

TAŞKIN VE KONTROL

İrli bir akarsuyun doğal yatak kapasitesi üstündeki debiyi çirmemesi nedeniyle suların yataktan çıkarak çevresindeki leşim yerleri, tarım arazilerine zarar vermesi, yerleşmiş şanti düzenini bozması ve aksatması durumuna TAŞKIN, na karşı alınacak önlemlerin bütününe KONTROL adı rilmektedir. En sık yaşanan ve en çok zarar veren doğal t türü taşkınlardır. Koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi nucu taşkın zararları ya tamamı ile ortadan kalkar, ya da onomik nedenlerle önceden kabul edilen bir oranda fiftletilmiş olur. Ancak akarsu mecralarına yakın düzensiz sal yerleşimlerde veya kentsel mekanlarda zaman zaman şanarak can ve mal kayıplarına yol açan su baskını ıylarını, doğal bir olgu olan taşkınlardan ayırdetmek gerekir. strem meteorolojik koşullara bağlı olarak uzun yinelenme relerinde (asgari 5 yıl) vuku bulacağı varsayılan taşkınlardan klı mütalaa edilmek durumundaki bu olaylar, büyük ölçüde zı insan aktivitelerinin hidrolojik ve hidrolik bilinçten yoksun şekilde gelişigüzel gerçekleştirilmesinden kaynaklan- aktadır. Taşkın afetinden tamamen veya kısmen korunmak n yapılan tesislerin önemi büyüktür. Diğer görevlerin yanı a taşkın suları ve sellere karşı koruyucu tesisler kurma ve ı tesisleri işletme görevi 1954 yılında yürürlüğe giren 6200 yılı Yasa ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'ne (DSİ) rılmıştır.

şkın konuları; şahısların, muhtarlıkların, belediyelerin, liliiklerin, bakanlıkların, milletvekillerinin ve özel kuruluşların zılı veya sözlü müracaatları üzerine DSİ Genel Müdür- üğü'ne intikal etmektedir. Genel Müdürlük faaliyetlerini, nıma ve saptama, sorunlara uygun, yapılabilir, kalıcı ve .onomik çözüm getirme (Etüd ve Plan), çözümü rçekleştirme (Proje İnşaat) ve sürekli iş görürlüğünü ğlamak (İşletme ve Bakım) ana hizmet birimleri ile rdürmektedir. DSİ Genel Müdürlüğüne intikal eden ınular ilk incelemeden geçirilerek etüde değer görülenler ılışma programlarına alınmakta ve detaylı olarak celenmektedir. Etütler sonucunda yapılabilir bulunan ınular bütçe imkanlarına bağlı olarak uygulama ogramlarına alınmakta ve inşaatları gerçekleştirilmektedir.

İ Genel Müdürlüğü'nce kuruluşundan itibaren 1994 yılı nuna kadar gerçekleştirilen taşkın kontrolü projeleri ile uhtelif ölçekte 2756 adet yerleşim yeri ve 750 000 ha rım arazisinin taşkından korunması sağlanmıştır.

şkın zararları iki esaslı grupta toplanabilir. Tarım arazileri, meralar ve yolların su baskınlarına uğraması Köy, kasaba ve şehirlerin; kısaca meskun mahallerin su ıskınlarına uğraması.



Taşkın zararlarının önlenmesi, taşkınların kontrol altına alınmasıyla mümkündür. Yukarıda belirtilen iki esaslı gruba göre taşkın önlemede tatbik edilen metodlar da başka başkadır.

Tarım arazilerine, meralarda taşkın önleme; yatak taranması, yatak genişletilmesi, yatak boyunca saddeler teşkil edilmesi veya baraj rezervuarlarında, sel kapanlarında taşkınların tutulmasıyla mümkün olmaktadır.

Yerleşim yerlerinin taşkınlardan korunması için başvurulanan tedbirler; her ne kadar birinci gruptakilerin aynı ise de, şekil ve mahiyet itibarıyla değişiklikler göstermektedir. Genel olarak köy, kasaba ve şehirlerin korunmasında; imar durumu, manzara ve kamulaştırma gibi etkenler göz önünde tutularak iksalı açık kanallar, kıyı duvarlı açık kanallar, barajlar ve sel kapanlarıyla taşkın zararlarının önlenmesine çalışılmaktadır.

Bütün bu sayılan tedbirler ile birlikte dere, çay ve ırmakların yukarı havzalarında erozyon ve rüsubat kontrolü yönünden çalışmalar yapılmaz, ormanların tahripleri ve aşırı mera otlamaları önlenmezse taşkın kontrolunda gerçek anlamda başarıya ulaşılacağı iddia edilemez.

DSİ Genel Müdürlüğü'nce rüsubi karakterli dereler yukarı havza yönünden de etüt edilerek sorun, memba ve mansap önlemleri yönünden bir bütün olarak değerlendirilmekte ve gerekli tedbirler ortaya konarak gerçekleştirilmeye çalışıl-

Haziran 1990, Harşit
Vadisinde altı oyulan bir konut

maktadır. Havzanın ağaçlandırılması konusunda ilgili kuruluş ile koordinasyon sağlanmaktadır.

Ayrıca belde, ilçe ve il gibi planlı yerleşim yerlerinin imar planlarının düzenlenmesi aşamasında, DSİ Genel Müdürlüğü'nce planlanacak sahalara ait taşkın etüt raporları hazırlanarak ilgili mahalli idarelere iletilmektedir. Bu raporda; imar planı yapılacak sahada yer alan dere ve akarsular, taşkın sahaları, yapılması gereken taşkın kontrol tesislerine ilişkin detaylar ve iskana açılması uygun görülmeyen sahalara ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Ancak, ülkemizde son yıllarda yaşanan taşkınlardan edinilen müşahadeler, büyük boyutlarda mal ve can kaybı ile sonuçlanan önemli taşkınların, DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü alınmadan, akarsu ve derelerin yatakları içinde iskan yapılması ile daha önce inşa edilmiş bulunan taşkın kontrol tesislerinin üzerlerinin kapatılarak açık mecraların kapalı mecraya dönüştürüldüğü durumlarda oluştuğunu göstermektedir.

