

“AVRUPA ÜLKELERİNDEKİ TÜNEL GÜVENLİĞİ MEVZUAT DÜZENLEMELERİ VE UYGULAMALARI” EĞİTİMİ

Mehmet GÜRSOY
İnş.Yük.Müh

“Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı”nda [1], Karayolları Genel Müdürlüğünün sorumlu kurumlar arasında bulunduğu AB mevzuatı uyum çalışmaları, Program ve İzleme Dairesi Başkanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Şubesi Müdürlüğüne yürütülmektedir. Uyumlaştırmada öncelik verilen 2004/54/EC sayılı “Trans-Avrupa Karayolu Ağı Üzerindeki Tüneller İçin Minimum Güvenlik Gereksinimleri” AB Direktifine [2] yönelik çalışmaların verimliliğinin ve etkinliğinin artırılması için kurumsal kapasitenin geliştirilmesi gerekli görülmüştür.

Bu amaçla, mevzuat uyumu çalışmalarında görev alacak, tünel konularında çalışan kurumumuz personelinin Avrupa’daki tünel güvenliği mevzuatları ve uygulamaları hakkında bilgilendirilmesi için, Avrupa Birliği Teknik Destek ve Bilgi Değişimi (TAIEX) Programı [3] kapsamında Uzman talebinde bulunulmuş olup, AB tarafından İsveç’li Uzmanlar Bernt Freiholtz ve Johan Lundin görevlendirilmiştir. “Avrupa Ülkelerindeki Tünel Güvenliği Mevzuat Düzenlemeleri ve Uygulamaları” konulu eğitim 13-16 Ocak 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.



EĞİTİMİN KAPSAMI

Eğitim, iki bölüm olarak planlanmış olup, tünel güvenliği konusunda idari yapılanma ve Avrupa’daki uygulamaları, AB Direktifinde yer alan ve güvenlik yönetimi sistemini oluşturan bileşenler, görevleri, uygulama tecrübeleri, tasarım örnekleri, tünel güvenlik değerlendirmeleri birinci bölümde açıklanmıştır.

İkinci bölümde ise, risk analizi konusunda genel ilkeler ve metotlar, risk önlemleri, risk odaklı güvenlik değerlendirmesi, sel ve deprem gibi doğal afetler, gerekli ihtiyaçlar ve karşılaşılan zorluklar anlatılmıştır.

Uzmanların, AB bünyesinde yapılan “Tünellerde Güvenlik” konularındaki projeler ve mevzuat hazırlama çalışmalarındaki tecrübeleriyle, 2004/54/EC sayılı Direktifin öncelikli kendi ülkeleri İsveç olmak üzere, diğer AB ülkelerindeki gelişimi de örneklerle açıklanmış, bilgi, işleyiş ve uygulamaya yönelik kazanımları aktarılmıştır.

Eğitime, AB ve Dış İlişkiler Şube Müdürlüğü, Sanat Yapıları Bakım, Onarım ve İşletme Şubesi Müdürlüğü, Yol Etüt ve Proje Şubesi Müdürlüğü, Bakım ve İşletme Şubesi

Müdürlüğü, Tüneller Şubesi Müdürlüğü, Yol Yapım Şubesi Müdürlüğü, Jeolojik Hizmetler Şubesi Müdürlüğü, Zemin Mekaniği ve Tüneller Şubesi Müdürlüğünden 18 personel katılmıştır.

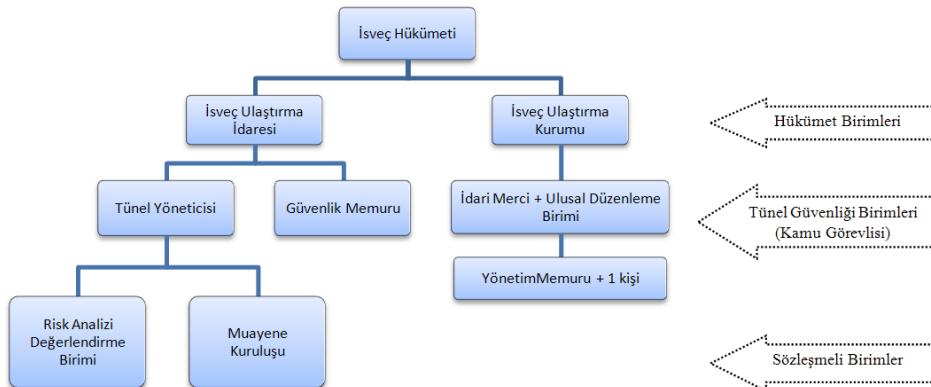
2004/54/EC SAYILI AB DİREKTİFİNİN AVRUPA'DAKİ UYGULAMALARI

Karayolu altyapısının önemli yapılarından olan tüneller, özellikle dağlık kesimlerde karayolu uzunluğunu kısaltarak, sürekli ve konforlu ulaşım sağlarlar. Ancak, yeraltı yapıları olması nedeniyle yapım ve işletim esnasında karşılaşılan zorluklar ve maliyetleri nedeniyle genelde kaçınılan mühendislik yapılarıdır.

