

KENTİÇİ TAŞIT TÜNELLERİNDE YANGIN ÖNLEMLERİ ve ULUS TÜNELİ ÖRNEĞİ

Levent TOSUN

1947 Gelibolu doğumlu Levent TOSUN 1970 yılı Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümü mezunudur. Yüksek Lisansını 1974 yılında Manchester Üniversitesi'nden almıştır.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığında, TPAO Orta Anadolu Petrol Rafinerisi Proje Müdürlüğü'nde çalışmıştır. 1977-1980 yılları arasında Ankara Sular İdaresi Genel Müdürlüğü yapmıştır. Makina Mühendisleri Odası Merkez yöneticiliğinde bulunmuştur. 1980 yılından bu yana çalıştığı makina ve elektrik tesisat proje ve müşavirliği ile uğraşan Bilge Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş.'nin yönetici ve kurucusudur. ODTÜ Mimarlık Bölümü ve BİLKENT İç Mimarlık Bölümünde tesisat dersleri vermektedir. Evli, 2 çocuk babasıdır.

ÖZET

Kentlerde gittikçe artan trafik yükü kent içlerinde taşıt tüneli yapımını gündeme getirmiştir. Tünel içinde olabilecek bir yangın, kapalı alanda çalışma zorlukları, gazların olası birikmesi, kısa sürede artan sıcaklık ve panik nedeni ile insan hayatı için tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle taşıt tünellerindeki yangın önlemleri daha bir önem kazanmaktadır.

Ankara, Ulus'ta Atatürk Bulvarı'nın Gençlik Parkı ile Roma Hamamları bölümü arasında çift katlı bir tünel projelendirilmiştir.

Bu tebliğde, genelde kent içi taşıt tünellerindeki yangın önlem kriterleri ele alınmakta, özelde de Ulus Tünelinde bu kriterlere göre projelendirilmiş önlemler anlatılmaktadır.

GİRİŞ ve KAPSAM

Kentlerde gittikçe artan taşıt sayısı, raylı toplu taşıma sistemlerindeki yetersizlik, bunlara bağlı olarak artan araç trafik yükü ve kent merkezlerinde yeni yollar açmanın olanaksızlığı önce kolay bir çözüm olan köprülü kavşakları gündeme getirmiştir. Köprülü kavşakların kentte yarattığı görsel kirlilik ise, şehirlerarası yollarda kullanılan taşıt tünellerinin, kent içlerinde de gündeme gelmesine neden olmuştur.

Yurdumuzda alt geçit anlamına gelebilecek (Ankara'da Genelkurmay Kavşağı, İstanbul'da Aksaray Kavşağı gibi) taşıt tünelleri mevcuttur. Ancak, bunlar boylarının kısalığı nedeni ile tüneller için gerekli olan bazı tesisat özelliklerine gereksinme duymamaktadırlar.

Yurdumuzda otoyollarda (Pozantı-Tarsus otoyolunda Taşoluk Tüneli, Ankara-İstanbul otoyolunda Sapanca Tünelleri gibi) taşıt tünelleri mevcuttur. Ancak, bunlar da gerek trafik yoğunluğu, gerekse de etraflarının bir şehir parçasının yerleşim yoğunluğunda olmaması nedeni ile taşıt tünelleri için gerekli olan bazı tesisat özelliklerine, kent içi tünellerinden farklı bir derecede, gereksinme göstermektedirler.

Bu yazıda, genelde kent içi taşıt tünellerindeki yangın önlemleri kriterleri ele alınacak, özelde de Ankara'nın en eski ve yoğun kent merkezlerinden olan Ulus yöresinde inşa edilmesi planlanan 1 km uzunluğundaki Ulus Tüneli için projelendirilen yangın önlemlerinden bahsedilecektir.

ULUS TÜNELİ

Ulus -Tarihi Kent Merkezi Koruma İslah - İmar Planı'nda, kuzey güney yönündeki Atatürk Bulvarının Ulus Meydanı altından geçen bölümünde, bir tünel planlanmıştır.

Ankara Büyükşehir Belediye yönetimi 1991-1992 yıllarında tünel yapımı için bir ihale açmıştır. İhaleyi kazanan firma ile parasal nedenlerle yapım işi gerçekleşmemiş ancak Belediye yönetimi proje ve ihale dosyasının hazırlanması işini bir proje ekibine yaptırmıştır. 1994 yılındaki yerel yönetim seçimlerinde yönetimin el değiştirmesinden sonra proje bekleme aşamasındadır.

