



Avrupanın En Modern Tüneli

ELBE TÜNELİ

Hans Reichardt

- Hamburg'ta bulunan 2635 metre uzunluğundaki Elbe tüneli, bilgisayarla yönetilen trafik düzenleme sistemi, binlerce trafik levha ve bariyeriyle Almanya'nın en pahalı otoyol bölümü, fakat aynı zamanda en modern sualtı geçididir.

Hamburg Elbe tüneline alarm: Batı ağzından koyu bir duman fışkırıyor. Yangın var! Tünelin kuzey girişinin üstünde bulunan işletme merkezinde alarm çanları çalmaya başlıyor. Ne var ki, tünelin üç kolunun her metresini görüntüleyen 51 monitörde kesin bir şey seçilmiyor. Ekranda bütün görülen, koyu bir duman bulutu ve bulutun arasından şöyle böyle seçilen parlak bir alevden ibaret.

Bütün havalandırma tesisatı hemen en yüksek çalışma düzeyine getiriliyor. Bunun amacı, dumanı tünelden dışarıya doğru üfleylemek. Ne var ki, tünel bitiminde toplanan dumanlar hemen dağılmıyor ve dünyanın ikinci en büyük tüneline trafiğin tamamen tıkanması tehlikesi ortaya çıkıyor.

Bunun üzerine, Alman ordusunun bir zırhlı panzer arabası olan "Marder", tünelin batı ağzından içeriye giriyor. Araçta bir ısı ekranı var. Bu ekranla en koyu duman içinde bile yakındaki bütün şekiller seçilebiliyor. Girişten 1000 metre sonra, panzer arabası yangın odağına erişiyor. Ekranda yanan bir otomobil ya da motosiklet görünmüyor. Sonunda gözleyici ne olup bittiğini anlıyor: Yanan şey, sadece teknik görevlilerden birinin ateşlemiş olduğu beş sis bombasından ibaret! Zaten bütün bunlar tatbikatın

bir bölümü ve tünelin batı ağzı da kimse zarar görmesin diye önceden kapatılmış!

Bu tatbikatın yapılmasına, birkaç hafta önce meydana gelmiş olan gerçek bir kaza yol açmıştı: Tünelden geçmekte olan bir otomobilin tankı delinmiş, benzin akmış ve tutuşarak bütün yola yayılmıştı. Birkaç hafta sonraki tatbikatta olduğu gibi; tünelin büyük bölümü, koyu ve göz gözü görmeyen bir dumanla kaplanmış bulunuyordu. Bu kazada sadece çok büyük bir şans eseri olarak hiç kimse yaralanmamıştı.

Böyle yangınlar çok ender de olsa, tünelin işletme merkezinin yöneticisi Gerhard Steen'i kara kara düşündürmektedir. Steen: "Bir tankerin birden ateş aldığı düşünün. Bu, tam bir felâket olurdu" diyor.

Böyle bir felâketin ortaya çıkması ihtimalinin çok az olduğunu belirtmiyiz, çünkü tünelin her üç ağzı da sabahın saat 6'sından akşamın saat 21'ine kadar bütün tehlikeli yüklere kapalı tutulmaktadır. Bu süre içinde sadece zor yanabilen dizelyağı gibi bazı özel ürünlerin tünelden geçişine izin veriliyor. Tehlikeli maddeler tünelden ancak gece geçirilebilir.

