

SU MUHASEBESİ VE SU HESAPLARI

Ela Hiçyorulmaz¹, Habib Akdoğan²

Öz

Endüstri devriminden önce işletmelerin çevreye verdiği zararların oldukça önemsiz olduğunu söylemek mümkündür. Ancak sanayinin gelişmesi ile işletme sayılarındaki büyük artışlar ve nüfusta yaşanan artış çevreye verilen zararın artmasına, dolayısıyla çevre kirliliğine neden olmuştur. Çevre kirliliği nedeniyle yaşanan sağlık problemleri insan hayatını olumsuz etkilemiştir. Sağlıklı bir hayat sürdürebilmenin önemi fark edilmeye başlanmıştır. Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a kadar ön plana çıkan kar, maliyet, üretim, tüketim kavramlarının yerini Toplum 5.0'da insan mutluluğu almıştır. İnsanların daha mutlu, huzurlu, sağlıklı bir ortamda yaşamaları öne çıkmıştır. Çevreye verilen zararları en aza indirmek ya da oluşmadan önlemek, gelecek nesillere sağlıklı bir çevre bırakabilmek için gösterilen çabalardan biri de çevre muhasebesinin doğuşudur. Çevre muhasebesi ile çevresel problemler ve çevresel maliyetler üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak suyun temini, dağıtımı, korunması, sürdürülebilirliği gibi farklı konuların ayrıca ele alınması gerekmektedir. Su olmadan yaşamın devam etmesi mümkün değildir. Bu nedenle hayatın devamlılığı için adımlar atılmalıdır. Bu ihtiyaç doğrultusunda su muhasebesi kavramı ortaya çıkmış ve suyun önemi bir kez daha ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın amacı su muhasebesinin doğuşu, gerekliliğini ortaya koymaktır. Bu amaçla su muhasebesi kavramı, su muhasebesi sistemleri ve su hesapları açıklanarak örnek uygulama gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Muhasebesi, Çevre Muhasebesi, Doğal Kaynak Muhasebesi.

Jel Kodları: Q56, M41, Q25.

WATER ACCOUNTING AND WATER ACCOUNTS

Abstract

It is possible to say that before the industrial revolution, the damage caused by businesses to the environment was quite insignificant. However, with the development of industry, large increases in the number of enterprises and the increase in the population have led to an increase in the damage to the environment, thus causing environmental pollution. Health problems due to environmental pollution negatively affect human life. The importance of living a healthy life has begun to be realized. The concepts of profit, cost, production, and consumption, which came to the fore from Industry 1.0 to Industry 4.0, have been replaced by human happiness in Society 5.0. It has come to the fore that people live in happier, more peaceful, and healthier environments. One of the efforts made to minimize damage to the environment or to prevent it from occurring and to leave a healthy environment for future generations is the birth of environmental accounting. Environmental accounting focuses on environmental problems and costs. However, different issues such as water supply, distribution, protection, and sustainability need to be addressed separately. It is not possible for life to continue without water. Therefore, steps must be taken to ensure the continuity of life. In line with this need, the concept of water accounting has emerged and the importance of water has been demonstrated once again. This study revealed the emergence and necessity of water accounting. For this purpose, the concepts of water accounting, water accounting systems, and water accounts were explained and a sample application was carried out.

¹ Doç. Dr., Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, elahicyorulmaz@hitit.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7442-4138

² Prof. Dr., habibakdogan@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-3639-5310

Keywords: Water Accounting, Environmental Accounting, Natural Resource Accounting.

Jel Codes: Q56, M41, Q25.

1. Giriş

Canlıların hayatta kalması ve yaşamına devam edebilmesi için su ve oksijene ihtiyacı vardır (Eken, 2023). Dünya'nın yaklaşık %70'ini su, %30'unu karalar kaplamaktadır. Bu durumda su sıkıntısının olmadığı düşünülebilir ancak, Dünya yüzeyinde bulunan suyun %96,5'i tuzlu sudur. Bu nedenle su sınırlı bir kaynaktır. İnsanlar tarih boyunca sınırlı kaynaklara ulaşmak amacıyla suyun olduğu yerlerde yerleşik hayata geçmiş, suya erişim sağlanamadığında göç etmek durumunda kalmışlardır (EEA, 2021). Kimi zaman su için savaşılmış, kimi zaman politikalar geliştirilmiştir. Çünkü su sadece içmek için değil, temizlik, tarımsal sulama, enerji elde etme ve endüstriyel alanlar da kullanılmaktadır. Su kullanım oranları incelendiğinde düşük ve orta gelirli ülkelerde %82 oranında tarım, %8 oranında evsel, %10 oranında sanayi sektörü pay almakta, gelir düzeyi yüksek ülkelerde ise %30 oranında tarım, %11 oranında evsel, %59 oranında sanayi sektörü pay almaktadır. Dünya genelinde %69 tarım, %19 Sanayi ve %12 evsel su tüketimi gerçekleşmektedir (Atçı, 2019).

