

# MESKUN YERLERDE DERE ISLAH ÇALIŞMALARI ve BOĞA ÇAYI

Ali COŞAR

YTÜ. İnş. Müh. Böl. İstanbul

## ÖZET

Kentsel alanlardaki taşkınlar diğer doğal afetlerin meydana getirdiği zararlardan daha fazla zarara sebep olmaktadır. Bu sebeple, bilim adamları ve politikacılar kentsel alanlardaki akarsu taşkınlarından meydana gelen zararları önlemeye dönük çalışmaları yoğunlaştırmışlardır. Bu çalışmanın amacı, yerleşim yerlerindeki taşkın önleme politikalarına bir bakış açısı sağlamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal afetler, kentsel alanlar, taşkın kontrolü

## STREAM IMPROVEMENT in URBAN AREAS and THE STREAM of BOĞA

### ABSTRACT

Worldwide, flood in the urban area is the number one cause of losses from natural events and is responsible for a great number of damaging events than any other type of natural hazard. In this case, the scientific and politics have considered to prevent the damage resulting from river floods in the urban area. The main goal of this study aims at introducing the perspectives of the flood protection policy in the urban areas.

**Keywords:** Natural events, urban area, flood protection

### 1. GİRİŞ

Ülkemizde hızlı şehirleşme sonucunda yerleşim yerlerinden geçen akarsular sıkça taşkınlara yol açmaktadır. Bunların başlıca nedenleri, yüzeysel akış katsayılarının büyümesi sonucunda aynı şiddetteki sağanakların daha büyük yüzeysel akış oluşturması,

akarsu taşkın yataklarının kaçak yapılaşma dolayısıyla işgale uğraması ve su seviyelerinin artması ve akarsu morfolojinin değişime uğramasıdır. Kırsal bölge akarsularında da benzer sorunlar bulunmaktadır. Ormanların hızlı bir şekilde yok edilmesi, hatalı tarım uygulamaları, akarsu yataklarından kum alınması akarsu morfolojisinde önemli değişikliklere yol açarak taşkınlara zemin hazırlamaktadır.

Dünya nüfusunun büyük çoğunluğu, inşaat ve ulaşım maliyetlerinin düşük olduğu verimli topraklara sahip düz alanlarda yoğunlaşmıştır. Bu alanlar belirli zaman periyotları içerisinde taşkın tehlikesi yaşar, ulaşım altüst olur ve şehir yaşamı zarar görür. Mala ve cana zarar veren ve zamanla çabuk değişen yüksek akım veya su seviyesi, taşkın olarak adlandırılabilir. Taşkın zararları, taşkın sularının ve bunların taşıdığı katı maddelerin can, mal ve hizmetlerde doğrudan veya dolaylı verdikleri zararlardır. Taşkın kontrolü ise taşkın zararlarını azaltmak veya bütünüyle önlemek için yapılan çalışmalar bütünüdür. Bunu yaparken yapıların tasarımında, kabul edilebilir maliyetler içinde kalmak şartıyla, meydana gelme olasılığı en büyük olan taşkına göre koruma yapılır.

Akarsu düzenlemesinde göz önünde bulundurulacak başlıca hususlar aşağıda verilmiştir [1,2].

Havzanın büyüklüğü,  
İklim ve meteoroloji ile ilgili hususlar,  
Jeolojik durum, yüzey şekilleri ve arazi yükseklikleri,  
Toprak durumu, bitki örtüsü, tarım ve orman alanlarından yararlanma,  
Havzanın durumu, ekolojik durum, toprak erozyonu, katı madde kaynakları ve yamaç kaymaları,  
Genel ekonomik durum, meskun yerler, endüstri ve ulaşım durumu.

