

## Araştırma Makalesi

**KENT İÇİ RAYLI SİSTEMLERDE VE ANA HAT  
DEMİRYOLLARINDA ACİL DURUMDA YOLCU TAHLİYESİ****Enes KARAKULAK<sup>†</sup>, Yalçın EYİGÜN<sup>††</sup>**<sup>†</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye<sup>††</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye

enes-karakulak@hotmail.com, yeyigun@ticaret.edu.tr



0000-0003-0281-0536

**Atıf/Citation:** Karakulak, E., Eyigün, Y., (2022). Kent İçi Raylı Sistemlerde Ve Ana Hat Demiryollarında Acil Durumda Yolcu Tahliyesi Journal of Technology and Applied Sciences 4(2), 157-172**ÖZET**

Bu çalışmada, kent içi raylı sistemlerde ve ana hat demiryollarında yaşanan acil durumlarda yolcuları ve personeli en hızlı ve güvenli bir şekilde nasıl tahliye edilebileceğine değinilmiştir. Bu bağlamda acil durum yönetim sisteminin amacından ve öneminden bahsedilmiş ve Dünya demiryollarında meydana gelen bazı acil durumlar ele alınmıştır. Kent içi raylı sistemlerde acil durumlarda yolcu tahliyesini en hızlı ve emniyetli bir şekilde yapılabilmesi için mimari ve elektromekanik çerçevede istasyon ve tünel tasarımının öneminden bahsedilmiştir. Ayrıca su sisi söndürme sisteminin faydaları, dikkat edilmesi gereken yanları ve acil durumda yolcu tahliyesindeki önemi Dünya metroları üzerinden örnekler verilerek ayrı bir başlık altında ele alınmıştır. Yüksek hızlı tren ve konvansiyonel hatlarda, acil durum öncesinde ve acil durum sırasında yapılması gereken hususlara değinilmiş ve ilgili yönergelerle atıfta bulunulmuştur. Bu çalışma ile birlikte, yaşanan acil durumlarda yolcuların emniyetli bir şekilde kaçış olanaklarını kolaylaştıracak çözüm yolları sunulmuş ve tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Acil durum yolcu tahliyesi, su sisi çözümü.**EMERGENCY PASSENGER DISCHARGE IN URBAN RAIL SYSTEMS AND MAIN  
LINE RAILWAYS****ABSTRACT**

In this study, it is mentioned how to evacuate passengers and personnel in the fastest and safest way in emergency situations at Urban Rail Systems and Main Line Railways. In this context, the purpose and importance of the emergency management system has been mentioned and some emergencies that occur in the world railways have been discussed. The importance of station and tunnel design in the architectural and electromechanical framework was mentioned in order to ensure the fastest and safest evacuation of passengers in emergency situations at urban rail systems. In addition, the benefits, aspects that need attention and the importance of a water mist system for the emergency passenger evacuation are discussed under a separate heading by giving examples from the world subways. In the high-speed train and conventional lines, the issues to be done before and during the emergency are mentioned and the relevant instructions are referred. With this study, solutions and recommendations were made to facilitate safe escape of passengers in emergencies.

**Keywords:** Emergency passenger evacuation, water mist solution.

Geliş/Received	:	04.06.2021
Gözden Geçirme/Revised	:	06.07.2021
Kabul/Accepted	:	07.07.2021

## 1. GİRİŞ

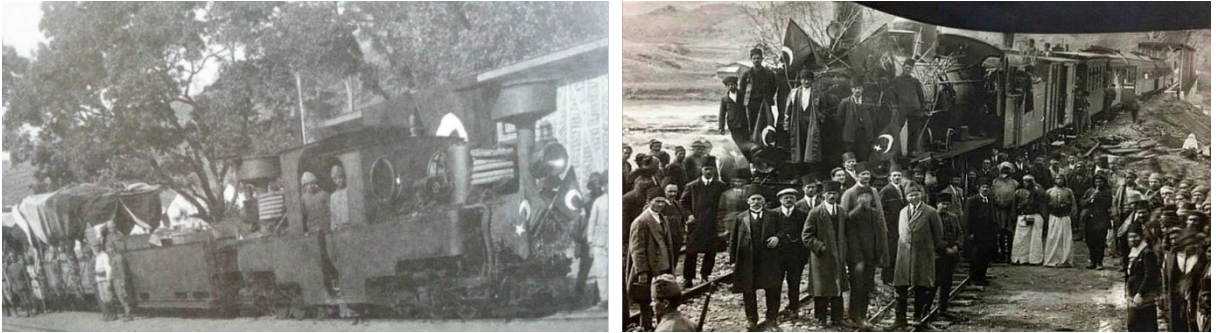
18. Yüzyılda başlayan sanayileşmeyle birlikte kırsal kesimlerden kentlere hızlı bir şekilde göç başlamıştır. Kentlerde oluşan yoğun nüfus artışıyla kent içinde ulaşımın sağlanması da büyük bir sorun haline gelmiştir. Şehirlerde yaşanan ulaşım sorununun çözümünü sadece minibüs, otobüs gibi lastik tekerlekli karayolu araçlarıyla sağlamak mümkün değildir. Raylı sistemler, özellikle yoğun nüfusa sahip şehirlerde nüfusa bağlı oluşan ulaşım sorununun en etkili çözüm yoludur.

Ülkemiz jeopolitik konumu itibariyle Afrika, Asya ve Avrupa kıtalarının kavşağında olması ulaşım konusunda istisnai bir durumda olduğumuzu göstermektedir. Bu durum bazı avantajları sağlamanın yanında aynı zamanda ulaşım açısından altyapı ihtiyaçlarını da beraberinde getirmektedir. Şekil 1'deki İzmir-Aydın Demiryolu Hattı örneğinde görüldüğü gibi 1860'lı yıllarda Osmanlı Devleti zamanında ülkemizde başlayan raylı sistem çalışmaları tüm zor şartlara rağmen ulaşım altyapımızın ihmal edilmediğini, önemsendiğini göstermektedir. Bunun en önemli örnekleri, 150-160 yılı aşkın olan Marmaray Projesi hayali, Trakya Avrupa demiryolları, Anadolu demiryolları, Irak ve Hicaza kadar giden demiryollarının yapılması denilebilir.



Şekil 1. 1856 Yılında Türk Topraklarının İzmir-Aydın Hattı ile ilk Demiryoluyla Tanışması

Diğer yandan Cumhuriyetin ilanından sonrada ülkeyi demirağlarla örmeyi amaçlayan demiryolu politikası kararlılıkla sürdürülmüştür. Kurtuluş Savaşında, Ankara-Polatlı Demiryolu Hattı kullanılarak silah ve askerlerin taşınması, zaferin kazanılmasında önemli bir rol oynamıştır (Pektaş, 2017).



Şekil 2. Kurtuluş Savaşında ve Sonrasında Ankara-Polatlı Demiryolu Hattı

1940'lı yıllardan 2000'li yıllara kadar çeşitli sebeplerden dolayı demiryoluna gereken değer verilmemiş ve bunun akabinde artan nüfusla birlikte karmaşık duruma gelen kentlerde demiryolu eksikliği fazlasıyla hissedilmiştir.

