

KURAKLIK YÖNETİMİNİN ALTYAPI TASARIMINA KATKISI

N. Orhan BAYKAN

İnş. Müh. Böl., Müh. Fak., Pamukkale Üniversitesi, Kınıklı Yerleşkesi-Denizli

ÖZET

Son on yıllık bir süreç içindeki araştırmalar, atmosferdeki karbondioksitin, hidrokloroflorokarbonların etkisiyle ikiye katlanmasının önümüzdeki 40-60 yıllık bir dönem içinde, sıcaklıkları 1,5 ila 4 °C arasında yükselteceği, bunun sonucu olarak, dünyanın bazı bölgeleri sel baskınlarıyla karşı karşıya kalırken, bazı bölgelerinin kuraklık çekeceğini ortaya koymaktadır.

Kuraklığın yönetimi, etkilerinin üstesinden gelinmesinde katkı sağlayabilir. Bu açıdan bakıldığında, bazı önlemlerin alınarak uygun tasarıma gidilmesi sistemin uzun yıllar aksamaksızın hizmet görmesini sağlayabilir. Bunun için şimdiden aşağıdaki etkinliklerin sağlanması yararlı olacaktır: 1. Kapsamlı bir kuraklık izleme sisteminin oluşturulması; 2. Bölgesel/Ulusal Kuraklık Merkezi kurulması; 3. Akarsu akışlarındaki beslenmelerin incelenmesi; 4. Kuraklığın kestirimi (tahmini): şimdiki durum ve gelecekteki öngörüler; 5. Kuraklık etkilerinin gözlenmesine Devletin katkısı; 6. Deneyimlerin alışverişi.

Anahtar sözcükler: Kuraklık, tasarım ölçütü, kestirim (tahmin) yöntemleri, altyapı.

1. GİRİŞ

Önümüzdeki 40-50 yıllık bir süreç içerisinde, hidrokloroflorokarbonların atmosferdeki karbondioksit oranını ikiye katlaması nedeniyle, yerküre sıcaklığının 1.5-4.5 °C dolayında artış göstereceği bilinen bir gerçektir (Baykan, 1994). Bunun sonucu olarak bazı bölgelerde şiddetli kuraklık başgösterirken, bazı bölgeler karların ve buzuların erimesi sonucu tümüyle sular altında kalabilecektir. Bu açıdan bakıldığında, şimdiden bazı çalışmaların mikro ölçekte hazırlanması, su yapıları gibi büyük ve önemli projelerde bu gerçeğin gözden uzak tutulmayarak uygun yönlendirmelerin yapılması gerekmektedir.

Kuraklığın saptanmasında her ülke yada bölgeye özgü farklı meteorolojik ölçütler kullanılmaktadır. Bu ölçütlerden en önemlileri, yağış azlığı (dolayısıyla sulamaya verilen suyun azalması) ve sıcaklık yüksekliğidir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde kuraklık farklı biçimde algılanmaktadır. Örneğin Bali'de 6 gün üstüste yağmur yağmaması kuraklık olarak nitelenirken, Libya'da 2 yıl üstüste hiç yağmur yağmaması, Mısırdaki Assuan Barajı yapılmadan önce, yöreye düşen yağış niceliğine bakılmaksızın, Nil Nehri'nin taşmaması kuraklık olarak tanımlanmaktadır (Güner, 1996).

Hidrolojide kuraklık, verilen bir su yönetim sistemi altında kullanılacak suyun akarsularca belli bir dönem eksik sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Özel başka bir tanım yapmak zordur. Çünkü her durum ayrı olarak çözümlenmek zorundadır. Genel anlamda hidrologlar, iki tip kuraklıkla karşı karşıyadırlar: Biriktirmesiz su yapıları (bağlamalar) ve su kirliliğine yolaçan kısıtlı su sorunları ile biriktirme haznelarının beslenmesini etkileyen uzun süreli düşük akımlar. Bu konuların, özellikle de ikincisinin rastlansal (stokastik) yöntemlerle çözümlenmesi yoluna gidilmektedir (Linsley at al, 1988, Linsley at al, 1992). Ancak bu çalışma kapsamında ele alınacak konu, kuraklığın yönetilmesinde, bir başka deyişle üstesinden gelinmesinde, oluşturulacak yeni etkinliklerin ne olabileceğidir.

