

Trafikte Yol, Çevre ve Meteorolojik Faktörler

GÜRER, Nilüfer

Gazi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi

Trafik Güvenliği, meteorolojik faktörler ve çevre kavramlarının birbirleriyle ilişkilerini belirli bir sistem içinde ortaya koyabilmek amacıyla öncelikle en çok kullanılan tanımlar kısaca aşağıda verilmektedir.

Trafik: Yayıların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleridir.

Karayolu: Trafik için kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeridi, köprüler ve alanlardır

Çevre: Canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda çevre, canlı ve cansız varlıklarla bunlar arasındaki ilişkilerin oluşturduğu sistemleri açıklamak için kullanılan bir kavram olup çok karmaşık ilişkileri ve sistemleri ifade etmektedir.

Meteoroloji: Meteoroloji, atmosferde meydana gelen hava olaylarının oluşumunu, gelişimini ve değişimini nedenleri ile inceleyen ve bu hava olaylarının canlılar ve dünya açısından doğuracağı sonuçları araştıran bir bilim dalıdır. Tabiidir ki burada hava olaylarının trafik güvenliğine etkisi ön plana çıkarılmaktadır.

Trafikte Yol - Çevre İlişkileri

Canlı yaşamı ve güvenliği ile ilgili olan her konu çevre ile de ilişkilidir. Karayolları insan – çevre ilişkilerindeki en önemli mühendislik yapılarından. Karayolları yerleşim alanlarını birbirlerine bağlayarak sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamda etkili rol oynamaktadır. Karayolu, trafik ve çevre arasındaki ilişkilerin kapsamı, etkileri, yolların yapısına ve özelliğine bağlıdır. Yolun standardı, yapılan dolgu ve kazılar, yolun güzergahı gibi faktörler, teknik açıdan önemlidir. Ancak bu mevcut altyapı üzerinde seyreden trafik yoğunluğu, bu sırada yolda hakim meteorolojik koşullar trafik güvenliği açısından daha da önemlidir.

Karayolları planlama, yapım, işletim ve bakım aşamalarında çevre ile daima etkileşim içerisindedir. Özellikle yolların trafiğe açılışından sonra üzerindeki trafik yükü nedeniyle oluşan toz, gaz, katı atıklar, taşıtların oluşturduğu hava kirliliği, yol boyu bitkilerin ilaçlanmasının çevreye etkileri, gürültü, kış mevsiminde buzlanmayı gidermek için kullanılan tuz ve çevreye etkileri ve benzeri konular karayollarının çevre ile ilişkileri içindedir. Bir karayolunun planlanması ve projelendirilmesi aşamasında bölgenin hidro-meteorolojik koşulları özellikle yol drenaj yapılarının boyutlandırımını ve dolaylı olarak da yol maliyetini etkiler. Ayrıca işletme ve bakım masraflarının belirlenmesinde en etkili faktör bölge iklimidir.

Karayolu bakımı gibi, konuların yanında çevreyi korumak için yolun etrafındaki doğal çevre ile uyumlu olması, yol estetiği, biyolojik uyum, bitkilendirme gibi konular da önemlidir. Bu uygulamaların yapılacağı dönemdeki iklim koşulları bakımın başarılı, uzun ömürlü ve ekonomik olmasında etkilidir.

Çevreci gözünden bakıldığında, demiryollarının karayollarından daha fazla kullanılması gerekir. Bu konu sadece trafik güvenliği açısından değil çevresel etkileşim açısından da ele alınmalıdır, çünkü karayollarının ve trafiğin çok büyük boyutlarda çevresel etkileri söz konusudur. Demiryollarını kullanmak özellikle uzun yol yük taşımacılığında aynı zamanda daha ekonomiktir.

Trafikte Yol – Meteoroloji İlişkileri

Yaz Koşullarında İlişkiler

Bu tebliğde olumlu hava koşullarında zevkli seyahatler de karayolu kullanımını üzerinde ve bunun olumlu psikolojik etkilerinden ziyade, olumsuz meteorolojik etkilerden bahsedilmesi amaçlanmış olduğundan, kısaca olumsuzluklar sıralanacaktır.

Sam yeli estiği dönemlerde, veya normalin üzerinde sıcak ve nemli havalarda sürücünün iç sıkıntısı, sinir gerginliği, dikkatini toparlayamaması ve uyku hali, ani bastırın dolu ve sağanak yağışlarda görüş mesafesinin hızla azalması, aynı şekilde toz fırtınalarında görüş mesafesindeki hızlı azalması, yerel olarak oluşan kuvvetli vadi rüzgarlarından dolayı özellikle köprülü geçitlerde hızla savrulma ve direksiyon hakimiyetinin azalması, sabah erken ve akşam üstü gibi günün belli saatlerinde güneş ışınlarının direk sürücüye gelmesi sonucu görüşün kısıtlanması ve benzeri durumlar şeklinde sıralanabilir. Ancak meteoroloji ve trafik güvenliği ilişkileri özellikle kış mevsimlerinde önem kazanmaktadır.