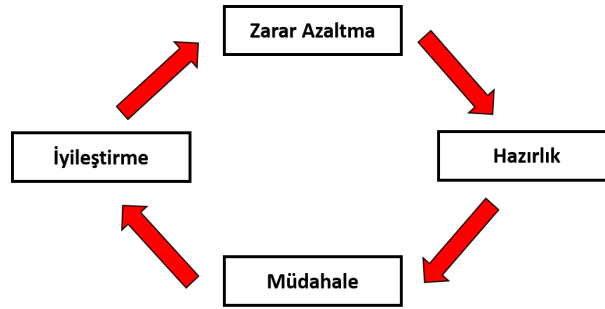
Raylı sistemler kullanıcı açısından ekonomik, hızlı ve konforlu olmasının yanında güvenli ve emniyetli bir yolculuk hizmeti de sunmaktadır. Raylı sistem hatlarımızda arzu edilen hiçbir zaman acil durumun yaşanmamasıdır. Fakat acil durumun yaşanmaması için, acil duruma sebebiyet verebilecek etmenlerin tespitinin iyi yapılması ve bunların en aza indirgenmesi hatta mümkünse tamamen ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Raylı sistem hatlarında acil bir durumda insan sağlığına ve hayatına gelebilecek zararın en aza düşürülmesi önceden düzenlenmiş acil durum planlarının düzenli olarak tatbikatlarla desteklenmesine ve bu kapsamda yer alacak olan personelin iyi bir eğitim almasına bağlıdır. Ayrıca raylı sistem hatları tasarlanırken ön hazırlığın iyi yapılması, ilerleyen yıllara göre yolcu yoğunluğunun göz önünde bulundurulması ve bu yolcu yoğunluğuna bağlı olarak acil durum tahliye planları oluşturulması gerekmektedir.

## 2. ACİL DURUM YÖNETİM SİSTEMİ

Raylı sistem hatlarında acil durum; personelinin, yolcunun ve ziyaretçilerin yaralanmasına veya can kaybına neden olabilen, tesisin işleyişini kısmen veya tamamen durdurabilen, tesise veya doğal çevreye zarar veren, tesisin finansal yapısını veya toplumdaki imajını tehdit eden planlanmamış olaylardır. Acil durum yönetimi, acil durumun meydana gelmesinden hemen sonra başlar ve acil durumdan etkilenen veya etkilenebilecek yolcuların ihtiyaçlarını hızlı ve emniyetli bir şekilde karşılamayı amaçlamaktadır.

Acil durum yönetimi, acil durum öncesinde yapılan hazırlık ve zarar azaltma, acil durum esnasında yapılacak müdahale ve acil durum sonrası iyileştirme çalışmalarını yönetim ve koordinasyon içerisinde gerçekleştirmek üzere 4 aşamalı bir yöntem modelidir. Acil durum aşamalarında yapılan çalışmaların birbiriyle ilişkili olması, söz konusu evrelerin birbirini takip etme zorunluluğu, bir önceki evrede gerçekleştirilen çalışmaların büyük oranda sonraki evreyi doğrudan etkilemesi gibi sebeplerden dolayı, acil durum evreleri süreklilik göstermesi gerekir. Her bir aşama bir önceki aşamanın devamı ve bir sonraki aşamayla bağlantılıdır (Kadioğlu, 2008).



Şekil 3. Afet ve Acil Durum Yönetiminin Aşamaları

Acil durumlarda risk ve kriz yönetimini tam anlamıyla birbirinden ayırmak pek mümkün olmayabilir. Risk yönetimi acil durum öncesinde zarar azaltma ve hazırlık safhalarından oluşurken, kriz yönetimi ise acil durum anında ve sonrasında müdahale ve iyileştirme safhalarından oluşur. Risk yönetimi koruma amacı güder. İki yönetim arasındaki temel farklar şu şekilde özetlenmektedir (Temelli, 2018).

Tablo 1. Kriz yönetimi ve Risk Yönetimi Arasındaki Farklar

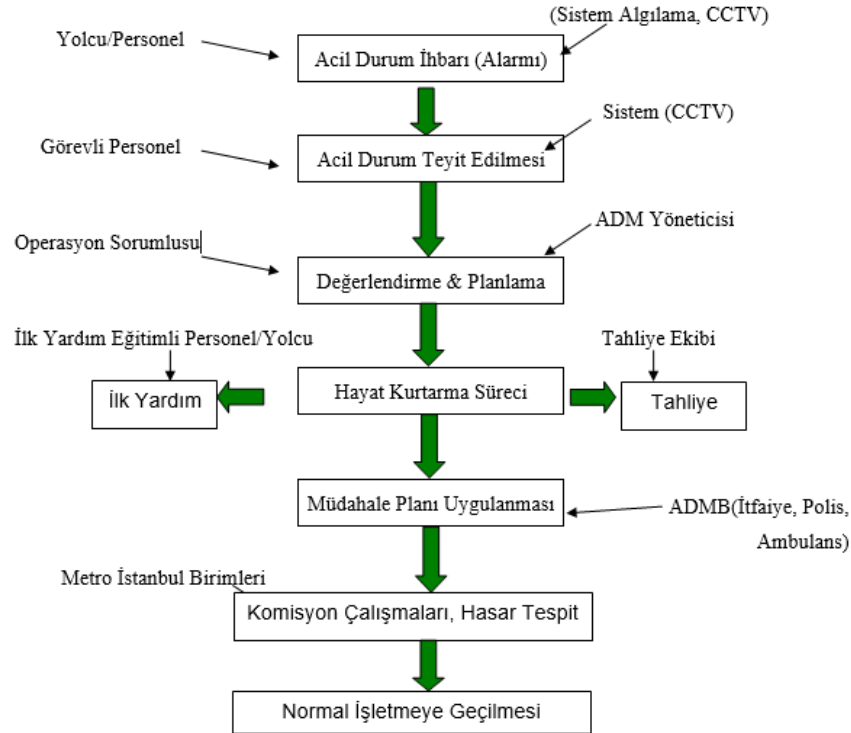
KRİZ YÖNETİMİ	RİSK YÖNETİMİ
Afet ve olay odaklıdır.	Zarar görülebilirlik ve risk odaklıdır.
Tek olay bazlı senaryolar	Dinamik, çoklu risk yaklaşımı ve gelişmiş senaryolar.
Ana amaç olaya müdahaledir.	Ana amaç değerlendirme, izleme ve geliştirmedir.
Sabit belirlenmiş lokal yaklaşım	Geniş, değişebilir, paylaşımcı
Sorumlu tek otorite	Bölgesel yaklaşım
Merkezi kontrol	Sorumlu yerel yönetimler ve paydaşlar
Merkezi yönlendirme	Olaya özel yaklaşım, esnek yaklaşım
Belirlenmiş hiyerarşik ilişkiler	Farklı birimlerle ortaklaşa hareket

Acil durum işletmesinin amacı, İstasyon görevlileri ile tüm personelin hızlı ve doğru karar alabilme konusundaki kabiliyetlerini sürekli geliştirmek, acil durum öncesinde düzenli olarak tatbikatlar yaparak eylem planı oluşturmak ve acil durum esnasında planlı ve organize bir şekilde hareket ederek can ve mal kaybının yaşanmamasını sağlamak veya en aza indirmektir. Bu kapsamda yaşanabilecek acil durumları; yangın, deprem, sel, sabotaj, kimyasal ve tehlikeli maddelerle saldırı, izinsiz giriş, olağandışı kalabalık durumlar, arızalı trenler yolcu tahliyesi, çarpma/ deray / tren altında kalma / sıkışma olarak sınıflandırabiliriz (Metro İstanbul, 2020).

Acil durum yönetim süreci iş birliği ve koordineli şekilde yürütülmelidir. İş birliği; birden fazla kişi ya da kurum arasındaki etkileşim olarak tanımlanır. İletişim, bilgi paylaşımı, koordinasyon, dayanışma ve müzakere gibi birçok kavramı kapsar. Koordinasyon ise; bir ulaşım adına çeşitli işler arasında uyum ve düzen sağlamaktır. Kısaca iş birliği, koordinasyonun etkili olabilmesi için uygun ortamı oluşturur diyebiliriz (Ergünay, 2005).

Bir acil durumun teyit edilmesinden sonra yaşanacak süreç Şekil 4’de belirtilen aşamalarda gerçekleşmelidir (Metro İstanbul, 2020).