Nitekim, Eğitimde, Mont-Blanc (Fransa-İtalya, 24.03.1999, 39 ölüm), Tauern (Avusturya, 29.03.1999, 12 ölüm), Gotthard (İsviçre, 24.10.2001, 11 ölüm) tünel kazaları [4] ile tünellerdeki güvenlik konusunun AB gündeminde yer aldığı açıklandı. Özellikle Avrupa Transit Karayolu Ulaştırma Ağı (TEN-T) üzerinde bulunan 500 m.den uzun tünellerde sağlanması gereken minimum güvenlik önlemlerinin 2004/54/EC sayılı AB Direktifi ile belirlendiği ve mevcut tüneller için Nisan 2014'e kadar 10 yıllık güvenlik eksikliklerini tamamlama süresi getirildiği, Direktifin uyumlaştırılarak planlama, projelendirme ve yapım aşamasındaki tünellerde uygulanması için Ekim 2006 tarihinin Direktifte ifade edildiği vurgulandı.

Günümüze kadar geçen sürede, AB üye ülkelerinin büyük kısmının mevzuatlarını uyumlaştırdığı, ancak tünellerin tümünde direktife uygun dönüşümün tamamlanamadığı, bu konuda yapılması gereken çalışmaların fazlalığı ve Avrupa'daki ekonomik krizin etkili olduğu belirtildi.

İsveç'te, Direktifin uyumlaştırılması çalışmaları için, başlangıçta Hollanda uygulamalarının örnek alındığı, hukukçuların görevlendirildiği ve direktifin içindeki genel maddeleri kapsayan yasa teklifinin 2006'da parlamentoda kabul edildiği belirtildi. Direktifin "EK1:Güvenlik Önlemleri" ve "EK3:Tüneller İçin İşaretlemeler" bölümlerinin talimat şeklinde hazırlandığı ve ilgili kuruluşlara gönderildiği, bu dönemde, tünel güvenliğiyle ilgili kurulan komisyon önerilerine göre idari yapılanma değişikliğinin de yapıldığı ve 2010 yılında tamamlandığı açıklandı. Organizasyonun, 'tünel güvenliğine' ait kısmı, Direktifte sözü edilen pozisyonlar itibariyle Şekil-1'de gösterilmiş olup, İsveç Ulaştırma İdaresi'nin, tünellerin planlama, projelendirme, yapım, bakım ve işletmesinden sorumlu, İsveç Ulaştırma Kurumu'nun ise **İdari Mercı** ve mevzuat konularında düzenleyici olarak kurulduğu bildirildi.



Şekil-1: İsveç Tünel Güvenliği Yönetimi

Geçiş döneminde, konu ile ilgili mevzuatın en baştan yenilenmesi gerektiği ve önemi, küçük ölçekli şirketler dahil toplumun farklı kesimleri için getireceği sonuçların tartışıldığı, bu süreçte işin, ne kadar karmaşık ve öngörülemez olduğunun anlaşıldığı açıklandı. Çıkarılan

yasa maddeleriyle direktifin hükümlerinin ‘karşılaştırmalı tablolarda’ gösterilerek AB Komisyonuna gönderildiği belirtildi. Ayrıca, güvenlik önlemlerinin uygulanmasına yönelik yönetmeliklerin yayımlandığı ve tünel yapımcıları ile kullanıcıları için çok fazla teknik gerekliliğin getirildiği anlatıldı. Bunlar için el kitabı çıkarıldığı ve asgari gerekliliklerin açıklandığı ifade edildi. Böylece, uyumlaştırma çalışmalarının tamamlanmış olduğu, Direktife uygun projelendirilmiş ilk tünelin 2014 yılında onaylanacağı ve yapımına geçileceği belirtildi.

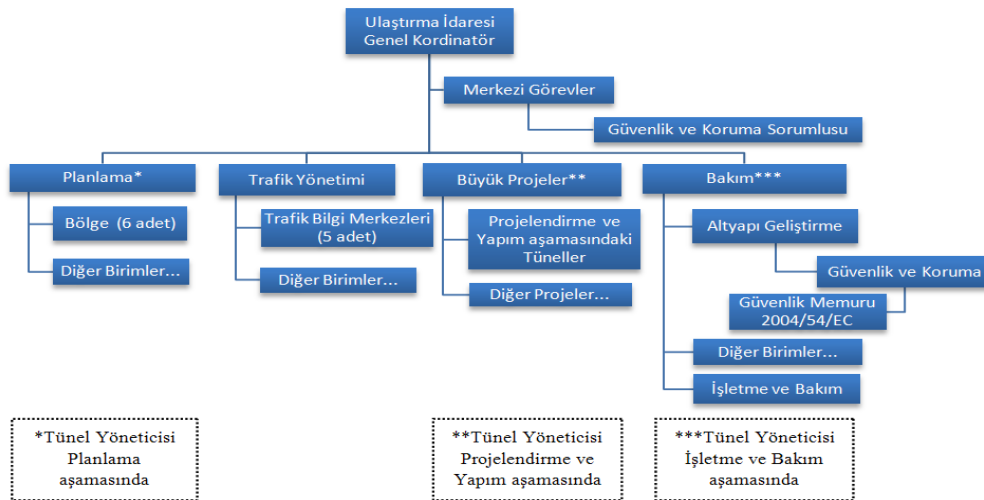
Direktif uygulamaları için Fransa’nın çok deneyimli olduğu, özellikle çok sayıda uzmanın çalıştığı tünel araştırma merkezlerinin bulunduğu açıklandı. Almanya’nın ise eyaletlerden oluşan idari yapısı nedeniyle kendine özgü bir yapı geliştirmiş olduğu belirtildi.