Dere yatakları içindeki her türlü yapının, muhtemel bir taşkın da doğrudan zarar göreceğ olmasının yanısıra, taşkın yatağının diğer kesimlerinde de akış şartlarını bozarak normal koşullarda beklenmeyen zararlara neden olmaktadır. Bu durum, kamuoyunda her ne kadar taşkın olarak tanımlanmaktaysa da, esas itibarıyla doğal koşullardaki ekstrem bir akıştan değil, yanlış yapılaşmalardan kaynaklanmaktadır.

Açık mecraların kapalı mecraya haline dönüştürülmesi ise, her yıl periyodik olarak yapılması gereken bakım-onarım hizmetlerinin yapılmasını imkansız hale getirmekte, bunun sonucunda zamanla dolan mecralar şiddetli yağışlarda tıkanıp taşarak daha büyük boyutlarda can ve mal kayıplarına neden olmaktadır.

Son yıllarda yerel yönetimler tarafından dere üzerinin kapatılması sonucu meydana gelen bazı taşkın olaylarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

1- Muğla şehir merkezinden geçen Karamuğla ve Basmacı dereleri Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nce önceki yıllarda açık kesitte kıyı duvarlı olarak inşa edilmiştir. Daha sonra yerel belediye tarafından dere üzerleri çeşitli gerekçelerle kapatılmıştır. 13 Aralık 1990 günü il merkezine yağın şiddetli yağışlar sonucunda sürüklenen malzeme kapalı mecraya girişin tıkanmış ve oluşan taşkınla önemli maddi hasar meydana gelmiştir.

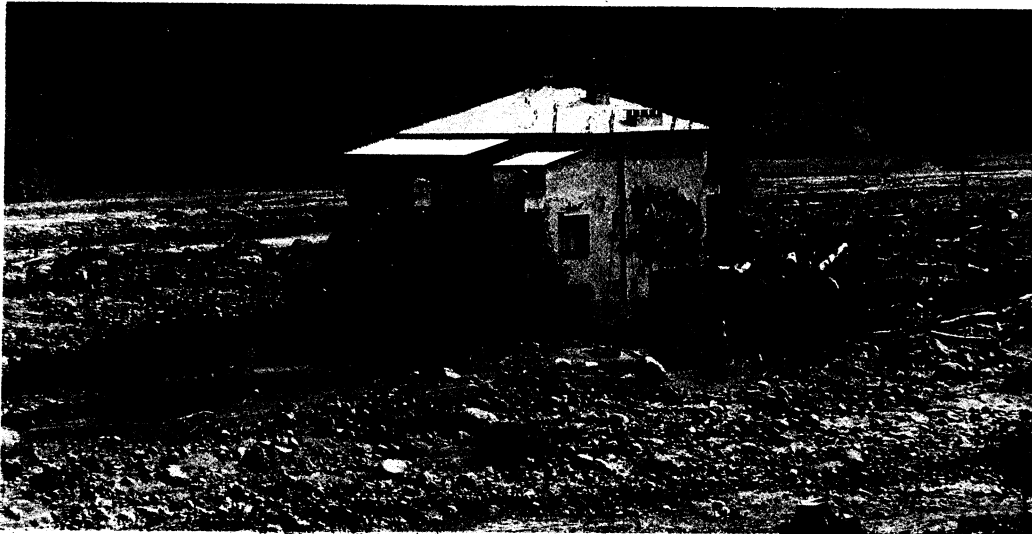
2- Muğla iline bağlı Marmaris, Armutalan ve İçmeler yerleşim yerlerinden geçen derelerin yataklarında yerel belediyelerce iskan yapılmış ve dere yatakları yer yer kapalı mecraya alınmıştır. 10-11 Aralık 1992 günü yörede yağın ve 21 saat süren yağışlar sonucunda taşkın yaşanmış ve önemli ölçüde maddi hasar meydana gelmiştir.

3- Yozgat-Sorgun ilçe merkezinden geçen Delibaş deresi siyasi baskılar sonucunda kapalı mecraya alınmıştır. 23.8.1992 günü yöreye yağın şiddetli yağışlar sonucunda sürüklenen askı maddeleri kapalı kesit girişini kapatmış ve taşkın olayı yaşanmıştır. (8 ev yıkılmış, 38 ev oturamaz hale gelmiştir.)

4- Bitlis il merkezinden geçen Bitlis çayı 2.5.1995 günü yağışlar neticesinde taşmış ve dere üzerinde inşa edilen 1 işhanı ve 3 bina tamamen ve 41 adet işyeri ağır hasar görmüştür. Bitlis çayının yerleşim alanı içine isabet eden kesiminde yatak kapasitesi yeterli olmasına rağmen yatağa bitişik yoğun inşaat faaliyetleri nedeniyle inşaat atıkları ile kapasite daraltılmış ve ayrıca muhtelif yapılaşmalarla dere üstü uzun mesafelerde kapatılmış olduğundan yatakta makinele temizlik imkanı ortadan kalkmıştır.