Steen gene de iyimser ve alınan tedbirlerle böyle yangın felâketlerinin önlenebileceğini umuyor. Tünelin açılışından beri geçen 12 yıl içinde bu 540 milyon Mark'lık tesiste sadece 100 yangın olmuş. Ne var ki, diğer kazaların sayısı (1986'da 117) hızla artıyor. Bunun sebebi, tünelin her üç kolunda hızla artan trafik yoğunluğu. Tünel yedi yıllık bir yapım süresinden sonra 10 Ocak 1975'te açıldığı zaman, günde sadece ortalama 65.000 aracın geçeceği hesaplanmaktaydı. Şimdi ise çalışma günlerinde Elbe nehri yatağının 12 metre dibinde bulunan bu tünelden 88.000 araç geçmekte, hattâ bazı rekor günlerde sayı 120.000'e kadar yükselebilmektedir. 1987 yılı içinde tünelden 30 milyon kadar araç



Suyun altında geçiş :

Bir süpertankerin omurgasının sadece 16 metre altında, tünelin her birinde iki trafik şeridi bulunan üç kolu uzanıyor. Tünel, 2635 metre uzunluğundadır.

Günde 120.000 kadar motorlu araç, sanki görünmez bir el tarafından yönetilip korunarak Hamburg'taki Elbe tüneline girer. 60 kişilik tünel ekibi, tünelde düzen ve güvenliği sağlamaktadır.



geçmiş olduğu tahmin ediliyor. Tüneldeki trafik yükünü hafifletmek için, 1989'da dördüncü bir ağır inşasına başlanacaktır.

Steen, 44 kişilik ekibiyle her trafik zorluğunun üstesinden gelebileceğine inanıyor ve sözlerini şöyle sürdürüyor: "Tünel işletmesinin yöneticisi olduğumu söylediğim zaman, insanlar bana şaşkın şaşkın bakıyor". Söylediğine göre kendisine şöyle soruyorlarmış: "Bunda yönetecek ne var ki? Topu topu üç delikten ibaret. Arabalar birinden girip birinden çıkıyor. Bütün gün ne yapıyorsunuz?"

Aslında yöneticinin işi hiç öyle sanıldığı gibi kolay değil. Ekibiyle üstlendiği görevler başlıca şunlar:

- Tünel trafiğini gözetmek, yönlendirmek ve güvenliğini sağlamak, trafik akışındaki aksaklıkları gidermek (bununla ayrıca 16 polis uğraşmaktadır),
- İşletme tesislerinin işleyişini denetlemek ve bakımını yapmak,
- Tünel yapısının gözetim ve denetimini sağlamak,
- İşletme tesislerinin ve yapı bölümlerinin işler halde tutulmasını ve temizliğini gerçekleştirmek.

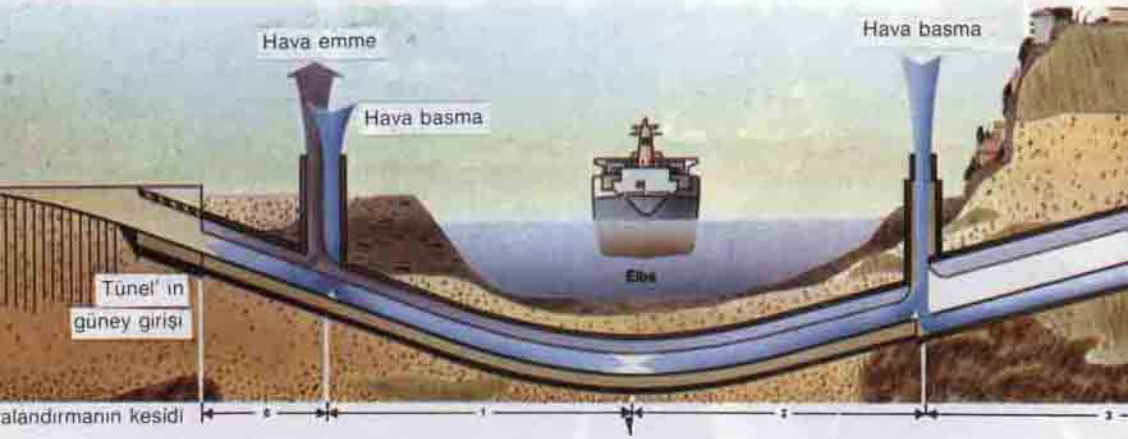
Bütün hizmetlerin yürütülmesi yılda 6 milyon Alman Mark'ına (yaklaşık olarak 4 milyar 500 milyon Türk Lirasına) mal olmaktadır. Böylelikle 2635 metre uzunluğundaki tünelden geçen her aracın, geçiş

maliyeti 20 Fenik'e (yaklaşık olarak 150 Türk Lirasına) geliyor.