Bu kapsamda, karayolu ulaştırmasına yönelik yapısal güvenlik önlemlerini içeren, **tünel güvenliği** ile ilgili 2004/54/EC ve **karayolu altyapısı güvenliği** ile ilgili 2008/96/EC sayılı direktiflerin [2] yayımlanmasıyla AB’nin üzerine düşen görevi yaptığı ve sonrasında da bu konulardaki araştırma projelerine desteğini de sürdürdüğü belirtildi. AB içinde tüneller konusunda bir standartlaşmanın yapılamadığı, sadece genel esaslar belirlendiği, bu aşamada ülkelerin direktif ve proje raporlarını değerlendirerek “kendi uygulamalarını” geliştirmeleri gerektiği açıklandı.

İSVEÇ’TE TÜNEL GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

İskandinav ülkelerinden olan İsveç, TEN-T güzergahı olarak 5730 km uzunluğunda karayolu bulunan, Direktifin uygulama sınırları içinde bir adet tüneli (Götatunneln-1600 m) yer alan, ikinci tüneli ise projelendirme-onay aşamasında olan, tünelleri sağlam kaya koşullarında açılan, bu nedenle genellikle destekleme gereksinimi olmayan, sismik aktivite bulunmadığı için deprem riski fazlaca dikkate alınmayan, ancak su girişleri ve donma olaylarının önemli risk unsuru olduğu, betona verilen zarar nedeniyle bakım çalışmalarında zorlukların yaşandığı, soğuk hava koşulları ile mücadele eden bir Kuzey Avrupa ülkesidir.

Eğitimin ‘idari yapılanma’ konulu bölümünde, 2004/54/EC sayılı AB Direktifinde sözü edilen tünel güvenliği uygulamaları ve takibinden **Tünel Yöneticisinin** sorumlu olduğu, aynı zamanda idari işleri de yürüttüğü ifade edildi. Ayrıca, risk durumunda ve riski azaltacak tüm düzenlemelerin yapılmasında, olay raporlarının hazırlanması, sunulması, tatbikatların organizasyondaki görevleriyle, tünelin “en sorumlu” kişisi olduğu ve kurum içinden seçildiği belirtildi. Şekil-2’de gösterildiği gibi, planlama, projelendirme-yapım ve işletme-bakım aşamaları için ulaştırmadan sorumlu makam tarafından atandığı bildirildi.



Şekil-2: İsveç Ulaştırma İdaresi Görev Şeması

Tünel Güvenlik Memurunun, idarenin bir personeli olduğu, tünelin direktif şartlarında hem koruyucu hem de önleyici önlemlerin uygulanmasından sorumlu olduğu, ayrıca, işletme personelinin ve acil durum personelinin eğitimine de katkı sağladığı, tünel sahibi veya başka birisinin güvenlik memurunun çalışmalarına müdahale edemediği açıklandı. İsveç'te “güvenlik koordinatörü (safety coordinator, säkerhetssamordnare)”, Norveç'te “güvenlik sağlayıcı (safety verifier)” olarak isimlendirildiği de ifade edildi.

Tünel güvenliği organizasyonu için, direktifin yeterli esnekliğe sahip olduğu, yapılanması tamamlanmış bir teşkilatta görev tanımları ön planda tutularak, direktifteki görevlerin paylaştırılabileceği açıklandı. İşletme esnasında, görevlendirilmiş tüm birimlerin ve kişilerin tam bir koordinasyon ve uyum içinde çalışmasının mutlak gereklilik olduğu, birçok ülkede çalışmaların kağıt üzerinde tamamlanmış olsa da uygulamada zorluklar yaşandığı, ayrıca “bağımsız denetim” konusunun da henüz tam olarak çözülemediği belirtildi.

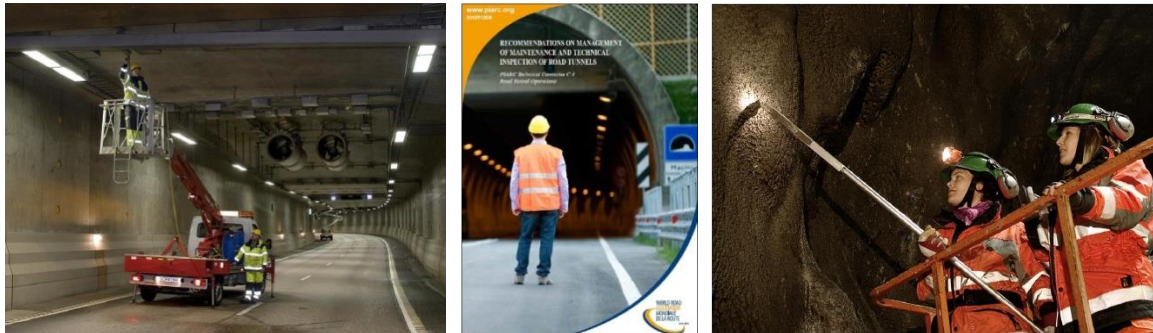
Tünellerin her biri kendine özel şartlar içeren yapılar olduğu için, direktifle her zaman tam uyumun sağlanamayacağı, tünel güvenlik düzeyinin “toplam olarak yeterliliğine karar verme” konusunun da kolay bir çalışma olmadığı açıklandı. Bu nedenle, direktifin ‘minimum güvenlik seviyesini’ sağlamak için hükümler getirdiği, her tünelin ihtiyacına yönelik güvenlik önlemleri belirlenmesinin esas olduğu belirtildi. Direktif hükümlerinin, uzunluğu 3000 m.ye kadar olan tüneller için yeterli görülebileceği, ancak daha uzun tünellerde mutlaka risk analizi yapılmasının ve sonuçlarına göre önlemler geliştirilmesinin gereği önemle vurgulandı.