Kış Koşullarında İlişkiler

Karayollarının güvenliğini etkileyen deprem dışında doğal problemler; sel, çığ, heyelan, kar sürüklenmesi, buzlanma ve sis olarak sıralanabilir. Bu problemlerin çoğu kış mevsiminde veya kar erime döneminde yaşanmaktadır.

Kış mevsiminde özellikle orta, ve doğu Anadolu'nun karlı kesimlerdeki yollarda ve soğuk havada, uzun yol sürücülerinin gerilimi artar, çünkü görüş mesafesi azalır, yol çizgileri görünmez olur, hava koşulları her an değişebilir ve tipi'ye dönüşebilir, yollar kar ve buzla kaplıdır. Ayrıca tipiden dolayı sürücünün oryantasyonu da bozulur. Bunu engellemek için, genelde sürücü önünde seyreden arabanın arka ışıklarını takip ederek oryantasyon sağlamaya çalışır.

Japonya da yapılan araştırmalara göre, yaşlı sürücüler gerek buz, gerek kar koşullarında ve görüş mesafesinin azaldığı durumlarda aniden fren yapmak, direksiyonu aniden çevirmek gibi uç hareketlerde daha sık bulunurlar. İyi havalarda işaretli geçitlerde normalde sabit hız ile seyahat edilirken tipi durumlarında hız daha düşük ve değişkendir. Kış koşullarında araba kullanmaya alışık olmayan sürücüler görüş mesafesinin kısıtlanmasından daha fazla etkilenirler. Kışın hız, görüş mesafesinin azalmasına paralel olarak azalır. Buna karşın sürücünün gaz verme ve gaz kesme ve direksiyon kullanma davranışları artan bir değişim gösterir. Tipi olan kesimlerde sürücüler daha yavaş, özellikle durulma ihtimali olan kavşaklarda daha dikkatlidir ve ışıklı kavşaklarda fren yapmaları iyi havalara oranla daha sıktır.

Kar savruntusu olan kesimlerinde karayolları, kar perdeleri, kar sürüklenmesini önlemek amacıyla hakim rüzgar yönü ile karayolu arasında dikilmiş "Kar savruntu kontrol ormanları" ve yol sınır ve yönlendirme işaretleri koyarak sürücünün yönünü güvenli bir şekilde bulmasına yardım eder.

Akıllı Yol İşletim Yaklaşımı

Akıllı yol işletim yaklaşımı içerisinde "Sayısal Yol Hava Tahmin Modelleri"nin geliştirilmesi konusunda yolların termal haritalama ihtiyaçlarını azaltmaya yönelik bazı öneriler verilmektedir. Bu amaçla GPS (Global Positioning System), GIS (Geographical Information Systems) teknolojileri kullanılmaktadır. Bununla beraber sistemin kurulması ve etkin kullanımı oldukça zaman almaktadır.örneğin halen İngiltere'de yol buz tahmini konusunda yapılan araştırmalarda pek çok eksiklikler gözlenmektedir.

Bu bağlamda "yol yüzey sıcaklığı"nın coğrafik parametreler ile sayısallaştırılmasında kullanılan yol hava tahmin modelinde; yüzey yansımaları, doğrudan güneş radyasyonu, dağılan (yayılan) radyasyon, havanın sıcaklığı, yolun yüzey sıcaklığı, net radyasyon, gizli ısı akısı, hissedilir ısı akısı ve toprağa ısı akısı gibi pek çok klimatolojik ve topografik parametre kullanılmıştır. Bu modelin Türkiye yollarında kurulabilmesi için düşünülen güzergah üzerine kurulacak sofistike meteorolojik gözlem istasyonları kurulmasına ve otomatik olarak toplanacak verilerin yol yönetim merkezinde analiz edilmesine gerek vardır. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucu yol bakım türüne ve yolun bakım yapılacak kesimlerine uzmanlarca karar verilmesi ve hazır ekiplerin bu kesimlere yönlendirilmesi gerekir. Bu bilgilerin elde edilmesinde son yıllarda GPS, GIS teknolojilerinin hızla artan kullanımı söz konusudur. İngiltere'de yapılan benzeri çalışmalar sonucu;

1. Karayollarının herhangi bir kesimi için dinamik yol yüzey sıcaklık tahminleri (herhangi bir zamanda ve herhangi bir atmosferik koşulda)
2. Termal haritalama gözlemleri azaltıldı
3. GPS ve GIS ile karayolundaki mevcut trafiğin takibi gerekli kesimlerde gerekli miktarlarda tuzlanma yapılıp yapılmadığı takip edildi.