Taşkın zararlarını azaltmak veya tamamen önlemek için alınacak yapısız ve yapılı bir çok önlem mevcuttur. Bunlar;

Taşkın bölgesinde yapılaşmayı önlemek ve yalnız belirli faaliyetlere izin vermek,

Kurtarma ve kaçırma faaliyetlerinin planlanması,

Taşkın bölgesini geçici olarak boşaltmak veya tecrit etmek,

Akarsu düzenlemesi ile yatak tabanını alçaltmak veya kesitteki hızları artırmak,

Taşkın sularını taşkın kanalları veya yarginlarla bölmek,

Taşkın geciktirme havuzları, sel kapanları ve barajlar gibi biriktirme tesisleri ile taşkın sularının bir kısmını geri tutarak taşkın pik akımlarını azaltmak,

Sedde, taşkın duvarı veya kapalı bir mecra yardımıyla taşkın alanlarının belirli bir taşkın yatağında tutmak.

Düzenleme güzergahının seçimi; eğime, akarsu yatağının alçaltılmasının istenip istenmemesine ve akarsudaki sürüntü maddesi hareketinin az veya çok olmasına bağlıdır. Yeni güzergah akarsu yatağına uymalı, sürüntü maddesi dengesi büyük ve küçük debilerde sağlanmalıdır.

Akarsu düzenlemesinde, akarsu dinamiğine uygun olmadığı için uzun ve düz yatak kesimlerinden, büyük yarıçapa ve kavis uzunluğuna sahip kıvrımlardan kaçınılmalıdır. Ayrıca estetik yönden bölgeyle uyum içinde ve ekonomik bir düzenleme kesiti seçilmelidir.

Dere ıslah projeleri, esas olarak yağmur suyu drenaj şebekeleri tamamlanan bölgelerdeki tüm yağmur sularını toplayarak denize ulaştırmaları amacıyla yapılması gereken projelerdir. Ancak yerleşim bölgelerindeki atık sular ne yazık ki derelere deşarj edilmekte ve dereler çevrenin kirlenmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle, yağmur sularını drene edecek derenin yanı sıra derenin her iki yanındaki atık suları toplayacak kanalizasyon hatları ve kentin nefes alacak bölgeleri olarak derenin her iki yanında yeşil alanlar ve servis yolları planlanmalıdır.

## **2. MESKUN YERLERDE AKARSU DÜZENLEMESİ**

Meskun yerler içinde küçük akarsular düzenlenirken, yüksek suların yatak içinde tutulmasına özellikle dikkat edilir. Bu nedenle meskun yerler içinden geçen akarsuların düzenleme enkesitleri çoğu kere kırsal bölge düzenleme kesitlerinden daha büyük olur. Yatak genişliği fazla ve kolayca taşan akarsuları, bu suretle derin yataklar içine almak, mümkün olduğu kadar büyük bir enkesit sağlamak üzere kıyıları istinat duvarları şeklinde inşa etmek gerekir [5].

Düzenleme enkesitinin teşkilinde akarsuyun sürüklediği katı maddeler rol oynar. Bu konuda normal sürüntü maddesi hareketi söz konusu olması veya meskun bölge atık sularından kirli maddeler ve çok miktarda çamur gelmesi durumu birbirinden ayırt edilebilir. Endüstri bölgesindeki akarsuların düzenlenmesinde ise bütün bölgenin yüksek ve en yüksek sularının etkisi dışında bulunması göz önünde tutulur. Bu halde suni yataklar büyük enkesite sahip olmak üzere arazi içine derinde olarak yerleştirilirler.

Orta yükseklikteki su seviyesine kadar beton veya taş kaplamalı dikdörtgen bir yatak ve bunun üst kısmı ise trapez şeklinde şevli bir enkesit şeklinde kademeli enkesit yapılması daha uygundur. Fakat bu türlü enkesitler daha çok küçük akarsular için yapılır.

Meskun yerler içinde büyük düşülerin yapılmasından kaçınılmalıdır. Kıyı duvarları, şev ve tabanlarda doğal taş kullanılması tercih edilmelidir. Çünkü doğal taşlar, sürüntü maddesinin aşındırma etkisine ve don etkilerine daha dayanıklı olduğundan agresif suların etkilerine karşı da daha dayanıklıdır [8].