TÜNEL MUAYENELERİ

İsveç'te tünel muayenelerinin, altı yıllık periyotlarla, tünelle ilgili kurum dışındaki müşavir firmalardan “hizmet alımı” şeklinde yaptırıldığı eğitimin güvenlik muayeneleri bölümünde açıklandı. Norveç'te, muayenelerin tünelin işletilmesinden ayrı bir birim olarak çalışan aynı kurum içindeki uzmanlarla yapıldığı, Fransa'da ise, tünel idaresi dışında Muayene Kuruluşu olarak bir kamu kurumunun bulunduğu ve muayenelerin bu kurumun elemanları tarafından yürütüldüğü ifade edildi. Önemli tüneller için yapılan büyük ihalelerde şartnamenin ingilizce hazırlanarak, uluslararası ihale şeklinde de yapılabildiği, küçük işlerde ise tünel yöneticisinin yerel firmalarla ihaleyi sonuçlandırdığı belirtildi.

Muayene Kuruluşlarının, üst düzeyde, yetkili ve tünel yöneticisinden bağımsız olarak görev yaptığı, firma seçiminde, sözleşmesinde ve ihalesinde tünel yöneticisinin aktif görev aldığı açıklandı. Bazen, öyle şartların konulduğu ve uygun uzmanın bulunmadığı da belirtildi.

Muayenelerin uzmanlar tarafından “gözle” ve Resim-1'de görüldüğü gibi tünelde metre metre çalışılarak yapıldığı, korozyon, çatlak, yıpranma olup olmadığına, güvenlik donanımlarına ve işlerliğine bakıldığı, ayrıca PIARC'ın teknik muayeneler konusunda 2012R12EN sayılı raporunun bulunduğu da ifade edildi.



Resim-1: Tünellerde Güvenlik Muayeneleri

Mevcut tüneller için ‘Tünel güvenli mi, değil mi?’ amacına yönelik olarak;

- ‘güvenlik çerçeve belgesi’ hazırlanarak hedeflerin belirlendiği,
- müşavirler tarafından tünel içinde doğrudan incelemeler yapıldığı,
- tünelin mevcut güvenlik seviyesinin saptandığı,
- güvenliği geliştirme programının tanımlandığı,
- tünelin geliştirilmesi durumundaki güvenlik seviyesinin değerlendirildiği açıklandı.

TÜNELLERDE YANGIN VE HAVALANDIRMA

Eğitimin tünellerde yangın ve duman kontrolü bölümünde, konunun 1990’lı yıllardan itibaren gündemde olduğu, diğer ülkelerde meydana gelen ölümlü yangınlar sonrasında da büyük önem kazandığı ifade edildi. Örneğin, Norveç tünellerinde yıllık yangın ortalamasının binde 21,25, 2008-2011 yılları arasında yangın olmadan duman durumunun binde 12,5 olarak hesaplandığı bildirildi. Dolayısıyla, havalandırma ve duman kontrolünün iki ayrı konu olduğu, her tünelde duman kontrolünün olması gerektiği ancak, havalandırmanın bazı tünellerde doğal olarak yeterli olabileceği belirtildi.

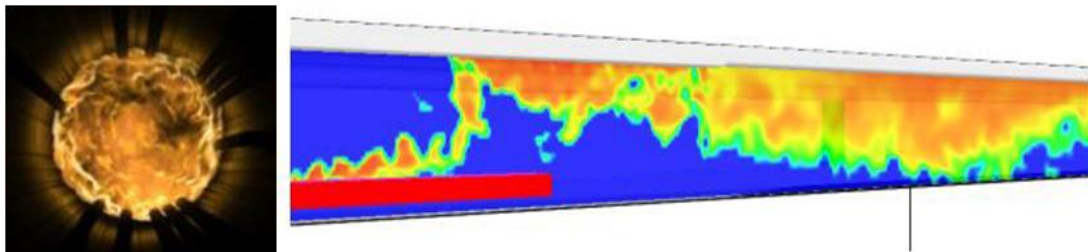
Direktifte, tünellerde havalandırmanın seçimine yönelik belirleyici bir husus bulunmadığı, sadece yapılması gerektiğinin belirtildiği, dolayısıyla, karar vericilerin konuya yaklaşımına ve çözüm önerilerinin geliştirilmesine esneklik kazandırıldığı ifade edildi.