Ancak bu hem Devlet Meteoroloji İşlerinin hem de kış yol güvenliği konusunda araştırma yapan üniversitelerin işbirliğini gerektirir. Bu tür akıllı yol bakım yöntemi Türkiye koşullarında henüz başlama aşamasındadır.

Yol Klimatolojisi

Yol klimatolojisi hava ve karayolu yüzey sıcaklıklarını ve nem miktarlarının alansal ve zamansal değişimini veren bir uygulamalı klimatoloji konusudur. Bu çok önemli iki parametre karayolundaki belli kesimlerdeki yerel kayma riskini belirlemede, bakım personelini uyarmada ve kullanıcının yol güvenliği hakkında bilgi sahibi olmasına yardımcı olmaktadır. Bu konuda bilgi içeren ilk yol iklim enformasyon sistemleri 1970'lerde başlatılmıştır. Bu sistemlerin esas amacı yoldaki kayma tehlikesini önceden bildirmektir. Bu yol kıyısına kurulan arazi ölçüm istasyonlarıyla karayolu yüzeyinde buzlanmayı takip eder. Yapılan sıcaklık ölçümleriyle hem karayolu yüzeyinde hem de yolun kıyısındaki açık alan veya ormanlık alanda yüzeyden itibaren 6 m. yüksekliğe kadar sıcaklık değişimini takip etmek mümkündür. Yol yüzey sıcaklığı çevre açık alandaki arazi sıcaklığından yaklaşık 8⁰ daha fazladır.

İsveç'te yapılan RWIS (Road Weather Information System-Yol Hava Bilgi Sistemi) çalışması kapsamında kurulan algılayıcılardan elde edilen ölçüm değerleri ile gerçek değerler karşılaştırıldığında, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Yapılan ölçümlerin yol yüzeyindeki sıcaklıklardan daha düşük olduğu
2. En büyük farkın bulutsuz günlerde ve siyah renkli algılayıcılarda olduğu
3. Gri renkli algılayıcıların daha az sapma gösterdiği
4. En büyük sapmanın sıcaklıkta ani bir değişim olması durumunda ortaya çıktığı görülmüştür.

Yol kıyısına yerleştirilecek ölçüm aletlerinin trafik güvenliğine problem yaratmayacak şekilde mümkün olan en yakın noktada olması gerekir. Bu demektir ki ölçüm aletleri yolun kıyısından 1-2 m. içeriye bitki örtüsü kaplı araziye koyulur. Burada amaç karayolu yüzeyinin iklim koşullarını gerçeğe en yakın şekilde ölçmektir. İsveç'te yapılan bir araştırmaya göre bitki örtüsü ile kaplı açık arazideki hava sıcaklığı yol yüzeyindeki havadan 8⁰ daha soğuk olmasına rağmen bu fark yol yüzeyini pek etkilemez. Çünkü yolda depo edilen ısı fazladır, yüzeyi sıcak tutar ve yol üzerindeki havayı dengesiz hale getirir. Bu da hava karışımına sebep olur. Eğer yerel topografik koşullar mikro klima yaratırsa özellikle yarma çıkışlarında, vadileri köprü ile geçişlerde ani ve devamlı soğumalardan dolayı yolda ve köprü üzerinde kara buz (black ice) oluşur. Karayolu üzerinde yapılan sıcaklık ölçümlerinde yoğun bulutlu kapalı havalarda ve aynı şekilde rüzgarlı havalarda yol yüzeyindeki ile çevre arasındaki ısı farkı gittikçe azalır. Karayolunun geçtiği kesimlerde arazinin ormanlık veya açık alan olması çevre ile yol arasındaki sıcaklık farkını önemli ölçüde etkiler. Açık alanlarda soğuma daha yoğundur, ısınma ise hızlı olur ve sistemde daha fazla enerji transfer edilir. Yol ile bitki örtüsü arasındaki sıcaklık farkı açık alanlarda daha fazladır. Ormanlık alanlarda ise sistemin enerji kaybı az olduğundan bu fark daha azdır. Aynı şekilde yol ile çevre bitki örtüsü arasındaki sıcaklık farkları kış mevsimi başında az, kış ilerledikçe artış gösterir. Rüzgar hızı ile yol ve çevre bitki örtüsü arasındaki sıcaklık farkı arasındaki ilişki mevsimsel ve alansal değişiklik gösterdiği için detay ölçümler gerektirir.