Hazırlanan projeye göre taşıtlar Gençlik Parkı ile Roma Hamamları arasındaki 1 km'lik kapalı bölümü bulunan (giriş çıkış rampaları ile 1.3 km'lik) tüneli kullanacaklardır. Tünel, birbirinden prefabrik yapı elemanları ile ayrılmış ve 2 şerit gidiş ve 2 şerit dönüş olarak, iki ayrı tüpten oluşmaktadır. Tünel içinde park edecek, indirme bindirme yapılacak bölümler mevcut değildir.

Toplu taşıma araçları ise 500 m'lik kapalı bölümü bulunan ve birinci tünelin üstünde yer alan ikinci bir tüneli kullanacaklardır. Bu tünel Osmanlı Bankası ile İş Bankası arasında yer almaktadır. Birbirinden prefabrik elemanlarla ayrılmış 2 gidiş ve 2 gidiş hatlı iki ayrı tüpten oluşmaktadır. Ulus Meydanı altında her iki yönde otobüs durakları ve yolcu platformları mevcuttur. Zeminde ise sadece servis amaçlı bir yolu bulunan yaya bölgesi düzenlenmesi yapılmıştır.

Ulus tünelinin tipik bir en kesiti şekil 1'de verilmektedir. Bu yazıda, esas olarak alt tüneldeki yangın önlemleri konu edilmektedir.

TÜNEL YANGINLARI

Taşıtların yollarda neden olabilecekleri yangınlar, örneğin, Boğaz Köprüsü üstündeki yolda da meydana gelebileceği gibi, aynı şekilde, tünel içindeki bir yolda da meydana gelebilmektedir.

Tünel yangınları nedenlerine ve şiddetlerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadırlar: (1)

- a. özel araçlar (motor, kısa devre, karbüratör...)
- b. ağır taşıtlar (lastik, fren, motor, branda...)
- c. ağır taşıtların yükü
- d. tehlikeli madde taşıyan taşıt yangınları.

Düşünülenin aksine, araçların önden çarpışması, öndeki araca arkadan vurma, bir engele çarpma türü kazalar ve yangınlar tünel içinde tünel dışına oranla daha azdır. Çünkü, sürücüler tünel içinde daha dikkatlidirler. Daha düşük hızda araç kullanırlar. Tünel dışındaki gibi hava ve yol koşullarından etkilenmezler. Tünel içinde kavşaklar, tepe üstü, viraj gibi görüşü engelleyen, sürüşü zorlaştıran olgular yoktur.

Tünel içinde yangın meydana gelme olasılığı oldukça düşüktür. Kazalarla ilgili istatistiki verilere göre yangın oranı 0.03 - 0.06 / 106 araç-km'dir. (2)

Bu yangınların pek çoğunun dışarıdan bir etki olmadan meydana gelmiş olması nedeniyle tünelde bulunmanın yangın riskine bir etkisi yok kabul edilmektedir. Taşıt tünellerinde kullanılan yüksek standartlı malzemeler ve önlemler nedeni ile yangın ölümleri ve yaralanmaları çok düşüktür.

Ancak, yangın bir tünelde meydana gelebilecek en tehlikeli kaza türüdür. Kapalı mekanda yangınla mücadelenin zorluğu, zehirli gazların birikme olasılığı, 1000 C'yi aşan sıcaklıklar, tünel kullanıcıları arasındaki panik olasılığı, trafik tıkanması nedeni ile yangın yerine ulaşamama gibi nedenlerden ötürü tünel yangınlarına karşı alınacak önlemler ve yangınla mücadele yöntemleri tünel projelendirmesinde önemli bir yer tutmaktadır. (Şekil - 1)

bakınız: 34

YANGINLAR / KURALLAR

Tünel yangınlarını standardize etmek mümkün olmadığı için yangınla mücadele konusunda alınabilecek önlemler için çeşitli deneyler ve önlem önerileri geliştirilmektedir.

Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği (NFPA - National Fire Protection Association) karayolu tünellerinde alınacak önlemler hakkında standartlar getirmiştir (3).