Tünel yangınlarında, ilk 5-15 dakika içinde yangına müdahale edilemezse çok geç kalınmış olunacağı, bu nedenle, tünel kullanıcılarına “kendilerini nasıl kurtaracaklarının” öğretilmesinin gerektiği açıklandı. Ayrıca, acil durum senaryolarının hazırlanmasının, tatbikatların yapılmasının yaklaşık bir yıllık süre gerektirdiği ve maliyetin de yüksek olduğu belirtildi. Belediyelerde kurulan kurtarma hizmetleri ile tünel işletmecisi arasında genelde iletişimin sağlanamadığı, özellikle yerleşim alanlarından uzak tünel bölgelerinde, kısa sürede müdahale gerektiren durumlarda büyük sorun yaşandığı ifade edildi.

Acil durum senaryolarında, 2 tüplü boyuna havalandırmalı tünellerde, havalandırma sisteminin tümüyle kapatılmadığı sadece ‘azaltıldığı durum’un dikkate alındığı açıklandı.

Tünellerde tehlikeli madde taşımada zehirli gaz salınımının çok önemli olduğu, özellikle bu tür madde taşımada yapılan uzun tünellerde boyuna havalandırmanın yapılmaması, yapılmışsa özel önlemlerle kullanılması gerektiği, tünellerde enine havalandırmanın ise zor ve pahalı bir sistem olduğu vurgulandı. Ayrıca, trafiğin iki yönlü işlediği tünellerde, boyuna havalandırmanın uygulanmasında sorunlar bulunduğu, dolayısıyla idare tarafından kabul edilmesinin zor olduğu belirtildi.

Yangın anında havalandırma sisteminin çalıştırılıp, çalıştırılmayacağı konusundaki senaryoların risk analizinde incelenip sonuçlarına bakıldığı, NIST [5] yangın modellemesi yazılımının da kullanıldığı açıklandı. Dumanın tünel içinde yayılım modellemesi Resim-2’de gösterildiği şekilde örnek olarak verildi.



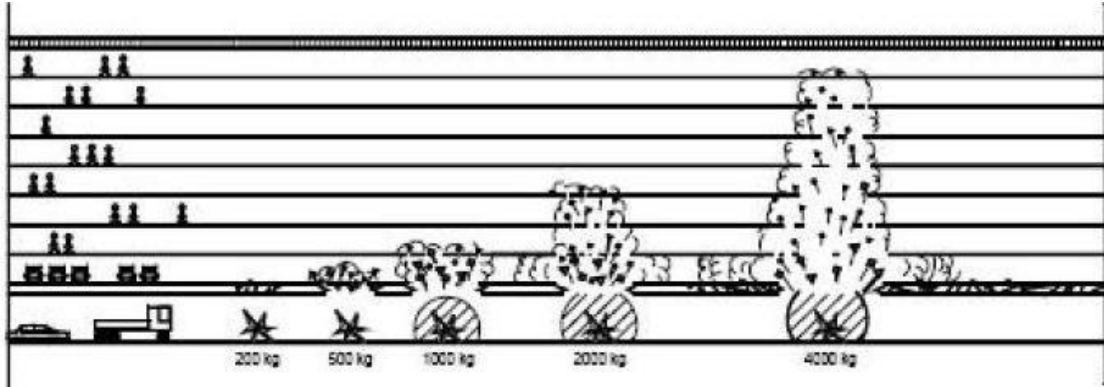
Resim-2: Tünelde Duman Yayılımı Modellemesi

Tünel yangınlarını söndürmeye yönelik yağmurlama sistemlerinin son yıllarda ön planda olduğu ve Japonya’da yaygın olarak kullanıldığı belirtildi. Püskürtülen suyun yangın dumanı ile ısındığı ve altında bulunan kişilere zarar verebileceği, ancak, tünelin yangın bölgesi dışındaki kısımlarında kalan tünel kullanıcıları için faydalı olduğu da açıklandı. Tüneller daha kirli ortamlar olduğundan püskürtme deliklerinin (nozzle) daha büyük seçildiği, amacın hızlı ve basınçlı suyun yangına püskürtülmesi, zararlı ortam, kızgın su buharı vs. oluşmadan yangını söndürmek olduğu ifade edildi.

TÜNELLERDE TEHLİKELİ MADDE GEÇİŞİ

Eğitimde, “Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Taşınması Anlaşması (ADR)’nın İsveç’te uygulanmasının zorunlu olduğu belirtildi. Norveç’te tüm tüneller sınıflandırılmış olup, şehir içindeki trafiği yoğun tünellerden tehlikeli madde geçişi ile ilgili sınırlamaların mevcut olduğu, ancak diğer tünellerde sınırlama bulunmadığı açıklandı. İngiltere’de araçların ADR kapsamında denetlendiği ancak tünellerden geçişinde kısıtlama uygulanmadığı vurgulandı.

İsveç tünellerinin, tehlikeli madde gruplarına göre sınıflandırılmadığı, kararın tünelin bulunduğu bölge yönetimine bırakıldığı, ayrıca 50 kg patlayıcının etkisi düşünülerek projelendirildiği, oluşacak dinamik yük etkisinin de dikkate alınmasının gereği açıklandı. Tünel içindeki patlamanın, patlayıcının büyüklüğüne göre üstteki bina katlarına verebileceği hasar, Resim-3’te örnek olarak gösterildi.