## **3. DERE DÜZENLEMESİNDE PROJELENDİRME VE UYGULAMADAKİ HİDROLİK EKSİKLİKLER**

Dere düzenlemesinde önceki bölümde izah edilen sorunlar ve karışıklıklara ilaveten projelendirme, inşaat ve işletmede de önemli yanlışlıklar yapılmaktadır. Düzenleme kesitlerinin tayininde üniform akıma göre kesit tayin edilmediğinden ve köprü ayaklarının etrafında, kıvrımlarda, eğim ve kesit değişikliklerinin bulunduğu yerlerde tedrici ve ani değişken akım şarlarına göre hidrolik tahkiklere özen gösterilmediğinden her taşkında bu bölgelerde sorunlar yaşanmaktadır. Diğer taraftan meskun yerlerde taşkın pik akımını azaltıcı sel kapanı ve taşkın geciktirme havuzu gibi yapılar için, taşkın yatakları işgal altında olduğundan uygun fiziksel şartlar bulunmamaktadır. Ayrıca meskun mahallerde gerek akarsuyun membasından gelen katı maddeler ve gerekse kaçak atık su deşarjları ve çöp ve moloz dökümleri dolayısıyla oluşan katı madde yığılmasını engelleyecek kademeli enkesit tercihi, sediment yığılma konileri gibi tedbirler de alınmamaktadır. Bu sebeple akarsuların tabanında büyük miktarlarda katı madde birikimi olduğu, koku ve görüntü

kirliliğine sebep olduğu bilinmektedir. Ayrıca işletme sırasında yığılan katı maddeleri kazıma yöntemi özellikle geniş dikdörtgen yataklı enkesitli derelerde yavaşma yerleri düşünülmediğinden büyük makinelerin kullanımında sıkıntılar yaratmaktadır. Dere yataklarına çöp, moloz vb kirleticilerin dökülmesinin önlenmesi ile ilgili hiçbir kurum caydırıcı bir önlem getirmemektedir. Akarsu düzenlemesinin mansaptan membaya doğru yapılması gerekirken çoğu kez gelişigüzel noktalardan işe başlandığı, aynı akarsu üzerinde malzeme ve kesit şekilleri ile ilgili farklı yaklaşımların bir arada sıralanabildiği de görülen önemli aksaklıklardan biridir.

Yukarıda izah edilen idari karışıklıklar, projelendirme, uygulama ve işletmede yapılan yanlışlıklar bir arada hatalar zinciri oluşturmakta ve yerleşim yerlerinden geçen akarsularımız çağdaş şehircilik görüntüsünden oldukça uzak bir görünüm arz etmektedir. Bu çalışmada bahsedilen hatalar zincirinin yol açtığı olumsuzluklardan bazıları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

#### **4. BOĞA ÇAYI MEVCUT DURUMU VE TAŞKINLARI**

En önemli kolları Karamançayı, Doyrançayı, Çandırçayı, Çaydere ve Kuruçay'dır. Boğa Çayı yağış alanı 832,79 km<sup>2</sup> olup, denize kadar uzunluğu 45,82 km ve harmonik eğimi 0,017'dir. Yağış alanının %14'ü 1500 m. kotu üzerindedir. Genel olarak Boğa Çayı yağış alanı, kireçtaşı türü kayaların yüzeylediği bir yapıya sahip olmakla birlikte, yer yer ofiyolid türü kayalarda mevcuttur. Havzanın yıllık ortalama yağışı 950,3 mm'dir. Havzada yıllık toplam yağış 342,0 mm ile 1524,2 mm arasında değişmektedir.

Boğa Çayı ıslah çalışmalarına, 1950'li yıllarda başlanmış olup Aşağı Kahraman Çayında; Hurma Köyü, Körler Mahallesi ve Çakırlar Köyü yakınlarında yapılmış mahmuzlar, bugün mevcut seddelemenin dışında kalmıştır.