- Acil Durum Teyit Edilme Süreci Acil Durum Müdahalesi Hayat Kurtarma Süreci
- Acil Durum Değerlendirme ve Planlaması
- Acil Durum Planının Uygulanması
- Acil Durum Sonrası Kontrol/Hasar Tespit/Komisyon Çalışmaları
- Normal İşletmeye Dönülmesi
- Acil Durum Bilgi Akış Süreci



Şekil 4. Acil Durum Uygulama Süreci Şeması

## 2.1. Acil Durum İletişimi/Acil Durumları

Bu başlık altında, olası veya teyit edilmiş bir acil durum yaşandığında yapılması gerekenler ve iletişim kuralları verilmiştir (Metro İstanbul, 2020).

### 2.1.1. İlk Müdahale

Acil durumun bildirilmesi ve alarmın alınması durumunda aşağıdaki hususların yapılmasına dikkat edilmelidir.

- İlgili personel olay yerine giderek acil durumu doğrulamalıdır.
- İlgili birimler uyarılmalı gerekirse olaya müdahale etmesi için ADMB talep edilmelidir.
- Bilgi verme konuşmaları açıklayıcı olmalı ve mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.

### 2.1.2. Haberleşme Kapasitesi Tespiti

Acil durum anında veya acil durum sonrasında iç ve dış birimlerle irtibatı sağlayabilmek için gerekli teçhizat donanımın (Telsiz, telefon, internet bağlantısı vb.) olması gerekir. Haberleşme için kullanılacak bu teçhizat donanımlar, itfaiye gibi dış birimlerin altyapısı ile uyumlu olmalıdır. Ayrıca teçhizatları sayısı ve cinsi acil durum öncesinde yapılan ön hazırlık aşamasında belirlenmeli, gerekirse bu donanımlara ek takviye yapılmalıdır.

### 2.1.3. Telsiz İşletmesi

Acil durum esnasında ilgili personel, hangi acil durum olayının yaşandığını ve hangi safhada olduğunu bildirmek için aşağıda yer alan acil durum telsiz kısa kodları ile alarm türü belirtme renklerini kullanmalıdır. Bildirim yapılırken, önce alarm kodu ve olayın meydana geldiği bölge tam olarak belirtilmeli, daha sonra bildirim tekrarlanmalıdır. Kısa kod kullanılmasının amacı, acil durum esnasında yolcuların telsiz konuşmalarını duymasıyla birlikte panik haline geçmesini engellemektir. Metro İstanbul A.Ş.'nin acil durumda kullandığı kodlar ve açıklamaları şu şekildedir (Metro İstanbul, 2020).

Acil Durum Kodu	Açıklaması
Kod ANKARA	Derhal Ambulans Gerekmektedir.
Kod BURSA	Şüpheli Paket veya Bomba İhbarı
Kod ÇANKIRI	Çarpışma
Kod DENİZLİ	Deray
Kod DÜZCE	Deprem
Kod İZMİR	Ray Hattına İzinsiz Giriş
Kod PAZAR	İsyan, Ayaklanma, Eylem
Kod RİZE	Rehin Alma Durumu
Kod TRABZON	Tren/İnsan Teması
Kod YOZGAT	Yangın
Kod GAZİ	Derhal Polis Yardımı Gerekmektedir.
Kod KAYSERİ	Kayma Kızaklama Olayı

Personel acil durumu bildirirken önce adını ve görevini, sonrasında bulunduğu ve olayın geçtiği bölgeyi bildirmelidir. Son olarak acil durumun tanımını (kodunu) ve önem derecesini (rengini) belirtmelidir. (Metro İstanbul, 2020)

### Alarm Türleri

**Sarı Alarm** (doğrulanmış ve teyit edilmiş olan bir alarm bildirimi alınmıştır).

- Kumanda Merkezi SARI ALARM bildirimini alır ve SARI ALARM durumu ilan eder;
- İlgili ADMB' lere haber verilerek bu birimlerin hazır durumda beklemesi sağlanır;
- Olay yerine en yakın olan kalifiye personel, alarmı araştırır/doğrular;
- Bütün personel, tüm telsiz konuşmalarını dikkatle dinler ve KIRMIZI alarma geçmeye hazırlanır.

**Kırmızı Alarm** (Acil durum doğrulanmış ve teyit edilmiştir)

- Acil durum teyit edilmiştir ve devam etmektedir;
- Kumanda Merkezi, ADMB' yi ve acil durum yönetiminden sorumlu tüm personeli durumdan haberdar eder;
- Kalifiye personel, Kumanda Merkezinin talimatı üzerine olay yerine gelir.

**Yeşil Alarm** (normal koşullara geri dönmüştür).

Her şey yeniden normale dönmüştür. Normal işletme yeniden başlatılabilir.

#### 2.1.4. Acil Durum Anons Sistemi İşletmesi

Bir acil durum esnasında veya ekipman ya da araç arızası durumunda ilgili birimler tarafından yolculara ve personele, acil durumla ilgili bilgilendirmek için anonslar yapılır.

Acil durum anonsu yapılırken şunlara dikkat edilmelidir:

- Yolcuların gereksiz yere panik olacağı ifadeler kullanılmamalıdır.
- Tahliye durumu gerektiği takdirde belirtilmelidir.
- Anonslarda aracın gecikme süreleri ve işletmenin başlayacağı saat kesin veya tahmini olarak duyurulmalıdır. Personel, yapılan anonsun tüm ayrıntılarını dikkatle dinlemeli ve böylece yeni gelen veya anonsu anlamamış olan yolculara konu hakkında bilgi vermelidir.

Alternatif işletmelerin uygulanıp uygulanmadığı belirtilmelidir.

### 3. DÜNYADA RAYLI SİSTEMLERDE MEYDANA GELEN ACİL DURUMLAR

Demiryolu taşımacılığı, ulaştırma alternatifleri içerisinde havayolu taşımacılığından sonra en emniyetli olanıdır. Demiryolu taşımacılığında ülkeler emniyeti geliştirmek ve sürdürülebilmek adına sürekli çaba sarf etmektedirler. Avrupa Birliği İstatistiklere göre bir milyar yolcu kilometresine düşen yolcu ölüm oranı trende 0.16'dır ve otomobile göre 28 kat daha düşüktür. Öte yandan maalesef ülkemizde raylı ulaşım diğer ülkelerde olduğu kadar güvenli değildir. Avrupa Birliği rakamlarına göre 2016 yılında 28 AB ülkesinde 450,7 milyar yolcu kilometresine karşılık 1787 kaza meydana gelmiş, 1742 ölüm ve yaralanma olmuştur. Aynı yıl ülkemizde sadece 4.3 milyar yolcu kilometresine karşılık 120 kaza olmuş, 153 yurttaşımız ölmüş veya yaralanmıştır. (TMMOB, 2019) Bu rakamlar ülkemizde tren kazalarının AB'ye göre 7 kat daha sık olduğunu, bu kazalarda 9.3 kat daha fazla ölüm ve yaralanma ile sonuçlandığını ortaya koymaktadır. Tablo 2'de Uluslararası raylı sistem istatistiklerinde 2008-2017 yılları arasında ülkemizde diğer ülkelere oranla daha fazla ölümlü raylı sistem kazalarının yaşandığı görülmektedir (TTB, 2018).

Demiryolu kazalarının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapabilmek için öncelikle kazaya sebebiyet veren etkenleri bilmek ve kıyaslamalar yapabilmek gerekmektedir. Bu sebeple son yıllarda çoğu ülkede demiryolu altyapı işletmecileri ve tren işletmecileri için emniyet yönetim sisteminin kurulması zorunlu hale getirilmiştir. Buna bağlı olarak hem demiryolu kazalarında hem de bu kazalarda yaşanan ölüm oranlarında azalma görülmektedir (Akbayır,2016).

Birçok ülkede 1990'lı yıllara kadar devlet kapsamında olan demiryolları özelleştirilmeye başlamıştır. Amaç, emniyet kalitesini değiştirmeden ekonomik performansı arttırmaktır. Bu kapsamda TCDD'de; hızlı tren işletmeciliğinin başlaması ile 2009 yılında emniyet yönetim sistemi çalışmalarına başlanmış ve 2015 yılında DDGM tarafından hazırlanan Demiryolu Emniyet Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir (Akbayır, 2017).