Resim-3: Tünellerde Patlayıcı Hasarı

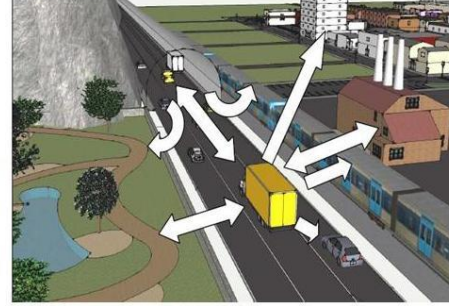
AB’de tehlikeli maddeler için bir raporlama sisteminin kullanıldığı, üye ülkelerden gönderilen bildirimlerin girişinin yapıldığı ve diğer çalışmalarda dikkate alındığı ifade edildi. Örneğin, kimyasal maddelerle ilgili AB direktifinin üç kez değiştirildiği belirtildi.

Tünellerden tehlikeli madde geçişine izin verilip verilmeyeceği veya hangilerine izin verileceği konusunun, tünel için yapılacak risk analizinde mutlaka dikkate alınması gerektiği ifade edildi. Özellikle eski tünellerin Direktife göre düzenlenmesinde ADR’de belirtilen kısıtlamaların getirilebileceği vurgulandı. İsveç’te tünellerin daha üst güvenlik seviyesine çıkarılması gereken durumlarda “düzenleme maliyetlerinin” ön plana çıktığı, bu maliyetler karşılanamayınca da ADR kısıtlamalarının uygulandığı açıklandı.

Türkiye’de “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik[6]”in 01.01.2014 itibari ile yürürlüğe girdiği, tehlikeli maddelerin taşınabileceği karayolu güzergahların belirlenmesine yönelik çalışmaların devam ettiği belirtildi.

RİSK ANALİZİ

Yönetim sistemlerinin temel unsuru olan Risk Analizinin; geçmişteki büyük kazaların ek tedbir ihtiyacını oluşturması, tünellerde veya genel endüstriyel kazalar sonucunda yönetim sisteminde eksikler olduğunun tespit edilmesi, yol kullanıcılarının özgürce davranmasının önlenmesine yönelik sınırlandırıcı unsurların olması, insanların risk almaya olan yatkınlığı, güvenliğin kişi inisiyatifine bırakılmayacak kadar önemli olması, tünellerde düzenleme yapılmasının gereği sebebiyle ve kabul edilebilir risklerin de düzenlenmesi için yapılması gerektiği, eğitimin risk analizi bölümünde açıklandı. Çok sayıda sebep-sonuç değişkeni ve korunması gerekenin bulunduğu ortamda Risk Analizinin nasıl yapılacağı Şekil-3'te ana hatlarıyla gösterildi.



Şekil-3: Risk Analizi Ana Hatları

Ayrıca, tünel boyu uzadıkça, tünel sayıları arttıkça, trafik yoğunlaştıkça ve özellikle coğrafi olarak zor kesimlerde risk faktörleri arttığından, risklerin tanımı ve oluşumu için modellerin geliştirildiği, PIARC tarafından risk analizi için hazırlanan kontrol listeleri (check-lists) ve “Risk Analysis for Road Tunnels [7]-Karayolu Tünelleri için Risk Analizi” yayımının mevcut olduğu belirtildi. PIARC’ın, güvenlik açısından kabul edilebilir bir risk düzeyini tanımlamadığı, bu düzeyin ülkeler bazında ve ülkenin kendisinin belirlemesini önerdiği, ancak bunu yapan ülke sayısının tüm AB üye ülkeleri içinde yarıdan az olduğu açıklandı.

Direktifin ise, risk analizi konusunda bir rehberlik yapmadığı, sadece risk analizi yapılacak durumları belirlediği, dolayısıyla, risk analizi metodlarının seçimi, kullanımı ve sonuçların değerlendirilmesinin ülkelere bırakıldığı bildirildi.

Geçmişte, risk analizinin ön gerekliliklere bakılarak alt sistemlere yönelik olarak yapıldığı, ancak bu yaklaşımın günümüzde yetersiz olduğunun anlaşıldığı ifade edildi. Meydana gelen kazalar sonucunda “riski düzenleme” gereğinin oluştuğu, incelemelerde, riskli faaliyetlerin gelişiminde ve yönetiminde eksiklikler görüldüğü, her zaman ‘çok güvenli’ davranmanın uygun olmadığı, zaman zaman risk alman gerektiği vurgulandı. Bunun için, direktifte ‘normal’ görülen uygulamaların dışında bir uygulama yapıyorsa “risk gözlüğü” ile bakılmasının, sistemin kurulup riskin kontrol altında tutulmasının önemi ve gereği açıklandı.

Tünelde istenilen “risk seviyesi”nin projelendirme kriterlerine konulabildiği, ancak, sadece birkaç AB üyesi ülkede uygulandığı belirtildi. Örneğin, Norveç ve Almanya’da bu hususun netleştirilmediği, Hollanda’da ise tek tek nicel olarak belirlendiği, İtalya ve Avusturya’da da benzer durumun söz konusu olduğu açıklandı. Ayrıca, Hollanda’da kamu kurumunca hazırlanan, direktifteki konularda risk analizinin yapılması ve tüneli belirli bir güvenlik seviyesine getirmek için çözümler üretilmesinde kullanılan yazılımın bulunduğu, bunun dışında yapılan risk analizlerinin İdare tarafından kabul edilmediği ifade edildi.

