

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.44>

Araştırma Makalesi

Afganistan'da Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi

Mahmood SALEHI^{1*}, Sepanta NAİMİ¹

¹Istanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat mühendisliği Bölümü

*Sorumlu yazar: mahmoodsalehi@stu.aydin.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.02.2021

Kabul Tarihi: 28.03.2021

Özet

Su, insan yaşamının en temel unsurlarından biridir, Suya sahip olma güvencesi olmadan hiçbir ülke ekonomik, sosyal ve siyasi istikrarını sürdüremez. Gelişmiş ülkeler su kaynaklarına önem verdikleri gibi yaşamsal öneminin de farkındalardır. Ancak Afganistan, halkının yaklaşık %80'inin çiftçilik yaparak geçimini sağladığı ülkelerden biridir. Su kaynaklarıyla bağlantılı olan sanayinin büyümesi ve elektrik alanındaki yeterlilik durumu hala iyi durumda değil. Çünkü şu ana kadar bu değerli kaynaklar ülke ekonomisini geliştirmek ve iyileştirmek için kullanılmadı. Su kaynaklarının yönetim eksikliği, ülke suyunun yalnızca %30'unun kullanılmasına yol açtı. Suyun %70'inin serbest akışvar. Aynı zamanda sınırı geçerek komşu ülkelere de akışı bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, su kaynaklarının yönetiminde özellikle Afganistan'daki iklimin su kaynakları üzerindeki yönetimini ve etkisini incelemektir. Su tüketimini optimize etmek ve doğadaki su tüketiminin çevresel etkisini azaltmak için büyük çaba sarf edilmiştir. Afganistan, ulusal programların başlatılması, aşağıdaki düzenlemelerin ve politikaların "Ulusal Su Kaynakları Geliştirme Planı", "Ulusal Su Tesislerinin Yeniden Yapılandırılması ve İyileştirilmesi Programı" ve "Ulusal Deniz Kenarı Güçlendirme Programı" tasarlanması yoluyla kaynak yönetimi için çalışmaktadır. Su kaynakları ve bu alanlarda yönetim eksikliğinden kaynaklanan problemleri çözmek amacıyla çalışmalar başlatılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Su kaynakları, su yönetimi, Afganistan, iklim etkisi

Assessment of Water Resources Management in Afghanistan

Abstract

Water is one of the most basic elements of human life, No country can maintain its economic, social, and political stability without the assurance of having water. Developed countries prioritize attention to water resources and are not unaware of its vital importance. Afghanistan, however, is one of the countries that About 80% of its people make a living by farming. The growth of industry and self-sufficiency in the field of electricity, which is linked to water resources, is still not in a good condition, because so far, these valuable resources have not been used to develop and improve the country's economy. Lack of management of water resources has led to the use of only 30 percent of the country's water and another 70 percent has free flow and cross the border and flow to neighboring countries. The purpose of this study is to study the management and impact of climate on water resources, especially in Afghanistan, in the management of water resources, has made great efforts to optimize water consumption and reduce the environmental impact of water consumption in nature. Afghanistan is working towards resource management through the launch of national programs and the design of the following regulations and policies (National Water Resources Development Plan), (National Water Facilities Reconstruction and Improvement Program) and (National Seaside Strengthening Program). Water and prevent the problems caused by the lack of management in these areas, take basic steps.

Keywords: Waterresources, watermanagement, Afghanistan, climateeffect

GİRİŞ

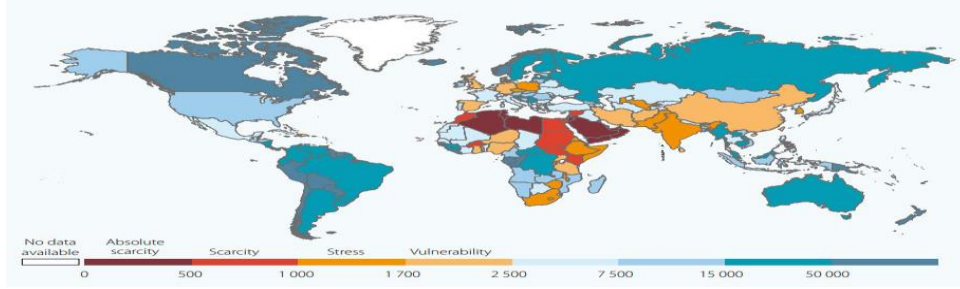
Su kaynakları yönetimi, su kaynaklarının optimum kullanımının planlanması, geliştirilmesi, dağıtılması ve yönetilmesidir. Su kaynakları yönetimi için planlama, ihtiyaçları karşılamak için suyu adil bir şekilde tahsis etmeyi amaçlamaktadır. Su, dünyadaki tüm canlılar için temel bir kaynaktır. Dünyadaki suyun yalnızca% 3'ü tatlı sudur ve bunun yaklaşık üçte ikisi buz ve buzul şeklindedir. Zamanla su azalıyor ve temiz, içilebilir suya erişim sınırlanıyor (Weber, 2001). Su kaynakları yönetiminde, su tüketimini optimize etmek ve doğadaki su tüketiminin çevresel etkilerini azaltmak için birçok çaba gösterilmektedir. Tarım, dünyadaki en büyük tatlı su kaynakları tüketicisidir. Endüstri, tatlı suyun yaklaşık %70'ini tüketmektedir. Nüfus ve gıda ihtiyacı arttıkça, tarım kaçınılmaz olarak artacak ve tatlı su kıtlığı gelecekte büyük bir sorun olacaktır.

- 1-Su kaynaklarına ilişkin verilerin kalitesinin artırılması
- 2-Çevrenin daha fazla korunması
- 3-Su yönetiminin iyileştirilmesi
- 4-Tarımda su tüketiminin iyileştirilmesi
- 5-Kentsel ve endüstriyel ihtiyaçların yönetilmesi
- 6-Su kaynakları yönetiminde yoksulların ve kadınların güçlendirilmesi (Weber, 2001).

Su kaynaklarının geleceği için en büyük endişelerden biri, tahsis edilecek su kaynaklarının mevcut ve gelecekteki sürdürülebilirliğidir. Su ne kadar azsa, onu doğru yönetmek de bir o kadar önemlidir. İnsanın su ihtiyaçları ile çevrenin su ihtiyaçları arasında bir denge bulmak, su kaynaklarının sürdürülebilirliğinde önemli bir adımdır (Weber, 2001).

