



Tünellerin güvenliği

Avrupa'da özellikle 90'lı yılların sonu ve 2000'li yılların başında meydana gelen Mont Blanc (Fransa-İtalya) ve Tauern (Avusturya-İtalya) tünel felaketleri (1999) ve Gotthard (İsviçre-İtalya) tüneli yangını (2001) gibi art arda meydana gelen felaketler tünel güvenliği konusunda ilgiyi artırmıştır.

KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Karayolları Genel Müdürlüğü kurulduğu günden bu yana öncü bir kuruluş olarak, ülkemize birçok teknolojik yeniliği ve gelişmeyi kazandırmış ve üstlendiği görevin gereği birçok önemli mühendislik yapısını başarıyla projelendirmiş, yapımını tamamlayarak, hizmete sunmuştur. Ülkemiz karayolu ulaşımını yüksek standartlara ulaştırmak hedefiyle sürdürdüğümüz çalışmalarımızda seyahat konforu, milli ekonomiye

katkı, diğer ulaşım sektörleriyle uyumlu ulaşım sistemi tesis etmenin yanında, göz önünde bulundurduğumuz en önemli hususların başında güvenlik gelmektedir.

Karayolu ulaşımının gelişim çizgisi incelendiğinde, yollar ve üzerindeki tüm sanat yapılarının, farklı uzmanlık alanlarının bir araya gelmesiyle tesis edilen modern birer mühendislik eseri olduğu ve tüm sektörlerin altyapısındaki önemi ve gelişim hızıyla pek çok yeniliği

de beraberinde getiren teknolojinin, tüm projelere damgasını vurduğu bir dönem yaşanmaktadır. Bu sürecin etkisini gösterdiği alanlardan biri de güvenlik önlemleri olmuş, tünel güvenliği konusunda yaşanan gelişmeler, ülkemizdeki tünellerin kontrol ve yönetiminde yerini almıştır. Ülkemizdeki tünellerdeki çalışmalarını genel olarak incelediğimizde; özellikle ticaret hacminin artarak, limanlarımızın daha teknik ve verimli kullanılmasını ve bu liman-

ların ülkemiz içerisinde birbirleriyle karayolu ulaşım bağlantısının sağlanmasını zorunlu hale getirdiği iki binli yıllarda, tünel yapım çalışmalarının ivme kazandığı görülmektedir.

Avrupa'dan gelen yükler Rusya'ya, Kafkasya'ya, Orta Asya ülkelerine Karadeniz limanları aracılığıyla, aynı şekilde Ortadoğu, Afrika, Güney Avrupa ve okyanus aşırı olan ticaretimiz de Akdeniz limanlarımızdan yapılmaktadır. Bu limanlara gelen mal ve yüklerin ülke içerisindeki belirli merkezlere taşınması ihtiyacı ortaya çıkınca, kuzey-güney akslarımızın iyileştirilmesinin gerekliliği ve önceliği gündeme gelmiştir. Bu çalışmanın doğal sonucu olarak birçok tünel yatırımı hayata geçirilmiştir. Tünellerin varlığı fırsatları artırırken, bölgesel, ulusal ve uluslararası ilişkilerin gelişimi ve izole gibi görünen bölgelerin ekonomik refahı için katalizör olmuştur.

2003-2018 yılları arasında 413 km uzunluğunda 278 adet tünel yapılmış olup bugün itibarıyla tüm yollarımızda toplam 463 km uzunluğunda 361 adet tünel hizmet vermektedir. Bu dönemde gerçekleştirilen çalışmalarla kaydedilen tünel uzunluğu artışı yüzde 826 olmuştur. 2023 yılına kadar yol ağımızda toplam 700 km uzunluğunda 470 adet tünelin trafiğe hizmet vermesi hedeflenmektedir.

Karayolu ulaşımı için zor ve karmaşık bir jeolojik yapısı olan ülkemizde son yıllarda tünelcilik sektöründe yaşanan başarılı gelişmeler, tünelcilik alanında geçmişten bugüne elde edilen tecrübe kazanımlarının en yeni teknoloji ürünleri kullanılarak sürdürülen imalatlarla desteklenmesi, hem ulusal hem uluslararası alanda teknik anlamda ileri bir seviyede yer almamızı sağlamıştır. Ülkemizdeki tünel sayısının

“ Karayolları Genel Müdürlüğü 2005 yılında kurmuş olduğu bir komisyonla 2004/54/EC sayılı karara uygun olarak çalışmalar başlatmıştır. Özellikle tünellerde ağır yük taşımacılığı ve tehlikeli madde taşımacılığına yönelik risk analizi çalışmaları yapılmıştır. ”

önemli ölçüde artması, 10 kilometreden uzun tünellerin yapımına başlanması, tünel güvenliği konusundaki çalışmaların önemini de artırmıştır. Karayolu tünellerinde güvenlik kriterlerinin sağlanması, mevcut tünellerin eksiklerinin belirlenip bu kriterler doğrultusunda gerekli tedbirlerin alınması, yapılması planlanan tünellerin her aşamasında göz önünde bulundurulması tünel güvenliğinin sağlanmasında önemli hale gelmiştir.