Çandır Çayında; Hacisekili mahallesinden Çaydere birleşimine kadar dere yatağı malzemesi ile seddeleme, hurmadan denize kadar olan mesafe kısmen dere yatağı malzemesi ile kısmen de kaya anroşmanla tahkimatlandırılmıştır. Denizden Kapuz boğazına kadar Aşağı Karaman Çayı; dere yatağı malzemesi ile ıslah edilmiş ve bakım onarımı devam etmektedir. Doyran Çayında; dere yatağı malzemesiyle seddeleme ve kısmen de kaya tahkimat yapılmıştır.

DSİ Antalya İİIX. Bölge müdürlüğünde Taşkın etütlerine 1955 yılında başlanmıştır. Boğa Çayı 28 Aralık 1960 taşkını, taşkın yıllıklarına geçen tek taşkın olup, bunun dışında 23 Ekim 1994 tarihinde tespit edilmiş taşkın da kayda değer büyüklüktedir. Daha sonra da 2003 yılının Aralık ayında karşılaşılan 200 yıllık periyoda sahip taşkın en büyük taşkın olarak karşımıza çıkar [6].

Aralık 1960 taşkınında Boğa Çayı'nda meydana gelen zararlar tarım arazisinde su birikmeleri ve rusubat zararlarıdır. Rusubat zararları olarak sel sularının getirdiği taş, çakıl, moloz gibi malzemeler geniş bir alana yayılmıştır. Arazilerin bir kısmı da 15-20 cm kalınlıkta ince kum ve molozlarla örtülmüştür.

Antalya ve civarında 9 Ekim 1994 günü başlayan yağışlar, aralıklı olarak devam etmiş ve 23 Ekim 1994 günü şiddetini arttırarak Boğa Çayı ve kollarında taşkın meydana

getirmiştir. Bunun neticesinde Antalya’da şehiriçi ulaşım aksamış, çukurda kalan yerleşim yerleri su altında kalmıştır.

23–26 aralık 2003 tarihleri arasında Orta Akdeniz üzerinden gelen cephe sistemleri, Antalya Boğa Çayı ve kollarında taşkınlara sebep olmuştur.

Taşkın anında yani 25.12.2003 günü Doyran Beldesi girişindeki köprüde Doyran Çayı debisi 300 m<sup>3</sup>/sn, Antalya–Çakırlar yolu üzerindeki ana köprüde Doyran ve Karaman çayları toplam debisi 760,5 m<sup>3</sup>/sn ve Boğa Çayı üzerinde yeni yapılan karayolu köprüsünde Boğa Çayı debisi 1606 m<sup>3</sup>/sn olarak ölçülmüştür. Ancak taşkın sonrası yapılan incelemelerde, Boğa Çayı’ndan geçen su seviyesinin ölçümde yapılan seviyeden daha fazla olduğu izlerden belirlenmiştir. Bu durum da dikkate alınarak Boğa Çayı’ndan geçen maksimum debi 1899,94 m<sup>3</sup>/sn olarak hesaplanmıştır. Bu debi, 194 yıllık tekerrür süresine karşılık gelmektedir [6].



Fotoğraf 1. Boğa Çayı (Konyaaltı) Köprüsünün Taşkın Sonrası Görünümü



Fotoğraf 2. Boğa Çayının Taşkın Anındaki Görünüşü

Fotoğraf 3. Karaman Çayı Köprüsünün Taşkın Anındaki Görünüşü

## 5. BOĞA ÇAYINDA YAPILAN ARAZİ ÇALIŞMALARI

Bu çalışmada Antalya ilindeki Boğa Çayı boyunca incelemeler yapılmış ve görülen belli başlı aksaklıklar belirlenerek fotoğraflandırılmıştır.

Akarsu yatağında özellikle sağ sahilde çok fazla katı madde birikintisi meydana gelmiştir. Akış kesiti üniform olmayıp akarsudaki su akımı bu birikmiş katı maddeler arasından akmakta ve kesitin daha mansabında adalanmalar oluşturmaktadır (Fotoğraf 4). Bu bölgede

minimum ve ortalama debileri uygun hidrolik şartlarda geçirebilecek şekilde kesit düzenlemesi yapılmalı veya adalanmalar düzenlenerek akımın uygun kesitte akması sağlanmalıdır.