Dere üstlerinin kapatılmaması hususunda DSİ Genel Müdürlüğü'nün girişimleri sonucunda İçişleri Bakanlığı'nın 22.9.1988 tarih ve 24467 sayılı ve 3.8.1994 tarih ve 5496 sayılı yazıları ile tüm valiliklere gerekli talimat verilmiştir.

Haziran 1990,
Söğütlü Deresinde bir
konut



ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR VE YETERSİZ DRENAJIN YOLLAR VE BİNALARDAKİ OLUMSUZ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

(DENİZLİ ÖRNEĞİ)

Y. Şazi MURAT, A. Cem KOÇ, Devrim ALKAYA, Bülent YILDIRIM
Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. - İnş. Müh. Bölümü, Araştırma Görevlileri

Çalışmada şiddetli yağışların sebep olduğu taşkınların arda ve diğer mühendislik yapılarında meydana getirdiği arklar ve bu hasarların oluşmaması için ne gibi önlemler nası gerektiği araştırılmıştır. Bu çalışmada Denizli örneği alınmış ve Denizli'de 10.07.1995 günü yağın şiddetli mur sonrası yapılan bazı gözlemlerin de değerlendirmeye nlu katkıları olmuştur. Yolların inşası sırasında yapılan alar ve bu hataların sonuçları belirlenmiştir. Ayrıca başlıca hendislik yapılarından yollar ve binalarda drenajın önemi ullanmış ve şiddetli yağışlar için ne gibi drenaj önlemlerine vurulması gerektiği belirtilmiştir.

Ahtar Kelimeler: Şiddetli yağış, yolların drenajı, yapılarda tım, drenaj çeşitleri.

GİRİŞ

irlerde altyapı çalışmaları, yollar ve bazı diğer mühendislik ıları yapılırken genellikle belirli bir periyod ve belirli etkiler önüne alınarak projelendirme yapılır. Bu periyod ellikle 20 yıl olarak seçilir ve istisnai veya diğer bir deyişle errürü az olan birtakım etkiler bazen gözden kaçabilir. ndan dolayı istenmeyen bazı durumlarla karşılaşılabilir.

sebeple mühendislik yapıları projelendirilirken en olumsuz iler gözönüne alınmalıdır. Projelendirmenin en ekonomik cak şekilde yapılmasının yanı sıra rantabilitenin de yüksek asına dikkat edilmelidir. Rantabilite hesabında direkt ilerın yanı sıra dolaylı etkilerin de çok büyük payının olacağı ıtulmamalıdır.

emli mühendislik yapılarından olan yollar ve binaları ımsuz etkileyen faktörlerin başında su; yani yağışlar mektedir. Bunun yanında ağır trafik ve tekerrürlü trafiğin üst yapısına zarar verdiği bilinmektedir. Bu etkilerden ıllikle yağışlar için yolun projelendirme aşamasında bazı emler almak mümkündür. Alınabilecek en basit ve bilinen em suların drenaj yapılararak uzaklaştırılmasıdır. Binalarda izolasyon (yalıtım) ve drenajın binanın zararlı etkilerden unabilmesi açısından önemi oldukça fazladır.

2. YOLLARIN DRENAJ

Yol inşaatlarında su değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Fakat yo-lun inşası tamamlanıp trafiğe açıldıktan sonra gerek yol altyapısı için, gerekse yol üstyapısı için suyun çok fazla zararlı etkileri olmaktadır. Bu sebeple yolların stabilitesi açısından su-yun yollardan uzaklaştırılması (drene edilmesi) gerekmektedir.

Bir yol projesinde, yolun yüzeyssel ve yeraltı suyuna karşı drene edilmesi gereği güzergah seçiminden kaplama teşkiline kadar her safhada gözönünde bulundurulmalıdır. Drenajı uygun yapılmayan yollardan suların uzaklaştırılamaması çok büyük bakım ve onarım masraflarını beraberinde getirmektedir.

2.1 Suyun Yol Üzerindeki Zararlı Etkileri

Suyun daneler arası kohezyonu sağlayabilecek kadar miktarı faydalı, bu miktarı aşan kısmı ise zararlı olmaktadır. Yollar üzerinde suyun başlıca zararlı etkileri şöyledir:

- a-** Yağışlardan sonra oluşan yüzeyssel sular, kaplama ve banket ile yarma ve dolgu şevlerinin erozyonuna sebep olurlar.
- b-** Yolun yarma kesimlerinde, yol gövdesine doğru olan yeraltısuyu akımları zeminde kayma yüzeyleri oluşturarak yarma şevinin stabilitesini bozup kaymasına neden olurlar. Yüksek dolgu şevleri için de aynı olay geçerli olmaktadır.
- c-** Yol gövdesini oluşturan zeminin bünyesinde serbest, kapiler ve adsorbe vaziyette bulunan su donunca önce hacim artması, dolayısıyla üst yapıda kırılmalar meydana gelir. Daha sonraki safhada ise havanın ısınması ile çözölen don halindeki su, taban zeminin çamur haline dönüşmesine neden olur. Trafik tesiri ile çamur haline gelen bu ince zemin yukarıya doğru ilerleyerek alt temel ve temel tabakasının daneli malzeme içine girerek bunlar arasındaki kenetlenmeyi önler ve böylece taşıma gücünün azalmasına sebep olur.
- d-** Kil ve silt gibi bazı zeminler bünyelerine su aldıklarında büyük hacim değişikliği gösterirler. Bu hacim değişikliği sonucu meydana gelen kabarmalar ise üst yapıda kırılma ve dağılmalara yol açar.
- e-** Yol tabanı ve gövdesini oluşturan zemin kısmen veya tamamen suya doygun duruma geçerse, trafiğin hareketli ve

tekrarlı yük etkisi altında boşluk suyu basıncı doğar. Bunun sonucu, zeminin içsel sürtünme katsayısı, azalacağından kayma mukavemeti düşer, dolayısıyla taşıma gücünde azalma meydana gelir.