Tünel güvenliği çalışmalarının tarihçesi ve ülkemizde yapılan çalışmalar

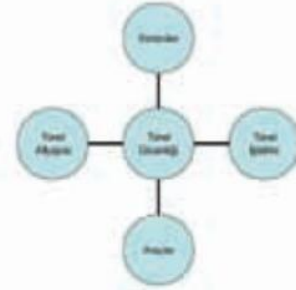
Avrupa'da özellikle 90'lı yılların sonu ve 2000'li yılların başında meydana gelen Mont Blanc (Fransa-İtalya) ve Tauern (Avusturya-İtalya) tünel felaketleri (1999) ve Gotthard (İsviçre-İtalya) tüneli yangını (2001) gibi art arda meydana gelen felaketler tünel güvenliği konusunda ilgiyi artırmıştır.



Resim 1. Gotthard Tüneli Yangını

2001 yılında, AB Ortak Ulaştırma Politikası kapsamına alınan tünel güvenliği konusunda AB komisyonu yıllar süren istişarelerden

sonra 2004 yılında, 2004/54/EC sayılı karayolu tünellerinde yapısal, teknik ve işletmeye yönelik bir dizi uyumlaştırılmış asgari güvenlik standartlarını ortaya koymuştur. Bu çalışmada bütünsel yaklaşım kabul edilmiş ve tünel güvenliği 4 ana başlığın içerisinde değerlendirilmiştir.



Resim 2. 2004/54/EC'ye göre bütünsel olarak değerlendirilen başlıklar

Karayolları Genel Müdürlüğü gelişmeleri yakından takip ederek 2005 yılında kurmuş olduğu bir komisyonla 2004/54/EC sayılı karara uygun olarak çalışmalar başlatmıştır. Tünel güvenlik kriterlerine uygun yapım şartnameleri hazırlanmış, tünellerin işletme ve yönetim sistemi planlanmış, sürücülerin bilinçlendirilmesi amaçlı bildiriler yayınlanmış ve özellikle tünellerde ağır yük taşımacılığı ve tehlikeli madde taşımacılığına yönelik risk analizi çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar aşağıda listelenmiştir.

“Tünellerde meydana gelen kaza, yangın vb. olaylar, açık yoldaki benzer kazalara göre daha az yaşanmakla birlikte bireysel, toplumsal ve ekonomik riskler yönünden çok daha vahim sonuçlar doğurmaktadır.”

1- 2005 yılında 2004/54/EC'ye uygun tünellerin yapımına yönelik minimum güvenlik kriterlerinin belirlenmesi ve şartnamelerin buna göre düzenlenmesi

2- 2007 yılından itibaren Karayolları Genel Müdürlüğü olarak tünellerin yapım ve işletmesine yönelik, teşkilat yapılanmasında birimler oluşturulması, bölgesel olarak da Tünel Bakım Onarım İşletme Şefliklerinin kurulması

3- 2013 yılından itibaren tünellerde, ulusal ve uluslararası mevzuatlara uygun Tehlikeli Madde Taşımacılığı konusunda risk analizi çalışmaları yapılmaya başlanması,

4- 2015 yılında Tünel İşletme Yönetmeliğinin çıkarılması

5- Tünel ekipmanları ve tünel güvenliğine yönelik; envanter tutulması, tünellerin coğrafi bilgi sistemlerinde gösterimi, sorgulanması, kaza envanterlerinin ve kayıtlarının tutulması amaçlı Tünel Bilgi Sistemi Programı çalışmaları yapılması

6- Mevcut tünel sistemlerinde kullanılan bütün ekipmanların, yazılım ve sistemlerin tek bir yazılım üzerinden izlenebildiği, yönetilebildiği bir sistemin kurulması ve Karayolları Tünel Altyapı Sistemleri Kontrol ve İzleme Sistemi Yazılımının oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılması

7- Tünel kullanıcılarına yönelik bilgilendirme ve tünel güvenliği konusunda farkındalık oluşturma

çalışmaları yapılması

8- Tünelere acil müdahale konusunda diğer kurumlarla işbirliği yapılarak, tatbikatlar düzenlenmesi ve acil durum senaryolarının hazırlanması,

9- Tünel güvenliği konusunda ulusal ve uluslararası akademik çalışmaların desteklenmesi ve takibi

Çalışmalarda geline durumlarda ve kısa vadede hedefler

Konuya ilişkin tüm yenilikler takip edilmekte ve tünel yapım şartnamelerinin güncelliğini koruması sağlanmaktadır. Tünellerin yapısal özelliklerinin yanında güvenliği için kullanılan elektromekanik sistemler ana başlıklar halinde aşağıda sıralanmıştır.

- ▮ SCADA (Uzaktan İzleme ve Gözetleme Sistemleri)
- ▮ Havalandırma Sistemleri (Normal ve Acil Durum Havalandırma Otomasyonları)
- ▮ Aydınlatma Sistemleri (Kademeli Aydınlatma)
- ▮ Yangın Algılama ve Önleme Sistemleri
- ▮ Trafik Güvenliği Sistemleri (Trafik Mesaj Sistemleri, Trafik İşaretleme Sistemleri, Hız Algılama, Plaka Tanıma, Kamu Anons Sistemi, Buz Önleme Sistemi vb)
- ▮ Kamera Sistemleri,
- ▮ Enerji Sistemleri vb.