SU

Su, yaşam kaynağı olmasının dışında pek çok özelliğe sahiptir. Su kaynakları, insanların büyük ilgi duyduğu doğal bir güzelliğe sahiptir. İnsanlar göl, kıyı ve nehir yakınlarında yaşamak ve tatil yapmak ister. Suyun ayrıca kalan manzaraları değiştirip yenilerini oluştururken, erozyona da yol açması da muhtemeldir. Bu da çok güçlü bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Bu güç, elektrik, su değirmeni ve ulaşım gibi ekonomik faaliyetleri de üretir. Ayrıca yetiştirilen, işlenen ve yenen tüm yiyecekler su gerektirir. Sonuç olarak, insanların temeli olan su ve insanların suya olan bağımlılığı hayatın her alanındaki ihtiyacı tartışılmazdır (Loucks ve Beek, 2005). Su sorunu ilk olarak bir uluslararası politika belgesinde Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı sonuçlarına ilişkin 26 çevre ilkesinden biri olarak ortaya çıktı. Bu ilke "gelecek nesiller için planlama veya yönetim yoluyla suyun, kara havasının ve doğal ekosistemlerin korunması" dır. Su ile ilgili ilk küresel etkinlik, Argenti'deki Mar del Plata'daki BM-Su Konferansıdır Konferans metni, sosyo-ekonomik koşulları ve kalkınma seviyesini belirtir, tüm insanlar temel ihtiyaçlarını karşılamak için nitelik ve niceliğe erişme hakkına sahiptir. Konferanstan sonra UNESCO Dünya Su Programını başlatmış ve 1980'de BM Genel Kurulu "Uluslararası İççeğin Ayrıştırılmasına İlişkin Bildiri" yayınlamıştır. Aynı zamanda Birinci Dünya Su Forumu, suyun ticari değeri olan bir meta olarak görülmemesi konusunda uyarıda bulunmuş ve bazı öncelikler belirlemiştir. Bu öncelikler Su ve çevre sağlığı, ortak su yönetimi, ekosistem koruması, cinsiyet eşitliği ve verimli su kullanımınıdır (WWW, 2005).



Şekil 1: 2013 yılında kişi başına düşen toplam yenilenebilir su kaynakları (m^3)

2000 yılında Hollanda'da düzenlenen 2.WWF, gıda ve çevre güvenliği için su güvenliğinin önemini vurgulamıştır. Sınır aşan havzalarda artan işbirliği bunu yapmıştır. Suyu bilinçli ve etkin kullanmak mümkündür. Forumun ana mesajı ise, "Herkes suyla ilgileniyor". Su ile ilgili sorunların çözümüne yönelik çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiş, düzenli olarak gözden geçirilmeli ve tatlı su kaynakları periyodik olarak yeniden değerlendirilmelidir, denmiştir. Küresel su kaynakları ile ilgili en önemli kararlar, 2000 yılında BM Binyıl Konseyi'nde alınmıştır. Binyıl Kalkınma Hedeflerinin amacı, 2015 yılında yoksulluk sınırının altında yaşayan ve su kaynaklarına erişimi olmayan insanların oranını azaltmaktır. Bu anlamda entegre su yönetimi, sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmak için önemli bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir (WWW, 2005).

Su kaynağı

Su temini, su kaynakları oluşturur. Geleneksel doğal su kaynakları yüzey (göller, nehirler gibi) ve yeraltı suyu olarak ifade edilebilir. Geleneksel olmayan kaynaklar arasında deniz suyu, acı su ve geri dönüştürülmüş su bulunur (Koleva, 2018).

Yüzey suyu kaynakları doğrudan kullanılabilen kaynaklardır. Yağışla veya akarsuları yönlendirerek depolama alanı olarak kurulan barajlar ve doğal depolama gölleri bu sınıfa girer. Yeraltı suyu kaynaklarını kullanmak için kuyular inşa edilir ve su açılır.

Konvansiyonel olmayan kaynaklara ek olarak, su ıslah kaynakları, atık su arıtımında yeniden kullanılan su kaynakları ile tuzdan arındırılmış acı su ve deniz suyudur (Twort, 2009).

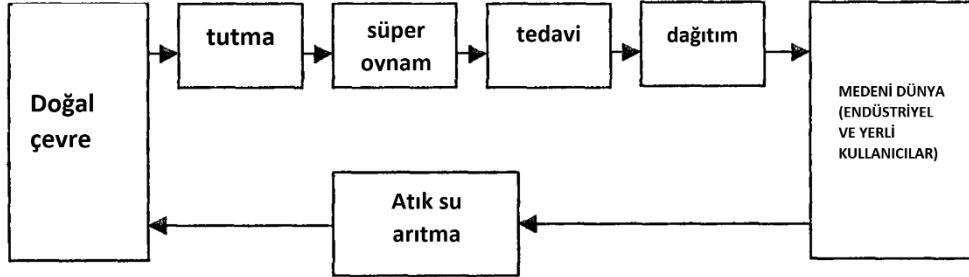
Su ayak izi

Dublin ilkelerinde bahsettiğimiz gibi su temini, sürdürülebilir su kaynakları yönetiminin en önemli parçalarından biridir. İnsanların su temini üzerindeki etkisi Hoekstra'nın 2002'de geliştirilen su ayak izinde (WF) görülebilir (Ding ve Ghosh, 2017). WF, birim zamanda kullanılan veya kirlenen su miktarı ile ölçülür. Bir bireyin, toplumun veya şubenin su ayak izi, mal ve hizmet elde etmek için birey veya toplum tarafından kullanılan veya üreticinin mal ve hizmet üretmek için başvurduğu tatlı su kaynaklarının sayısıdır (Chapagain, 2017). Su ayak izi, ayak izi ailesinin bir üyesidir. Bu nedenle, ayak izinin anlamı, WF'nin daha iyi kavranması için faydalı olacaktır. Genel olarak, ayak izi, belirli bir nüfusun doğa üzerindeki yükünü hesaplamak için bir yöntemdir. Karbon ayak izi, kaç ton sera gazı üretildiğini, ekolojik ayak izi ise kaç ton sera gazı üretildiğini hesaplar. Hektar biyo-üretken alan kullanılmaktadır. WF, yılda kaç metreküp su kullanıldığını ele alır ve birbirleri gibi olsalar bile her birinin kendine has özellikleri vardır (Chapagain, 2017).

Su Sistemi

Su sistemi, suyun elde edildiği doğal ortamdan, endüstriyel ve evsel su tüketiminden ve atık su arıtma sürecinden gelen bir su döngüsüdür.

Şekil 1.2 su sistemini ifade eden döngüyü göstermektedir. Döngüdeki elemanlardan da görebileceğiniz gibi su sistemini dört alt sistem altında incelemek mümkündür (Kara, 1999).



Şekil 2. Su sistemleri döngüsü şeması (Kara, 1999)

Su kaynakları yönetimi

Bir önceki bölümde suyun önemine değinmiştik. Su tüm dünya için hayati bir öneme sahipken, aynı zamanda akılcıca yönetilmelidir. Su yönetimi mevcut olmalıdır. Mantıklı çözümler bulunmalıdır. Çünkü son yıllarda su ile ilgili iklim değişikliği, su kirliliği, nüfus artışı, arazi kullanım değişiklikleri gibi bazı sorunlar giderek artmaya başlamıştır (Çırpıcı, 2008).

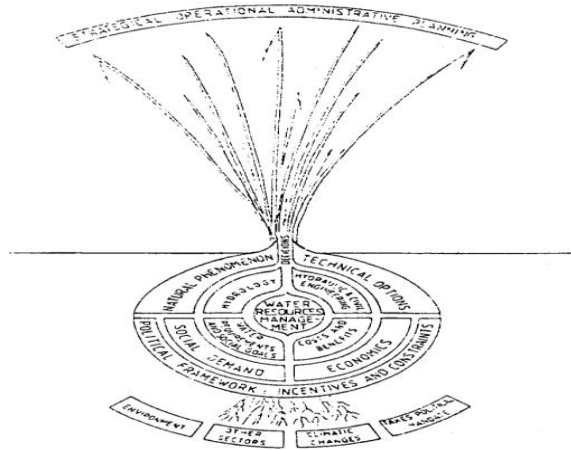
Kentleşme ve kırsaldan kente değişen göç. Artan nüfus, hızlı gelişen tarımsal ve endüstriyel faaliyetler ve artan kirlilik, suyun doğru yönetiminin önemini göstermektedir. Su yönetimi, suyun sistematik ve verimli kullanılmasıdır. Bu zamanlarda planlama sadece ekonomik amaçlarla yapılırken, çevrenin korunması, rekreasyon ve su kirliliği gibi çeşitli sorunlar dikkate alınmalıdır. Ek olarak, su sistemleri arasındaki etkileşim artmakta ve yönetim daha karmaşık hale gelmektedir (Çırpıcı, 2008).