İngiliz Ulaştırma Bakanlığı (Department of Transport), karayolu tünellerinde dizayn kriterleri konusunda standart oluşturacak çalışmalar yapmıştır (4). Burada yangından korunma konusunda öneriler vardır.

4 yılda bir toplanan Yol Kongrelerinin Daimi Uluslararası Birliği (Permanent International Association of Road Congresses) karayolu tünelleri konusunda özel teknik komite raporları yayınlanmaktadır (1, 2, 5).

Her ne kadar, TS 4156 / Ocak 1991, Umumi Yerlerde Yangından Korunma - Genel Kurallar yayınında otoparklar, terminaller, araçlar gibi bölümler varsa da bu önlemlerin karayolu tünelleri yangın önlemleri konusu ile fazla bir ilgisi bulunmamaktadır (6).

YANGINLA MÜCADELE YÖNETİMİ

Tünel yangınları ile mücadele uygun ve gerekli ekipmanın tünelde bulunması ve kullanılmasından öteye tam bir risk yönetim çalışması içermez.

Yangınla mücadele sırasında trafik kontrolü, havalandırma, haberleşme, drenaj, acil durum ekipmanı, acil durum aydınlatması vb. arasındaki eşgüdüm çok önemli bir yer tutmaktadır.

Bu yazıda kentçi tünel projelendirmesi sırasında yangınla mücadele konusunda göz önüne alınması gereken ve makina mühendisliği ile ilgili kriterler ele alınacaktır (7). Ayrıca, Ulus Tüneli projelendirmesi sırasında bu hususlarda neler yapıldığı anlatılacaktır. Yangınla mücadele yönetimi ve eşgüdüm konularında neler yapıldığı bu yazı kapsamında dışında bırakılacaktır.

YANGIN ALARMI

Taşıt tünellerinde bir yangın çıktığında bu yangın ihbarının ilgililere iletilmesi gerekmektedir. Yangın ihbarı konusu tünel projelendirilmesini etkilemektedir. Yayınlar, taşıt tünellerini,

- Kontrol merkezli tünel,
- Aynı kontrol merkezini kullanan birkaç tünel,
- Alarm sistemi olmayan tünel,
- Kontrol merkezi olmayan alarm sistemli tünel, olarak sınıflandırmaktadırlar.

Ulus Tüneli'nin üst tünel bölümünde bir Kontrol Merkezi projelendirilmiştir. Tünel ayrıca alarm sistemleri ile de teçhiz edilmiştir. Dolayısı ile, Ulus Tüneli hem Kontrol Merkezli, hem de alarm sistemli tünel sınıfına girmektedir.

a. YANGIN ALGILAYICILAR

Taşıt tüneli içindeki bir yangın ilgililere (Kontrol Merkezine) Yangın Algılayıcıların uyarısı ile bildirilmektedir. Algılayıcının, çevre sıcaklığı belli bir değere ulaştığında veya sıcaklık artış hızı belli bir değeri aştığında sinyal vermesi istenebilir. Bu durumda, isteğe uygun algılayıcı seçilmelidir.

Algılayıcıların arasının 25 m'den az olması ve 20 litre petrol yangınına algılaması önerilmektedir (2).

Tünellerde dumana hassas yangın algılayıcılar da kullanılabilir. (Japonlar tünelleri her 15 m'de bir ışın tipi algılayıcı ile takviye etmektedirler.)

Dumana hassas algılayıcılar ta/la miktarda toz bulunan veya nemli yerlerde yanlış ihbar verebilmektedirler. O nedenle Ulus Tüneli'nde tercih edilmemişlerdir.

Tek tek algılayıcılardan oluşmayan ancak tüm boyunca sıcaklık algılayıcı görevi yapan kablo türü algılayıcılar da mevcuttur. Bunlar, sıcaklık belli bir değeri aştığında ihbar vermektedirler.

Ayrıca, ihbar mahallini tam olarak da belirleyebilmektedirler.

Ancak, bu tip algılayıcılar sıcaklık artış hızına karşı duyarlı değildirler.

Bu nedenle Ulus Tünelinde kablo türü algılayıcılar tercih edilmemişlerdir.

Ulus Tüneli'nde Çift Prensipli Sıcaklık Artış Hızı Algılayıcı türü algılayıcılar kullanılmıştır (8). Sıcaklık artış hızında iki hassasiyet bulunmaktadır:

- Bir tanesi dakikada 5 °C, yüksek duyarlık,
- Bir tanesi dakikada 10 °C, zayıf duyarlık.