2. KURAKLIK YÖNETİMİ

2.1. Kapsamlı Bir Kuraklık İzleme Sisteminin Oluşturulması

İyi yönetim iyi gözlemlemeyi gerektirir. Hava ve iklim oynamaları, temelde, suyun sağlanımı ve kullanımına katkıda bulunan doğal etkenlerdir. Hangi hava ve iklim öğelerinin suyun yönetimiyle en fazla ilintili olduğunu anlamak için bölgesel hidrolojinin bazı temel konularına göz atmak gerekir: Yağışta kuvvetli bir mevsimsellik var mı? Bu mevsimsellik yükseltiyle bağlantılı mı? Yıllık toplam yağışa kış mevsiminin kısmi katkısı yükseltiyle artıyor mu? Akarsu akışlarının ne kadarlık bir yüzdesi kar erimelerinden kaynaklanıyor? Suyun sağlanımı, kışın yüksek kotlardan, kullanımı ise yazın alçak kotlardan mı oluyor? Halihazırdaki suyun sağlanımı, çoğu kez daha önceden ve uzakta bir yerde ortaya çıkmış hava ve iklim olaylarından kuvvetlice etkileniyor mu? Sonuç olarak, genel olarak, su sağlanımının yağıştaki sorunlarla ilişkisi var mı?

Kuraklık yönetiminin etkin olması ve iklim gözlemlerinin yerine getirilmesi için kuraklığın beklenmesi gerekmemelidir. Bunun ötesinde, kuraklığın sürekli bir olay olduğunu düşünerek, gözlemlere önceden başlamak gerekir (Redmont, 1994).

Kapsamlı ve çok yönlü bir iklim izleme programının ana bileşenleri şunlar olmalıdır:

1. Veri birleştirilmesi: Değişik kaynaklardan elde edilen veriler birleştirilmelidir. İnternet analojisi ile, amaç "şebekenin şebekesi" olmalıdır.
2. Bilgiye erişme olanağı: Yararlı bilgi bir yerlerde bulunmaktadır. Ancak veriye nasıl ulaşılabileceği belli değildir yada veri çok küçük bir grubun elindedir. Karar mercilerinin mevcut veriye ve bilgiye erişme olanaklarının iyileştirilmesi birincil öncelikli olmalıdır.
3. Ulusal bilgi altyapısının kullanılması: Yeni aygıtlar veri ve bilgi araştırmasını kolaylaştırmaktadır. Gopher, Mosaic, X-Windows gibi kaynaklar verilere giriş kapılarını aralandırabilirler.
4. Bilgi çeşitliliği: Veri, türetilmiş veri ve sunuş biçimi, donanım, yazılım gibi kapasiteler bağlıdır. Dikkate alınması gerekli diğer konular arasında, zaman-uzay ilişkisi ve bilgi tipleri gibi noktalar bulunmaktadır.

Uzaysal açıdan bakıldığında, en alışıldık yöntem biçimi, verilen bir noktasal zamanda iklim anomali durumlarının ortaya konulmasıdır. Zamansal açıdan bakıldığında ise, uzayda verilen bir noktadaki tarihsel zamanı bilmek gerekli olmaktadır. Konuya yönelik aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Mevcut durum nedir?
- Mevcut durum nasıl gelişmiştir?
- Mevcut durumun tarihsel geçmişi nedir?

Bilgi tipi olarak, fiziksel veri ve iklimce etkilenmiş veri gözönüne alınabilir. Fiziksel veriler, doğal ve yapay çeşitli değer sistemleri türeten ve iklim sistemiyle uyum içindeki hava ve iklim değişkenliklerini kapsarlar. Bunlar, sıcaklık, yağış, nem, rüzgar, kar gibi atmosferik öğelerdir.