Karayolları Genel Müdürlüğü teş-

kilat yapısında, mevcut yapının tünel işletme şefliklerine odaklandığı çözümler geliştirilmektedir. Bunun yanında Karayolları Genel Müdürlüğü, Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme Genel Müdürlüğü ve AFAD koordinasyonunda tünel güvenliği ile ilgili çalışma grupları oluşturulmuş olup, trafik güvenliği konusunda mevzuatları düzenlemeye yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Tünellerde tehlikeli madde

taşımacılığı: Tüneller, genel olarak engebeli alanları aşmak ve şehirlerdeki trafik sıkışıklığını rahatlatmak için kullanılmakta olup, tehlikeli madde yüklü ağır vasıtaları, tünel yerine standardı düşük dağlık yollara, şehir merkezinden geçen yoğun trafiğe ya da sahil yollarına yönlendirmek daha yüksek çevresel ve toplumsal risklere neden olabilmektedir. Bu nedenle karar aşamasında tehlikeli maddelerin tünelden geçirilmesiyle ilgili oluşabilecek risk, alternatif rotalarda yapılacak taşımaya bağlı risklerle karşılaştırarak en uygun çözüm üretilmektedir. Risk analizi konusunda uluslararası kabul gören QRAM (Quantitative Risk Analyse Methodology) yaklaşımıyla tüm tünellerimizde, alternatif güzergahlarıyla beraber ADR (Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Taşınmasına İlişkin Avrupa Anlaşması)'ye ve 'Tehlikeli Maddelerin Karayolu İle Taşınmasına Hakkında Yönetmelik'e uygun olarak çalışılmış ve taslak çalışma tamamlanmıştır. 2019 yılı sonuna kadar hangi tünellerimizden hangi koşullarda, hangi tanımlı malzemelerin geçeceği ve geçişte uygulanacak kuralların tamamlanması hedeflenmektedir.

Diğer taraftan, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bünyesinde; karayolu, demiryolu ve denizyolu tehlikeli madde taşımacılığını düzenleyecek, özellikle de tehlikeli madde taşımacılığını karayolu yerine ana akslarda demiryolları, sahil kesiminde ise denizyolu ile sağlamaya yönelik çalışmalar da 2019 itibarıyla başlamıştır. Tünel Bilgi Sistemi Programı çalışmalarının envantere dayalı büyük bir kısmı tamamlanmış olup, tünel güvenliğine yönelik katkılarla yazılım güncellenmektedir.

Tünel altyapı sistemlerinin birleştirilmesine yönelik çalışma kapsamında, tüneller arasında fiber optik altyapıdaki eksikliklerin giderilmesi ve ortak yazılım geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmanın tamamlanması tüm tünellerin tek bir noktadan izlenebilmesi ve olası kaza, yangın vb. durumunda, yönetimin tek bir noktadan sağlanması açısından önemlidir. Tünelere acil durum müdahalesi çalışmaları, tünellerin bulunduğu bölgelerdeki kolluk kuvvetleri, it-faiye, ambulans ve tünel işletmecileri arasında koordinasyonun sağlanmasına yönelik Valiliklerin de devreye girdiği bölgesel bazlı çalışma grupları üzerinden devam etmektedir.

Tünel kullanıcıları ve araçların tünel güvenliğine etkisi konusunda farkındalık oluşturulmasına yönelik çalışmalar devam etmekte olup, özellikle sürücü ve araçların tünel güvenliğine etkileri konusunda akademik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç

Tünellerde meydana gelen kaza, yangın vb. olaylar, açık yoldaki benzer kazalara göre daha az

“ Tünel altyapı sistemlerinin birleştirilmesine yönelik çalışma kapsamında, tüneller arasında fiber optik altyapıdaki eksikliklerin giderilmesi ve ortak yazılım geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. ”

yaşanmakla birlikte bireysel, toplumsal ve ekonomik riskler nünden çok daha vahim sonuçlar doğurmaktadır. Söz konusu tünel kazalarının doğrudan etkilerinin yanı sıra, tünellerin uzun süre kapalı kalması sebebiyle, alternatif güzergâhlarda trafik sıkışıklığına yol açması da kaza oranlarını yükseltmektedir. Yukarıda bahsedilen Gotthard Tüneli yangını sonucu tünelin kapanması nedeniyle İtalya ekonomisi

2,5 milyar Euro zarara uğramıştır. Tüm Avrupa ekonomisine zararın 15 milyar Euro'yu bulduğu tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak karayollarında tünel güvenliği konusunda 4 ana başlıktan oluşan bütünsel yaklaşım çerçevesinde bundan sonra da hem kurumsal, hem akademik hem de toplumsal farkındalık sağlanması ve konunun kamuoyu önünde de güncel tutulması gerekmektedir.