Avrupa'da yol koşullarını iyileştirmeye yönelik yapılan "hangi tür araştırmalara öncelik verilsin" sorusuna cevaba yönelik öncelikli araştırma konuları şu şekilde belirlenmiştir;

1. Karayolu yüzey koşullarını ölçme, modelleme ve tahmin etme
2. Yol bakım, yönetim, politika ve stratejilerini belirleme
3. Kentsel ve kırsal alanlarda yapılan işletme deneyimlerinde kar-zarar analizi

4. Hava koşullarının ve kış bakım programının trafik akışına, güvenliğine, kapasitesine ve yol kullanıcı davranışına etkileri
5. Yüzey sürtünmesini arttıracak en ekonomik, etkin, çevre dostu teknolojilerin kullanılması/üretimi
6. Optimum trafik güvenliği ve etkili yönetimi için havaya göre trafik yönetimi ve bilgi sistemlerinin ortaya koyulması

Ancak Finlandiya'da yapılan bu araştırma konularının yol idarelerine, endüstriye ve araştırmacı akademisyenlere göre önceliklerinde farklar gözlenmiştir.

Türkiye Yollarında Durum

Türkiye'de mevcut yasalara göre, kış koşullarında karayollarının kar ve buz kontrolünün etkin olarak gerçekleştirilmesi devletin sorumluluğudur. Bu işleyiş sürecinde, yol kullanıcılarının soğuk ve ekstrem iklim koşullarında güven içerisinde ve kesintiye uğramadan seyahat etmelerinin sağlanması gerekir. Kışın genelde 0^o'nin altında sıcaklığı olan yol üzerine düşen yağmur taneleri anında soğuyacağından bu parlak bir buz tabakası (glaze ice) oluşmasına sebep olur. Karın içerisinde oldukça fazla su içermesi durumunda sulu kar / sulu buz söz konusu olur. Bunun engellenmesi için de yol üzerine tuz serilir.

Kurumsal açıdan incelendiğinde otoyol, devlet yolu ve il yollarından oluşan yol şebekesinin Kış bakım programı Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü (TCK), Bakım dairesi başkanlığınca gerçekleştirilir. TCK sorumluluğundaki şebeke uzunluğu, 2004 rakamlarıyla (Tablo 1) yaklaşık 62 334 Km olup, otoyolları, devlet yollarını ve il yollarını içerir. TCK Türkiye'deki uluslararası ve ulusal yol şebekesinin planlama, projelendirme, yapımıyla da görevlendirilmiştir.

Tablo 1. Kar Mücadelesine Dahil Yollar

Mücadele Durumu	Otoyol (Km)	Devlet Yolu (Km)	İl Yolu (Km)	Toplam
Daimi Açık Tutulan	1636	30331	20328	52295
İmkan Bulundukça		259	7051	7310
Mücadele Dışı Kalan	223	471	2035	2729
Toplam	1859	31061	29414	62334

Aynı şekilde Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) kırsal kesim yol şebekesinin, köy ve mezraları devlet karayoluna bağlayan yollarda planlama, projelendirme, yapım ve hem yaz hem kış koşullarında bakımdan sorumludur. Halen Türkiye'deki tüm köylere yol bağlantısı vardır ve KHGM sorumluluğundaki kırsal kesime hizmet veren yol şebeke uzunluğu yaklaşık 320 000 km'dir.

Yerleşim birimlerinin idari sınırları dahilinde kar mücadelesini belediyeler ve halkın kendisi yapmaktadır. Orman yolları ise Orman Bakanlığı'nca inşaa edilip bakımı yapılmaktadır.

Kış Dönemi Sorunları

Kışın, dağlık yüksek bölgelerdeki yollarda karşılaşılan en büyük sorunlardan biri yağın karla birlikte yolların kapanmasıdır. Türkiye'de yollar normal olarak yağın kardan ziyade rüzgar ile taşınan karın yarmalarda birikmesinden etkilenmektedir. Tipiler yollarda görüş kaybına ve yol üzerinde buzlanmalara neden olur ve yolların zamanında temizlenmesini engeller. Taşınan karın yamaçlarda birikmesi çığ oluşumuna da sebep olmakta ve yolların daha uzun süreler kapanmasına sebep olmaktadır. Havaaların ısınmasıyla yolun üzerinde eriyen kar suyu ise asfaltın altına sızarak yol üst yapısında çeşitli çatlamalara, kırılmalara ve tahribata neden olur.