İklim etkili veriler, tarım, ulaşım, su kaynakları, turizm, ormancılık, balıkçılık, vahşi yaşam, rekreasyon, enerji tüketimi ve diğer birçok sisteme iklimsel etkide bulunan verilerdir. Çoğu kez bu veriler, aynı anda oluşan iki yada daha çok olay arasındaki karmaşık girişimlerin bir sonucudurlar ve çok karmaşık sorunlara yol açarlar. Büyük afetler çoğunlukla birleşik olayların bir kombinasyonu biçiminde ortaya çıkarlar. Bu nedenle, yeni olanakların öğrenilmesi ve etkili bir eğitim doğrultusunun ortaya konulması gerekir.

2.2. Bölgesel/Ulusal Kuraklık Merkezi Kurulması

Kuraklık önemli ekonomik, sosyal ve çevresel etkilere yolaçan ve kendini yineleyen bir sorundur. Geçmiş yıllarda, özellikle 1985-1995 arasındaki kuraklığa yönelik hazırlıklar çok zayıf, hatta etkisiz kalmıştır. Kuraklık şiddetine ilişkin bilgilerin yayılması, etkileri ve kuraklık zararını uygun biçimde azaltma teknolojileri devlet ile özel sektör arasındaki bilgi akışı etkinliğini sağlayamamıştır. Önceki kuraklıklara tepkilerden öğrenilenler birçok durumlarda ortaklaşa kullanılmamış ve iyi belgelendirilememiştir. Daha önceden kurulu Kurumların kuraklık sonrası gelişmeleri ve kuraklığa karşı gösterdikleri tepkiler, bölgesel ve ulusal düzeyde rutin hale getirilememiştir. Devlet ve özel sektör, kuraklığın etkilerinin üstesinden gelinmesinde çoğu kez zayıf koordineli,

büyük ölçüde etkisiz ve zamanlamadan yoksun kalmışlardır. İnsanların kuraklıktan zarar görmeleri, suyu kullananlar arasında önemli çatışmalara yolaçmaktadır. İklimde öngörülen değişiklikler bölge hidrolojisinin de değişmesini beraberinde getirebilir. Gelecekteki kuraklığın sıklığı ve şiddeti başka uç olayların oluşmasına neden olabilir. İklimdeki herhangi bir değişiklik yada iklimsel değişkenlik toplumdaki yaralanmaların yanısıra, mevcut toplumsal kurumlarla özel sektör arasındaki savaşımı da kızıştırabilir.

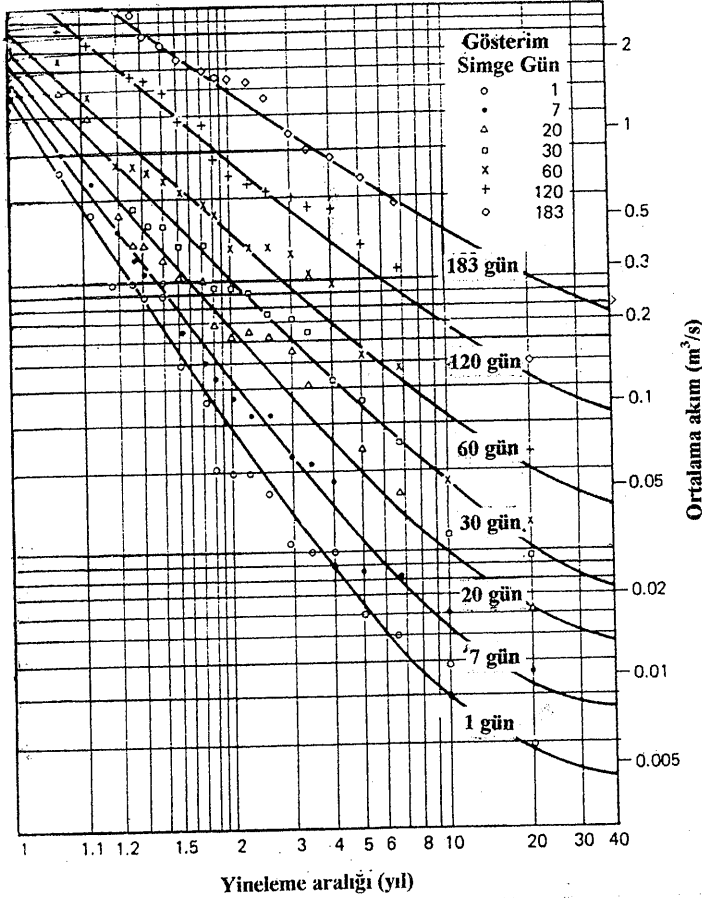
İşte yukarıda sayılan tüm nedenlerden ötürü, “**Bölgesel/Ulusal Kuraklık Merkezi**” kurulması uygun olacaktır. Önerilen böyle bir merkezin kurulmasının amacı: Kamu ve özel sektörün elinde bulunan uygun teknolojilerin kullanılması, geniş kitlelere tanıtılması, yayılması ve geliştirilmesi ile kuraklığa karşı olan zayıflığın azaltılması, iyileştirilmiş koordinasyonun sağlanmasıdır.