Şimdi, tünel ekibinin ve onlar için yapılan masrafların ne işe yaradığını anlamak için Elbe'nin ortalama su seviyesinin 27 metre altında kalan bu tünelde bir yolculuk yapalım:

Diyelim ki, otomobil sürücüsü Bay Schmidt, Kiel'den gelecek A7 yolundan Elbe tüneline yaklaşıyor ve Hannover'e gitmek istiyor. Daha Elbe tüneline uzağında iken, karşısına çıkan levhalar tehlikeli yük taşımasının yasaklandığını, tünel girişine 2400 metre kaldığını, hızının saatte 80 kilometreyi aşmaması gerektiğini, şimdiden sonra elektrikle aydınlatılmış kırmızı ve yeşil ikaz oklarını izlemek zorunda olduğunu ve aracının yüksekliğinin dört metreyi aşamayacağını bildiriyor. Sebebi, ağırızların yüksekliğinin 4.70 metre oluşu.

Bu dört metrelik yükseklik, tünel girişinden 1000 metre önce otomatik olarak ve Bay Schmidt bunu farketmeksizin denetleniyor. Yolu bu yükseklikte kesen gözle görülmez dört ölçüm ışını var. Eğer çok yüksek yüklenmiş bir araç bu ışılardan ikisini kerserse; işletme merkezinde otomatik olarak alarm veriliyor ve 500 metre ileride bütün trafik durduruluyor. Polis geliyor ve trafik suçlusunu kenara çekiyor. Suçlu ya yükünü nizami düzeye indirmek, ya da kendisine Elbe'yi geçmek için başka bir yol aramak zorunda. Üstelik 100 ilâ 150 Mark (yaklaşık olarak 75.000 ilâ 112.500 Türk Lirası) ceza ödüyor.



Trafik nasıl gözetleniyor?

Tünelin ilk yıllarında Danimarka kamyonları devamlı olarak Avusturya'ya çam ağaçları taşımakta idiler. Çoğu kere nizami yüksekliği aşan yükleri vardı ve bu yüzden tünel girişinden önce, ağaçlar kamyonlardan indiriliyordu. Böylelikle tünel işletmesindeki görevliler bedavadan Noel ağaçlarının manzarasından zevk alabiliyorlardı.

Aşağı yukarı, yükseklik kontrolünün yapıldığı yerden itibaren trafik yönetim sistemi devreye girmektedir. Bu sistemle herbirinde ikişer şerit bulunan üç tünel girişindeki trafik düzenlenebilmektedir. Elektrikle işletilen sayısız bariyer ve ışıklı işaretin kendisine bağlı olduğu sistem, polis bütün tünel trafiğini kontrol ettiği bir merkezden yönetiliyor.

Sistemin en can alıcı bölümü, bilgisayardır. Bu bilgisayara trafik ve elektronik uzmanları tarafından 1000 kadar değişik program "yüklenmiştir". Bilgisayar, trafikte ortaya çıkan duruma göre bütün bariyer ve ışıklı işaretleri yönetir. Bu sayede Bay Schmidt tünel girişine güvenle ve tehlikesizce erişebilmektedir.

Tünelin batı ağzında bir otomobil sürücüsü çok ani olarak frenlere bastığı, şimdi treyleriyle birlikte trafik yönüne ters durmakta bulunduğu için, bizim Bay Schmidt tünelin orta ağzına yöneltiliyor (olay yüzünden tünel duvarında yaklaşık 100.000 Alman Marklık ya da 75 milyon Türk Liralık zarar meydana gelmiştir). Şimdi artık orta ağzındaki iki şerit normal zamanlarda olduğu gibi gidiş ve geliş değil, sadece kuzey - güney yönünden gidişe ayrılmış bulunuyor.