Demiryolu acil durumlarının araştırılmasındaki amaç; suçu veya herhangi bir suçluyu bulmak değildir. Kaza ve olaylar sonucu meydana gelen ölümlerin incelenmesinin yanında, istatistiksel olarak da takip edilmesi ve çeşitli karşılaştırmalar yapılması gerekmektedir.

Bu araştırmalara yeteri kadar özen gösterilmediği takdirde, işletmecilerin emniyet performansını takip etmeleri ve emniyet hedefleri doğrultusunda yatırım önceliklerini belirlemeleri zorlaşacaktır. Amaç, ölçülemeyen şeylerin iyileştirilemeyeceği düşüncesidir (Akbayır, 2016).

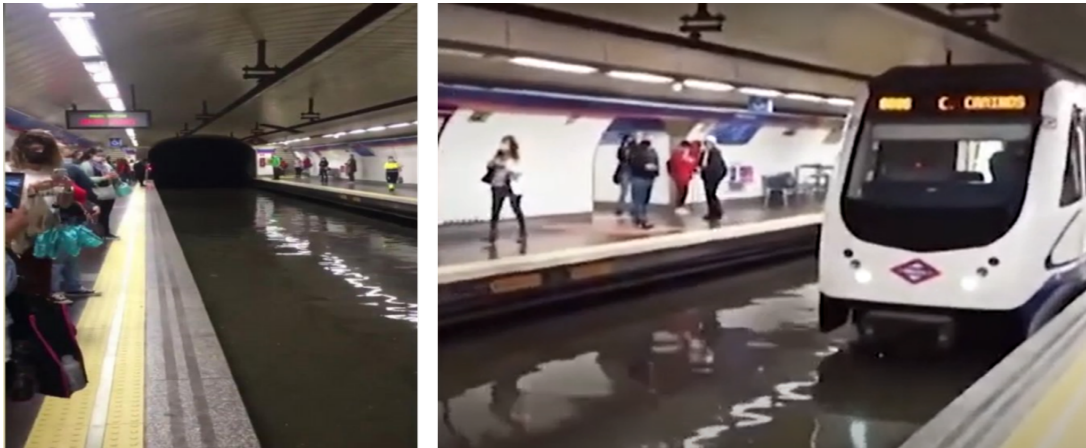
Tablo 2. Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’de Tren Kazaları Sonucu Ölüm Sayıları (Eurostat Railway Statistics 2008-2017)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2008-2017 Toplam Ölüm Sayısı
Lüksemburg	-	3	0	0	0	3	0	0	0	1	7
İrlanda	3	1	3	1	0	1	2	0	0	2	13
Montenegro	-	-	-	-	-	2	6	1	5	-	14
Norveç	1	3	9	6	1	4	1	2	3	3	33
Slovenya	13	11	14	4	5	5	3	1	5	5	66
Estonya	8	10	12	9	7	4	9	2	0	7	68
Danimarka	11	14	9	4	8	8	12	7	1	6	80
Finlandiya	21	14	13	5	9	6	6	7	10	10	101
Hollanda	20	14	10	14	16	17	9	18	8	12	138
İsviçre	-	22	11	10	19	17	18	10	18	17	142
Hırvatistan	-	-	27	26	14	18	19	15	11	20	150
Yunanistan	17	22	29	13	18	9	9	14	10	21	162
Letonya	29	17	22	13	18	14	15	9	15	16	168
İsveç	13	19	42	24	15	17	25	16	13	14	198
Belçika	21	16	34	27	18	15	22	13	14	20	200
Litvanya	40	33	31	26	19	17	11	8	16	17	218
Bulgaristan	44	28	16	37	21	12	23	20	22	16	239
Portekiz	42	32	22	14	24	26	19	18	25	20	242
Avusturya	39	34	30	35	33	26	25	35	31	18	306
Çek Cumhuriyeti	44	26	48	29	26	24	31	29	34	35	326
İspanya	46	31	37	25	27	105	25	20	28	29	373
Birleşik Krallık	58	53	25	55	42	34	25	23	28	41	384
Slovakya	56	72	58	49	68	55	76	51	26	30	541
İtalya	64	80	69	64	68	61	53	46	85	55	645
<b>Türkiye</b>	<b>111</b>	<b>89</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>40</b>	<b>676</b>
Fransa	94	76	69	88	71	85	65	54	81	94	777
Macaristan	115	92	82	84	72	102	108	109	97	101	962
Romanya	208	150	139	100	126	101	96	81	87	59	1.147
Almanya	164	170	146	140	138	137	160	130	150	157	1.492
Polonya	308	365	283	320	271	227	206	227	167	171	2.545
AB-28 Ülke	-	-	1.270	1.206	1.136	1.129	1.054	971	964	977	8.707

Aşağıda Dünya demiryollarında meydana gelen bazı kazalardan kronolojik şekilde bahsedilmiştir.

#### Madrid Metrosu Su Baskını (25 Eylül 2020-İspanya)

25 Eylül 2020 tarihinde yağın şiddetli yağmur sonrasında Madrid Metrosundaki Naviciado İstasyonu başta olmak üzere Şekil 5’te gösterildiği gibi birçok istasyon sular altında kalmış ve uzun saatler boyunca işletme yapılamamıştır. Suyun tahliye edilmesiyle birlikte yolcular kademeli olarak istasyonlara alınmıştır (Ruptly.tv, 2020)



Şekil 5. Madrid Metrosu Su Baskını Görüntüsü

### New York City Metrosu Kundaklama (27 Mart 2020-ABD)

27 Mart 2020 tarihinde, New York Metrosunda trenin yanmasıyla birlikte tren alevler içerisinde istasyona ulaşmıştır. Yapılan araştırmalara göre trenin ikinci vagonunda çıkan yangının sebebi, bir alışveriş arabasının ateşe verilmesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. (MTA New York City Transit, 2020).

Şekil 6'da görüntüsü de verilen; New York Metrosunda yaşanan bu acil durumda yangına müdahale eden 1 itfaiye görevlisi hayatını kaybetmiş ve 16 kişide yaralanmıştır. Yangın sonucunda oluşan yoğun dumandan dolayı uzun bir süre tren seferleri yapılamamıştır (MTA New York City Transit, 2020).



Şekil 6. New York City Tren Yangını Sonrasındaki Görüntü

### Petersburg Metro Patlaması (3 Nisan 2017-Rusya)

Rusya'nın Sankt-Petersburg şehrindeki metronun Sennaya Ploshchad İstasyonu ve Teknoloji Enstitüsü istasyonları arasında sefer yapan trenin 3. Vagonunda 3 Nisan 2017 tarihinde bombalı intihar saldırısı meydana gelmiştir (Şekil 7). Evrak çantasına yerleştirilen çivi bombası ile yapılan saldırıda 14 kişi hayatını kaybetmiş ve 45 kişi de yaralanmıştır. Patlama vagon kapısının yakınında gerçekleşmiş ve patlamanın etkisiyle tren durmuştur (Enrico Ronchi, 2017).



Şekil 7. Petersburg Metrosunda Patlamanın Meydana Geldiği Bölge



Patlamanın hemen sonrasında yolcular hızlı bir şekilde tahliye edilmiş ve Sank-Petersburg Metro seferleri akşam geç saatlere kadar işletmeye açılmamıştır. Ayrıca Moskova Metrosunda ve St. Petersburg daki Pulkavo Havaalanında ek güvenlik önlemleri alınmıştır.

Rus istihbaratı saldırıyı gerçekleştiren kişinin 1995 yılı Kırgızistan doğumlu bir Rus vatandaşı olan Ekbercan Celilov olduğunu açıkladı. Patlamanın Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in St. Petersburg'da Belarus Cumhurbaşkanı Aleksandr Lukaşenko ile görüştüğü sıralarda olması dikkat çekti. (Enrico Ronchi, 2017).