Ölçüm sistemlerinin biri devreden çıktığında ikaz verilmekte, belirli bir süre içinde iki sistem de devreden çıkarsa Yangın Alarmı verilmektedir.

Bundan başka, son bir emniyet olarak, her bir algılayıcı 58 °C'lik bir termostatik devreden çıkma tertibatı ile de donatılmaktadır.

Algılayıcılar maksimum 18 m'de bir adet olarak yerleştirilmişlerdir. Nemden, tünel gazlarından, tünelin yıkanmasından vb. koşullarından etkilenmeyecek korumada (IP 65) seçilmişlerdir.

Algılayıcılar elektronik tip olup, sıvı eleman veya deforme olabilecek diyafram ihtiva etmemektedirler.

İhbar, Kontrol Merkezindeki panele iletilmekte, yangın yerini de belirten algılayıcı Panelden durdurulana kadar çalışmaya devam etmekte, çalıştırıldığında tekrar algılama yapabilmektedir.

b. YANGIN İHBAR BUTONLARI

Tünel içinde yangını görenlerin tünel yönetimi ikaz edebilmesi için gerekebilecek araçlardan biri de Yangın İhbar Butonları'dır.

Yangın İhbar Butonları Ulus Tüneli'nde üst tüneldeki yolcu platformlarındaki çıkış yollarında, açık havaya çıkan kapı yanlarına ve teknik bölümlere yerleştirilmiştir. Alt tünelde ihbar butonu kullanılmamıştır.

İhbar butonları Kontrol Merkezi'ne alarm sinyali göndermektedir.

c. YANGIN İHBAR UYARICILARI

Alt tünelde gidiş ve geliş tüplerini bağlayan duvarda Yangın Geçiş Kapıları vardır. Ayrıca, tünelde yukarıya,

zemin seviyesine bağlanan yangın çıkış kapıları vardır. Bu kapıların her bir kanadına birer adet mikro anahtar konulmaktadır. Kapılar açıldığında Kontrol Merkezine "Kapı Açıldı/Yangın" ikazı gitmektedir. Araç tünellerindeki Özel Yangın Dolapları ve Yangın Tüpü Muhafazaları kapaklarında birer adet mikro anahtar vardır. Kapaklar açıldığında Kontrol Merkezine "Kapak Açıldı/Yangın" ikazı gitmektedir.

Tozlu Yangın Söndürücü tüpleri yerinden alındığında buradaki mikro anahtar Kontrol Merkezine "Yerinden Alındı / Yangın" ikazı iletmektedir.

Bu "ikaz" sinyallerinin "Alarm" durumuna dönüşmesi için Kontrol Merkezi'ndeki operatörün ihbarın gerçekliğini teshil ederek "Alarm" komutu vermesi gerekecektir.

d. DİĞER YANGIN İHBAR YÖNTEMLERİ

Çeşitli yayınlarda taşıt tünellerine telefon kabinleri konulması, Kapalı Devre Televizyon Sistemi ile tünelin izlenmesi ve normal trafik akışındaki bir kesinti durumunu ikaz edecek Trafik Kontrol Sisteminin tünellere tesis edilmesi hususları yangın ihbarı için önerilmektedir. Ulus Tüneli'nde tüm bu sistemler mevcuttur.

Alt Tüneldeki Özel Telefon Kabinleri'ni ve diğer Servis/Acil Durum Telefonlarını kullanarak yangını Kontrol Merkezine bildirme olanağı vardır. Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği (NFPA) telefon kabinlerinin 90 m'den daha kısa aralıkla olmasını istemektedir (3). İngiltere Ulaştırma Bakanlığı ile 50 m'de bir telefon önermektedir (4). Yol Kongreleri Daimi Uluslararası Birliği de yoğun trafiği olan tünellerde 50 m'de bir kabin önermektedir (5). Ulus Tüneli'nde her 50 m'de bir telefon kabini mevcuttur.

Ulus Tüneli'nin her noktası Kapalı Devre Televizyon Sistemi ile izlenmektedir. Yangının varlığını Kontrol Merkezi monitörlerinde izlemek mümkündür.