Su kaynakları yönetiminin (SKY) bir soğan benzetmesi ile net bir şekilde açıklanabileceği ileri sürülmüştür. Bu nedenle, (SKY)'nin faaliyeti genellikle çok görünür değildir.

eşmerkezli seviyelerin ve çimlenme yapraklarının çekirdeğini toplar ve bütünleştirir; kök ve sonuç görülür. Bu durum sendikaya çok benziyor (Bogardi ve Nachtnebel (1994) (SKY)'nin soğanı Şekil.3'te gösterilmektedir.

(SKY) birkaç yönden karakterize edilebilir. Birincisi, (SKY), bilim, doğa, teknik, ekonomi, iklim değişiklikleri gibi politikalar, politik ve idari yapılar, ekonominin durumu vb. İçeren bütünleştirici bir yapıya sahiptir. Ayrıca (SKY), karar vermede karmaşık bir süreçtir, çünkü Kararların sonuçları prosedürün kendisinden önce görünür. (SKY), menşe ve planlamada yer alan hazırlık aşaması olan iki aşamalı bir su kaynakları sistemi ile özetlenebilir, uygulama aşaması tasarım ve işleme sahiptir (Bogardi ve Nachtnebel (1994). Üstelik su yönetiminin temel unsurlarının şu şekilde ifade edilebileceğini düşünmektedir:

- Kısa süreli ve uzun süreli su talebi
- Nehir havzası yönetimi
- Yeraltı suyu kullanımı
- Su, toprak ve ormanlar arasındaki etkileşim
- Su miktarı ve kalite yönetimi (Burak ve Yetiş, 1997).



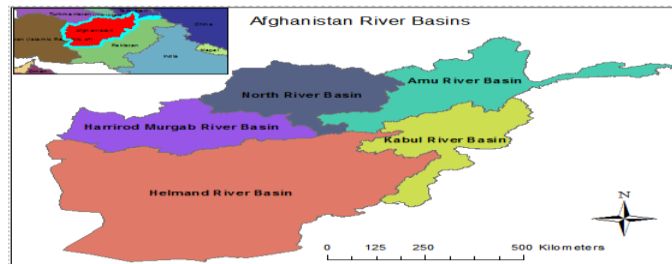
Şekil 3. Su kaynakları yönetiminin soğan analojisi (Bogardi ve Nachtnebel (1994))

Berkoff'a (1994) göre, su yönetimi iki açıdan inceleyebilir: Arz yönetimi ve talep yönetimi. Tedarik yönetimi, yeni kaynakların yönetilmesini, geliştirilmesini ve bulunmasını gerektiren faaliyetleri kapsamak anlamına gelirken, talep yönetimi, daha akıllı dereceler ve su kullanım biçimleri sağlamak için araçlar geliştirmeyi talep eder. Her ikisinin de çevresel kaygılar ile birlikte değerlendirilmesi planlama için gereklidir. Bu çalışmada, bu bakış açıları birleştirilerek dinamik model oluşturulmuştur. Arz tarafında, dahası, küresel iklim değişikliğinin sonuçları nedeniyle su bazı sorunlarla mücadele etmek zorundadır. Son yıllarda dünyanın en büyük bölgesinin öngörülemez yağışlara ve güvenilir olmayan su kaynaklarına sahip olduğu belirtildi. Talep tarafında, su aynı zamanda hızlı nüfus ve kentleşme artışı gibi bazı

sorunlarla da mücadele etmelidir. Ek olarak, ekonomik büyüme, tarımsal faaliyetler ve artan sanayi sektörü, sadece su talebinin artmasına değil, aynı zamanda daha fazla kirli suya da yol açmıştır (Mavrommati, 2013).

Afganistan Su Kaynakları

Afganistan, toplam 652000 km² alana sahip, kara ile çevrili bir ülkedir. Kuzeyde Tacikistan, Özbekistan, Türkmenistan ve kuzeydoğuda Çin, batıda İran ve doğuda Pakistan ile sınırlanmıştır. Afganistan, topografyası ve su kaynaklarına göre beş ana nehir havzasına bölünmüştür. Bu nehir havzaları: (1) Kabil nehri havzası, (2) Amu nehri havzası, (3) Harrirud-Murghab nehri havzası, (4) Helmand nehri havzası ve (5) Kuzey nehir havzasından oluşmaktadır. Tüm bu nehir havzalarının haritası Şekil 1.4'te gösterilmiştir (Mack, 2009).



Şekil 4. Afganistan havzaları haritası (Mack, 2009)

Bölgenin batı sınırındaki dağlardaki kar yığını, havzadaki en büyük yüzey akışını oluşturduğundan, su temini yıldan yıla değişmektedir. Tipik olarak, akışın yüzde 60'ından fazlası Mart ve Ağustos arasında ve yüzde 20'si Eylül ve Şubat arasında gerçekleşir. Havzada yalnızca göller ve bunların önemli olan aşağı havzadaki doğal suyu kontrol etme işlevleri vardır. Rezervuarlar talebi karşılamak için su depolamak için kullanılıyor.

Zirve akış genellikle kar erimesi nedeniyle Mayıs ve Haziran aylarında iken, su için en yüksek talep genellikle tarım sektöründen gelen talep nedeniyle Temmuz ve Ağustos aylarında olmaktadır. Ayrıca rekreasyon, balıkçılık ve yaban hayatı habitatı ve sel kontrolü amacıyla kullanılan bazı rezervuarlar ve göller vardır. Nihai raporda kapsamlı bir şekilde açıklandığı üzere, havzanın içinde altı akifer bulunmaktadır.

Sınırlanmamış alüvyal akifer, buzul siltlerden büyük kayalara kadar içerir. Bu akifer için ana besleme kaynakları nehirden yüzey suyunun sızması, sulama, hendekler ve kanallardır. Bu akiferin başlıca kullanım alanı sulama ve evsel su içindir. Nehir havzasındaki kuzey ve kuzeydoğu bölgelerindeki dağlardaki kar yığını, havzadaki en büyük yüzey akışını oluşturur, bu nedenle su temini yıldan yıla değişiklik gösterir. Genel olarak, ikinci turun yüzde 72'den fazlası Mayıs ile Eylül arasında, yüzde 40'ı ise Ekim ile Nisan arasında gerçekleşir (Mack, 2009).