Şimdi Bay Schmidt bir itfaiye arabasının önünden geçiyor. Bu araba tünel girişinde devamlı olarak hazır bulundurulmaktadır (diğer araba, güney çıkışındadır). Bundan sonra sürücümüz "Almanya'nın en uzun banyo odası" denen tünele giriyor. Tünel bu adı, tünelin beton duvarlarının boydan boya beyaz fayans olmasından almıştır. Fayanslar tünelin her üç kolunu egzos ve diğer zararlı birikimlerden korumaktadır.

Dört haftada bir, tünelin herbir kolu çoğunlukla

trafiğin az olduğu öğle saatlerinde trafiğe kapatılmakta ve özel olarak tünel için inşa edilmiş bir temizleme aracı fayansları yıkayarak yolun asfaltını temizlemektedir. Ne var ki, bu araç tünel bakımçılarının başbelası olan tuza karşı çaresiz kalıyor. Kar yağdığı zaman Alman otoyollarına hâlâ tuz dökülmektedir. Bu tuz tünelden geçen araçlar tarafından bir uçtan diğerine taşınıyor. Sonuçta tünelin betonu ve tünelin tavanındaki gürültü yutan alüminyum tabakası bundan büyük zarar görmektedir.

Bay Schmidt şimdi artık tünelin içindedir. Tünelden geçiş tecrübesi olduğu için, otomobilinin üst kapağını kapatmış ve havalandırmayı durdurmuş; çünkü kendi önünde giden arabaların egzosundan olabildiğince kaçınmak istiyor. Aslında bu konuda rahat edebilir. Tünelin kuzey ucunda bulunan muazzam havalandırma ve hava temizleme tesisleri, Elbe altındaki havanın her zaman solunabilir halde kalmasını sağlamaktadır. Sistemde vantilatörler, karbonmonoksit algılayıcıları ve optik görüş mesafesi ölçücülerine yer verilmiştir.

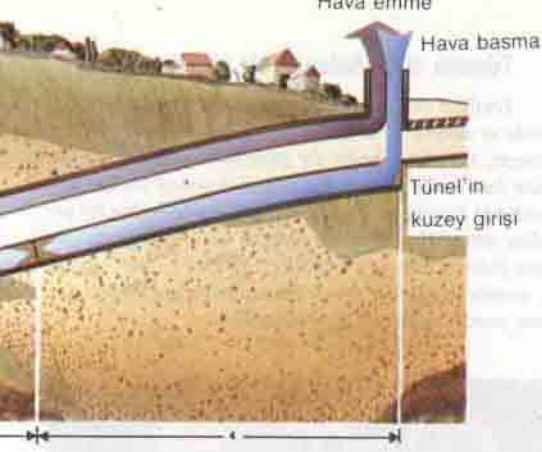
Yavaş giden sürücüler tünel trafiğini engelliyor

Tünelde duraklamadan geçiş, Elbe'nin altın-



Buradan itibaren yokuş yukarı :

Fayanslı duvardaki büyük turuncu oklar, tünelin normal su seviyesinin 28,85 metre altında bulunan en dip bölümüne gelmiş olduğunu gösterir.



dan geçen her sürücü için problem oluyor. Meselâ Bay Schmidt tamı tamına saatte 80 kilometreyle geliyor. Birdenbire tünelin ortasına yakın yerde bir trafik tıkanması oluyor. İleride Bay Schmidt'in göreceği gibi; ortada ne bir kaza, ne de bozulan bir araba var. Öyleyse ne oldu?

