler, gruplar, departmanlar,...vs. iken, soyut bileşenler ise organizasyonların somut bileşenleri arasında kurulan ilişkililerdir. Buna göre demiryollarında da sadece insan, teknoloji, makine, ekipler ve diğer sistemlerin faaliyetleri değil bunlar arasındaki ilişkiler de emniyet açısından kritik düzeyde önemlidir. TCDD Emniyet Yönetim sistemi bu ilişkileri sağlayan ilişkisel bir organizasyonel bileşendir.

Demiryolu endüstrisi, faaliyetlerin verimlilik ve emniyetini artırmak amaçlı pek çok yeni teknolojinin gelişmekte olduğu dinamik bir gelişim süreci içindedir. Diğer taraftan emniyet yönetimi yaklaşımları bilimden çok politikalara dayanmaktadır. Buna göre farklı algılar, tutumlar ve farklı sosyal ortamlarda çeşitli risklerle ilgili olarak geliştirilen farklı değerler nedeniyle, risk yönetimi anlayışı ülkeler ve endüstriler arasında önemli ölçüde farklılaşmaktadır.

Bununla birlikte gelişmiş demiryolu sistemlerinin temel amaçlarından biri "Emniyet" olsa dahi bu sistemlerin ba-

şarıyla hayata geçirilmesi dahi tek başına emniyetli bir sistem elde edilmesini sağlamaz. Bu nedenle kurumsal emniyet yönetim sistemleri ile demiryolu sistemlerinin paralel bir gelişim göstermesi gereklidir. Başka bir deyişle demiryolu sistemleri ile emniyet sistemleri arasında karşılıklı bir etkileşim vardır ve bunlardan birinde meydana gelen değişim diğeri de paralel bir gelişim göstermedikçe "Emniyetli" bir sistem elde edilemez.

TCDD Emniyet Yönetim Sistemi "Hata" kavramı ile ilgili olarak sistem yaklaşımını benimsemiştir. Geleneksel yaklaşımlarda kaza ve olayların ardından suçlayıcı bir yaklaşım izleyerek kazaya neden olan sapmaları bulmaktan ibaret bir yaklaşım benimsenmektedir. Diğer taraftan sistem yaklaşımını benimseyen TCDD Emniyet Yönetim Sistemi'nin amacı geçmiş verilerden dersler çıkararak gelecekte oluşması muhtemel tehlikeleri analiz etmek ve "Tehlike Bariyerleri" geliştirmektir.

Bu çalışmada TCDD Emniyet Yönetim Sistemi için bir SWOT Analizi yapılmış, böylelikle sistemi etkileyen içsel etkenler olan "Güçlü Yanlar" ve "Zayıf Yanlar" ile sistemi etkileyen dışsal etkenler yani "Fırsatlar" ile "Tehditler" bir bütün olarak incelenmiştir.

Çalışma sonunda açıkça ortaya konulmuştur ki, ERTMS sisteminin temel amaçlarından biri emniyetli bir demiryolu ağı sağlamaktır. Diğer taraftan bu gelişmiş sistemler, beraberinde gizli ve açık yeni risk ve tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, ERTMS gibi gelişmiş demiryolu sistemleri ile birlikte TCDD Emniyet Yönetim Sisteminin de paralel gelişim göstermesi emniyet açısından beklenen hedeflere ulaşılmasının bir ön şartıdır.

Diğer taraftan sistemik tehditlerin yanında TCDD EYS uygulaması pek çok açıdan TCDD'deki emniyet felsefesinin geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek sistem yaklaşımı ekseninde yeniden şekillenmesini sağlamaktadır. Bu özelliği ile EYS gelişmiş demiryolu sistemlerinin de başarılı ve güvenli bir biçimde hayata geçirilmesine katkı sağlayacak potansiyele sahiptir. Böylelikle, TCDD'nin proaktif bir yaklaşım belirlemek suretiyle, tüm sistemlerde oluşabilecek tehlikelerin önüne geçilmesini sağlayacak tehlike bariyerleri geliştirmesi, bu bariyerlerin sürekli gelişim vizyonu ile sürekli güçlendirmesi mümkün olabilecektir.

#### KAYNAKLAR

[1] Checkland, P. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective*, John Wiley and Sons, UK. Lee, K.-F., *Automatic Speech Recognition: The Development of the Sphinx System*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1989.