Bir Trans-Havza bölümü ayrıca Pakistan'daki Chatral vadilerinden Kabil nehri havzasına su taşımaktadır. Havzada küçük rezervuarlar ve göller vardır ve bunların elektrik üretme, sulama ve kullanım suyu kullanımı işlevleri önemlidir. Zirve akış genellikle kar erimesi nedeniyle Haziran ve

Temmuz aylarında olurken, su için en yüksek talep genellikle Tarım sektöründen gelen talep nedeniyle Temmuz ve Ağustos aylarında olur. Ayrıca sulama amaçlı, evsel amaçlı kullanılan bazı rezervuarlar ve göller bulunmaktadır. Kabil bölgesinde dört akifer bulunmaktadır. Paghman-Darulam bölgesinde, Paghman Nehri ve üst Kabil Nehri boyunca uzanan iki akifer vardır.

Diğer iki akifer Logar alt havzasındadır. Bu akifer için ana besleme kaynakları nehirden yüzey suyunun sızması, sulama, hendekler ve kanallardır. Bu akiferler, evsel su temininin ana kaynağıdır ve sulama amaçlı tamamlayıcıdır (Mack, 2009).

Su kaynakları ve Afganistan'da tarım ve sanayinin gelişmesindeki rolü

Su sistemi, insan yaşamının, tarımın ve sanayinin korunmasında büyük rol oynar. Bu amaçla gelişmiş ülkeler. Bir istatistiğe göre, birçok kişi ülkeye su sağlamada haklıdır. Doğru nüfus istatistikleri, arazi miktarı, arazi tipi, fabrika sayısı, sağlıklı su üretim miktarı, su miktarı, ihtiyaç ve su tüketimi olmadan planlamak mümkün değildir. Su, petrol gibi gelişmiş ülkelerde değerlidir ve doğal bir kaynak olarak korunmaktadır. Günümüzde komşu ülkeler ve Arap ülkeleri tatlı suya çok ihtiyaç duymaktadır. Bir metreküp Shirin suyun fiyatı 0,2 dolar. BM'nin deniz suyu kararına göre her iki ülkede de belli bir miktar su bedelsiz verilmeli ve miktarı satılmalıdır. Gelir, bazen barajlar ve rezervler inşa edilerek elde edilebilir. Afganistan'ın en önemli su kaynağı Hindu Kush zirveleri ve pınarlarının kalıcı buzullarıdır. Arazinin %2'den fazlası dağlardan oluşur. Afganistan'ın tüm denizleri bu dağlardan kaynaklanmaktadır. Suyun coğrafi konumuna ve hızına bağlı olarak bu suların rezervuarı bazen bol miktarda yapılabilir. Teknoloji Günümüzde deniz

ve suyun coğrafi konumu nedeniyle her türlü barajı icat etmiştir. Bunlar, TBM makineleri ile su tünellerinin çizilmesi Atomik patlamalarla büyük mavi çanaklar yapmak dikey kanal delme makinesi ve TBM vb. İle kanal yapmaktır. Modern makineler çalışma hızını çok hızlı hale getirir. Bu nehirlerden tarım arazilerinin gelişmesi, potansiyel enerjisinden elektrik çıkarılmasına yol açmıştır. Afganistan'da nüfus artışıyla birlikte her yıl artan tarım arazilerinin aksine binanın altında yer almakta, Abkieh doğal tarım için ve başka amaçlarla da kullanılmaktadır. Bu su, yağ ve kimyasallarla karıştırılarak kullanıldıktan sonra buharlaşmamaktadır ve bağıl nem de azalmaktadır. Afgan halkı eski çağlardan beri tarımla uğraşmaktadır, buna göre yerleşim alanlarına su akması nüfus ve arazi için yeterliydi. Savaşın otuz yılı boyunca insanlar tarımı bırakmış ve döndüğünde göç etmiştir. Böylelikle nüfus iki katına çıkmıştır. Su kaynaklarının ve tarım arazilerinin artırılması gerekirken artırılmamıştır. Çeşitli faktörlerden dolayı, bu ülkedeki arazi sayısı ekili olmaktan çıkmıştır. Afganistan'daki gelişmelerin açığa çıktığı 2023 yılına kadar Afganistan hükümetine çeşitli tarım ürünleri ve tarım ürünlerini ithal etmek için yeterlilik gerekmektedir. Bilinmeyen faktörler tarımın önemini unutturmuştur. Baraj yapımında yabancıların ülkeden ayrılması gerekliydi. Depolama Bazen tarım arazilerinin kanallarının gelişmesini sağlamaktadır. Geçmiş yıllara bakıldığında milletimizi yeterince gıdaya bağımlı kılmaya çalışıyorlar. Tek başına, tarım gelişirse ülkenin sanayisi zenginleşir. Şu anda bu arazinin sadece yüzde 0% harcanmaktadır. Ülkenin yaklaşık yüzde 40% ot ve yüzde 90% ormanlarla ekilmektedir. Kunduz ilinde sulama ve su temini tarımı geliştirmiştir. Su projelerini harekete geçirerek

endüstri büyüyebilir. Tarımsal elektriğe sanayi gerekliliği gelişmiş, bir yolu ve modern bir su temin sistemine sahiptir. Binalar yoluyla tarım ve konut sektörü için su temini Tarımsal su depoları Yapay göletler Derin su tünelleri kazmak ve binlerce dağ kazmak Derin mavi kuyular vb. yeterli olacaktır. 2002'de Afgan hükümeti dünyaya şunu duyurdu: Afganistan'ın su tedarikini düzenlemek için 00 milyar dolara ihtiyacı var. Kişi başına düşen su miktarı 10.000 metreküptür 1 yılda 402 metreküp mevcuttur (Qureshi, 2002).

MATERYAL ve YÖNTEM

Planlar Bu hayati zenginliği yönetmek ve kullanmak için, şu anda teknik çalışmalar, detaylı tasarım ve su rezervleri projelerinin inşası ile paralel olarak ülkenin su sektörünün stratejisi geliştirilmiştir. Onları, güvenli içme suyu, tarım ve elektrik üretimi sağlayan diğer küçük ve büyük projeler, uzun, orta ve kısa vadede sonuçları hissedilecek diğer devlet kurumları tarafından yürütülmektedir. Son on bir buçuk yılda Afganistan, bazıları tamamlanmış ve bazıları yapım aşamasında olan yaklaşık 111 barajın fizibilitesini ve faydasını incelenmiştir. Afganistan, ulusal programları başlatarak ve aşağıdaki düzenleme ve politikaları hazırlayarak su kaynaklarını yönetmek ve bu alandaki yönetim eksikliğinden kaynaklanan sorunları önlemek için temel adımlar atmaya çalışmaktadır (Qureshi, 2002).

- 1- Ulusal Su Kaynakları Geliştirme Programı (su depolama barajı geliştirme projeleri inşaatı)
- 2- Su tesislerinin yeniden inşası ve iyileştirilmesi için ulusal program (barajların ve kanalların yeniden inşası)
- 3- Deniz kıyısı konsolidasyon programı (ülke genelinde sahil konsolidasyonu) (Qureshi, 2002).