Fotoğraf 4



Fotoğraf 5

Kesitin mansabındaki bölümde oldukça büyük kayalar mevcuttur (Fotoğraf 5). Bu kaya çıkıntıları akarsu kesitinin üniformaluluğunu bozmakta ve akış sırasındaki pürüzlülüğü artırmaktadır. Fotoğraftan da görüleceği gibi akarsudaki kayalar arasından su akışı olmaktadır. Ayrıca kayalar arasındaki bölgelerde durgun akım bölgeleri oluşarak debi azaldığında kısmi göllenmeler meydana gelmektedir.



Fotoğraf 6



Fotoğraf 7

Sağ sahilde birikmiş olan katı maddelerden dolayı kesitin büyük kısmı akışa katılamamaktadır. Ayrıca akarsu kesiti içinde hiçbir düzenleme ve hidrolik hesap yapılmadan inşa edilmiş diğer yapıların taşkın debisi geçişi sırasında akımı bozucu etki göstereceği aşıkardır (Fotoğraf 6). Bu kesitte de yine akarsu düzenlemesi yapılarak akışın kararlı bir kesitte akması sağlanmalı ve akarsu kesiti içine inşa edilen yapıların akımın hidroliğini bozmayacak şekilde düzenlenmesi gereklidir.

Adalanma oluşumu akarsuyun bu bölümünde de söz konusu olup, adalanma çok geniş bir bölgeye yayılmakta ve akarsu bu bölgelerde çok sayıda kola ayrılarak akarsuda akışına devam etmektedir. Ayrıca bu bölgede hiç bir şev ve akarsu yatağı düzenlemesi mevcut değildir (Fotoğraf 7).



Çok sayıda adalanma oluşumu Boğa Çayı'nın büyük bölümünde katı madde birikimine bağlı olarak akarsuyu çok sayıda kola ayırmıştır. Her iki sahilde de herhangi bir şev düzenleme söz konusu değildir (Fotoğraf 8).



Fotoğraf 8



Fotoğraf 9

Adalanma sonucu oluşan bölgesel göletler söz konusudur. Adalanma olan bölgelerde akarsudaki akım miktarının azalmasına bağlı olarak bazı kollar akıma katılmayıp göllenmeler meydana getirmektedir (Fotoğraf 9).

Bu bölgede akarsu yatağını kararlı bir kesite kavuşturacak şekilde kademeli enkesit düzenlemesi yapılmalı, adalanmalar ortadan kaldırılmalı veya akarsu uygun genişlikte kollara ayrılarak düzenli akması sağlanmalıdır.



Fotoğraf 10



Fotoğraf 11

Akarsu yatağında katı madde birikiminin dışında akarsu tarafından taşkın sırasında menba bölgesinden sürüklenerek gelmiş çok sayıda yabancı madde mevcuttur. Bu bölgede de yatak düzenlemesi mevcut olmayıp, akarsu yatağında çok sayıda ve çeşitte yabancı madde görülmektedir. Ayrıca akarsu yatağının akışta olan kısmı toplam genişliğin onda biri civarındadır (Fotoğraf 10). Akarsu yatağı içinde bulunan ve özellikle taşkın sonrası gelen yabancı maddeler belirli aralıklarla temizlenmelidir. Mevcut durumda gelebilecek bir taşkın akımında sürüklenecek olan bu malzemeler özellikle köprü ayaklarının bulunduğu kesitlerde birikerek kesit daralmasına, akımın yapısının bozulmasına ve menba kesitinde suyun kabarmasına neden olarak taşkına sebebiyet verebilir.

Fotoğraf 11'de katı madde birikiminden dolayı akarsu üzerinde çok sayıda adalanma meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra akarsu yatağında bitki örtüsü oluşumu söz konusudur. Bu bitki örtüsü yer yer ağaçlanma şeklini almıştır. Akarsu üzerinde, ne yatakta ne de

şevlerde herhangi bir düzenleme çalışması görülmemektedir. Akarsu yatağı içerisindeki mevcut bitki örtüsünün akımı engelleme etkisi artan akım değerleriyle birlikte artacak ve akımın hidrolik yapısını bozarak akarsu hızının azalması ile birlikte su seviyesinin artışına sebep olacaktır.