Türkiye koşullarında tipi şeklinde yağın toz kar (genelde yoğunluğu 100-200 kg/m³ arasında değişmektedir) hakim rüzgar yönüne göre savrulur ve özellikle kara yollarının yarmalarında biriken bazen 10-12 m derinliğindeki kar yol kapanmalarına sebep olur. Dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi Türkiye'de de kara ve demir yollarında kar birikmesini engellemek ve biriken kar (kürtün) konumunu kontrol altına almak amacıyla kar perdeleri (siperleri) de kullanılabilir (Fotoğraf 1, 2, 3, 4). İyi planlanmış bir kar perdesi sistemi, rüzgarla sürüklenen karın neden olacağı problemleri etkili olarak uzun bir süre çözebilir. Kar perdelerinin kullanımına gerek kalmaması için yolların daha projelendirilmesi aşamasında hakim rüzgar yönü belirlenip ona uygun en ekonomik olan güzergahın seçimi yapılır. Bu amaçla aerodinamik laboratuvarlarındaki rüzgar tünellerindeki model testlerinden faydalanılmakta ve yol bakım maliyetleri önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Kar birikmesinin neden olduğu sorunlarla mücadele pek çok eleman ve makine kullanımı nedeniyle büyük harcamalara neden olmaktadır. Kara Yolları Genel Müdürlüğü normal bir kış sayılabilecek 2001-2002 kış mevsiminde kar ve buz mücadelesinde 5081 personel, değişik tipte (Rotatif, paletli rotatif, düz ve ön yan bıçak ve bıçak, binek arabası, kamyon, atamanlı kamyon, greyder, yükleyici vs) toplam 5698 araçlık makine parkıyla toplam 61 329 km'de kış bakım programı uygulamıştı. Kar yağışı fazla olan kışlarda kış bakım masrafları katlanarak artmaktadır. Örneğin 1991-1992 kış mevsiminde Güneydoğu Anadolu'da sadece TCK 11.(Van) Bölge Müdürlüğü, toplam 2230 km.'lik yolda 75 gün süreyle tam gün yapılan kış mücadelesinde 620 personel ve 230 parça makine parkı (greyder, loader, düz bıçaklı kamyon, vb.) kullanarak toplam 37 milyon m³ kar ve 1.7 milyon m³ çığ kürenmiştir. Çığ nedeniyle yola inen kar tabakasının yoğunluğu sıkışmadan dolayı normal karın yoğunluğundan birkaç misli daha fazla olduğundan (yoğunluk 600- 700 kg/m³'a erişir), çığ mücadelesi kar mücadelesine nazaran daha pahalı, zor ve zaman alıcıdır. 1991-1992 kış mevsiminde kar ve çığ mücadelesinde, sadece Karayolları Van Bölgesi tarafından o günkü birim fiyatlarla 37 milyar TL harcanmıştır.



Fotoğraf 1. Ankara-Afyon Karayolu
Km 180, Eylül 2001



Fotoğraf 2. İstanbul-Edirne Otoyolu,
24 Aralık, 2001



Fotoğraf 3. Sivas- Malatya yolu
Yağdonduran Geçidi (Mart 2004)



Fotoğraf 4. Çin Kar Siperi, Tienşan Dağları
1997,(Foto: O.Abe)

Kış Döneminde Sürücülerin Alabilecekleri Önlemler

Devletin yapması gerekenlerin yanı sıra, kış koşullarında, kötü hava koşullarının yaratacağı tehlikeleri minimuma indirebilmek için sürücülerin araçlarda alması gerekli önlemler şöyle sıralanabilir:

Silecekler: Güvenli sürüşün en önemli noktası şüphesiz görebilmektir. Görebilmek özellikle yağışlı havalarda çok zor olabilmektedir. Yağışlı havalarda görüş mesafesini belirleyen ve beraberinde güvenli sürüşü getiren sileceklerdir. Sileceklerin her yıl sonbaharda değiştirilmesi son derece önemli bir güvenlik önlemdir.

Farlar: Yağışlı havalarda görünmek de görebilmek kadar önemlidir. Bu nedenle hem yolu daha rahat görebilmek hem de kendinizi gösterebilmek için farların yakılması büyük önem taşır.

Eski lastikler: Sürüş güvenliğini tehlikeye atacak derecede yıpranmış ve diş derinliği tehlike sınırına ulaşmış lastikler kuru zeminde bile büyük tehlike yaratır ki bu tehlikeli durum yağışlı havalarda daha da çok artmaktadır.

Rot-Balans: Lastiklerin yolda iyi tutunabilmesi ve su tahliyesini en yüksek düzeyde yapabilmesi için diş derinliğinin yanında lastiklerin basıncı da büyük önem taşır. Lastiklerin hava basınçlarının devamlı kontrol edilmesi ve fabrika değerlerinde tutulması gerekmektedir.

Balatalar: Yağışlı havalarda ıslak zeminde fren mesafesinin artması nedeniyle iyice önem kazanan fren sisteminin bakımı ve kontrolü hiç aksatılmamalıdır.