İnsanın pek çok ihtiyacına cevap veren su, daha önceki bölümlerde de

bahsedildiği gibi değerli bir kaynaktır. Bu nedenle su yönetimi, kuraklık, seller, kirlı su, su ve nehir kenarı ekosisteminin bozulması, banka erozyonu, barajla ilgili sorunlar gibi bazı sorunları önlemek için doğru şekilde düzenlenmelidir (Weber, 2001). Kısaca su, sorunlara çözüm sunmak veya ortaya çıkan sorunlara karşı sağlamak için yönetilir. Su yönetimi ile ilgili en önemli nokta, planlama sonrası kararların uzun vadeli gelecekteki etkilerini tahmin etmektir. Sistem dinamiğinin uzun vadeli etkileri ve dinamikleri incelemek için uygun bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Kotir, 2016). Öte yandan, planlamacılar yakın geleceğe göre kararlar alırken, etkiler ekonomik, demografik ve fiziksel koşullara sadece şimdi değil, aynı zamanda uzak geleceğe de bağlı olabilir. Dahası, kararlar güncellenebilir ve sürdürülebilir bir yönetim haline dönüştürülebilir olmalıdır çünkü bilgi, malzeme, talepler, hedefler, maliyet ve faydalar her geçen gün değişmektedir. Bu nedenle, planlama sürekli bir süreç olduğunda, su yönetiminde sürdürülebilirlik söz konusu olabilir. Su kaynakları yönetimi için sürdürülebilirlik, insanların ihtiyaçlarının bir nesilden diğerine devam ettiği düşünüldüğünde önemli bir konudur. Öte yandan, bu ihtiyaçların yaşam koşullarını değiştirirken bazı farklılıkları ifade edeceği, gelişen yüksek teknolojinin insan yaşamı üzerindeki olumsuz veya istenen etkilerinin de dikkate alınması gerektiği kaçınılmaz bir gerçektir. Sonuç olarak, ihtiyaçların ve yeni ihtiyaçların değişmesi dikkate alınarak sürdürülebilir su kaynakları için yönetim stratejilerinin değerlendirilmesi, ekonomi, nüfus artışı, sosyal sorunlar ve çevrenin korunması ve ekolojinin korunması ile ilgilidir (Loucks ve Beek, 2005). Bu öğelerin de birbirleriyle ilişkili olduğunu varsayarsak, ekonomik gelişmeler enerji

kaynaklarını ve çevresel bakımı teşvik eder veya bunun tersi de geçerlidir (Wu, 2013).

Afganistan'da iklim değişikliği ve su kaynakları yönetimi

Afganistan, su kaynaklarının ve yağışların dengesiz doğal coğrafi dağılımı, su mevcudiyeti ve zayıf su kaynağı istikrarı ile karakterizedir. Bu, suyun miktarını ve güvenilirliğini etkileyebilen ve dolayısıyla sağlık, gıda güvenliği, enerji ve çevre açısından uygarlığın varlığını zayıflatan iklim değişikliği ile daha da kötüleşebilir. Ek olarak, mevcut su yönetimi uygulamaları iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmak için yeterli olmayabilir. Bu nedenle, mevcut iklim değişiklikleri hakkındaki bilgiler, muhtemelen çevre ve insan sağlığı da dahil olmak üzere bu sorunu daha geniş bir bağlamda ele alan azaltma stratejileri geliştirilerek su yönetimine dahil edilmelidir (Pahl-Wosly, 2007). Su döngüsü reaksiyonu, Afganistan'ın bazı bölgelerde halihazırda su kıtlığı yaşadığı gerçeğiyle birleşen herhangi bir iklim değişikliğiyle şiddetlendiğinden, bu kötü bir durumdur. Ek olarak, bu değişikliklere uyum sağlama yeteneği zayıftır, bu nedenle bu tehdidin bugün politikamıza acilen dahil edilmesi gerekmektedir (Pahl-Wosly, 2007). Havza alanları olarak da adlandırılan havza alanları, çeşitli çevresel süreçleri ve peyzaj üzerindeki insan etkisini birleştiren işlevsel ve coğrafi alanlardır. Entegre değerlendirmeler, havzayı oluşturan kaynakların ve bileşenlerin karşılıklı bağımlılığını kabul eder. Karmaşıklıkları nedeniyle, yöneticiler ve planlamacılar geleneksel olarak yalnızca bir veya daha fazla kaynağı optimize etmek için havza alanlarını yönetirler. Tüm nehir havzası kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sürdürülmesinin önemini vurgularken, nehir havzası kaynaklarını ve diğer bileşenleri etkileyen daha

bütünsel bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Son zamanlarda, ekolojik sistemleri ölçmek ve değerlendirmek için kapsamlı bir iklim değerlendirmesi ve analizine duyulan ihtiyaç giderek artan bir şekilde kabul edilmektedir. Entegre değerlendirme, çeşitli arazi kullanımı türlerini dikkate alır ve aynı zamanda topluluk temelli havza yönetimi yoluyla sürdürülebilirlik kavramını uygular (Pahl-Wosly, 2007). Su toplama alanları genellikle rekreasyon, tarım, habitat yönetimi, madencilik, ormancılık ve geliştirme dahil olmak üzere birçok kullanıma tabidir. Havza alanının değerlendirilmesinde havza alanlarının etkileşimini anlamak için, bu havza alanının fiziksel, biyolojik, sosyal ve ekonomik bileşenlerinin doğru bir şekilde anlaşılması gerekir. Hayati sistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeden ekonomik ve sosyal refahı en üst düzeye çıkarmak için su, toprak ve ilgili kaynakların koordineli gelişimini ve yönetimini destekleyen bir yönetim sürecidir. Gelişmekte olan bir ülkede havza alanlarının tasarımını yeterince anlamak için, kıyı izleme programının değerlendirilmesi ve uygulanmasında yer alan tüm bileşenlerin anlaşılması önemlidir. Afganistan'da yönetim ilkeleri parçalanmış ve insanlar, kaynaklar ve kalkınma arasında hiçbir

entegrasyon yoktur. Bu bölüm, iklim değişikliği karşısında havuz yönetimi kavramı için teknolojiyi ve yönergeleri açıklamaktadır (Pahl-Wosly, 2007).

BULGULAR

Su barajlarının yapımı

Baraj, su seviyesini yükselten ve içinde su depolayan su akışına bir engeldir. Tarım arazilerinde suyundan elektrik çıkarılabilmektedir. Balık ve kümes hayvanları eğitilebilir. Ayrıca su barajı gezinti yeri olabilir. Barajlar, iklimde değişiklikler meydana getirmektedir. Ekonomiyi güçlendirir. En iyi engel, dağın ortasında büyük düz bir toprak çanağı varsa ve ardından ikinci dağ başlarsa çok su depolayabilmesidir. Bir baraj, yani özel bir baraj türü inşa etmek mümkündür. Her topografya için inşa edilmiştir. Ama hatırlatmalıyım ki bugün teknoloji, akan sulardan elektrik çıkarma seviyesine ulaşmıştır. Suya bir baraj inşa etmek derenin [iki dağ arasındaki yamaçta] çok fazla su depolanması gereken özel bir bina tipine sahiptir. Elektrik, su hızından çıkarılır. Her barajda su hızı sıfır olmalıdır. Ardından düşen sudan potansiyel enerji veya Elektrik elde edilir. Suyun hızlı olduğu ve çakıl taşlarının olduğu iki dağ arasında olmalıdır (Qureshi, 2002).



Şekil 5. Su barajları

Su deposu inşaatı (Tarımsal Rezervler)

Büyük Rezervler

Günümüz dünyasında tarımsal amaçlı enerji barındıran bazı depolama tesislerine ek olarak, elektrik potansiyelli değiller. Afganistan Dağlarda ve ovalarda çanaklar, kuyular büyük doğal değişimlerdir. Kar ve yağmur birikiminden küçük dağ suyu ve pürüzsüz su vardır. Yılın yağışları yeraltı sularından gelir. Bu tipin sayısı özellikle ovalarda ve Pürüzsüz yüzeyde defalarca katlanabilmektedir (Qureshi, 2002).