İsveç’te proje aşamasındaki tünellerde risk analizinin proje ekibi tarafından yapıldığı veya ekip dışındaki uzmanlara yaptırıldığı belirtildi. İşletmeye açık tünellerde ise, risk analizi

yaptırılması konusunun, tünel yöneticisi tarafından Bakım ve İşletme birimine iletiildiği ve ihale edilerek müşavir firmalara yaptırıldığı, güvenlik memurunun ise yapılıp yapılmadığını ve güvenlik belgeleri içinde bulunup bulunmadığını kontrol ettiği açıklandı.

Tünellerin tasarımında risk analizi için bir modelin geliştirildiği, sürecin bütünü nasıl tasarlanacak bunun ortaya konulduğu, modelin, bir yada daha fazla riski alacak şekilde çalıştırıldığı ifade edildi. Sistemin alt bileşenleri ve bunların birlikte çalışması sonucunda ortaya çıkan durumların da riskine bakıldığı, uygunsa devam edildiği, eğer riskler görülürse her bir bileşenin tekrar incelendiği, değişiklikler yapıldığı açıklandı. Riskleri azaltarak sonuçta bir sistemin riskinin en aza indirilmesine bakıldığı, buna göre de şartname vs. dokümanlar hazırlandığı, bütün risk analizlerinin bir havuzda toplandığı ve sonraki çalışmalarda, tekrar değerlendirmelerde veri tabanı olarak kullanıldığı belirtildi.

Risk Yönetiminin ana unsurları;

- 1.Risk analizi; ne kadar risk olduğunun ölçüldüğü süreç,
- 2.Risk değerlendirmesi; riski kabul edilebilir ölçülerde tutmanın araştırılması,
- 3.Risk kontrolü; güvenlik önlemlerine karar verilen, uygulanan ve izlenen aşamadır.

Eğitimde, risk yönetimi için doğru bir “güvenlik tedbirleri seti”nin oluşturulmasının çok önemli olduğu, risk yönetiminin bir süreç olarak sürekli yapılması, gözden geçirilmesi, tünelde değişen şartlara göre gerektiğinde riske tekrar bakılabilmemesinin gereği açıklandı. Burada, ‘riski dikkate alalım mı, almayalım mı?’ sorusunun, karar vericilerin en zorlandığı konu olduğu, ancak, bu kararın mutlaka verilmesi gerektiği vurgulandı. Proje aşamasında, riski tespit edip, ‘bu riskten kaçınalım mı?’ konusunun incelendiği, özellikle trafik sıklığı ile meydana gelen riskin, kabul edilebilir seviyeye getirilmesinin önemi ile bütün kıyaslamalarda fayda/maliyet unsurunun dikkate alındığı açıklandı.

Risk analizinin, planlanan ve projelendirilen yeni tüneller için yapılıp, alınacak önlemlerin belirlenmesi, yapım esnasında da uygulanması gerektiği vurgulandı. Eski tünellerde riskleri tümüyle kaldırmak için olmasa da en önemli riskleri azaltmaya yönelik önlemlerin geliştirilmesi, tünelin kabul edilebilir risklerini belirlemek için yapılmasının önemi açıklandı. Tünelin, boyuna eğim gibi, sadece bir veya birkaç özelliği dikkate alınarak değil, tünel bölgesiyle birlikte “komple” ele alınarak analiz edilmesi, ayrıca, iki farklı risk analizi yöntemi kullanılmışsa varılan sonuçların farklı olabileceği, karmaşık tünellerde risk analizinin çok gerekli aynı şekilde de karmaşık olduğu belirtildi. Güvenlik önlemleri yeterli ve gelişmiş tünellerde risk analizine daha az ihtiyaç duyulduğu da ifade edildi.

Kısaca; ***“risk analizini yapın, riski değerlendirin, önlemlerinizi alın”***

DİĞER KONULAR

AB Standardizasyon Kurumunun (CEN), tünel geometrik standartlarını belirlemeye yönelik bir çalışmasının olmadığı, bir tünelin projelendirilmesinde başta coğrafi etkenler olmak üzere çok sayıda etkenin bulunması nedeniyle, ‘kendine has’ çözümler gerektirdiğinden standartlar olamayacağı eğitimde açıklandı. Ayrıca, tünel geometrisinin, tünel güvenliğine etkisinin henüz açıklığa kavuşturulamadığı da ifade edildi.

“Tünellerde insan davranışı” konusunun tünel tasarımında çok önemli olduğu, gerektiğinde psikologlardan da bilgi alınması, ortak çalışmalar yapılmasının gereği açıklandı. İsveç’te, bu konuda Wickens İnsan Faktörleri [8] modelinin kullanıldığı da belirtildi. Tünellerde güvenlik önlemleri ve “doğru” sürücü davranışları konularında bilgilendirme çalışmalarının önemi ve gerekliliği anlatıldı.