Yol Kış Bakımı ve Önemi

Kış programı açısından mevcut yol şebekesi üç grupta değerlendirilir (Tablo 1):

1. Daimi açık tutulan yollar (devamlı kar ve buz mücadelesi verilen)
2. İmkan buldukça açık tutulan yollar (imkan buldukça kar ve buz mücadelesi verilen yollar).
3. Kış mücadele programına dahil olmayan yollar.

Bir yolun kış mücadele programına alınmasında kullanılan öncelik belirleyici kriterler:

1. Uzun dönem ortalaması günlük trafik kapasitesi (AADT),
2. Yolun endüstriyel ve askeri önceliği,
3. Yörenin sosyal ve çevre koşulları ile diğer ulaşım olanaklarının varlığıdır.

İsveç'te uygulamaya konulan bir proje ile bir yılda ölen kişi sayıları ve kaza nedenleri araştırılarak, başlatılan yeni uygulamalar sonucunda kaza ve ölüm sayılarında azalma sağlanmıştır. Örneğin, kış mevsiminde soğuk hava ve yağış koşullarına uygun lastik kullanımı zorunluluğu getirilerek 5-7 kişinin, yolların daha güvenli hale getirilmesi ile 4-7 kişinin, kış mevsiminde bazı yol kesimlerinde hız limitinin düşürülmesi ile bir önceki yıla göre 3 kişinin daha az öldüğu saptanmıştır.

Taşkınların Yollara ve Trafik Güvenliğine Etkileri

Sel, yaşandığı bölgenin iklim koşullarına, jeoteknik ve topografik niteliklerine bağlı olarak gelişen bir doğal oluşumdur. Sel, bir akarsuyun yatağından taşarak arazilere, yerleşim yerlerine, karayolu, demiryolu,

kanalizasyon sistemleri gibi altyapı tesislerine ve dolayısıyla canlılara zarar vermesi olarak tanımlanabilir.

Sel problemi hemen hemen tamamen insan aktivitelerinin bir sonucu olarak meydana gelmektedir denilebilir. Sel riski bulunan bölgelerde yol ve trafik güvenliği ile ilgili olarak önceden tedbir alınmaması durumunda, dünyanın her köşesinde olduğu gibi sel afeti durumunda ulaşım tamamen durmaktadır.

Taşkın Nedenleri

Taşkın afetlerinin yalnızca meteorolojik oluşumlara bağlı olarak ifade edilmesi mümkün değildir. Ülkemizde, sanayileşme ve sektör çeşitliliğinin beraberinde getirdiği kentleşme aktivitesi, yeni yollar açılması, akarsu havzalarının muhtelif kesimlerindeki insan faaliyetinin çeşitliliğini ve yoğunluğunu da büyük ölçüde arttırmaktadır.

Bu durum ise akarsuların su topladıkları alanın bütünündeki dengeyi bozmakta ve sonuçta büyük miktarda can ve mal kaybına yol açan taşkın afetleri yaşana gelmektedir. Sellerin başlıca sebepleri.

- Akarsu havzaları içinde büyüyen yerleşimler, açılan yeni yollar ve kurulan yeni tesisler ile arazi yapısı değişmesi, örneğin akarsu ve derelerin yatakları içinde veya mücavirindeki taşkın riski taşıyan alanlarda iskana müsaade edilmesi (Fotoğraf 5, 6, 7) ve daha önce inşa edilmiş taşkın tesislerinin üzerlerinin kapatılarak açık mecraların kapalı mecralara dönüştürülmesi, ve bunun sonucunda her yıl periyodik olarak yapılması gereken bakım-onarım hizmetlerinin yapılmasını imkansız hale getirmekte ve zamanla dolan mecralar şiddetli yağışlarda tıkanıp taşarak daha büyük boyutlarda zararlara neden olmaktadır (Fotoğraf 8,9,10).
- Elverişsiz tarım yöntemleri ile topraklar daha yoğun bir şekilde kullanılması,
- Orman ve meraların tahrip edilmesi şeklinde sıralanabilir.



Fotoğraf 5. Antalya İli Kemer Ağva Çayı
2003 Taşkını



Fotoğraf 6. Antalya İli Kemer Ağva Çayı
2003 Taşkını



Fotoğraf 7. Rize İli Taşlıdere 2002 Taşkını

Özellikle kentsel geçişlerde, akarsu yatağının daraltılması en tehlikeli müdahale olarak karşılaşılan durumdur. Bu müdahale yerleşim yerleri içerisinden geçen dere yatakları ve taşkından koruma amaçlı yapıların kesitleri kanalizasyon şebekesi döşenerek, kaçak inşaat atıkları, molozlar, sanayi ve evsel atıklar atılarak, ve ağaç dikilerek ya da yeni yapılara iskan ruhsatı verilerek yapıla gelmektedir. Dere yataklarının üstlerinin kapatılarak ibadethane, konut, hizmet binası, motel, fabrika, ahır, okul, alışveriş yeri, lokanta, açık hava tiyatrosu veya otopark alanına dönüştürülmesi şeklinde yerleşime açılmaktadır.