Şekil 6. Büyük rezervler

Küçük Rezervler

Günümüz dünyasında, farklı su depoları küçük ve büyük hacimlerde demir, beton ve kauçuktan yapılmıştır. Yılın yağmur suyu içinde depolanabilir. Küçük bir rezerv, yüksek rakımlarda olacak şekildedir. Büyük yuvarlak bir sivri uç sıvalıdır ve plastik yağmur doğrudan büyük çanağın içine yerleştirilir, saklanır. Veya iki yüz metreden daha kısa veya daha az yağmur suyuna sahip büyük bir plastik harita üzerinde veya suyu korumak ve bir transferden başka bir noktaya sulamak için birkaç büyük demir veya kauçuk rezervuarı kullanılır (Qureshi, 2002).



Şekil 7. Küçük rezervler

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkileri

İklim değişikliği şu anda bilimsel temelli bir gerçektir ve iklim değişikliği üzerine hükümetler arası uzmanlardan oluşan bir panel, bunu sürdürülebilir kalkınma için bir tehdit olarak kabul etmiştir. Sıcaklık, yağış, nem ve rüzgar hızı gibi özellikleri içeren iklimdeki bir eğilim veya sürekli değişiklik olarak tanımlanır. İklim değişikliği, özelliklerinin ortalamasını ve / veya değişkenliğini değiştirerek tanımlanabilir. Atmosferin, okyanusların, buzun ve kara yüzeyinin

özellikleri iklim sistemini tanımlar. Güneşe maruz kalma, doğal (örneğin volkanik) ve insan faaliyetleri, iklim değişikliğinin temel unsurlarıdır (Bilhuda, 2010). Güneşin enerjisi Dünya yüzeyinden gelen radyasyonla tekrar uzaya dengelendiğinde iklim sistemi dengede kalır. Sera gazları, su buharı, karbondioksit, metan, gülme gazı ve diğer yapay bileşikler bu enerjinin bir kısmını yeryüzüne geri gönderir. Organik ve siyah karbon, sülfatlar, nitratlar ve tozdan oluşan aerosoller ise güneş ışınımını yansıtan bir soğutma etkisine sahiptir. Örneğin, sera

gazlarının konsantrasyonundaki bir artış, bu dengeyisarsar ve büyük miktarlarda yayılan enerjiyi yeryüzüne geri yönlendirir. Tersine, güneş enerjisinin uzaya geri yansması nedeniyle aerosolkonsantrasyonundaki bir artış, bir soğutma etkisine yol açacaktır. İklim süreçleriyle ilişkili zaman ölçeklerinden dolayı, dengenin yeniden sağlanması yüzyıllar sürebilir. İklim değişkenliği ve dengesizliği, son yıllarda küresel su kaynaklarını etkilemiş ve düşük altyapısı ve su yönetimi kapasitesi nedeniyle Afganistan'ı en savunmasız ülkelerden biri haline getirmiştir (Estrela, 2012).

Su Kaynaklarının Kirlenmesi

Hem yüzey suyu hem de yeraltı suyu kaynaklarında kirlilik görülmektedir. Yüzey suyu, kontrolsüz evsel atık ve kanalizasyon bertarafı ile kirlenmektedir. Ham endüstriyel atıklar ve kimyasal gübrelerin daha yaygın kullanımı gelecekte büyük bir rol oynayabilir ve şimdi de ele alınmalıdır. Afganistan'da, özellikle Kabil'de yeraltı suyu kalitesi, atık suların sağlıksız açık ocaklardan yeraltına sızması ve septik tanklardan sızıntıdan muzdariptir. Maliyetli olmakla birlikte, uzun vadeli sürdürülebilirliği sürdürmek için su kaynaklarının bozulmasıyla başa çıkmaya yönelik müdahaleler kaçınılmaz olacaktır (Dubale, 2001).

İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerindeki Etkisi

İklim değişikliğinin su döngüsü üzerinde birbirine bağlı şekilde oluşan bir sonucu olacaktır. Geçici oluşumundan dolayı yağışın mekansal dağılımı muhtemelen değişecektir. Daha yüksek sıcaklıklarda kara dönüşen yağış miktarı değişerek buzun erime süresini ve miktarını etkilemektedir. Buharlaşma da artarak daha kuru toprakların oluşmasına neden olur. CO₂ konsantrasyonundaki bir değişiklik, bitki örtüsünün toplam buharlaşmasını da etkiler ve bu da su kaybını artırabilir. Daha uzun kuraklık

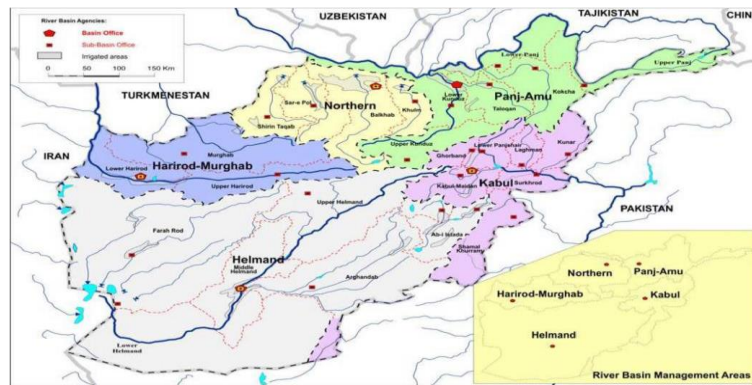
dönemleri, daha kuru topraklardan kaynaklanabilir, bu da arazi örtüsünü değiştirir ve dolayısıyla havza alanındaki drenajın yağmura tepkisini etkiler. Ek olarak, bu, sızıntı miktarını değiştiren yeraltı suyunun yeniden yüklenmesini etkiler. Bu değişiklik, bu nedenle, yeraltı suyu akışının katkısını değiştirir (Dubale, 2001). Su miktarının yanı sıra kalite de değişiyor. Aşırı yağış, kentsel alanlardan ve çiftliklerden gelen kirleticileri alıcı sulara boşaltan akışta artışa neden olur. Ayrıca barajlar gibi su altyapıları için fiziksel bir risk oluşturmaktadır (Jonch-Clausen, 2001). Kirleticiler olarak su temini ve atık su arıtma sistemleri aşırı yüklenmiştir ve arıtma zordur. Öte yandan, elektrik akışında ve rezervuar hacminde bir azalma, kirletici konsantrasyonunu artıracaktır. Ek olarak, su sıcaklığındaki bir artış, daha soğuk bir ortama bağlı olabilen ortamı etkileyebilir. İklim değişikliğinin etkileri, diğer küresel değişim faktörleriyle birleştiğinde, küresel ekonomik, sosyal ve sosyal öncelikleri ele alma becerimizi etkiler. Şu anda 43 ülkede yaklaşık 700 milyon insan tatlı sudaki iklim değişikliği nedeniyle su kıtlığından muzdarip haldedir. 2025 yılına kadar 1.8 milyar insanın ülke veya bölgelerde mutlak sularda yaşayacağı ve dünya nüfusunun üçte ikisinin suyla ilgili koşullarda yaşayabileceği tahmin ediliyor. Yükselen su sıcaklıklarının ve sel ve kuraklık gibi aşırı değişikliklerin su kalitesini etkilediğine ve birçok su kirliliği biçimini şiddetlendirdiğine inanılıyor. Bu etkiler ekosistemleri, insan sağlığını, su temin sisteminin güvenilirliğini ve işletme maliyetlerini olumsuz etkileyecektir. Sel, kuraklık ve iklim değişikliğinin su üzerindeki diğer etkileri daha sık veya daha yoğun hale geldikçe, ekonomiler ve geçim kaynakları azalacaktır (Jonch-Clausen, 2001).