Fotoğraf 12



Fotoğraf 13

Akarsu üzerinde akarsu enkesiti boyunca uzanan iletim kanalı görülmektedir (Fotoğraf 12). Kanal katı madde taşınımı sonucu oluşan akım düzensizliğinden su yüzeyine çıkmış ve üzerini örten beton kapaklar hasara uğramıştır. Ayrıca akarsuyun bu bölgesinde her iki kıyıda belli bir yüksekliğe kadar taş kaplama ile, daha üzerinde ise doğal malzeme ile şev düzenlemesi yapılmıştır (Fotoğraf 13). Bu bölgede hasara uğramış kapaklar değiştirilmeli ve akarsu tabanının üniformaluluğunu bozmayacak şekilde kapaklar yerleştirilmelidir. Bu işlemler yapılırken akarsudaki hidrolik şartların bozulmamasına özen gösterilmelidir.



Fotoğraf 14

Köprü ayaklarının önünde akımın sürükleyerek getirdiği maddeler birikerek akımın yapısını bozmakta ve köprü ayaklarının menba kısmındaki su seviyesinde kabarmalara neden olmaktadır (Fotoğraf 14). Köprü ayakları arasında üniform akım söz konusu değildir. Köprü ayakları arasında biriken katı maddelerden dolayı ayaklar arasındaki çok sayıda göz kapanmış ve sadece birkaç gözden akım geçmektedir. Akarsuda meydana gelen adalanmanın etkisi köprü kesitlerinde de kendini göstermektedir.



Köprü ayaklarının önünde ve aralarında meydana gelen katı madde birikimi ve bu kısımlarda oluşan akım düzensizliği çok sayıdaki köprü geçişlerinde görülmektedir (Fotoğraf 15 ve 16).



Fotoğraf 15



Fotoğraf 16

Yukarıda bahsedilen köprü geçişinin olduğu kesitte köprü ayakları önünde birikmiş katı maddeler ayaklar etrafından su geçişi sırasında akımı bozduğundan ve köprü altında birikmiş katı maddeler taban seviyesini yükselttiğinden herhangi bir taşkın debisi geçişi sırasında ayak kesitinin menbasında kabarma meydana gelecektir. Ayakların önünde ve arasında biriken katı maddeler akımın üniformaluluğunu bozduğundan ve hatta bazı gözlerden akımın geçmesine engel olduğundan temizlenmeli ve taban düzenlemesi yapılarak tüm gözlerden akımın geçmesi sağlanmalıdır. Yada kademeli enkesit düzenlemesi yapılarak normal akım durumlarında gözlerin bir kısmından su geçmesine izin verilmelidir.

## 6. SONUÇLAR

Yerleşim yerlerinden geçen derelerin düzenlenmesi ve zararlarının önlenmesi; gerek mevzuat ve gerekse projelendirme ve uygulamadan kaynaklanan aksaklıkların giderilmesi için Boğa çayında alınması gereken tedbirler aşağıda sıralanmıştır:

1- Genel olarak akarsudaki akımın sürüklenme etkisinin azaldığı bölgelerde taşınmakta olan katı maddelerin bir kısmı tabana çökmüş ve yığılmalar meydana gelmiş, akarsuyun morfolojisi değişmiştir.

2- Yaz aylarında akımdaki azalmaya bağlı olarak geniş kesitlerde suyun hızı ve seviyesi oldukça düşüktür. Bu sebeple, suyun sürüklenme etkisi azalmakta ve katı madde birikmesine sık sık rastlanmaktadır. Boğa çayı enkesiti çok geniş olduğundan yaz aylarında akımdaki azalmaya bağlı olarak adalanmalar meydana gelmekte ve taşkın debisi geçişi sırasında yatak genişliği ancak yeterli gelmektedir. Akarsuda yeterli akım hızını ve su yüksekliğini sağlayacak şekilde adalanmalar düzenlenmeli, enkesit üniform hale getirilmeli veya kademeli enkesit düzenlemesi yapılmalıdır. Bundan dolayı akımın belli bir derinlikte ve hızda akmasını sağlayacak şekilde enkesit düzenlemesi yapılarak bu aksaklıkların önüne geçilebilir.