Belki de bunun sebebi "fayans sayanlar" diye adlandırılan sümüksü böceklerdir. Sümüksü böcekler; tünele önce saatte 150 kilometre hattâ daha yüksek hızla yaklaşan, fakat daha sonra belki de kapalı yerde kalma korkusuyla birdenbire yavaşlayıp duraklayan sürücülerdir. Böyle bir sürücü birden fren yapıp durunca arkasındaki ikinci, üçüncü, dördüncü ve diğer arabalar da mecburen frene basmakta, tünel girişinde ancak saatler sonra giderilebilen ve kilometrelerce uzayan kuyruklar meydana gelmektedir.

Trafiğin tıkanmasına daha da sıklıkla yol açan başka neden de şudur: Tünelin ilk 2000 metresinde yol % 2.5'lik yumuşak bir eğimle yokuşaşağı inmektedir. Bu yüzden arabalar gaza fazla basmaya gerek kalmaksızın kendi kendine gidebiliyorlar. Ancak tünelin en dip noktasından itibaren birdenbire % 3,5 eğimli bir tırmanma başlamaktadır. Yan duvarda kocaman bir turuncu ok artık yokuş yukarı çıkılmaya başlandığını belirtmekte ise de, bazıları gaza basmayı unutmakta, bu yüzden yavaşlamakta, arkasındaki ikinci, üçüncü ve diğer arabalar frene basmak zı runda kalmakta ve sonuçta trafik tıkanmaktadır.



Tünel ekibinin kâbusu

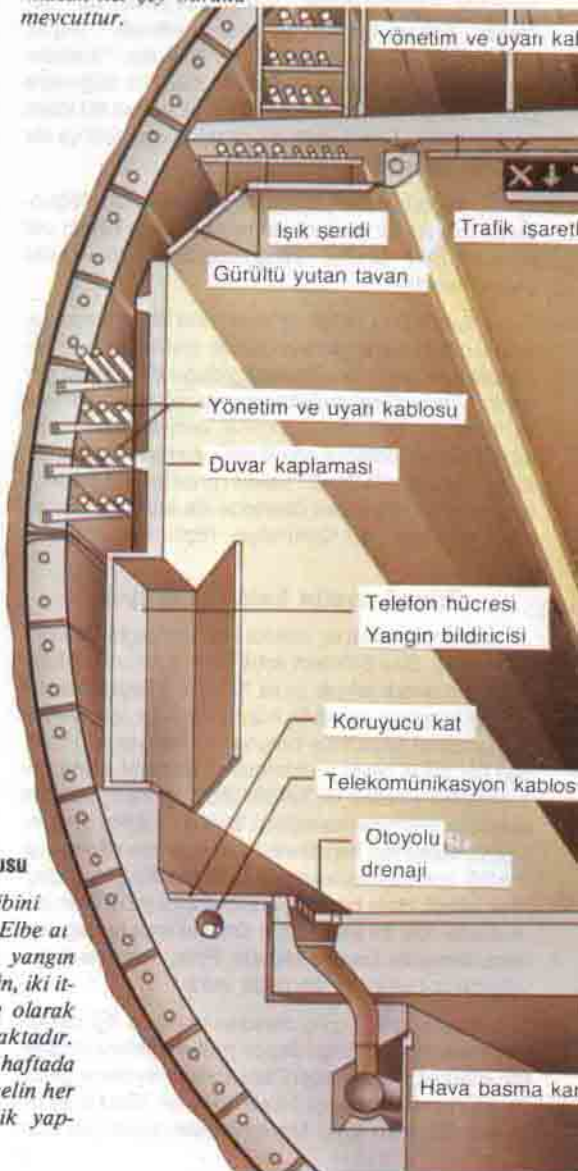
Tünel ekibini çok korkutan şey, Elbe ağındaki bu yapıda yangın çıkmasıdır. Onun için, iki it-faiye aracı devamlı olarak hazır bulundurulmaktadır. En sağda: Her dört haftada bir, özel bir araç tünelin her üç kolunda temizlik yapmaktadır.