Saldırı sonrası Rusya metrolarında metal detektörler kullanıma alınarak güvenlik önlemleri arttırılmıştır (Enrico Ronchi, 2017).



Şekil 8. Petersburg Metrosunda Patlamanın Ardından Meydana Gelen Görüntü

### Tokyo Metrosu Sarin Gazı Saldırısı (20 Mart 1995-Japonya)

20 Mart 1995 yılında, Aum Şinrikyo isminde dini bir örgüt Tokyo Metrosunda sarin gazı eylemi yaparak 14 kişinin ölümüne ve 6.000'den fazla kişinin de yaralanmasına sebep olmuştur. Yaşanan acil durumun ardından Şekil 9'da da görüldüğü üzere bölgeye çok sayıda ambulans ve sağlık personeli gönderilmiştir. Japon Emniyet Teşkilatının yaptığı açıklamaya göre, eğer saldırı tam anlamıyla planlandığı gibi yapılsaydı yaklaşık 20.000 kişinin ölebileceğini belirtmiştir (Japantimes.co.jp, 2020).



Şekil 9. Tokyo Metrosunda Yaşanan Sarin Gazı Saldırısı Sonrası Görüntü

Tokyo Metrosunda yaşanan olayın ardından kurtulan yolcuların bir kısmı hala travmaya bağlı stres bozukluğu yaşamaktadır. Bu olay, 2. Dünya Savaşı'ndan bu yana Japonya'da yaşanan en ölümcül olaydır (Japantimes.co.jp, 2020).

#### **Bagmati Raydan Çıkma (6 Haziran 1981-Hindistan)**

6 Haziran 1981 yılında, Saharsa ile Hindistan arasındaki yolcu treni sebebi bilinmeyen bir nedenden dolayı raydan çıkmış ve Bagmati nehrine uçmuştur. Yaşanan kaza sonucu 800 den fazla yolcu hayatını kaybetmiş ve 240 yolcu yaralanmıştır. Kaza belgelenemediği için kazanın nedeni ilgili çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Nehrin ani taşması ve bir ineğe çarpmamak için acil fren yapılması gibi teoriler en kuvvetle ihtimal olanlar arasındadır (New Delhi, 1903).

Bu olay, en çok ölümün yaşandığı demiryolu kazası olarak kayıtlara girmiştir. (New Delhi, 1903).

#### **4. KENT İÇİ RAYLI SİSTEM HATLARINDA ACİL DURUM VE YOLCU TAHLİYESİ**

Raylı sistem hatlarında meydana gelme ihtimali olabilen acil durumları şu şekilde sıralanabilir;

- Yangın
- Deprem
- Sel / Su Baskını, Kar /Buzlanma, Kuvvetli Fırtına
- Sabotaj, Bombalama, Terör
- Kimyasal ve Tehlikeli Maddeler İle Saldırı/Patlama
- İzinsiz Giriş
- Olağandışı Kalabalık Durumlar, PTES Kullanımı
- KBRN
- Arızalı Trenden Yolcu Tahliyesi
- Çarpışma/ Deray / Tren Altında Kalma /Sıkışma
- Aktarma istasyonları

Makalenin bu konu başlığında metro, tramvay ve füniküler hatlarında meydana gelen yangın durumlarına ve yangında yapılması gereken yolcu tahliyesine değinilmiştir. Ayrıca metrolarda su sisi söndürme sisteminin faydaları, dikkat edilmesi gereken yanları ve acil durumda yolcu tahliyesindeki önemi Dünya metroları üzerinden örnekler verilerek ayrı bir başlık altında ele alınmıştır.

##### **4.1. Metrolarda Yangın Durumu**

Metro istasyon ve tünellerinde olası yangın durumları için yangın bölmeleri, kaçış olanakları, yangın ihbar sistemleri, yangın söndürme sistemleri, duman kontrol sistemleri, eylem planları ve yangın senaryoları oluşturulmaktadır. Tek bir yangın olayının varsayımı dikkate alınarak tasarımlar gerçekleştirilmektedir.

**Metrolarda Tünel Araç Yangınları:** Yangın çıkan bir trenin hareket etme kabiliyetini kaybetmesi, bir sonraki istasyona ulaşamaması ve tünel bölgesinde hareketsiz kalarak yanmaya devam etmesi durumudur. Tünelde meydana gelebilecek olası araç yangın durumları için öncelikle yolcu ve personel emniyetini sağlamak, mal ve işletme kayıplarını asgariye indirmek, itfaiye ekiplerine yangına müdahale sırasında uygun ortam sağlamak adına gerekli tasarımlar, planlar, prosedürler ve yazılımlar oluşturulmakta, ilgili yangın güvenlik sistemleri ve ekipmanların imalatları, montajları, test ve devreye alma çalışmaları yapılmaktadır.

**Metrolarda Tünel Araç Yangınları Eylem Planı:** Tünel bölgesinde hareket edemeyecek durumda olan trenler için tren sürücüsü gözetiminde ve tren sürücüsünün verdiği bilgiler doğrultusunda SCADA operatörü tarafından devreye alınan yangın senaryo kapsamında tahliye yönü belirlenerek tahliye gerçekleştirilmektedir. Sürücüsüz hatlarda ise tahliye için personel yönlendirilmektedir. Senaryoda çalışmayan ilgili bölge tünel aydınlatmalarını, SCADA Kontrolörü veya tünel bölgesindeki SMAMP manuel olarak yakmaktadır. Yolcuların tünel içerisinde dağılmalarını önlemek adına tahliye yapılacak yöndeki-ilk baştaki tren kapı/kapıları açılarak yolcular tahliye edilmektedir. Tren tahliyesi sonrası tünelde ve trende yolcu kalmadığına yönelik kontroller yapılmalıdır (Metro İstanbul, 2020).

**Metrolarda İstasyon Araç Yangınları:** Trenlerde meydana gelebilecek olası yangın durumlarında ilk amaç yanan treni mümkünse en yakın istasyona ulaştırmaktır. Bununla birlikte istasyonda bulunan bir trende de yangın durumu oluşabilir. Bu doğrultuda istasyonda yanan bir araç için istasyon araç yangın senaryoları çalışılmaktadır.

İstasyonda meydana gelebilecek olası araç yangın durumları için öncelikle yolcu ve personel emniyetini sağlamak, mal ve işletme kayıplarını asgariye indirmek, itfaiye ekiplerine yangına müdahale sırasında uygun ortam sağlamak adına gerekli tasarımlar, planlar ve prosedürler, yazılımlar oluşturulmakta, ilgili yangın güvenlik sistemleri ve ekipmanların imalatları, montajları, test ve devreye alma çalışmaları yapılmaktadır.

**Metrolarda İstasyon Araç Yangınları Eylem Planı:** Bu eylem planı tünel içerisinde hareket halindeki veya istasyonda duran/durmakta olan trende yangın olduğu durumlarda uygulanmaktadır.

Hat güzergâhında hareket halindeki trende yangın gözlemlendiği zaman sürücü KIRMIZI YOZGAT anonsunu yaparak treni en yakın istasyona götürür ve orda durmasını sağlamaktadır. Bu sırada SCADA operatörü acil durum senaryosunu başlatmalıdır.

Tren durduğu anda SCADA enerji kesintisi yapar ve iletişim operatörü komşu istasyon amirlerine konu hakkında bilgi vermelidir.