f- Yine yağışlı havalarda, yol yüzeyinde su birikintileri olursa, bunlar taşıt lastiği ile yol yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısını azalttığından hatta yüksek hızlarda lastik ile yol arasındaki teması tam olarak kestiğinden taşıtların kontrolsüz şekilde kaymalarına dolayısıyla kazalara sebep olurlar.

g- Alttemel ve temel tabakası yapılmadan direkt doğal zemin veya herhangi bir tabaka (beton, karo taşı gibi) üzerine yapılan asfalt kaplamalar yağışlarda sıyrılmaktadır.

h- Aynı şekilde yollarda onarım amacıyla tam olarak kaplama tabakası kesilerek çıkarılmadan eski kaplama tabakası üzerine yapılan yama tabakalarında da aşırı yağışlarda çatlama ve sıyrılmalar gözlenmektedir.

i- Ayrıca zemin etüdü tam olarak detaylı yapılmayan doğal zemin üstüne inşa edilen yollarda zeminin hareketi direkt olarak üstyapıya yansımakta ve yansıma çatlaklarına sebep olmakta, bu çatlaklardan giren yağış nedeniyle yolun yapısı kolayca bozulmaktadır.

Denizli örneğinde, özellikle son üç maddede söz edilen ve şiddetli yağışlardan meydana gelen bozukluklar oldukça fazla gözlenmektedir (Şekil 1-2)

Şekil 1. Yoldaki uyumsuzluktan dolayı oluşan soyulmalar.

Şekil 2. Yollarda altyapıdan gelen yansıma çatlaklarının oluşumu ve gelen taşkın sonucu yolun kolayca tahrip oluşu

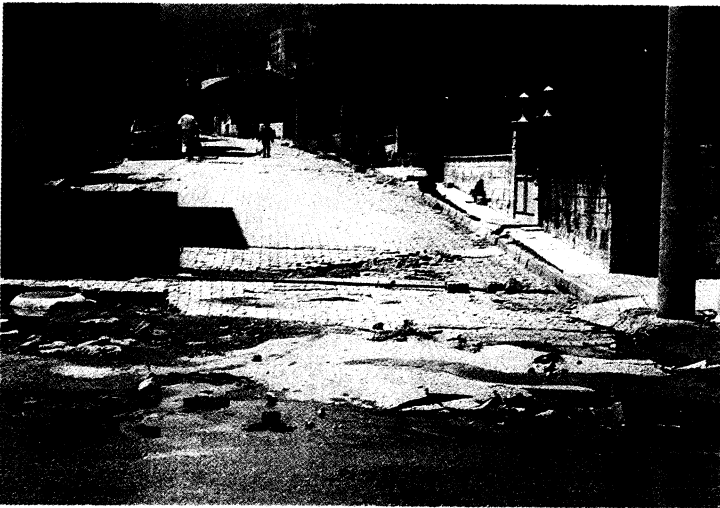
2.2 PROJELENDİRME VE İNŞAAT SAFHASINDA DRENAJ
Drenaj, genel olarak yol platformu ve yol ile ilgili yağış havzasına yağmur, dolu ve kar halinde düşen ve doğal yataklarda akan ya da çukur yerlerde biriken yüzeysel sular ile zemin daneleri arasındaki boşluklarda durgun veya akar halde bulunan yeraltı sularının yola ve çevreye zarar vermeyecek şekilde kontrol altına alınıp uzaklaştırılmasıdır. Diğer bir deyişle drenaj, yolun ömrünü ve dayanıklılığını etkileyen her türlü suyun yol gövdesinden uzaklaştırılabilmesi için yapılan yapılar ve alınan önlemlerin tümüdür.

Suyun gerek yüzeysel, gerekse derin olarak drenajı inşa safhasından önce, hatta projelendirme safhasından önce ve hatta projelendirme safhasında güzergah araştırır yapılırken belirlenmelidir. Projelendirme safhasında drenaj nasıl yapılacağına tespit edilmesi, inşaa safhasında ve yolu kullanıma açılmasından sonra karşılaşılabilecek bir çok problemi önlemiş veya çözümünü kolaylaştırmış olacaktır

Drenaj yönünden iyi bir güzergah seçimi ve projelendirm için şu özelliklerin sağlanmasına çalışılmalıdır:

1. Yolun inşaatı sırasında doğal su kaynakları ve yatakları mümkün mertebe aynen muhafaza edilmelidir.
2. Yol yüzeyine verilecek enine ve boyuna eğim, bölgedeki yağış miktarı ve kaplama cinsine uygun seçilmelidir.
3. Kolaylıkla su altında kalabilecek vadi tabanları yerin yamaçlar ve yeraltı su düzeyinin derinde olduğu bölge tercih edilmelidir.
4. Bir akarsu boyunca çiden yollarda, kırmızı çizgi akarsuyı ait en yüksek su düzeyinin üzerinde kalmalıdır.
5. Düz arazilerde, kırmızı çizgi sağnak sonucu yolun su altında kalmasını önleyecek şekilde yukarıdan geçirilmelidir.
6. Tepelerin aşılması sırasında daha az kar tutan güne yamaçlar tercih edilmelidir.
7. Su ile temas halinde kolaylıkla hacim değiştirebilen zemin bölgelerden geçilmemelidir.
8. Zemin etüdü ve sonuçlarına göre özel drenaj sistem gerektiren yerler iyi şekilde belirlenip duruma göre ayrıntılı drenaj projeleri yapıp uygulanmalıdır.
9. Yüzeysel drenaj için tesis olunan kenar hendekler ile kafa hendekleri ve menfezlerin yer ve boyutları doğru şekilde tayin edilmelidir.