Alt tünelin tüm kameralarına Duran Trafik Algılayıcı ile donatılmış Görüntü İşlemcisi bağlanmıştır.

Herhangi bir nedenle duran araç algılandığında Kontrol Merkezine ikaz verilmekle ve ilgili kameranın görüntüsü ana monitöre gelmektedir.

YANGINLA MÜCADELE

Daha önceki bölümlerde, taşıt tünellerinde yangının nasıl algılandığı anlatılmıştır. Bu bölümde yangınla nasıl mücadele edileceği anlatılacaktır.

a. YANGIN SÖNDÜRÜCÜ TÜPLER

Yangın küçük iken mücadele kolaydır. Bu nedenle yangına ilk müdahale çok önemlidir. Yeni başlayan yangını kontrol edebilmede Yangın Söndürücü Tüpler en uygun araçlardır.

Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği tünelin her iki duvarında maksimum 90 m'de bir tesis edilecek özel dolaplarda 9 kg kapasiteli yangın söndürücü lüpler önermektedir (3).

Yol Kongreleri Daimi Uluslararası Birliği ise 6 kg'lık lüpler önermektedir (2).

İngiliz Ulaştırma Bakanlığı 50 m'de bir konulacak kabinlerde 3 kg'lık kuru tozlu, üzerinde manometre bulunan ve maviye boyalı tüpler veya 9 litre kapasiteli, CO2 şarjlı ve beyaza boyalı tüp (4).

Ulus Tünelinde her 50 m'de bir adet tesis edilen Yangın Mücadele Kabinleri içinde 2 adet 6'şar kg kapasiteli Yangın Söndürme Tüpü bulunmaktadır.

Bunlardan birisi elektrik tesisatı yangınları için kuru kimyevi tozlu, diğeri de araç yangınları için CO2 tüplü söndürücüdür.

Yangın söndürücülerin yerinden algılandıklarını gösteren birer sensör bulunmaktadır.

Ayrıca, kullanılmış ve boş söndürücülerin yanlışlıkla yerlerine takılmalarını önlemek için yetkili personelin kullanabileceği özel anahtarlı söndürücü askıları tesis edilmektedir.

b. YANGIN DOLAPLARI

Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği tünel içindeki her noktanın bir yangın hidratına 45 m (150 ft) mesafede olmasını önermektedir (3).

İngiliz Ulaştırma Bakanlığı ise 50 m'de bir yerleşecek Yangınla Mücadele Kabinlerine, eğer yerel itfaiye teşkilatı isterse, yangın hortumu da konulmasını istemektedir (4).

Yangın hidrantlarına devamlı olarak bağlı duran yangın hortumları kullanıldığında hortum boylarının iki yangın hidrantı arasındaki mesafeden daha kısa olmaması önerilmektedir.

1957 yılında, Hollanda'daki Velsen tüneline bir yangın tam hidrantın önünde çıktığı ve komşu hidrantlardaki hortumlar yangına ulaşamadığı için önemli zararlara neden olmuştur (2).

İngiliz Ulaştırma Bakanlığı da 45 m'lik hortumlar kullanılmasını önermektedir. Hidrant yerleşiminde, herhangi bir hidrant çalışmadığında iki yandan püskürtülen suların kesişmesi esas olmaktadır. Hortum bağlantı vanalarının devamlı açık pozisyonda durması, hortumun yerinden alınması ile su akışının otomatik olarak başlaması ve su kontrolünün lans üzerinden yapılmasını önermektedir.

Ulus Tüneli için görüşleri istenen Ankara Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü yetkilileri "taşıt tünelleri konusunda bir deneyimleri olmadığını, Ankara Metrosu istasyonları için hazırladıkları bir görüşte her 35 m'de bir dolap istediklerini " belirtmişlerdir. "Taşıt tüneline insanların çoğunlukla tüp kullanacağı o nedenle hortuma gerek duyulmayacağı" da belirtilmiştir.

Ulus Tüneli'nde yangın dolapları geliş ve gidiş tünel tüplerini ayıran duvara monte edilmiştir. Dolapların iki tünel tüpüne de açılan kapakları bulunmaktadır. Dolaplarda tünelin her iki tüpüne yönelik birer yangın hortumu bağlantı ağızı bulunmaktadır.