İstasyon amiri tahliye ve müdahale ekiplerini oluşturmalıdır. Tahliye ekibi, temizlik görevlilerinden, müdahale ekibi ise güvenlik görevlilerinden oluşturulabilir. Tahliye ekibi, istasyona gelen trenin içerisindeki yolcuların tahliyesini gerçekleştirmeli ve aynı zamanda turnikeleri giriş yönünde kilitleyerek istasyona yolcu girişini durdurmalıdır. (Metro İstanbul, 2020)

Yangın küçük çaplı ise müdahale ekibi yangın söndürme donanımlarıyla yangına müdahale etmektedir. Eğer trende meydana gelen yangın büyük çaplı ise iletişim operatörü ilgili ADMB ile iletişime geçerek olay yerine çağırmalıdır. Müdahale ekibinden bir personel istasyon girişinde ADMB' lirin beklemeli ve olay bölgesine hızlı bir şekilde gidilmesini sağlamalıdır. ADMB yangına müdahale ederek yangını söndürür ve son olarak YEŞİL YOZGAT anonsu yapılarak acil durum sona erdirilir. (Metro İstanbul, 2020)



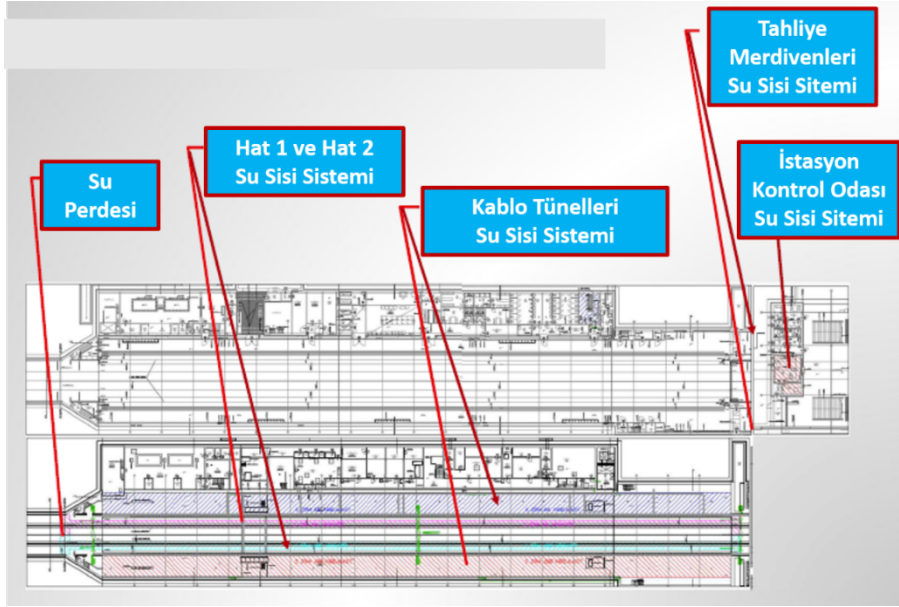
Şekil 10. Metro İstasyonu Araç Yangın Tatbikatı

#### 4.2. Metrolarda Su Sisi Söndürme Sistemi

Yangın söndürme sistemi olarak günümüzde en yaygın kullanılan sistemler, sprinkler ve gazlı söndürme sistemleridir. Türkiye’de Yönetmeliklerde otomatik yağmurlama sistemi olarak da bilinen sprinkler sistem, güvenilir olmasının yanında yüksek miktarda su tüketmesi, büyük kapasiteli su depolarına ve pompalara ihtiyaç duyması, boru içerisindeki suların uzun süre dolaşımı sağlanmaması durumunda borularda mikrobiyolojik kirliliklerin oluşması gibi dezavantajları da bulunmaktadır.

Sprinkler sistemde görülen olumsuz durumlar göz önünde bulundurulduğunda bir başka sulu söndürme sistemi olan su sisi teknolojisini iyi bir alternatif olarak görülmektedir.

Avrupa da bazı metro hatlarında uzun zamandır su sisi sisteminin kullanıldığı görülmektedir. Örneğin Macaristan’ın başkenti olan Budapeşte Metrosunun yapım tarihi eski yıllara dayandığından (1894-1896) ve 2002 yılında UNESCO Dünya Miras Listesine dahil edilmesiyle birlikte burada çıkabilecek bir yangının ciddi bir şekilde maddi/manevi hasarlara neden olacağı görülmüştür. Bu sebeple Budapeşte Metrosunda su sisi sisteminin kullanılmasının gerekli olduğu düşünülmüş ve istasyon bölgelerinde, teknik mahallerde, yürüyen merdiven altlarında ve istasyon içerisinde yer alan mağazalarda su sisi teknolojisi uygulanmıştır (Dipl. Ing. Marton Horvath London, 2017).



Şekil 11. Pöttyös Str Crust Type İstasyonunda Su Sisi Sistemi Uygulanan Bölgeler

Türkiye’de günümüze kadar raylı sistem hatlarında su sisi teknolojisi pek tercih edilmemiştir. Fakat yapımı devam eden Gayrettepe- İstanbul Yeni Havalimanı Metro Projesinde Hasdal istasyonu ile Kemberburgaz İstasyonları arasında su sisi yangın söndürme sistemi uygulanması düşünülmektedir. (Şekil 12) Bunun öncelikli sebebi de NFPA 130’un ilgili maddesinde; 244 metrede bir geçiş tüneli veya 762 metrede bir acil kaçış şaftı yapılması gerektiği belirtilmekte olup bu tüneller ve şaftların açılmaması halinde mühendislik analizleriyle bölgede yaşanacak acil durumlar için farklı çözüm yollarına olanak sağlanmasının yazılmasıdır. Bu bağlamda yaklaşık 3,5 km olan bu iki istasyon arasında su sisi sisteminin gerek yolcu tahliyesinde gerekse sistem emniyet açısından uygun bir çözüm olacağı ön görülmektedir.



Şekil 12. Gayrettepe-İstanbul Yeni Havalimanı Metro Projesinde Su Sisi Sitemini Uygulanması Düşünülen Kısım

#### 4.3. Tramvaylarda Yangın Durumu

Tramvay hatları cadde seviyesinde olduğundan yaşanan acil durumlarda yolcu tahliyesi, metrolara nazaran daha kolay yapılmaktadır. Aşağıda tramvay hatlarında yaşanabilecek yangın durumunda yolcu tahliyesinin nasıl yapılması gerektiğine değinilmiştir.

**Tramvaylarda Yangın Durumunda Yolcu Tahliyesi:** Bu eylem planı, açık bir istasyonda yangın veya duman tespit edildiğinde, kısmi yada komple tahliye gerektiren durumlarda uygulanmaktadır.

İstasyonda duman veya yangın olduğunu gören kişi en yakın istasyon güvenlik görevlisine giderek durumu bildirmelidir. Güvenlik görevlisi iletişim operatörüne telsizle SARI YOZGAT anonsunu bildirmelidir. Güvenlik görevlisi herhangi bir acil durum olup olmadığını teyit etmek adına hızlı bir şekilde olay yerine gitmeli ve yangından emin olduktan sonra telsiz ile KIRMIZI YOZGAT anonsunu çekerek iletişim operatörünü bilgilendirmelidir (Metro İstanbul, 2020).

Müdahale ekibi yangına müdahale ederken İstasyon görevlisi ise yolcuların güvenli bir şekilde istasyon dışına çıkarılmasını ve dışarıdan gelen yolcuların girişini önlemek için giriş çıkışların kapatılmasını sağlamalıdır. Bu sırada trafik operatörü makinistleri bilgilendirerek istasyona tren girişini engellemelidir. İletişim operatörü ilgili ADMB ile irtibata geçerek olay yerine çağırılmalıdır. ADMB nin olay yerine ivedi bir şekilde gidebilmesi için müdahale ekibinden bir personel istasyon girişinde ADMB yi beklemelidir. ADMB yangının söndürülmesinde yardımcı olur ve son olarak YEŞİL YOZGAT anonsu yapılarak acil durum sona erdirilir (Metro İstanbul, 2020).



Şekil 13. Tramvay Hattında Yangın Tatbikatı

#### 4.4. Fünikülerde Yangın Durumu

**Yangın Durumunda Yolcu Tahliyesi:** Bu eylem planında Füniküler hattında çıkabilecek olası bir yangında uygulanması gereken müdahale esaslarına yer verilmektedir.