Merkezin amaçları ise aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Kamu ve özel sektör arasındaki planlı etkinliklerin, kuraklığın ortaya konulmasında ve zararın azaltılmasında önemli rol oynamasını sağlayıcı bir birimin oluşturulması,
2. Birincil ve ikincil sistemlerin etkileri, kuraklık şiddetinin bölgesel bazda kurulması ve bölgesel iklim gözleme sisteminin işbirliğinin gerçekleştirilmesi;
3. Tepki tercihleri, zararı azaltma, kuraklık etki değerlendirmesi ve planlama metodolojilerindeki araştırmaları teşvik etmek,
4. Karar organlarına, duyarlı, güvenilir ve zamanında ulaşan bilgi ve uygun zarar azaltma etkinliklerinin sağlanması,
5. Kuraklığa yönelik etkinliklerin hükümet içindeki farklı organlar arasındaki koordinasyon ve işbirliğinin gerçekleştirilmesi,
6. Kuraklığın saptanması ve tepkisel etkinliklerin bölgesel kuruluşlar arasındaki işbirliğinin sağlanması,
7. Kuraklık zararını azaltma teknolojilerinin yaratılması ve geliştirilmesi işlemini başlatmak için özel sektördeki endüstri ve diğer kuruluşlar arasındaki ortaklığın geliştirilmesi.

2.3. Akarsu Akışlarındaki Beslemelerin İncelenmesi

Yağış, kar erimesi ve yeraltı suyu ile beslenen akarsuların girdi-çıkışı ilişkilerini ortaya konulması, çeşitli kuralık sürelerindeki döneğim sürelerinin ve su niceliklerinin saptanması uygun olacaktır (Şekil 1).



Şekil 1: Endüşük akım sıklıkları (Linsley at al, 1992).

2.4. Kuraklığın Kestirimi: Şimdiki Durum ve Gelecekteki Öngörüler

Kuraklığın tanımı kullanıldığı yere göre farklı farklıdır. Bununla birlikte, su kaynaklarının kısıtlı olması durumunda; kentsel yaşam, enerji üretimi, balıkçılık, tarım gibi

etkinliklerdeki ilişkiler tümüyle akademik bir boyut kazanmaktadırlar. Kuraklık, basit olarak yalnızca yağıştaki eksiklik olarak ifade edilemeyeceğine göre, kuraklığın kestirimindeki ilk adım, öncelikle iki temel meteorolojik yüzeysel parametrenin (sıcaklık ve yağış) öngörülmesine bağlıdır (Rodenhuis, 1994).

Su sınırlı bir kaynaktır, çünkü kent merkezlerindeki nüfusun artması, endüstriyel gereksinimlerdeki artış ve çevrenin kolayca incinebilirliğine ve zarar görebileceğine olan inancın artması (özellikle balık toplumunun korunması, sulak alanlar ve doğal ekosisteme saygı) su kaynaklarının kullanımını da doğal olarak Tarımın suya olan geleneksel gereksinmesi artık diğer gereksinimlerle de rekabete girmek zorundadır. Yeterli su sağlanımı; yaşam, gelişen ekonomi ve çevreye verilen değer için anahtardır.