Dolaplarda ayrıca sağa, sola dönebilir hareketli bir makaraya sarılı, içi kauçuk kaplı hortum bulunmaktadır.

c. OTOMATİK YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER

Amerikan Ulusal Yangından Korunma Birliği taşıt tünellerinde sprinkler kullanımına değinmemektedir (3).

İngiltere Ulaştırma Bakanlığı otomatik yangın söndürme sistemlerinin tünellerde genellikle kullanılmadığını, İngiltere'deki hiç bir tünelde de bulunmadığını belirterek sakıncalarını sıralamaktadır (4).

Yol Kongreleri Daimi Uluslararası Birliği de benzer şekilde otomatik yangın söndürme sistemlerinin taşıt tünelleri için neden önerilmediğini anlatmaktadır. (2)

Köpüklü söndürme sistemleri araçların içinde insanlar olacağı için, gazlı sistemler de havalandırma sistemi otomatik olarak dumanı atmak için çalışırken gazları da atacağı için pratik çözüm olmayacaktır.

Su ile çalışan sprinkler sistemleri yanan sıvıları geniş bir alana yaymaktadırlar. Yangının cinsi bilinmediğinden otomatik olarak sıkılan su bazı ürünlerle birleştiğinde tehlikeli reaksiyonlara neden olabilmektedir. Yükselen duman içinden geçen su spreyi dumanı soğutarak zemin seviyesine indirmekte ve görüşü engellemekte, duman içinde biriken su buharı görüşün engellemesini daha da artırmaktadır.

Su spreyi alevi söndürse bile metal parçaları kolayca soğutamamaktadır. Bu da, alev sönmüş bile olsa, parlayıcı maddelerin çıkarmaya devam ettikleri gazların sıcak metal ile temas ederek yeniden parlamasına neden olabilmektedir.

Ayrıca, sprinkler suyunun elektrik tesisatı ile yaratacağı sorunlar da düşünülmelidir.

Tüm bu nedenlerden dolayı taşıt tünellerinde ve bu arada Ulus Tünelinde otomatik yangın söndürme sprinkler sistemi kullanılmamaktadır.

İKİ TÜNEL ARASI TESİSAT

Taşıt tünellerinde yangın sırasında insanlara kaçış olanağı sağlamak için bazı mimari önlemler alınmaktadır.

Ulus Tüneli geliş ve gidiş tüplerinin dış duvarlarında zemin seviyesine çıkış için Yangın Çıkış Kapıları ve Merdivenleri, iki tüpten birbirine kaçış için de orta duvarda Yangın Geçiş Kapıları bulunmaktadır.

İki tüp arasındaki kapılar yangından açan insanlara kaçış olanağı sağlamanın yanı sıra tıkanan trafik nedeni ile yangın yerine ulaşmakta zorluk çekecek olan itfaiye aracının trafiğe açık olan tüpten yangına ulaşmasını ve yangınla mücadelede geri hizmetlerin dumanlı ve serbest bir ortamda yapılmasını sağlamaktadırlar.

Bu kapıların maksimum 100 m'de bir olması önerilmektedir (4). Ulus Tüneli'nde kapılar 72 m. aralıkla düzenlenmiştir.

İngiliz Ulaştırma Bakanlığı bu kapının iki yanında bir tarafı erkek, diğer tarafı dişi bağlantı ağızlı hortum bağlama borusu tesisini istemektedir. Böylece yangın olmayan taraftaki itfaiye aracından yangının bulunduğu tüpe hortum bağlantısı yapmak mümkün olacaktır. Kapının iki yanında, ayrıca yanmaz elbise içindeki itfaiyeci için haberleşme kablo bağlantısı, duman içinde yol bulabilmek için çelik kablo bağlantı halkası vb. ekipman istenmektedir.

Ulus Tüneli için Ankara İtfaiye Müdürlüğü yetkilileri ile yapılan görüşmede Yangın Geçiş Kapıları için yukarıda önerilen ekipmandan yararlanacak donatıları olmadığını, bu nedenle yapılmasının gereksiz olacağını belirtmişlerdir.

YANGIN SUYU ŞEBEKESİ

Tünelde yangın hidrantlarını da içeren yangın dolaplarının bağlı olduğu yangın şebekesinin kent su şebekesinden beslenmesi tercih edilen bir seçenektir. Yangın şebekesinin tünelin iki ucunda, iki ayrı şebekeye bağlı olması önerilen bir diğer husustur.