Yangını gören personel kumanda merkezine KIRMIZI YOZGAT anonsu yapmalıdır. Yangın küçük çaplı ise müdahale ekipleri yangın söndürme tüpü veya hortum makara sistemiyle yangına müdahale etmelidir. Büyük çaplı bir yangında ise kumanda merkezi ADMB (İtfaiye, Ambulans, Polis vb.) bilgilendirmeli ve bu esnada Alan Koordinatörü ADMB gelene kadar olayı kontrol altında tutmaya çalışmalıdır. Olay normale dönmesiyle birlikte kumanda merkezine YEŞİL YOZGAT anonsu yaparak acil durumu sonlandırır (Metro İstanbul, 2020).

Yaşanan herhangi bir acil durumda personellerin görevleri şu şekilde açıklanabilir;

##### İstasyon Amirinin Görevi;

- Acil durum teyit edildikten sonra uygun senaryonun devreye alınmasını sağlar.
- Acil durum ekiplerini oluşturur ve görev dağılımını yapar.
- Gerekli acil durum ekipmanları belirler.
- Ekiplerin uyumlu çalışmalarını organize eder.
- Acil durum sürecinde kumanda merkezi ile irtibat halinde olur.
- İtfaiye, ambulans vs. geldiğinde ekiplere rehberlik eder.

##### Müdahale Ekibinin Görevi;

- Müdahale ekibi istasyon amirinin talimatıyla kişisel koruyucularını ve ekipmanlarını da alarak acil durum alanına gider.
- Acil durum tünel/peronda ise SCADA operatörüyle teyitleşerek, şönt ayırıcılarını devreye alır.
- Acil durum hakkında istasyon amirine bilgi verir ve iletişim halinde olur.

##### Tahliye Ekibinin Görevi;

- Tahliye ekibi, istasyon amirinin talimatıyla gerekli ekipmanlarını alarak (Telsiz, megafon, sedye, el feneri, reflektif yelek vb.) olay mahallindeki yolcuları güvenli bölgeye tahliye eder.
- Tahliye ekibi yolcuları güvenli alana tahliye edildiğini istasyon amirine bildirir. Durum hakkında istasyon amiri ile sürekli iletişim halinde olur.

İstasyonda yaralı, baygın, tahliye edilmeyi bekleyen yolcu olup olmadığını tekrar kontrol eder

## 5. ANA HAT DEMİRYOLLARINDA ACİL DURUMLARDA YOLCU TAHLİYESİ

Ana hat demiryolları bazı bölgelerde karayolu ile kesişmesi münasebetiyle ve yüzeyde gitmesinden kaynaklı kötü hava şartlarına maruz kalmasından dolayı da acil durumlara daha açık bir raylı sistem türüdür. Yüksek hızlı tren hatları ve konvansiyonel hatlarda, metro hatları gibi yerin onlarca metre altında olmadığından acil durumlarda yolcu tahliyesi metrolara kıyasla daha basittir. Ayrıca tünellerde yaşanan acil durumun etkisi konvansiyonel ve YHT hatlarına oranla daha etkilidir.

Ana hat demiryollarında acil durumlarda uygulanan veya uygulanacak olan eylem planı konusu ele alınırken, TCDD'nin Acil Eylem Yönergesinden yararlanılmıştır. Acil Eylem Yönergesinin amacı; işletmeyi, araçları, personeli ve yolcuları etkileyen, demiryolu trafiğini kesintiye uğratan her türlü kaza/olayın bildirilmesi, müdahale edilmesi, bertaraf edilmesi, ilk delillerin toplanması ve demiryolu ulaşımının en kısa sürede normale döndürülmesini sağlayacak prosedürlerin belirlenmesi, ilgili tüm birimlerin acil müdahale ve eylemlere sürekli hazır tutulmasını sağlamaktır.

Konvansiyonel ve YHT hatlarında seyir halinde olan bir trende yangın çıkması durumunda TCDD Acil Eylem Yönergesi ışığında yapılması gereken yolcu tahliyesi şu şekildedir (TCDD, 2017);

Trende yangının meydana gelmesi durumunda, eğer tren tünel, köprü ve viyadük dışındaysa hemen durdurulmalıdır. Trendeki yolcular trenden indirilerek olay yerinden uzaklaştırılmalı ve trende bulunan yangın söndürücülerle yangına müdahale edilmelidir. Acil durum ivedilikle kumanda merkezine ve yangın acil durum ihbar hattına bildirilmelidir.

Trende bulunan yangın söndürücülerle yangın söndürülemediği takdirde, tren karayolundan gelecek olan itfaiyenin erişebileceği bir noktaya çekilmelidir. Eğer vagonların birbirinden ayrılabilme imkanı var ise, yanan vagon ya da vagonlar diğer vagonlarla olan bağlantısı kesilerek bağımsız hale getirilmelidir. Acil durumun yaşandığı bölgedeki yolcuların alınması için en yakın yerdeki tren olay yerine yönlendirilmelidir. Bu durumun mümkün olmaması halinde karayolu araçları olay yerine intikal etmeli ve yolcu tahliye planı uygulanmalıdır. Yangının gerçekleştiği yer ve yangından etkilenen bölge, yasak levhası ya da farklı bir yöntemle izinsiz girişlere kapatılarak emniyet altına alınmalıdır (TCDD, 2017).

Herhangi bir acil durumda, yolun açılması ve trenlerin trafiğinin sağlanmasının aşağıda belirtilen süreleri geçeceği öngörülmesi halinde yolcu tahliyesine emniyetli ve hızlı bir şekilde başlanılacaktır.

- Yüksek Hızlı Tren Hatlarında 60 dakika
- Konvansiyonel Hatlarda 120 dakika

Yolcu Taşımacılığı Servis Müdürü, acil durumun yaşandığı bölgeden aldığı ilk bilgiler ışığında yukarıda belirtilen sürelerin aşılmayacağına karar vermeli ve gerektiği takdirde yolcu tahliye işlemini başlatmalıdır. Yolcu tahliyesi sürecini Yolcu Taşımacılığı Servis Müdürlüğü tarafından sağlanır. Yolcu tahliye uygulaması kararı verildikten sonra acil durum sorumlusu olay yerine giderek süreci sahada koordine etmelidir. Bu süreçte tüm personel ve işyerleri, acil durum sorumlusu ile Yolcu Taşımacılığı Servis Müdürünün talimatlarını ivedilikle uygulamalıdır (TCDD, 2017).

Acil durumun yaşandığı bölgede yolcu tahliyesi yapılırken, trenden trene geçişi kolaylaştırması adına daha önceden acil durumlar için bazı noktalarda bekletilen araç-gereçler olay yerine yönlendirilmelidir. Acil durum için bekletilen araç ve ekipmanlar olay yerine gidememesi durumunda ayrı bir araç temin edilmeli ve derhal tahliyenin gerçekleşeceği yere gönderilmelidir. Yolcu Taşımacılığı Servis Müdürleri bu durumu yakinen takip etmeli ve bir aksilik yaşanması durumunda müdahalede bulunmalıdır. Tahliyenin nasıl yapılacağı ile ilgili olay yerinde acil durum sorumlusu, istasyonlarda ise Yolcu Hizmetleri Müdürü veya Şefi tarafından yolculara bilgi verilmelidir (TCDD, 2017).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİ

Acil durum, adından da anlaşılacağı gibi, beklenmeyen ciddi olay veya durumlardır. Bu sebeple, hayatın her evresinde olduğu gibi, demiryolu hatlarında da acil durumlara öncesinden hazırlıklı olunmalıdır. Hazırlanan proje tasarımlarının, acil durumlarda yolcu tahliyesi göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. Raylı

sistem ağlarının projelendirme aşamasında ön hazırlığın ve analizlerin iyi yapılması, ilerleyen yıllara göre yolcu nüfusunun göz önünde bulundurulması ve bu yoğunluk dikkate alınarak acil durum tahliye planı oluşturulması gerekmektedir. Bu parametreler kapsamında hattın güzergâhı, planı, kapasitesi ve türü belirlenmelidir. Aksi takdirde raylı sistem hatlarında yaşanabilecek acil durumlarda özellikle yerin onlarca metre altında olan metro hatları başta olmak üzere ve ayrıca ana hat demiryollarında ciddi can ve mal kaybına sebep olabilmektedir.