Şüphesiz gerçekçi iklimsel koşullar altında yağışın sabit bir su sağlanımını beraberinde getireceğini bekleyemeyiz. Global ısınmaya ilişkin sorunları gündeme getirmeden bile, tarihsel gözlemlerimizden, geçmişteki iklimsel anomalilerin onlarca yıl, hatta daha uzun bir süre aldığını biliyoruz. Yağışta yıldan yıla görülen değişimler, su kaynaklarına olan istemlerdeki çatışmaları da beraberinde getirmektedir. Bunlara karşı hazırlıklı ve kuraklığın belirsizliğini göğüsleyecek durumda olmalıyız.

Kuraklık koşulları altında, sınırlı su kaynaklarını yönetmek durumundayız. İvedi prosedürler geliştirmeli, izleme programları oluşturmalı ve kuraklığın zararlarını azaltıcı önlemleri almalıyız. Bununla birlikte, acaba kuraklığın ne zaman ortaya çıkacağını, ne kadar süreceğini, ne zaman kesileceğini bilebilirmiyiz ?

Kuraklığın duyarlılığı ve belirgin kestirimi şimdiki becerilerimizin ve kullandığımız teknolojinin ötesindedir. Bununla birlikte, bu arada global iklim sistemini kavrama ve bazı yeni kestirim araçlarını (ampirik ve sayısal) kullanma konusunda da gerçekçi gelişmeler kaydedilmiştir.

Aşağıda birçok yeni karar verme tekniklerine bağlı yeni mevsimsel kestirim yöntemleri üretme önerileri sunulmaktadır:

- Öngörülen modelin, gerçekçi bir kestirim ortamına uygulanarak geliştirilmesi,
- Entegre çok amaçlı bir kestirim aracı için bir metodoloji geliştirilmesi (ampirik, basit, globalleştirilmiş model),

- Hükümet planlamaları ve bölgesel karar verme uygulamaları ile ticaret ve endüstrideki yatırım risklerinin azaltılması için ortalama koşullara ilişkin belirsizlik altında olasılıksal kestirimlerin yorumlanması (Livezey, 1990).

Özel olarak ele alınırsa, ekonomik kazançların ve kaynak planlamalarının belirsiz olasılıksal kestirimlerinin yorumlanmasındaki güçlükler; devlet kuruluşları, yerel yönetimler, akademik araştırma kuruluşları, özel endüstriler ve bazı özel enstitü ve merkezlerin birlikte çalışmalarını gerektirecektir.

2.5. Kuraklık Etkilerinin Gözlenmesine Devletin Katkısı

Kuraklık ülkemizde sık görülen bir olgu olup, çoğu kez geniş bir coğrafi alanı etkisi altına alır. Kuraklık düşük kotlu bölgelerde olabileceği gibi yüksek kotlu bölgelerde de ortaya çıkabilir, çünkü uzun süreli ortalama değer yada “normal” olarak adlandırılan bir değere göre ölçülmektedir.

Mevcut su projelerine karşın, su kaynaklarına olan istem her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle herhangi bir büyüklükteki kuraklık geniş kitleleri etkilemektedir. 1980 lerin sonuna doğru ve 1990'ların başındaki kuraklık, tarım, kentsel yaşam ve çevresel gereksinimlerin (vahşi yaşamı ve su niteliğini korumak gibi) dara düşmesine yol açmıştır.

Kuraklık olgusuna ve koşullarına ilişkin verilerin toplanması ve rapor edilmesi, hükümetin çokdüzeyli ve birlikte çalışmasını gerektirmektedir. Ancak ülkemizde kuraklığın izlenmesi, koordinasyonu ve planlanmasına yönelik belli ve sürekli bir kuruluş bulunmamaktadır. Kuraklığın şiddeti fazla ve geniş bir alana yayılmışsa, hükümet duruma müdahale etmekte ve önlem almaktadır. Böyle yapmak yerine, bazı tekil ajansların kuraklığa yönelik etkinlikleri yerine getirmesi ve kuruluşlar arasındaki işbirliğinin sağlanması için birtakım düzenlemelere gitmesi uygun olacaktır.