Ulus Tüneli'nde ana yangın boruları sistemi 3 ayrı noktadan kent su şebekesine bağlanmıştır. Bu bağlantılar İller Bankası önu, Ulus Meydanı Sayıştay önu ve Kız Meslek Lisesi önu olarak düzenlenmiştir.

Eğer yerel bir şebekeye bağlı değilse, o takdirde yangın suyu hattının iki ucuna birer su deposu konulmalıdır. Depo kapasitesi hidrantları 1 saat süreyle besleyebilmelidir.

Su depolarının, mümkünse, tünelin iki tarafına birer adet konulması ve istenilen minimum debiyi sağlayabilmek için her birinin 72 m³'den küçük olmaması önerilmektedir (2). Ulus Tüneli su deposu, Kontrol Merkezi yanında, Sayıştay önüne yakın bir mahalde ve 164 m³'lük betonarme olarak dizayn edilmiştir. Deponun 14 m³'lük bölümü yangın suyu rezervi olarak ayrılmıştır.

İngilizler hidrantın minimum kapasitesini 2000 lt/ dak olarak istemektedirler. Fransızlar 1000 lt/dak olarak istemektedirler. Alman, Avusturya ve İsveçliler 1200 lt/dak, Amerikalılar ise 1900 lt/dak olarak önermektedirler. Ulus Tüneli'nde debi 1900 lt/dak olarak alınmıştır.

Yangın suyu şebekesindeki basınç için İngilizler 17 mSS, Fransız, İsveçli, Avusturyalı ve Almanlar 60 mSS, Amerikalılar ise 42 mSS önermektedirler. Ulus Tüneli'nde, dizayn verisi olarak, lans ucundaki statik basınç 42 mSS olarak kabul edilmiştir.

Ulus Tüneli'nde, taşıt tünellerinde genellikle tercih edilen, "Islak" borulu sistem kullanılmıştır. Kuru sistemler kullanıldığında tünelin herhangi bir noktasına suyun ulaşmasının 10 dakikadan daha az bir olması istenmektedir (3).

Kullanılacak boru cinsi konusunda İngiltere Ulaştırma Bakanlığı bir öneride bulunmaktadır.

Ø100 - Ø200 mm çaplarında karbon çeliği veya düktü font boru kullanımı önerilmektedir.

Ulus Tüneli'nde de Ø200 mm çapında düktül font boru kullanılmıştır. Boru orta eksen kaldırımı altına döşenmiştir. Yangın dolaplarına giden branşman hatları ise 3" galvaniz borudur. Donma tehlikesi olan yörelerde Yangın Suyu Şebekesi'nde donmaya karşı önlem alınması önerilmektedir. Islak sistemlerde soğuk havalarda suyun pompa ile sirküle edilmesi veya sirküle edilen suyun ısıtılması kullanılabilir yöntemlerdir (3). Yangın şebekesinin özel rezistanslı ısıtma kablosu sarılarak ısıtılması donya karşı alınabilecek bir diğer önlemdir (4).

Ulus Tüneli için seçilen ısıtma kablosu yangın şebekesinin otomatik olarak her noktada + 5 C'de tutacak özelliktedir. Isıtma kablosu, boru içinde oluşacak farklı sıcaklıklara farklı ısıtma yapmaktadır. Kablo verdiği ısıyı kendiliğinden ayarlayarak, borunun daha sıcak olan kısımlarını daha az, daha soğuk olan kısımlarını daha çok ısıtarak boruda homojen bir sıcaklık sağlamaktadır.

Ø 200'lük ana hatlarda tek sıra (şerit), 3"lik branşman hatlarında çift sıra kablo döşenmektedir. Her bir ısıtma kablosu devresinin maksimum uzunluğu 150 m olabildiğinden belirli aralarla terminaller konulmakta ve devreler termostat ile kontrol edilmektedir. Isıtma kablosu montajından sonra tüm yangın boruları 50 mm. prefabrik camyünü ile izole edilmekte ve üzeri galvaniz saca kaplanmaktadır. Yangın şebekesine gerektiğinde pompa eklenmesi önerilen bir husustur (3).