Bu koşulların yerine getirilmesi yanında drenaj tesislerinin sürekli bakım altında tutulması gereklidir. Aksi halde bu tesisler kısa sürede işlevini yerine getirmemeye başlayarak drenaj işlemi gerçekleştirilmeyecektir.



zli'de bu tesislerin oldukça yetersiz olmasından dolayı, şın şehirdeki olumsuz etkisi oldukça fazla olmuştur. il 3-4).

DRENAJ ÇEŞİTLERİ

raj, tanımından da anlaşılacağı gibi suyun doğada inuş biçimine göre iki kısımda incelenmektedir:

üzeysel Drenaj

eraltısu Drenajı (Derin drenaj)

ar için, özellikle yağışların yola vereceği zararlı etkiyi tmatk için yüzeysel drenajların önemi oldukça büyüktür.

'üzeysel Drenaj: Yol gövdesini etkileyen yağış, kar ve ların erimesi ile oluşan yüzeysel suların uzaklaştırılması alınacak önlemlerdir. Özellikle şehiriçi yollarda yüzeysel naj yapılmazsa yol kaplamasının ömrü azalacak ve sel kını gibi durumlarda yol kaplaması çatalayacak ve hatta lacaktır.

nel olarak yüzeysel drenaj bazı tesisler yardımıyla ılmaktadır. Bunları şöyle sıralamak mümkündür:

Kenar Hendekleri:

yüzeyi, yarma şevleri ve bazı yeraltı drenaj tesislerinden en sular ile civar araziden yola doğru akan suların lanarak uzaklaştırılması kenar hendekleri ile sağlanır.

Kafa Hendekleri:

'a hendekleri, erozyona müsait arazide, yamaçlardan en yağış ve sızıntı sularının yarma şevlerini bozup sürüntü ddelerinin kenar hendeği doldurmasını önlemek amacıyla ma şevinin üst çizgisine 4-10 m mesafede olmak üzere boyunca inşa olunurlar.

Menfezler:

ekli olarak akan ya da yağış sonucu oluşan küçük akarsuları

yol gövdesinin bir tarafından diğer tarafına geçirmede kullanılan hidrolik sanat yapıları,

- Boru menfezler (büz menfezler)
- Kutu menfezler
- Emerli menfezler
- Tabliyeli menfezler
- Köprüler

olmak üzere beş çeşide ayrılırlar. Bunlardan büzler ve menfezler belli açıklıklar için tiplendirilmiş ve projeleri standart hale getirilmiştir.

Denizli içinde yağış sonrası yapılan gözlemlerde kampüs içine yapılan yolun eski bir dere yatağını geçtiği yerde büzlerle suyun drene edilmeye çalışıldığı, 10.07.1995 günü meydana gelen şiddetli yağış sonucu bu büzlerin yetersiz kaldığı ve yağışın yola taşarak aşırı zarar verdiği görülmüştür. Bu şekilde eski dere yatağı üzerinden geçen yollarda daha geniş drenaj önlemleri alınması gerektiği yani tabliyeli menfez veya kemerli menfezler yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Aynı şekilde yine yetersiz planlama ve uygun olmayan şehirleşme sonucu eski bir dere yatağı üzerine inşa edilen ve hiçbir drenaj önlemi alınmayan yolun selden sonra çok fazla tahrip olduğu gözlenmiştir. (Şekil 5)

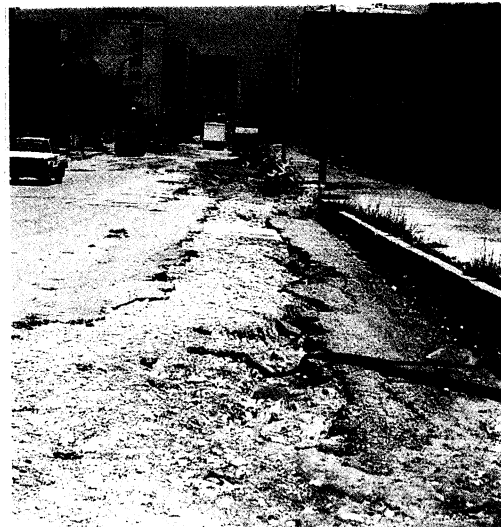
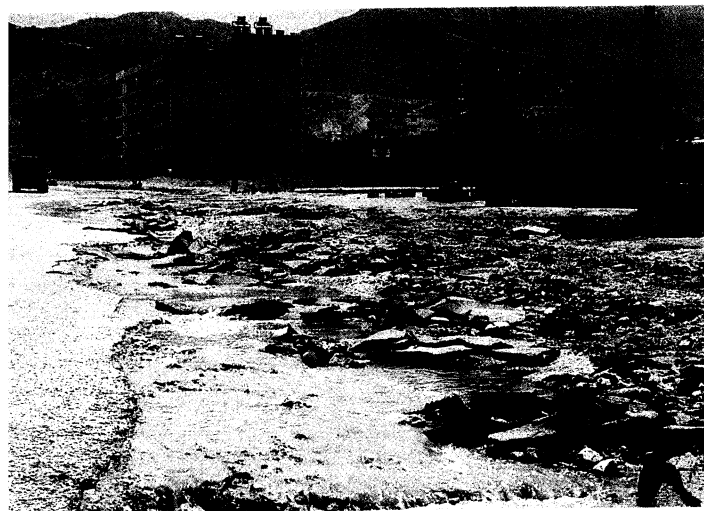
2.4. ŞEHİRİÇİ YOLLARDA OLUK VE RÖGARLAR

Şehiriçi yolların drenajı, şehirlerarası yollarinkine nazaran biraz daha farklı olmaktadır. Şehiriçi yollarda, kenar hendeklerin görevini bordür kenarında tesis olunan ve bordür oluğu ya da kısaca oluk olarak isimlendirilen kısımlar yerine getirirler. Kaplama, yaya kaldırımı, çatılar ile boş arazilerden gelen yağış suları kaplamanın her iki yanındaki bu oluklar üzerinde ye yer düzenlenen rögarlar vasıtasıyla kanalizasyon şebekesine verilirler.