Kuraklığın gözlenmesi için verilerin toplanması, kuraklık verilerini toplayan devlet kuruluşları (D.M.İ., D.S.İ., E.İ.E.İ. ve üniversiteler), veri niteliğinin izlenmesi, kuraklığa karşı alınacak önlemler konusunda koordinasyonun sağlanması, geçici kriz masalarının

kurulması, kuraklığın planlanması, yeni su dağıtımlarının oluşturulması gibi konular, Devlet'in katkısıyla olabilecek önlemleri içermektedir.

2.6. Deneyimlerin Alışverişi

Özel ve devlet kuruluşları ile üniversiteler arasındaki bilgi alışverişinin gerçekleşmesi, bunun ya internet ya da özel bir dergi aracılığı ile kullanıcılara enazından bilgiye nasıl ulaşılabileceklerinin duyurulması çok yararlı olacak, ölçümlerin yinelenmesini önleyecek, ve zamanın başka yollarda kullanılmasını olanaklı kılacaktır.

3. ÖNERİLER

Kuraklığı izlenmesi ve zararlarının azaltılmasına ilişkin öneriler aşağıda verilmektedir.

1. İklim değişikliğiyle ilintili hidrolojik sistemlerin duyarlılığını sınamak üzere daha farklı çalışmalar gereklidir.
2. İklimsel değişikliğin kestirilen şiddetli etkilerinin enazından üstesinden gelebilmek ve giderler açısından etkin adımları atacak birçok yararlı değişiklik şimdiden ele alınmalıdır.
3. Su yönetimine ilişkin etkinlikler, örneğin işletme ve bakım, koruma yapılarının tasarım ve yapımındaki değişikliklere daha kolay uyarlanabilir. Ancak büyük ölçekte, uzun dönem yatırım kararları, örneğin yeni ritim yapıları, barajlar, sulama sistemleri, daha belirgin bilgi birikimi gerektirmektedir.
4. Toplumun, daha özeldense mühendislerin, harekete geçmek yada geçmemek, geçilecekse, nasıl ve ne zaman geçmek konusunda kendilerini daha iyi hazırlamaları gerekmektedir. Araştırma gayretleri, bu nedenle daha çok geleneksel olarak değişiklik, güvenilirlik, risk, çabuk iyileşme ve sağlamlıkla ilgili mühendisliği yönelik pratik karar verme gereksinimlerde yoğunlaşmalıdır.

5. Mühendisliğin geleneksel araçları iklimsel değişme tartışmalarına uyarlanmak, öyle ki, seçeneysel çözümler, riskler, gider ve ticari değiş tokuşlar hakkında toplum daha iyi bilgilendirilmelidir.
6. Genel Dolaşım Modeli'nde (General Circulation Model) önerildiği üzere, su kaynaklarının kuraklıktan etkilenmesi ağır ve sonuçları kesin olursa, toplumun kültür ve bireysel yapısı, suyun kullanım alışkanlığını değiştirmesi yönünde olmalıdır. Mühendisler teknolojik çözümler ve pratik koruyucu önlemler tasarlayabilir, ancak sosyal yapının buna uyum sağlaması gerekir. Mühendislik, geniş anlamda, toplumun hedef, amaç ve arzulanmış çözüm önceliklerine bir yanıt niteliğindedir.
7. Mühendislerin uzun süreli sorunları kestirebilecek mesleki sorumlulukları bulunmaktadır ve hitap ettikleri kesime olanaklar sunmak ve çeşitli yaklaşımlara ilişkin risk-gider etkinliği ölçütü içinde, konuyu açıkça değerlendirmek zorundadırlar.
8. Gerçekçi bir takım aksiyonları tanımlamak ve ya kestirimsel ya da tepkisel olarak geliştirmek için, mühendisler, bölgesel oluş derecesine bağlı olarak, büyük su kaynaklarındaki iklimsel değişimlerin parasal açıdan etkilerini ve zararlarının azaltılmasına ilişkin önlemleri alabilmeleri bakımından daha iyi bilgilendirilmelidir. Genel olarak, iklimsel değişim bilgileri, karar mercileri ve mühendislerin eli altında iken, bugün için bilimsel olarak herhangi bir savunuda bulunmak olanağı yoktur. Bunun nedeni, iklimsel değişikliklere katkıda bulunabilecek çağdaş su yönetimi uygulamalarına entegre olmuş yenilikler ve birçok yararlı reformun ortaya konulamaması, bunun yanı sıra, iklimsel değişiklikleri saptamaya yarayan bazı analitik araçların henüz pratikteki mühendisler tarafından geniş biçimde kullanılmamasıdır. Bu nedenle, bu araçlar iyileştirilmeli ve basitleştirilmelidir. Bunun sonucu olarak, önemli sayıda teknoloji geliştirme ve araştırma ile toplumun oynayacağı rolün artırılması gündeme gelmektedir. Özetle, mühendislerin global değişim arenasında oynayacakları önemli rolleri vardır. Bunlar:
 - Gider-etkili çözüm tasarlanması,
 - Bölgesel duyarlık çalışmaları ve akarsu havzalarının ele alınması,
 - En önemli olayın iklimsel değişim olup olmadığının ve hatta sınınamaya gerek duyulup duyulmadığının belirlenmesi ve toplum ile meslek adamlarının konuya hazırlanması.