Tünelin havalandırma şeması :

16 hava basma ve 13 hava emme vantilatörünü ihtiva eden havalandırma tertibatı, devamlı olarak işler. Karbonmonoksit oranı yükselir ya da tüneldeki hava kirliliği artarsa, havalandırıcılar otomatik olarak en yüksek güce çıkarılır.

İş betonla bitmiyor :

Bir metre kalınlığındaki beton duvarlarda birçok devreler, kablolar ve diğer teknik incelikler yer almıştır. Bunlar Elbe tünelini Avrupa'nın en modern tüneli hâline getirmektedir. Gürültüyü yutan tavanlardan tutun da, otoyol drenajına kadar, Elbe altında geçişi problemsiz kılacak her şey burada mevcuttur.



Böyle kendi kendine oluşan tıkanıklıklar karşısında polis çeresiz kalıyor. Doğrusu gözetleme ekranında bir sümüklüböcek görüldü mü polis onu "Trafik polisi size ihtar ediyor. Lütfen trafik hızına uyunuz!" diye uyarmaktadır ama, bu uyarı çoğunlukla fazla işe yaramamakta ve günde üç-dört tıkanma kaçınılmaz olmaktadır.

Durakalanlar için 60 Mark'lık ceza

Buna karşı, polis durakalanların yardımına gelinebiliyor. Tünelin yan duvarlarına her 100 metrede bir küçük telefon hücreleri yerleştirilmiştir. Bunlarla işletme merkezinden yardım istenebilmektedir. Bu arada, Almanca bilmeyen yabancılar da düşünül-müştür. Her telefonda dört sembolü bir kutu bulunmaktadır. Kızılhaç işareti, "doktora ihtiyacım var" demektir. Benzin tankı, "benzinim kalmadı"; İngiliz anahtar, "arabam bozuldu" ve alev de, "arabam yanıyor" anlamına gelir. Kutuda basılan düğmeye göre polis bir doktor, bir çekici (ve ek olarak 60 Mark ya da 45.000 Türk Liralık bir ceza), bir tamirci ya da itfaiyeyi gönderir.

Telefon hücresinde ayrıca 30 metre uzunluğunda su tazyikli bir hortum ya da söndürme cihazı yer alıyor. Bu, araba yangınlarında ilk imdat malzemesidir.

Elbette Bay Schmidt'in aklında diğer birçoklarının gibi, başının sadece birkaç metre üstünde kocaman gemilerin dolaşmakta olduğu düşüncesi geçiyor. Ayrıca, tünel delinirse ne olacağını düşünmekte. Steen ise bu konuda teminat veriyor: "İsterse en büyük vapur tonlarca ağırlıktaki çapasını tünelin üstüne düşürsün! Tünelin beton duvarlarının kalınlığı bir metredir. Bunların üzerinde de altı metrelik bir çakıl tabakası var. Korkmayın, hiçbir şey olmaz".