Bir oluğun su akıtma kapasitesi; oluk enkesitine, boyuna eğime ve yüzey pürüzlülük katsayısına bağlıdır. Oluğun su akıtma kapasitesi;

Şekil 3. Yol kenarında kenar hendekler ve rögarlar düzenlenmediğinden yağış sonucu toplanan suyun yolun kenarını soyması.

Şekil 4. Tekniğine uygun olarak yapılmayan bir yolun ve üstüne uygunsuz şekilde yapılan yamaların selden sonraki hali.



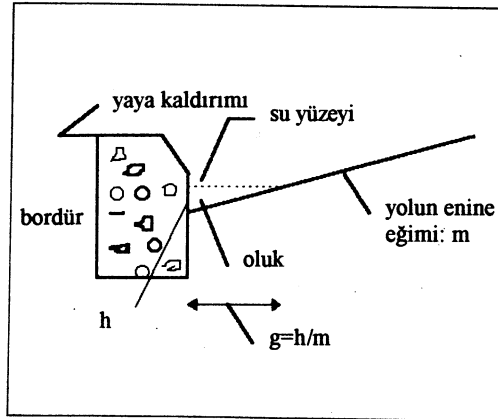


Şekil 5. Eski dere yatağının sel ile aktif hale geçerek yolu tahrip edişi.

$Q = (0.00175 s^{1/2} h^{8/3}) / m n$ (1)
bağıntısıyla hesaplayabiliriz. Bu bağıntıda;
 m = Yolun enine eğimi
 s = Yolun boyuna eğimi
 n = Pürüzlülük katsayısı
 h = Suyun bordür kenarındaki yüksekliğidir.

Şekil 6'da tek eğimli bir oluk görülmektedir.

Şekil 6. Tek eğimli bir oluk.



Şekilde g = suyun yayılma genişliğini ifade etmektedir.

Rögar aralıklarının hesabı sırasında, olukta akan suyun yayılma genişliği projeyi yapan tarafından önceden seçilir. Bu sırada olukta akacak suyun taşıt ve yaya tarafını fazla rahatsız etmemesi öngörülür. Yayılma genişliği olarak 2.0 m normal bir değer sayılabilir.

Şayet rögar hesabı yapılmaz ve belirli aralıklarla rögar konulmazsa normalin biraz üstünde gelişebilecek herhangi bir yağış anında şehir cadde ve sokaklarını sel basması oldukça doğal olmaktadır. Sel felaketinin maddi olarak hem halka, hem de devlet bütçesine olumsuz katkısının olacağı unutulmamalıdır.

Uygulamada rögar arası mesafe Hidroloji'de Rasyonel Metc Bağıntısı ($Q = C.I.A / 3.6$) ile yapılmaktadır. Fakat rögar taşıma kapasitesi de gözönüne alındığında rögar aralıklarının çok fazla olmaması gerektiği, dolayısıyla daha sıklıkla rögar konulması zorunluluğu anlaşılmaktadır. Bordür oluşu ve rögarlarla ilgili hesaplamalarda kullanılmak üzere KGT tarafından basılan çeşitli kitaplardan faydalanılarak hesaplama işlemlerinde pratiklik sağlanabilmektedir.

Aşağıda eğimli arazide bitişik nizam yapılaşmanın olduğu bir bölgede oluşabilecek debi rasyonel metod kullanılarak hesaplanmıştır.

ALAN: $0.5 \text{ km}^2 = 0.5 \text{ milyon m}^2$

YAĞIŞ ŞİDDETİ: $100 \text{ mm/sa} = 0.1/3600 = 0.0000278 \text{ m/s}$

AKIŞ KATSAYISI : $C = 0.75$

$$Q = C \cdot i \cdot A = 0.75 \cdot 2.78 \cdot 10^{-5} \cdot 0.5 \cdot 10^6 = 10.42 \text{ m}^3/\text{sn}$$

Bir mahallenin yaklaşık alanı 0.5 km^2 olarak düşünülürse bu mahallede şiddetli bir yağışta akışa geçecek dolayısıyla mahallenin ana drenaj kanalının boyutlandırılmasında kullanılacak debinin yaklaşık $10 \text{ m}^3/\text{sn}$ olduğu görülmüştür. Bu debiyi açık veya kapalı mecraya iletmek için büyük kesitler ihtiyacı vardır. Fakat uygulamada özellikle rüsubatı fazla olan bölgelerde açık kanalları temizlemek daha kolay olduğu için tercih edilmelidir.

Kapalı mecraya ile drenajda ayrıntı sistem tercih edilmelidir. Çünkü herhangi bir taşkın anında yağmur sularının kanalizasyon ile karışması ve halk sağlığını tehdit etmesi önlenmiş olur.