Akarsu yataklarında yatağa paralel olarak uzanan yollarda müdahale ise ilgili kuruluşlar tarafından inşa edilen kıyı duvarı, sedde, mahmuz gibi mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmesi, bu kuruluşların görüşü alınmadan akarsu ve dere yatakları içerisinde yatak stabilizesini bozacak, kıyı oyulmalarına sebep olacak şekilde kum, çakıl ve stabilize ocağı açılması şeklindedir.



Fotoğraf 8. Mersin İli Avşar deresi kesitinin yol geçişi için daraltılması



Fotoğraf 9. Burdur İli Gölhisar İlçesi şehir içi derelerinin yolu kutu menfezle geçmek yerine büzle geçişi



Fotoğraf 10. Muğla İli Fethiye İlçesi Ovacık deresinin yolu kutu menfezle geçmek yerine büzle geçişi

Yol Drenajı

Güvenli trafik akışı için doğru boyutlandırılmış, güvenilir ve dayanıklı yol esastır. Bir yolun ömrü ve dayanıklılığı üzerinde en önemli ve zararlı

rolü oynayan su etkilerini ortadan kaldırmak ve her türlü suyu yol gövdesinden en kısa zamanda uzaklaştırmak amacıyla yol güzergahı boyunca çeşitli drenaj sistemleri kurulmaktadır. Bu sistemler, suyun doğada bulunuş biçimine göre yüzeysel drenaj ve yeraltı suyu drenajı olarak gerçekleştirilmektedir.

Yüzeysel drenaj; yol döşemesi, banketleri ve şevlerinden veya yola doğru eğimli doğal araziden gelen yağış sularının birtakım drenaj elemanları ile toplanarak, çevreye zarar vermeyecek şekilde uygun bir dere yatağına deşarj edilmek üzere taşınmasıdır. Karayollarında enine ve boyuna yüzey drenajı gereklidir.

Boyuna yüzey drenajı oluşturan elemanlar; kenar (yarma) hendekleri, palye hendekleri, kafa hendekleri, topuk (şev dibi) hendekleri ve refüj hendekleri ile asfalt bordürler, düşüm olukları ve giriş bacalarıdır. Özellikle trapez kesitli boyuna drenaj kanallarının taşıma kapasiteleri daha fazla olsa da, ülkemiz karayollarında makineli bakıma ve kar mücadelesine uygun olması, şevlerin yatırılmasından etkilenmemesi ve trafiğe karşı tehlikeli bir durum arz etmemesi bakımından yarma hendekleri üçgen kesitli olarak da düzenlenirler.

Karayollarında enine drenajın amacı, yol üzerine veya etrafına gelebilecek yüzey ve yüzey altı sularının yol üzerinde veya etrafında önlenerek yola zarar vermeden uygun bir yöne çevrilmesidir. Karayollarında enine drenajın önemi, yol maliyetlerinin dörtte birinin drenaja harcanmasından ve drenajsız bir yolun ekonomik ömrünün kısa ve işletme maliyetinin yüksek olmasından dolayı daha da artmaktadır. En büyük yatırım gerektiren enine drenaj yapısı köprü ve büyük menfezlerdir.

Köprüler

Genel olarak köprüler trafik karışıklıklarını minimum düzeye indirmek amacıyla yapılan en önemli trafik sistem altyapılarıdır. Aynı zamanda özellikle taşkın tehlikesine maruz kalan önemli ve pahalı yol altyapılarıdır. Bu sebeple taşkın tehlikesi durumunda, yeni yapılacak köprülerin boyutlandırımında ilgili kuruluşların görüşlerinin alınması gereklidir. Bu tür köprülerin randımanlı olarak mevcut trafiğe hizmet verebilmesi ve işlevlerini yerine getirebilmeleri için köprünün konumu, uzunluğu, genişliği, virajda bulunmak mecburiyeti, ayakların şekli, sayısı ve konumları, temel koşulları, projelendirilmede kullanılan güvenlik katsayıları, altyapı, üst yapı karakteristikleri ve yükseklikler önem arz

etmektedir. Özellikle bir akarsuyu keserek, nehrin bir tarafından diğer tarafına trafiği aktaran köprülerin hidrolik boyutlandırımı yanı sıra, geometrik projelendirimi de aynı önemi arz etmektedir.