Tüneller ve Metro istasyonları gibi yeraltı raylı sistemlerde, yukarıda da bahsedildiği üzere (King's Cross yangını, Bakü Metro yangını gibi) meydana gelen acil durumlar yıkıcı sonuçlar doğurmuştur. Tünel yangınlarının şiddeti genellikle tünel ortamının kapalı doğası ile ilişkilidir, ancak tahliye karmaşıklığı da şiddeti artırıcı bir faktördür. Karmaşıklığın bir kısmı, insanların trenden güvenli bir yere giderken sıklıkla engellerle karşılaşması ile ilgilidir.

Raylı sistem hatlarında genel prensip, senaryo trende yaşanan bir acil durumda trenin en yakın istasyona giderek yolcu tahliyesini burada gerçekleştirmesidir. Fakat geçmişte yaşanan bazı acil durumlara bakıldığında tren farklı nedenlerden dolayı tünelden hareket edemeyerek, istasyona ulaşamamıştır. Bu tür durumlarda tren içerisindeki yolcuların, trenden güvenli bir alana tahliye edilmesi gerektiğinde; özellikle çocuklar, yaşlılar ve hareket engelli kişiler, tren zemini ile hat seviyesi arasında oluşan kot farkından dolayı ciddi sıkıntılar yaşayabilmektedir. Bu tarz durumlarda, güvenli tahliyeyi sağlamak için yapılan tünel içi yükseltilmiş yürüme yolları, acil kaçıışı kolaylaştırmaktadır.

Sürücüsüz metro istasyonlarında peron ayırıcı kapı sistemi (PAKS) kullanılmaktadır. Bu kapıların normal işletme altında öncelikli amacı peronun yoğun olduğu saatlerde yolcuların ray hattına düşmesini ve olası ray hattına atlayarak intihar vakalarını engellemesi ile yolcu güvenliğini sağlamasıdır. Bununla birlikte konfor havalandırmasını daha kontrollü ve verimli yapılması, peronu hattan izole ederek hatta gelebilecek çöpleri engelleyerek yangın potansiyelinin önüne geçmesi, tren kaynaklı sıcaklık ve tozların yolculara sirayet etmesinin önlenmesi gibi olumlu etkileri bulunmaktadır. Acil durumlarda tren kapılarıyla PAKS'ların aynı anda ve aynı hızda açılması gerekmektedir. Aksi takdirde trendeki yolcunun çıkış yapacağı kesit alanı daralmakta ve bu da tahliye süresinin uzamasına neden olmaktadır. Acil durumda aynı anda tren kapılarının ve PAKS'ların açılmasını sağlamak için trenlerle ilgili acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır.

Yüksek hızlı ve konvansiyonel demiryolu hatlarında hem hareketli trenden, hem de duran trenden en doğru yolcu tahliye işlemini gerçekleştirmek amacıyla önceden tahliye senaryolarının belirlenmesi gerekmektedir. Acil durumlarda öncelik, yolcuları acil durumun yaşandığı bölgeden güvenli bir bölgeye ulaştırmaktır. Tren sürücüsünün acil durum hakkında tren operasyon merkezini bilgilendirmesi ve yolcuları güvenli bir bölgeye ulaşmaları için yönlendirmesi gerekmektedir. Tahliye için, tren güvenli bir yere gidemediği takdirde, bulunduğu yerde kontrollü tahliye yapması gerekecektir. Bu tahliye yapılırken trendeki toplam yolcu ve engelli yolcu sayıları, tren içinde ve dışındaki mevcut tehlikeler dikkate alınarak, tahliye için trenin hangi kapıların açılması gerektiği belirlenmelidir. Bahsedilen bu süreci tren içerisindeki görevli personel yöneteceğinden dolayı bu personeller gerekli ve yeterli eğitimi almış olmalıdır. Ayrıca acil durumlara karşı her trende yeterli sayıda görevli olmalıdır.

## KAYNAKLAR

Akbayır, Ö., (2016), "Türkiye'de Demiryolu Araçlarının Sertifikasyonu: Mevcut Durum ve Gelecek," Mühendis ve Makina, cilt 57, sayı 683, s. 57-64.

Akbayır Ö., (2017) Dünya'da ve Türkiye'de Demiryolu Kazaları Nedeniyle Meydana Gelen Ölüm Oranlarının Karşılaştırılması "ISERSE 2016'da bildiri olarak sunulmuştur"

Carlson, E. S., Dederich, A., Kum, M., (2018), Evacuating along elevated platforms 24 May 2018

Ergünay, O., (2005), "Afet Yönetiminde İşbirliği ve Koordinasyonun Önemi", Afet Yönetiminin Temel İlkeleri, JICA Türkiye Ofisi, Mart 2005, Ankara, s.10

Ersoy Yılmaz A., (2015), İstanbul Üniversitesi Açık Ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Acil Durum Ve Afet Yönetimi Uzaktan Eğitim Ön lisans Programı

Horvath, M., London, (2017), Metro Stations-High Pressure Water Mist Dipl. Ing. Marton Horvath London July 14<sup>th</sup> 2017

Japantimes.co.jp, (2020), (<https://www.japantimes.co.jp/news/2020/03/20/national/25-years-sarin-attack-aum/>) Erişim Tarihi: 25.04.2021

Kadioğlu, M., Özdamar, E., (2008), Belediye Çalışanları için Afet Acil Durum Planlaması: Türkiye Ofisi Yayınları

Metro İstanbul, (2020), Metro İstanbul Acil Durum Yönetim Sistemi, Metro İstanbul Genel Sistem Bilgileri ve Acil Durum Yönetim Sistemi

MTA New York City Transit, (2020), <https://www.nydailynews.com/new-york/nyc-crime/ny-dead-injured-fire-moving-harlem-subway-20200327-bzasn2dwpvclzidv6pb7txz32e-story.html> Erişim Tarihi: 23.03.2021

New Delhi, (1903), Diving Operations To Extricate Ded Bodies Completed Sim7s11 I7jr Rail Disaster

Ronchi, E., (2017), How Science Can Help Cities Prepare For Attacks On Metro Systems April 4, 2017 3.50pm BST

Ruptly.tv, (2020), <https://www.ruptly.tv/en/videos/20200924-053-Spain--Dramatic-footage-of-heavy-rain-flooding-Madrid-metro-tracks-and-exit> Erişim Tarihi: 25.03.2021

TCDD, (2017), Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı 2017, Acil Eylem Yönergesi Madde 22

TCDD, (2017), Kurumsal Emniyet Yönetimi Dairesi Başkanlığı 2017, Acil Eylem Yönergesi Madde 23

Temelli U. E., (2018), İstanbul Üniversitesi Açık Ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Acil Durum Yönetimi Ders Kitabı

TMMOB, (2019), Tmmob Sanayi Kongresi 2019 Sonuç Bildirisi

TTB, (2018), Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi [https://www.ttb.org.tr/haber\\_goster.php?Guid=4dc6953e-ffa6-11e8-9e16-29b1fad33384](https://www.ttb.org.tr/haber_goster.php?Guid=4dc6953e-ffa6-11e8-9e16-29b1fad33384) Erişim Tarihi: 02.01.2021

Not: Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı'nda, Dr. Öğretim Üyesi Yalçın Eyigün danışmanlığında, Enes Karakulak tarafından yürütülecek olan, "Kent İçi Raylı Sistemlerde ve Ana hat Demiryollarında Acil Durumda Yolcu Tahliyesi ve İlgili Standartların Analizleri" başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.