3- Akarsu kesiti içindeki bitki örtüsü akışı engelleyecek seviyededir ve yer yer katı maddeler birikmiştir. Akarsu kesiti içinde bulunan katı maddeler düzenlenerek veya temizlenerek kesit üniform hale getirilmeli ve bu işlemler yapılırken Boğa Çayı yatağında mevcut bitki örtüsü de temizlenmelidir.

4- Akarsu üzerinde çok sayıda köprü geçişi söz konusu olduğundan köprü kesitlerindeki ayaklarda biriken yabancı maddeler belirli aralıklarla temizlenmeli, biriken katı maddeler temizlenerek veya düzenlenerek köprü altından üniform şekilde akımın geçişi sağlanmalıdır.

5- Akarsuyun denize yakın bölgesi haricinde düzenleme için herhangi bir kaplama malzemesi kullanılmamış, derenin doğal yatağına kendi malzemesiyle trapez kesit şekli verilmiştir. Denize yakın akarsu kesimlerinde her iki kıyıdaki şevlerde normal su seviyesine kadar taş kaplama yapımı ve yatak malzemesi ile şev tahkimatı devam etmektedir. Taşkın akımının geçmesi durumundaki hidrolik şartlar göz önüne alınarak Boğa Çayı'nın her iki kıyısındaki şevler düzenlenerek uygun malzeme ile kaplanmalıdır. Ayrıca aynı şekilde taşkın akımlarına karşı gerekli yerlerde taban kaplaması da düşünülmelidir.

6- Akarsu enkesiti içinde inşa edilen iletim kanalları ve diğer tüm yapılar akımın ve tabanın üniformaluluğunu bozmayacak şekilde hidrolikçe en uygun formda düzenlenmelidir.

7- Genelde derenin sağ ve sol sahilini tarım alanları ve kısa bir bant şeklinde boş araziler oluşturmaktadır. Bu bölgeler yapılaşmaya izin verilmeden koruma altına alınmalıdır.

8- En uygun hidrolik, çevre, estetik, inşaat ve maliyet koşullarını sağlayacak ve tüm ülke için geçerli bir projelendirme yönetmeliği, ilgili ihtisas kurumlarınca birlikte hazırlanmalıdır.

## **Teşekkür**

Bu çalışmamızda bizden yardımlarını esirgemeyen ve bilgilerini paylaşan DSİ Antalya İİİX. Bölge müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederiz.

## **KAYNAKÇA**

- [1] N. Ağırlioğlu ve C. Erkek, 1998, "Su Kaynakları Mühendisliği" İstanbul.
- [2] R. K. Linsley, J. B. Franzini, L. D. Freyberk and G. Tchhobaoglous, 1992, "Water-Resources Engineering" Mc Graw- Hill.
- [3] M. Sungur, 2001, "Mevcut Su Kaynaklarının Son Durumunun ve Su Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Çözüm Önerilerinin İncelenmesi" Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., İstanbul.
- [4] F. Oğuz ve G. Erul, 1997. "İçme Suyu Kaynaklarının Korunması ve Mevzuat", I. Ulusal Kentsel Altyapı Sempozyumu, Sy 103-110.
- [5] N. Engez., 1964, "Su Yapıları", İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul.
- [6] "Boğa Çayı Taşkın Raporu", DSİ Antalya Bölge Müdürlüğü
- [7] A. Coşar ve H. Ağaçcıoğlu, Haziran 2002, " Meskun Yerlerde Dere Islah Çalışmaları", 4. GAP Mühendislik Kongresi, 1095-1100, Şanlıurfa.
- [8] Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı D.S.İ-İlgili Derelere Ait Planlama Raporları