Su Kaynaklarımızın Durumu

Değişken mekansal ve zamansal dağılıma sahip su kaynaklarımız, nüfus artışı, artan talep ve iklim değişikliği gibi önemli faktörler nedeniyle sürekli baskı altındadır. Dünyanın tatlı suyunun %1'inden daha azı (veya dünyadaki tüm suyun yaklaşık %0.007'si) doğrudan insan kullanımı için kolayca erişilebilir olsa da, bu paha biçilemez kaynağın tükenmesi geleceğe bakılmaksızın devam etmektedir. Hükümetler, artan yoksulluk ve eşitsizlikle birlikte su temin edemedikçe, 1.1 milyar insan (yeryüzündeki yaklaşık altı kişiden biri) iyileştirilmiş su kaynaklarına erişemiyor (Azim, 2014). Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde sınır ötesi su yönetimi, üst kesimlerdeki antropojenik değişikliklerin ve iklim değişikliğinin toplu etkileri nedeniyle sınıraşan düzeyde giderek daha karmaşık hale gelmektedir. İklim değişikliği, sınıraşan su yönetimi uygulamaları hakkında şüpheler uyandırır ve birkaç belirsizlik yaratır. Afganistan, çoğu kırpılmış ülkelerle bir anlaşmaya sahip olmayan sınıraşan su kaynaklarına sahip olduğundan, ana hedef, paylaşılan su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için önlemler geliştirmektir (Azim, 2014).

Afganistan Nehir Havzaları

Afganistan'daki su kaynakları başlıca, beş ana nehir havzası ile kişi başına yıllık bazda önemlidir: Kabil, Panj-Amu, HariRod-Murghab, Kuzey ve Helmand, toplam verime katkıda bulunan nehirlerdir. Bununla birlikte, ölçümler, sık sık yerel ve yaygın kuraklık ve sel dönemlerine neden olan yağış-akışta önemli mevsimsel değişiklik olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, depolama ve dağıtım sistemlerinin geliştirilmesi için altyapı yatırımı ihtiyacı, ekonomik kalkınmayı ve yoksulluğun azaltılmasını desteklemek için uzun vadeli su kaynaklarının sağlanması ve sel sularının tutulması için hayati önem taşımaktadır (Azim, 2014). Afganistan'ın ekonomik kalkınma ve yoksulluğu azaltma çabalarının anahtarı, etkili ve sürdürülebilir su kaynakları geliştirme ve yönetimine yönelik önemli ölçekli yatırımların artmasıdır. Nehir havzası perspektifi ve entegre su kaynakları yönetimi yaklaşımları, 2002'den beri Afganistan hükümeti tarafından su kaynaklarının geliştirilmesi için benimsenmiştir. Bu, 2009'daki yeni su kanununa ve Bakanlığın alt ulusal düzeydeki kurumsal yapısına yansımaktadır. Havza ajanslarına bölünmüştür.



Şekil 8. Afganistan Su kaynakları

Donanım kaynakları yönetimi için istenen sonuçları elde etmek için, tabii ki dahil olmak üzere ele alınması gereken önemli hususlar ve konular vardır.

- Rehabilitasyon ve küçük su sektörü projelerinin önceliklerini ve faydalarını hızlı verim odaklı orta ve daha büyük proje uygulamalarıyla uzun vadeli getirilerle dengelemek ve aşamalı hale getirmek.
- Projelerin analizi ve önceliklendirilmesi ve uygulama planlarının çok sektörlü bir havza çerçevesinde uluslararası kabul edilebilir bir standarda hazırlanması.
- İlgili kurumlar arasında ortak vizyon planlama, geliştirme ve su yönetimini sağlamak için suyla ilgili sektör kurumları arasında koordinasyonun etkililiğini artırmak.
- Entegre su kaynakları yönetimi ve proje hazırlığı için teknik, yönetsel ve insan kaynaklı geliştirme kapasitesinin artırılması (Azim, 2014).

Su Yönetiminin İklim Değişikliğine Uyumu

Bu nedenle en önemli ve uygulanabilir uygulamalar, yağmur fazlalığı ve kıtlığı ile başa çıkmaya yardımcı olan su yönetimi uygulamaları olmuştur. Yağmur, daha sık ve yoğun sel ve kuraklıklara yol açtığı için iklim değişikliğinin belki de en çok algılanan tehlikelerinden biridir. Bu sorunların mahsuller üzerinde doğrudan etkileri vardır, gıda güvenliğini etkiler ve köylüler için en temel gelir kaynağıdır (Bergkamp, 2003). Bu nehir havzasının toplulukları, sosyo-ekonomik koşulları nedeniyle hassas bir konuma sahiptir. Daha önce de belirtildiği gibi, iç veya dış şoklara ve streslere uyum sağlama yeteneği, bir kişinin maddi / manevi varlıklar veya yeteneklerle dayanıklılığını artıracaktır. Kurumlar tarafından sağlanan maddi varlıklar arasında altyapı inşaatı (örneğin rezervuarlar, kanallı borular, teknik sulama ve teraslar) buluyoruz (Bergkamp, 2003).

Yapılan araştırmalara göre bu topluluk, kurulu teknolojileri kullanmaktan geri kalmış, toprak ve su koruma uygulamalarına devam etmemiştir. Görüşmelere göre, köylüler ya altyapının bozulması, bilgisizlikleri ya da ekonomik kaynaklardan yoksun olmaları ve / veya gerekli olmadıklarını düşündükleri için altyapıyı

kullanmayı bıraktılar. Birincisi, köylüler sulama borularının kırıldığından ve kimsenin bunları onarmak için sorumluluk veya girişimde bulunmadığından bahsetmişlerdir (Bergkamp, 2003). Bazı köylüler, toplu eylem gerekiyor, ancak çok az koordinasyon var, demiştir. “Şeyler herkese aittir ve hiç kimseye ait değildir” diyerek, işler ancak köylülere fayda sağladığında orada bulunurlar. Ancak kırıldıklarında kimsenin sorumluluk almadığına atıfta bulunur. Bu, köylülerin tüplerin kırıldığı ve su tasarrufunun önemini öğrenmediği geleneksel sulama uygulamalarını kullanmaya devam ettiği anlamına geliyor. Diğer aileler bu tür aletleri tamir edecek kaynaklara sahip olmadıkları için teknik sulamayı bıraktılar. Çoğu durumda, köylüler geçimlik tarıma sahip oldukları ve geniş alanları sulamaya ihtiyaç duymadıkları için bu tür gelişmiş uygulamalara ihtiyaç duymazlar (Yatheendradas, 2008). Görevleri bölmek, otlama ve organizasyon için daha iyi kurallar oluşturmak gerekir. Bu topluluk, aralarında sulama, içme suyu ve hayvancılık bulduğumuz farklı görevlerden sorumlu birkaç komite geliştirdi. Bunlar, su kaynaklarının yönetimi ve bitki örtüsü ve ağaçlandırmanın bakımı için çok önemliydi. Güçlü kurallar oluşturulduktan sonra, üyeler kontrolsüz otlama, aşırı sulama veya topluluk toplantılarına ve etkinliklerine katılmama nedeniyle yüksek para cezaları ödemek zorunda kaldı. Bu, ağaçlandırma ve toprak koruma uygulamalarını iyi koşullarda tuttu çünkü sık sık bakım yapıldı ve topluluk kendi kendini kontrol eden bir sistem kurdu. Başarıları o kadar dikkat çekiciydi ki deneyimleri benzer geliştirme projeleri için örnek teşkil ediyor. Ele alınan konular arasında toprak koruma, kaynak yönetimi, afet riskinin azaltılması ve hayvancılık görmekteyiz (Yatheendradas, 2008).