[2] Wang, C. L., Ahmed, P. K. (2003). Structure and Structural Dimensions for Knowledge-Based Organizations, *Measuring Business Excellence*, Vol.7, Iss: 1, pp.51-62.

[3] Bunge, M. (1985a), *Philosophy of Science and Technology*, Part I, Reidel, Dordrecht.

[4] Wilson, J.R., Norris, B.J. (2005). Rail Human Factors: Past, Present and Future, In: Wilson, J.R., Norris, B.J., Clarke, T., Mills, A. (Editörler), *Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway*. Ashgate Publishing Limited, Cornwall, pp.3-12.

[5] Bloomfield, R., Bloomfield, R., Gashi, I, and Stroud, R. (2012). How Secure is ERTMS? In: Ortmeier, F. and Daniel (Eds.), P. (2012). *Computer Safety, Reliability, and Security, SAFECOMP: Lecture Notes in Computer Science*, Vol.7613, pp.247-258.

[6] Wilson, J.R., Norris, B.J. (2005). Rail Human Factors: Past, Present and Future, In: Wilson, J.R., Norris, B.J., Clarke, T., Mills, A. (Editörler), *Rail Human Factors: Supporting the Integrated Railway*. Ashgate Publishing Limited, Cornwall, pp.3-12.

[7] Reason, J.T. (2000a). Human Error: Models and Management. *British Medical Journal*, 320, 768-770.

[8] Hall, S. (2003). *Beyond Hidden Dangers: Railway Safety into the 21st Century*, Ian Allan Publishing, Hersham, Surrey.

[9] Eee Baysari, M.T., Andrew, S.M., Wilson J.R. (2008). Understanding the Human Factors Contribution to Railway Accidents and Incidents in Australia, *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp.1750-1757.

[10] Cacciabue, P.C. (2005). Human Error Risk Management Methodology for Safety Audit of a Large Railway Organization, *Applied Ergonomics*, 36, 709-718.

[11] Pasquini, A., Rizzo, A., Save, L. (2004). A Methodology for the Analysis of SPAD, *Safety Science*, 42, pp.437-455.

[12] Iridiastadi, H., Ikatrinasari, Z.F. (2012). Indonesian Railway Accidents – Utilizing Human Factor Analysis and Classification System in Determining Potential Contributing Factors, *Work: A Journal of Prevention Assessment and Rehabilitation*, 41, 4246-4249.

- [13] Santos-Reyes, J., Beard, A.N. (2002). Assessing Safety Management Systems, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 15, pp.77-95.
- [14] Sutherland, V.M., Makin, P. and Cox, C. (2000). Management of Safety: The Behavioural Approach to Changing Organizations, Sage Publications, London.
- [15] Crawley, F.K. (1999). The Change in Safety Management for Offshore Oil and Gas Production Systems, Process Safety and Environmental : Official Journal of the European Federation of Chemical Engineering: Part B, Publication of the Institution of Chemical Engineers, Vol.77, Issue 3, pp.143-148.
- [16] Manuele, F.A. (2008). Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention, Wiley, Hoboken, NJ.
- [17] Klinker, A. and Renn, O. (1999). Prometheus Unbound: Challenges of Risk Evaluation, Risk Classification and Risk Management, Working Paper Nr. 153, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart.
- [18] Kirchsteiger, C. (2005). Review of Industrial Safety Management by International Agreements and Institutions, Journal of Risk Research, Vol.8, No.1, pp.31-51.
- [19] Ming, K. T. (1994). Application of a Quality Management System Approach to Health, Safety and Environment. In Offshore South East Asia, Proceedings of the 10th Conference and Exhibition World Trade Centre, Singapore, 6-9 December, pp. 739-745.
- [20] Crutchfield, N., and Rougton, J. (2014). Safety Culture: An Innovative Leadership Approach, Butterworth-Heinemann, Waltham.
- [21] Reason, J.T. (2000a). Human Error: Models and Management. British Medical Journal, 320, 768-770.



**Dr. İbrahim Müjdat BAŞARAN**

17 yıllık meslek yaşamı boyunca TCDD bünyesinde Yol Dairesi ve Bilgi İşlem Dairelerine bağlı birimlerde görev yapmıştır. 2013 yılının ikinci yarısında TCDD Merkez Emniyet Yönetim Sistemi Müdürlüğü'ne mühendis olarak atanmıştır. Endüstri Mühendisliği ve İşletme Anabilim dallarında lisans; Mali Hukuk Yüksek Lisans ve İşletme Yönetim ve Organizasyon doktora derecelerine sahiptir.