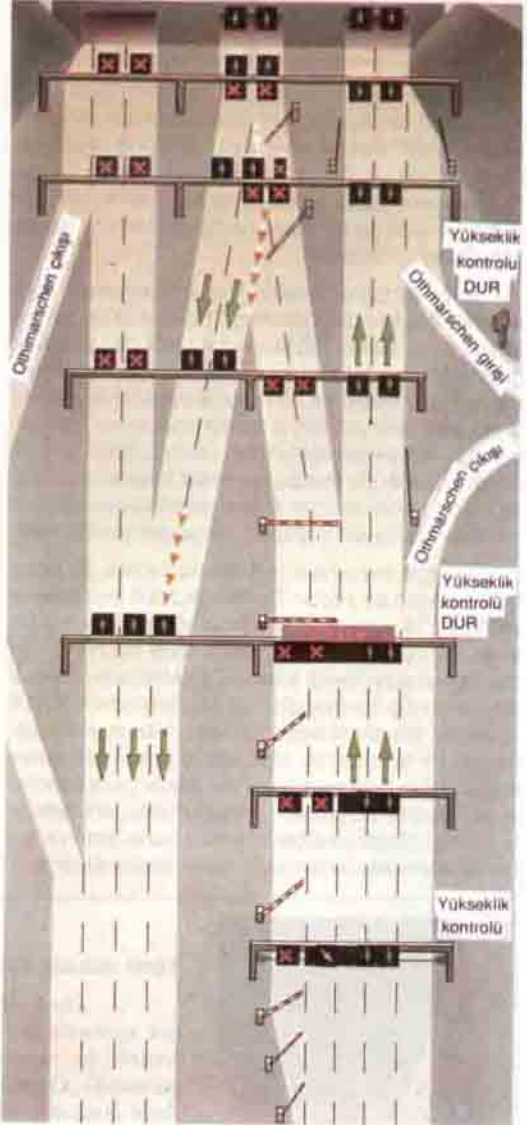
Tüneli ayağa kaldıran olaylar

Normal olarak üç dakika alan bir geçiş süresinden sonra, Bay Schmidt artık Elbe'yi ardında bırakmıştır ve şimdi tekrar gaza basıyor. Geçiş olaysız gerçekleşmiştir ve trafik hızına uyduğu için herkesin takdirini kazanmış bulunuyor. Ne var ki, tünelden her geçiş böyle problemsiz olmamıştır. Buna bazı örnekler verelim: Bir keresinde, iki genç bayan atla tünelden geçmeye kalkıştılar. Başka bir kere, altı Çinli tayfa kaptanları kendilerine şehri gezme parası vermediği için yayalara kapalı bulunan tünelden geçmek istedi. Hele bir defa mezbahaya götürülen domuzlarla dolu bir kamyonun tünelde arka kapağı açılınca domuzlar araçtan kaçtılar. Polis, domuzlarla kovalamaca oynamak zorunda kaldı.

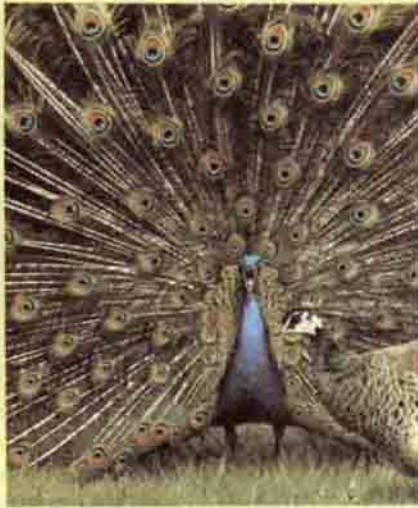
Anlattığımız bu üç olaydan daha da ilgi çekicisi, birkaç yıl önce bazı Japon mühendislerinin işletme merkezini ziyaretleri sırasında meydana geldi. Bu mühendisler kendi ülkelerinde bir tünel inşa etmekte oldukları için, Alman meslekdaşlarıyla bazı

Tünelin doğu kolunda bir kaza :

Trafiğin akış yönü; normal olarak tünelin batı kolunda ve tünelin orta kolunun sağ şeridinde kuzeyden güneye, diğer üç şeritte ise güneyden kuzeydedir. Tünelin batı kolu meselâ bir kazadan sonra trafiğe kapatılırsa; kuzeye doğru akan trafik, orta kolun iki şeridine yöneltilir. Bu takdirde, orta kolun sağ şeridi güneye gidecek araçlara kapatılır. Yoldaki "dur" işareti, sadece yükseklik kontrolü hareketi geçirildiği zaman yanar ve tünel girişini durdurur.



teknik konuları danışmaya gelmişlerdi. Japonlarla birlikte tünelin bazı inşaat projeleri de ortadan kayboldu. Sonra, tebensümler ülkesinde inşa edilen tünel bitince; Hamburg tüneline şaşılabacak biçimde ben-



Geçen sayıda yayınladığımız resim, yanda görülen kuyruğunu yelpaze gibi açarak güzellik senfonisi sunan tavus kuşunun kuyruğundan alınmıştır.