Ulus Tüneli'ndeki yangın şebekesine 120 m³/h ve 55 mSS özelliğinde pompa tesis edilmektedir. Pompalardan biri kesintisiz güç kaynağına bağlı elektrik motorlu, diğeri de dizel motorlu olarak düzenlenmiştir. Joker pompa ise 4 m³/h ve 55 mSS kapasitesindedir.

Yangın suyu pompaları presostadlarla kumanda edilmektedir. Yangın suyu kullanılırken, kent su şebekesinden su temin edilemiyorsa pompalar, ayarlanacak basınç kademesinde, otomatik olarak devreye girerek sistemi beslemektedirler.

DİĞER ÖNLEMLER

Yangının verebileceği zararları azaltmak için tünel yapı malzemesinin yangına ve sıcaklığa karşı mukavim olması gerekmektedir. Çelik kontrüksiyon bölümler en az iki saat süren yangına karşı dayanıklıdır olmalıdır. Üzeri PVC kaplı elektrik kabloları yandıklarında duman ve halojen gazı yaymaktadır. Bunlar da su ve nem ile birleşince zehirli ve metal eritici asitlere dönüşmektedir. Bu nedenle tünel içindeki tüm kablolar alev iletmeyen, halojenden arıtılmış (sıfır halojenür) kablo olmalıdır. Yanma deneylerinde HCl, HBr gibi halojen türü gaz ve SO₂, NO₂ gibi korozyona müsait gaz ve zehirli duman üretmeyeceklerdir. Tünel içine kaplama yapılacaksa bu kaplamanın yanmaz malzemeden olması, duvarla arasında kalan boşlukta her 3 m'de bir yangın durdurucular konulması gibi konstrüktif önlemler de tünel dizaynının da yangınla mücadele bakımından göz önünde tutulması gerekli

önlemlerdir. Ancak, bu tür önlemlere değinilmesi bu tebliğın kapsamı dışında tutulmuştur.

SONUÇ

Kentiçi taşıt tünelleri ÷lkemizde uygulaması henüz başlamamış bir olduğudur. Yurtdışında ise pek çok kuralları mevcuttur. Kentiçi taşıt tünellerinde karşılaşılabilecek en önemli tehlike türü yangındır. Yangın önlemleri için de pek çok kural ve önlem geliştirilmiştir. Ankara, Ulus'ta yapılması planlanan Ulus Tüneli projelendirilmesi sırasında bilinen tüm yangın önlemleri irdelenmiş ve uygulanması mümkün olan önlemlerin Ulus Tüneli'nde uygulanabilmesi sağlanmıştır.

KAYNAKÇA

1. PIARC Technical Committee on Road Tunnels; Report, XIX World Road Congress, Marrakech, 1991
 2. PIARC Technical Committee on Road Tunnels; Report, XVIII World Road Congress, Brussels, Belgium, 1987
 3. NFPA 502; Recommended Practice on Fire Protection for Limited Access Highways, Tunnels, Bridges, Elevated Roadways and Air Right Structures, National Fire Protection Association, 1987
 4. Design Guidelines for Planning, Equipping and Operating Tunnels on Motorways and Other Trunk Roads; Departmental Advice Note BA-89, Department of Transport, London, 1990
 5. PIARC Technical Committee on Road Tunnels; Report, XVII World Road Congress, Sydney, Australia, 1983
 6. TS 4156, Umumi Yerlerde Yangından Korunma-Genel Kurallar, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1991
 7. Ulus Tüneli ve Çevre Düzenleme Projesi Makina Mühendisliği Hizmetleri Raporu-Uygulama Projesi Etabı, Ankara Büyükşehir Belediyesi-Bilge A.ř., Ankara, 1994
 8. Ulus Tüneli ve Çevre Düzenleme Projesi, Elektro-mekanik Teçhizat Yapım Teknik şartnamesi, Ankara Büyükşehir Belediyesi-Bilge A.ř., Ankara, 1994
 9. Tarsus-Pozantı Ayrımı/Adana Toprakkale-Gaziantep Otoyol Projesi Taşoluk PI Tüneli Yapım Teknik şartnamesi, Karayolu Genel Müdürlüğü, Ankara, 1992
 10. Equipements Electromecaniques du Tunnel Cortenberg; Specifications Techniques, Ministere Des Communications et de L'infrastructure, Bruxelles, 1991
- * Bu makale II. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Bildiriler Kitabı, İzmir, Ekim 1995'den alınmıştır.