Kırsal bölgelerde özellikle şehre yakın olan ancak drenaj sistemi bulunmayan yerlerde Kentsel Bölge Taşkın Koruma Kanalı yapılmalıdır. Bu kanallar küçük havzaların taşkın sularının kent içinden güvenli geçişini sağlayan çok önemli yapılardır. Türkiye şartlarında yani yarı kurak iklimlerde bu kanallar sadece taşkın anlarında işler, bazen yıllarca kuru kalır, inşaat maliyetleri yüksek olabilir. Ancak çok önemli işlevleri vardır ve bu son günlerde ülkemizin çeşitli bölgelerinde meydana gelen sel felaketleriyle de bir kez daha kanıtlanmıştır.

Kentsel Bölge taşkın Koruma Kanallarının inşasında kanalın toplama havzası doğru olarak tesbit edilmeli ve tekrerrür süresi fazla olan (örneğin 50 yıllık) yağışa göre debi hesabı yapılmalıdır.

3. YAPILARDA YALITIM (İZOLASYON)

Yapılar, insanları ve eşyaları dış etkilere korumak üzere inşa edilir. Yapının sağlamlığını koruması ve kullanışlı olarak kullanılabilmesi için insan ve içindeki eşyalara zarar veren su, rutubet, ısı, ses ve gürültünün yapı kütlesinde içeri girmesi ve içeriden dışarı çıkması önlenmelidir. Bundan dolayıdır ki her yapı inşa edilmiş amacına uygun olmalıdır.



ırm: Binanın, içindeki insanların ve eşyaların su, nem, ısı sese karşı korunmasına yalıtım denir. Buna izolasyon ya tecrit de denmektedir.

Yalıtım genel olarak üç amaca yönelik olarak yapılır:
Su ve neme karşı,
Isıya karşı,
Sese karşı.

Yalıtımın piyasa etkiyen çeşitli fiziksel etkilerin sebeplerini bilmek, zararlarını en uygun ve ekonomik tarzda gidermek bu maksatla imari, konstrüktif ve uygun malzeme seçimi ile gereken diğerleri almak yapı mimarı ve mühendisinin başlıca görevidir. Bu çalışmada, son yağmur ve sel felaketinden dolayı, daha çok su ve rutubete karşı yalıtım üzerinde durulacaktır.

1. Su ve neme karşı yalıtım:

Binalarda oluşan nem ve suların en fazla yapıyı etkileyen, suya yakın, dışarıya gelen su ve nemdir. Bunlar genelde yağmur suyu, kar sularıdır. Yapıyı bu etkilerden korumak için günümüze kadar farklı yalıtım malzemeleri ve uygulama sistemleri geliştirilmiştir.

Binalarda temel yalıtım sistemlerini, şu şekilde sıralayabiliriz:

- Çimento birleştiricili elemanın yapısında veya çimento harcı, harç tabakasında yalıtım sağlayan katkı maddesi kullanılarak,
- Suyla direkt ilişkili bölgelerde su geçirmeyen boya, sıva veya taş, metal, seramik gibi kaplama tabakası oluşturarak,
- Yine suyla direkt ilişkili bölgelerde su rutubet yalıtım malzemesi kullanarak sağlanabilir.

Yalıtım maddesindeki yalıtım malzemeleri genelde petrol ürünlerinin eşkil ettiği yalıtım araçlarıdır. bunlar, tabii asfalt, suni asfalt, nastik asfalt, bitüm, katran, bitüm emülsiyonu, rüberoit asfaltla doyurulmuş karton), asfaltlı cam tülü yalıtım pestili, katran vb. ile birlikte kullanılan kaneviçe ve jüt bezi, harçlar çimento yüzde iki-onbeş oranları arasında katılarak kullanılan sika, antihidro vb.

Ayrıca piyasada, içerisine çeşitli bitümlü emülsiyonlar katılarak mal edilmiş betonite, ev-rok, akrileks, blockfiller, glazol gibi badana gereçleriyle, kaleterasit, haserp gibi hazır sıvalar da bulunmaktadır. Bütün bu saydığımız yalıtım malzemelerinin uygulanış biçimleri ise farklıdır.

3.2. Binalarda su ve neme karşı alınacak önlemler;

1. Bina üzerini su geçirmeyen, geniş saçaklı bir çatıyla kaplamak,
2. Bina yüzeyini, yerine ve yağmur etkisine göre, içerisine sıvı yalıtım gereçleri katılmış düz ve düşey bir sıvayla sıvamak veya çinko, bakır, suni ya da tabii taş plakalarla kaplamak,

3. Bina yüzeylerinde suyu çabuk akıtan denizlik, damlalık vb. profiller oluşturmak,
4. Bina çevresinde 0.70-1.00 m genişliğinde yaya kaldırımı (tretuvar) yapmak,
5. Drenaj yapmak.

Bütün bu önlemlerin binanın yapımı esnasında dikkate alınması gereklidir.

TANIM: Yüzey ve sızıntı sularıyla kar ve buzun erimesinden oluşan suların güvenle binadan uzaklaştırılmasına drenaj denir.

Yapılarda drenaj, su nereden ve ne şekilde gelirse gelsin yapıya ve kapladığı hacimlere zarar vermesini önlemek amacıyla yapılır. Yeraltı suyunun yüksek olduğu bölgelerde uygun drenaj yöntemi seçilip su seviyesi düşürülerek yapıya zarar vermesi önlenir. Yeraltı su seviyesinin ve yağışla meydana gelen yüzey sularının uygun şekilde drene edilmemesi özellikle tekerrür süresi uzun yağışlarda yapıya ve kapladığı hacimlere büyük boyutta zarar vermektedir. Bu tür su bas-kınlarında zeminin doymuş hale gelmesi sonucu oturmalar veya farklı oturmalarla dolay yatmalar meydana gelmektedir. Bundan dolayıdır ki temel zeminin su muhtevasının kontrolü problemlili zeminlerde hayati önem taşır. Özellikle istinat duvarları gibi yapılarda, drenaj için gerekli küçük kanallıklar bırakılmalıdır. Böylece aşırı hidrostatik basınç nedeniyle duvarın göçme tehlikesi önlenmiş olur.