İsveç tünellerinde işletmeye yönelik bir sigorta sisteminin bulunmadığı, riskleri azaltmanın daha ucuza geldiği ve tünellerin devlet güvencesi altında olduğu belirtildi.

Tünel işaretlemelerinin birbirini takip eden, süreklilik içeren ve benzer olması, farklılık göstermemesi, alarm durumlarında çoklu kaynaktan uyarı verilebilmesinin önemi açıklandı.

Tünellerdeki asfalt yol kaplamasının, yangının başlamasından 1-1,5 saat sonra yandığı, bu sürede tünel içinde kalanların yaşama şansının olmadığı, beton yol uygulamasında yapım maliyeti ve güvenlik açısından fazlaca fark bulunmadığı, dolayısıyla bakım maliyetlerine göre karar verilmesi gerektiği belirtildi. Sadece Avusturya’da, 2 km.den uzun tünellerde ‘projelendirme rehberi’ gereği beton yol uygulandığı açıklandı.

Tünelde, farklı güvenlik tedbirleri uygulanıyorsa bunların karşılaştırılması, sadece tünelin içinde değil, bağlantı yollarındaki kazalarda tünel trafiğini etkilediğinden, tünelin öncesi ve sonrasını kapsayan tünel bölgesinin çevresiyle birlikte incelenip değerlendirilmesinin gerekliliği vurgulandı.

Doğal afetler için Afet Yönetimi Uygulama Planlarının yapıldığı ve ilgili birim tarafından takip edildiği, özellikle şiddetli yağmurlarda, boşaltma pompaları arızalanınca sel ve taşkın sorunlarının yaşandığı belirtildi. Deniz seviyesi altındaki tünellerde ise iklim değişikliği, küresel ısınma gibi konularla zorluklar yaşanabileceği, kaya düşmeleri ve heyelan konularının da tünelin yapısal tasarımlarında dikkate alınması gereken önemli bir konu olduğu açıklandı.

Bilgi birikiminin arttırılmasının önemli olduğu, diğer ülke deneyimlerinin paylaşılması, uluslararası forum ve çalışmalara katılım sağlanarak, elde edilen bilgilerin ülkeye aktarılması, kurum kapasitesinin geliştirilmesi ve bilgiye ulaşımın kolaylaştırılmasının çok gerekli olduğu açıklandı. Bunun için, kurumsal anlamda, “Koordinatör” olarak uygun personelin görevlendirilerek uluslararası komitelere katılımın sağlanması, tüm bu işleyiş ağına dahil edilerek ‘bilgi ve belgelere ulaşılmasının’ mümkün hale getirilmesi gerektiği ifade edildi.

SONUÇ

İsveç’li uzmanların ve kurumumuz personelinin katılımıyla gerçekleşen tünel güvenliği eğitimi, kurumumuzun uyumlaştırılmasından sorumlu olduğu 2004/54/EC sayılı direktifin, AB ve İsveç’teki uygulama örneklerinin görülmesi, özellikle risk analizi konusunun önemi, detaylı öğrenilmesinin ve uygulanmasının gerekliliğini göstermesi açısından çok yararlı olmuştur.

Türkiye karayolu ağının 15200 km.lik kesiminin TEN-T kapsamında bulunması nedeniyle, Direktifin, müzakere süreciyle belirlenecek şartlarda ülkemiz tünelleri için de uygulanma zorunluluğu bulunduğundan uyumlaştırma çalışmalarının tamamlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

[1] “Türkiye Ulusal Programı”, Resmi Gazete, 31.12.2008, 27097-5.Mükerrer, http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/2_turkiye_ab_iliskileri/2_2_adaylik_sureci/2_2_2_ulusal_program/2_2_2_3_2008/ulusal_program_2008.pdf Erişim Tarihi: 14.03.2014

[2] “Avrupa Birliğine Katılım Sürecinde Karayolları Genel Müdürlüğü”, sayfa 193-227, <O:\KurumOrtak\KGM-AB-Calismalari>, Erişim Tarihi: 14.03.2014

- [3] “TAIEX Hakkında Genel Bilgi”, <http://www.abgs.gov.tr/index.php?p=42118&l=1> Erişim Tarihi: 07.03.2014
- [4] “Tunnel accident data and review of accident investigation methodologies”, Mart 2005, sayfa 23,36, http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/projects/safet_d4_5_i.pdf, Erişim tarihi: 07.03.2014.
- [5] “NIST Fire Modeling Software” http://www.nist.gov/el/fire_protection/buildings/fire-modeling-programs.cfm, Erişim tarihi 13.03.2014
- [6] “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik”, Resmi Gazete, 24.10.2013, sayı 28801
<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18966&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Erişim tarihi: 13.03.2014
- [7] “Risk Analysis for Road Tunnels”, 2008, 245 sayfa, ISBN 2-84060-200-4
<http://www.piarc.org/en/order-library/5871-en-Risk%20analysis%20for%20road%20tunnels.htm>, Erişim tarihi: 12.03.2014.
- [8] “An Introduction To Human Factors Engineering”, 2004, 32 sayfa, ISBN 0-13-183736-2
<http://www-personal.umich.edu/~itm/688/wk2/WickensEtAl-HFE-Ch4.PDF>, Erişim tarihi 17.03.2014