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Su kaynakları yönetimi, su kaynaklarının optimum kullanımının planlanması ve geliştirilmesi, dağıtılması ve yönetilmesidir. Su kaynakları yönetimi için planlama, ihtiyaçları karşılamak için suyu adil bir şekilde tahsis etmeyi amaçlamaktadır. Su, dünyadaki tüm canlılar

için temel bir kaynaktır. Dünyadaki suyun yalnızca % 3'ü tatlı sudur ve bunun yaklaşık üçte ikisi buz ve buzul şeklindedir. Zamanla su kaynakları azalmakta ve temiz, içilebilir suya erişim sınırlanmaktadır. Afganistan, ulusal programların başlatılması ve aşağıdaki yönetmelik ve politikaların (Ulusal Su Kaynakları Geliştirme Planı), (Ulusal Su Tesislerinin Yeniden Yapılandırılması ve İyileştirilmesi Programı) ve (Ulusal Deniz Kenarı Güçlendirme Programı) tasarlanması yoluyla kaynak yönetimi için çalışmaktadır. Su ve bu alanlarda yönetim eksikliğinden kaynaklanan sorunlar önlenmeli ve temel adımlar atılmalıdır. Su kaynaklarının geleceği için en büyük endişelerden biri, tahsis edilecek su kaynaklarının mevcut ve gelecekteki sürdürülebilirliğidir. Mevcut su ne kadar az olursa, onu doğru yönetmek de o kadar önemlidir. İnsanların su ihtiyaçları ile çevrenin su ihtiyaçları arasında bir denge bulmaları, su kaynaklarının sürdürülebilirliğinde önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

- Azim, J. 2014. Hydrological status of Afghanistan, Department of Water Resources Ministry of Energy and Water.
- Bogardi, J.J. Nachtnebel, H.P. 1994. Multicriteria Decision Analysis in Water Resources Management. Paris: UNESCO.
- Burak, S., Duranyıldız, İ., Yetiş, Ü. 1997. Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynaklarının Yönetimi, Ankara: State Planning Office.
- Bilhuda, R. 2010. Impact Assessment of Hydroclimatic on Water stress in Indus Basin, Massachusetts Institute of Technology Journal. 26-29.
- Bergkamp, G., Orlando, B., Burton, I. 2003. Change: Adaptation of Water Resources Management to Climate Change, IUCN: Gland, Switzerland.
- Chapagain, A.K. 2017. Water Footprint: State of the Art: What, Why, and How. Encyclopedia of Sustainable Technologies, 3: 153-163.
- Çırpıcı, Y.A. 2008. Economy-wide Analysis of Water Resources Management: ACGE Model for Turkey. Thesis (MS): Middle East Technical University.
- Ding, G.K.C. Ghosh, S. 2017. Sustainable Water Management-A Strategy for Maintaining Future Water. In: M. A. Abraham, ed. Encyclopedia of Sustainable Technologies. Ohio, Elsevier Inc., pp. 91-103.
- Dubale, P. 2001. Soil and Water Resources and Degradation Factors Affecting Productivity in Ethiopian Highland Agro-Ecosystems. Northeast African Studies: Ethiopia.
- Estrela, T., Vargas, E. 2012. Drought management plans in the European Union. Water Resources Management: SPAIN.
- Handl, G., 2012. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992.
- Koleva, M.N., Calderón, A.J., Zhang, D., Styan, C.A. Papa Georgiou, L.G. 2018. Integration of environmental aspects in modelling and optimization of water supply chains. Science of the Total Environment, 66: 314-338.
- Kara, T. 1999. Mathematical Modelling of Water Supply Systems. Thesis (MS): University of Gaziantep.
- Kotir, J.H., Smith, C., Brown, G., Nadine, M., Johnstone, R. 2016. A system dynamic simulation model for sustainable water resources management and agricultural development in the Volta River Basin, Ghana. Science of the Total Environment, Issue 573: 444-457.
- Loucks, D. P., Beek, E. van, with contributions from Staudinger, J. R.; Dijkman, J. P. M., & Villars, M. T., 2005. Water Resources Systems Planning and Management an Introduction to Methods, Models and Applications.
- Mavrommati, G., Bithas, K., Panayiotidis, P. 2013. Operationalizing sustainability in urban coastal

- systems: A system dynamics analysis. *Water Research*, 47: 7235-7250.
- Mack, T., Akbari, M.A., Ashoor, M.A., Chornack, M.P., Copen, TB., Douglass, G.E., Bernard, E., David, W.L., Pobert L., James, P., Ingrid, M. 2009. Conceptual Model of Water Resources in the kabul Basin, Afghanistan. Scientific Investigations: Afghanistan.
- Jafari, M., Hesamamiri, R., Sadjadi, J. & Bourouni, A., 2012. Assessing the dynamic behavior of online Q&A knowledge markets: A system dynamics approach. *Program*, Issue 46pp. 341-360.
- Jonch-Clausen, T., Fugl, J. (2001). Firming up the Conceptual Basis of Integrated Water Resources Management. *Water Resources Development*: Washington D.C.
- Pahl-Wostl, C., Craps, M., Dewulf, A., Mostert, E., Tabara, D., Taillieu, T. 2007. *Social Learning and Water Resources Management*. Ecology and Society: Canada
- Twort, A. C., Ratnayake, D. D., Brandt, M. J. 2000. Hydrology and surface supplies. In: *Water Supply*. s.l. Butterworth-Heinemann, pp. 63-113.
- Weber. 2001.” From abundance to scarcity: a history of federal marine fisheries policy”, British Cataloguing-in-Publication
- WWAP, 2015. *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*, Paris: UNESCO.
- 5th World Water Summit Summary Report, 2009. International Institute for Sustainable Development Reporting Services. [Online] Available at: <http://enb.iisd.org/crs/water/worldwater5/html/ymbvol82num23e.html> [Accessed 2017].
- Qureshi, A.S. 2002. Water resources management in Afghanistan: The issues and options: *Iwmi*, 25-35
- Wu, Z., Xu, J. 2013. Predicting and optimization of energy consumption using system dynamics-fuzzy multiple objective programming in world heritage areas. *Energy*, Issue 49, pp. 19-31.
- Yatheendradas, S., Wagener, T., Gupta, H., Unkrich, C., Goodrich, D., Mile Schaffner, M., Stewart, A. 2008. Understanding uncertainty in distributed flash flood forecasting for semiarid regions. USA.