İstatistiksel yöntemleri kullanan hidrologlara iklimsel değişim sinyalleri gelmeden önce, mühendislik yaratıcılığına gereken önemi veren bir toplumun yaratılması gündemdeki yerini her zaman korumaktadır.

KAYNAKLAR

- BAYKAN, N. O., (1994), Büyük Menderes Havzası Kuraklık Eğilimleri, Jeotermal Uygulamalar Sempozyumu'94', Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 27-30 Eylül 1994, s. 383-397.
- GÜNER, Ü., (1996), Büyük Menderes Havzası Kuraklık Çözümlemesi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 120 s. (Yön.: N.O. BAYKAN).
- LINSLEY, R. K., KOHLER, M. A. and PAULHUS, J. L. H., (1988), Hydrology for Engineers, McGraw-Hill Book Company, SI Metric Edition, ISBN 0-07-100599-4, 492 p.
- LINSLEY, R. K., FRANZINI, J. B., FREYBERG, D. L., TCHOBANOGLOUS, G., (1992), Water Resources Engineering, Fourth Edition, McGraw-Hill, Inc., ISBN 0-07-038-010-4, 841 p.
- REDMONT, K., (1994), Drought Management in a Changing West: New Direction for Water Policy, Proceeding of the Conference, edited by A. Wilhite and A. Wood, Onal Drought Information Center, IDIC technical Report Series 94-1, pp. 1-13.
- RODENHUIS, D., (1994), Forecasting Drought: Status and Future Prospects, Proceeding of the Conference, edited by A. Wilhite and A. Wood, Onal Drought Information Center, IDIC technical Report Series 94-1, pp. 59-66.

REHABILITATION STUDIES OF INFRASTRUCTURAL DESIGN BY DROUGHT MANAGEMENT

ABSTRACT

The studies within the last ten years showed that the doubling of CO₂ in the atmosphere caused by extreme usage of hydrochloroflourocarbons shall arise the earth temperature between 1.5 and 4 °C in the coming 40-60 years. As a result of this event, certain territorial of the earth shall suffer under flood while some others under drought.

Management of drought may mitigate the effects of drought. Viewing through this angle, the optimal design by taking into consideration of some measures may guarantee to service of the system for a long period of time. Thus, providing of the following activities shall be very useful in advance: 1. Establishment of an Integrated Climate Monitoring System; 2. Establishment of a Regional/National Drought Mitigation Center; 3. Rediscovery of Stream Flows; 4. Forecasting of Drought: Status and Future Prospects; 5. State Efforts to Monitor and Coordinate Responses to Drought; 6. Exchanges of Experiences;

Keywords: Drought, design criteria, forecasting methods, infrastructure.