Sizi değişik düşüncelere yöneltceğini sandığımız aşağıdaki resmi dikkatlerinize sunuyoruz.



MARATON KASLARIN YAPISINI DEĞİŞTİRİYOR

4 yıl önce İsveçli bir atlet, 7 haftada 3500 km'den fazla koşarak olağanüstü bir başarı sağlamıştı. İsveç Spor Kuruluşu'nun desteği ve koçucuların iyi niyetli yaklaşımları sonucu Stockholm'deki bazı araştırmacılar, fiziksel kondisyonu güçlü olan bir sporcu üzerinde testler yaparak, kaslardaki değişimleri gözler önüne serdiler. Bu çalışmalar sonucunda, devamlı olarak ağır eşşinin üzerinde çalışan bir kimsenin doku yapısında, insanı hayrete düşürecek derecede, yapısal ve fonksiyonel değişimler olduğu gözlemlendi. Denemeye tabi tutulan atlet, gençliğinde her gün 30 km gibi uzun bir mesafeyi koşmuş veya bisikletle katetmişti. Şimdi ise 46 yaşındaydı. Bu atlet çeşitli zamanlarda, birçok maratondan önce ve sonra uyluk kaslarından ufak örnekler alınmasına müsaade etti. Araştırmacılar, bu örnekler üzerinde ışık ve elektron mikroskopları ile kılı kırk yarıcasına yaptıkları deneylerde, kas hücrelerinin sayılarında, büyüklüklerinde, şekillerinde, kimyasal aktivitelerinde ve onların sinir ve kan desteğinde büyük değişiklikler olduğunu görmüşlerdir.

Koşudan sonra, lokal sirkülasyondaki devamlı zayıflamadan dolayı kaslarda devamlı ilerleyen bir hasarın izleri açıkça görülmektedir. Kas lifleri ölmekte ve yerlerini doku bağları almaktadır. Fakat birçok yeni kas hücresi değişime uğramış olarak ortaya çıkmakta, koşu süresince çeşitli durumlarda motor sinirleri (sinir merkezinden aldıkları sinyalleri uzuvlara ileten sinirler) ile bağlantılı bulunmaktadır. Bunların sonucunda ortaya çıkan ve insanı şaşırtan en büyük gerçek, kasların yapılarında meydana gelen muazzam değişikliklerdir. Lifler daha ufaktırlar ve onların büyük bir miktarda "1 numaralı lifler" olarak adlandırılan gruba girmektedirler. Bu 1 numaralı lifler çok daha az enerji harcamakta ve çok yavaş kasılmaktadırlar. Daha fazla miktarda oksijen ve enerji kullanan 2 numaralı liflerin çoğu, sonunda ya ölmekte ya da 1 numaralı liflere dönüşmektedirler. (Bu olay, şimdiye kadar sadece hayvanlarda laboratuvar şartlarında gözlenmekteydi.) Oysa 2 numaralı lifler egzersizler boyunca, kaslarda ağırlara sebep olan laktik asitin toplanmasına neden olmakta, dolayısıyla uyarcı olarak görev yapmaktadır. 2 numaralı liflerin ortadan kalkması vücudun ağır eşşinin üstünde zorlandığını duyuran alarm zilini susturmaktadır.

New Scientist'den Çev : Ümit KAYRAK

zediği görüldü. Steen kızmak şöyle dursun, bununla iftihar etmekte ve "Bizimki Avrupa'nın en modern tüneldir" demektedir. Ayrıca gülümseyerek "Japonların da hünerine söylenecek bir şey yok" diye ekliyor.

Hobby'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

İNSANLAR, YÜKSEK BİR İDEALDEN İLHAM ALDIKLARI, GENİŞ UFUKLARA BAKTIKLARI ZAMAN BÜYÜRLER.