Yapılarda drenaj, iki şekilde uygulanır:

1. Dış drenaj
2. İç drenaj

Dış Drenaj:

Binanın çevresinde uygulanan dış drenaj, yapıyı su etkisinden korur. Dış drenaj temel duvarından 50-100 cm dışarda ve temel tabanından 30-50 cm derinde %5-10 eğimle açılan kanalın tabanına ise genelde uygulandığı biçimiyle 20 cm'lik künk (beton) borular veya sert plastik (PVC) döşenir. Boru ek yerlerinin alt yarısı çimento harcı ile kapatılır ve üst yarısında arada 2-4 cm aralık bırakılır. Kanal, künk yüksekliğinin yarısına kadar kil ile doldurularak iyice sıkıştırılır. Diğer kısımlar ise, önce iri daha sonra ufak taş parçalarıyla, son olarak da iri kumla doldurulur. Daha sonra bu borular, genellikle kare kesitinde ve bir kenarı 50-60 cm olan rögarlara bağlanır. Rögarlar kanal tabanından 15-20 cm aşağıdan başlar ve bahçe seviyesine kadar yükselir. En düşük seviyeli boru da dere, kanalizasyon vb. yere bağlanarak su, binadan uzaklaştırılır.

İç drenaj:

Dış drenaj yapmanın mümkün olmadığı durumlarda iç drenaj yapılır. Yeraltı sularının binanın alt yapı elemanlarına etkisini önlemek üzere, binanın içinde drenaj kuyusu yapılır. Kuyu ekseriya binanın tabanından gelecek suyu bir yerde



topladığından merkezi drenaj adı da verilir. En alt bodrum döşemesinden en az iki metre derinliğe kadar inilerek drenaj pompa odası yapılır. Bodrum taban seviyesinden 30-50 cm aşağıdaki bir noktaya kadar yeraltı suyu yükseldiğinde otomatik olarak çalışacak bir pompa yerleştirilir. Bu pompa gerekli su yüksekliği meydana geldiği zaman otomatik olarak çalışır ve suyu yukarı basarak kanalizasyona aktılmasını sağlar.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Önceki bölümlerde genel olarak yolların ve yapıların yağmura karşı korunması ele alınmıştı. Ancak şiddetli ve kısa süreli bir yağışın bütün önlemlere rağmen bir taşkına yol açması da kaçınılmaz olabilir. Önemli olan taşkını en az zararla atlatabilmektir. Tarım alanlarının zarara uğraması, bazı konutları ve sanayi tesislerini su basması maddi hasara yol açsa da bunlar telafisi mümkün olan zararlardır. Oysa insan hayatı herşeyden önemlidir ve bu uğurda masraftan kaçınmamak gerekir. Dere ıslahları, kentsel bölge taşkın koruma kanalları, drenaj şebekeleri mutlaka öncelikli alt yapı hizmetleri olarak yapılmalıdır. Eski akarsu yataklarına yerleşime izin verilmemelidir veya bunların ıslahı mutlaka yapılmalıdır.

Şehir içi ve dışına yapılacak yollar mutlaka en uygun drenaj sistemi ile donatılmalıdır. Ayrıca yolların bakımı ve onarımı yapılırken eski yol ile yapılacak onarımın uyumlu olmasına özen gösterilmelidir. Yapılacak onarımlarda teknolojiye faydalanmalıdır. Yolların inşası, bakımı ve onarımı sırasında mutlaka standartların gerekleri yerine getirilmelidir. Yolların projelendirilmesi sırasında ise en olumsuz şartlar düşünmeli ve projeksiyon süresi uygun seçilmelidir.

Ayrıca bu çalışmada binalardaki yalıtım uygulamalarından, önemi büyük olan ve nedense çoğu zaman ihmal edilen, su ve neme karşı yalıtım üzerinde durulmuştur. Fakat şimdiye kadar açıklanan çeşitli yalıtım şekilleri ve uygulamaları ne yazık ki her binada uygulanmamaktadır. Bunun neticesi olarak da beklenmeyen aşırı yağışlardan çok fazla derecede hasar meydana gelmektedir.

Bu hasarların meydana gelmesinde diğer bir unsur da hiç bir standart gözetilmeksizin yapılan kaçak ve dayanıksız yapılarıdır. Bu yapılar meydana gelen hasarları ve kayıpları arttırmaktadır ve böyle olaylar büyük bir insanlık dramına dönüşmektedir.

KAYNAKLAR

1. Umar, F., Yayla N. 1981 Yol İnşaatı. 287 s. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayın no: 1541, İTÜ Fak. Ofset Tesisi, İstanbul.
2. Özcan, K. 1994. Yapı. 293 s. GEN Matbaacılık-Reklamcılık Ticaret Ltd.Şti, Ankara.
3. Taymaz, H. 1988. Yapı Bilgisi Cilt 3. 192 s. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara.
4. Sonuç, T., 1975. Karayolu Tekniği Cilt 1 330 s. Birsan Yayınları, Ör Matbaası, İstanbul.
- 5- Süttaş, I. Öztaş G. 1983. Karayolu İnşaatında Uygulama ve Projelendirme. 367 s. Teknik Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
6. Umar, F., Ağar E. 1991. Yol Üstyapısı. 339 s. İTÜ
7. Bayazit, M 1987 Hidroloji. 237 s. İTÜ Fak. Ofset Tesisi, İstanbul.

Şekil 7.

Dış - Çevre - Drenaj
İç - Merkez - Drenaj