Köprü yerinin seçiminde köprü kullanıcılarının güvenliği yanı sıra, bu alt yapının kullanıcıya maliyeti, yolun yatay ve düşey alımanı, yapım, işletim ve bakım masrafları, trafik gereksinimleri, zemin koşulları, akarsuda taşımacılık yapılıp yapılmama durumu ve tabii politik parametreler etken olmaktadır.

Heyelan ve Kaya Düşmesi

Özellikle, Türkiye'nin Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde sık yağışlı dönemlerde çok büyük heyelanlar gözlenmektedir. Heyelanlar jeolojik, klimatolojik, sismolojik ve topografik nedenlere bağlıdır ve otoyolları ve demiryollarına daha fazla zarar verirken, daha az ölümlere neden olmaktadır.

Heyelanların tamamı yamaçta mevcut ve yüzeye yakın olan yeraltı ve yüzey altı suyunun yeterince drene edilmemesinden kaynaklandığı bilinmektedir. Öncelikle yamaçtaki görünen ve görünmeyen su noktalarının ortaya çıkarılması ve akışın başka tarafa yönlendirilmesi gereklidir. Ancak 1988 deki Trabzon, Maçka heyelanında olduğu gibi çok büyük heyelanlar yol güzergahının da yeniden belirlenmesini gerektirebilir. Heyelanların kontrol altına alınması masraflı ve uzun soluklu işlerdir. Ankara Gerede yolu üzerinde iki yıl önce meydana gelen heyelan hala tam kontrol altına alınamamıştır.

Yağışlı mevsimlerde ve kar erime dönemlerinde, gece gündüz ısı farkından dolayı ve yeraltı su tablasının yüzeye yakın olması sebebiyle, özellikle patlatma yapılan yarmalarda Yerçekimi etkisiyle kaya düşmesi sorunu ortaya çıkmakta ve bu trafik güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Türkiye'de İstanbul- Ankara yolunun Gerede kesiminde çift bükümlü PVC kaplı tel örtü ile yamaçlar kaplanmıştır. Aynı şekilde Urfa - Suruç ve Antalya Manavgat yolunda bu problemi önlemek amacıyla tel örtü ile yamaçların kaplanması için projeler hazırlanmıştır. Fotoğraf 11 ve 12'de Rize-Artvin ve Antalya-Kemer yolundan bu probleme yönelik örnekler verilmektedir.



Fotoğraf 11. Rize Artvin yolu
kaya düşen yarmalar



Fotoğraf 12. Antalya Kemer yolu
kaya düşen yarmalar

Buzlanma ve Don

Buzlanma, yüzeyi iyi drene edilmeyen yollarda ve köprü üstlerinde karşılaşılan en tehlikeli problemlerdendir. Kış mevsiminde özellikle kuzeye bakan yamaçlardan geçirilmesi mecburiyet olan vadi içi yollarda genellikle gün boyu gölgede kalan kesimlerde daha tehlikeli olan buzlanma söz konusudur. Köprülerin daha fazla rüzgar alması, kestikleri akarsulardan oluşan nemin soğuk yüzeylerde donması sebebiyle, vadi geçen köprülerde kara buz olayına daha sık rastlanmaktadır

Fransa da Ge11D-LCPC ve CESAR-LCPC nümerik benzeşim programları kullanılarak yapılan analizlerde, yol üzerinde buz oluşumunun tahmini için :

- Yol üst yapısının termal iletkenliğinin,
- Pürüzlü olan yol üst yüzeyinin su içeriği
- Hava ile yol arasındaki etkileşim katsayısı
- Yol yüzeyinin ve havanın başlangıçtaki sıcaklıkları

Gerekli olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca kış mevsimlerinde ısıtılmayan menfezlerde oluşan donmalar sebebiyle biriken buz menfezin kesit alanını daraltmakta ve memba tarafında göllenmeye sebep olmaktadır.

Sonuç

Yol trafik güvenliği bölgenin iklim koşulları ve özellikle kış mevsimindeki meteorolojik koşullarla yakından ilgilidir. Yaz döneminde karşılaşılan anormal sıcak günler, ani ve yerel sağanaklar, vadi rüzgarları, fırtına ve hortumlar sürücülerini ve dolayısıyla trafik güvenliğini olumsuz etkilemektedir. Kış döneminde kar yağışı, tipi, buzlanma, kürtün, ve sis gibi meteorolojik olaylar aynı şekilde sürücülerini dolayısıyla trafik güvenliğini olumsuz yönden etkilemektedir. Başarılı olarak hizmet veren bir yolun planlaması, projelendirilmesi, inşaatı ve işletmeye açıldıktan bakımı, yolun bulunduğu bölgenin meteorolojisine göre gerçekleştirilmesi durumunda yol aynı zamanda ekonomiktir.

Teşekkür ederim.