Su hayatımız için bu kadar büyük bir öneme sahip iken nüfus artışlarına bağlı olarak suya olan talep her gün artmakta ancak su kaynaklarına ulaşımında sorunlar yaşanmaktadır. Yaşanan iklim değişikliğinin uzun vadede birçok soruna neden olması beklenmektedir. Bunlar; su ve su kaynaklarının yetersiz hale gelmesi, kuraklık, çölleşme ya da toprak yapısının bozulması, salgın hastalıkların artması, deniz seviyesinin yükselmesi olarak sıralanabilir (Doğrul, 2019: 137). Ayrıca sanayi devriminin ortaya çıkışına kadar fabrika atıklarının suya karışması gibi bir sorun yaşanmazken sanayileşmenin artması ile bu sorun giderek artmıştır.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (United Nations Commission on Sustainable Development, UNCSD) sürdürülebilir kalkınma göstergelerinden çevresel göstergeler içerisinde atmosfer, toprak, denizler ve kıyı şeridi, su ve biyolojik çeşitlilik yer almaktadır. Su teması yıllık yeraltı su kullanım oranına bakılarak miktar yönünden, su içerisindeki organik miktar seviyesi bakımından da kalite açısından incelenmektedir (Özmehmet, 2008: 13-14).

Çevresel problemler ilk kez 1972 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı'nda küresel boyutta ele alınmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı). Bu tarihten sonra hem Türkiye'de hem de diğer ülkelerde kıt kaynak olan suyun verimli bir şekilde kullanılabilmesi için çeşitli konferanslar düzenlenmekte, projeler geliştirilmekte, standartlar oluşturulmakta ve

önlemler alınmaktadır. Örneğın; “Su ve Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı”, “Su Ayak İzi”, “Global Reporting Initiative (GRI)”, “Su Kalite Standartları”, “BM 2023 Su Konferansı” ve birçok çalışma bulunmaktadır.

Çevre muhasebesi bazı kaynaklarda doğal kaynaklar muhasebesi olarak da adlandırılmaktadır (Çetin vd., 2004: 64). Su da bir doğal kaynak olduğu için çeşitli çevre muhasebesi ya da doğal kaynaklar muhasebesi çalışmalarında yer almıştır. Alagöz ve Yılmaz (2001) çalışmalarında, atık su miktarlarının azaltımı ve atık suyun tekrar kullanılması gerektiğini, su maliyetinin kullanma maliyeti, su kirliliğinin ise zarar maliyeti oluşturduğunu belirtmişlerdir. Özkol (1998) ise, farklı ülkelerde çevreyi korumak için işletmelerin çeşitli muhasebe kalemleri oluşturduklarını ifade etmiştir. Örneğın Çin’de su için; su ve toprağın korunması tazminat ücreti, su ve toprağın değerinin azalmasını önleme ücreti alınmaktadır. Bir kıt kaynak olan suyun kendini yenileyip yenileyememesi açasından araştırılması gerektiğinin için “akış kıtlılığının” önemine de değinilmiştir. Ağ ve Vural (2017), çevre muhasebesi ile çevre muhasebesi yaklaşımlarını ele almıştır. Çevresel sorunların önlenmesi için geliştirilen yaklaşımlar incelenmiştir. Doğal kaynak muhasebesinde doğal kaynakların miktarları ve kaliteleri araştırılarak ortaya çıkan farklılıklar ele alınmaktadır. Kullanılan emisyon hesap grubunda hava, su, toprak içerisindeki emisyonlar takip edilmektedir. Yapılan araştırmalar ve oluşturulan yaklaşımlar suyun sürdürülebilir olmasını sağlamak içindir. Suya ulaşım, suyun kullanımı, suyun temizlenmesi ya da arıtımı, dağıtımı gibi ayrıntılı çalışmalar gerekmektedir. Bu nedenle su muhasebesi literatürde ayrıca yer almaktadır.

Bu çalışmada su muhasebesi kavramı aşıklandıktan sonra su muhasebesi sistemlerinden ve su hesaplarından bahsedilerek konu ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Örneklerde su hesaplarının kullanılması ve güncel bilgilerin sunulması çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır.

2. Su Muhasebesi Kavramı ve Sistemleri

Su muhasebesi, belirli alanlarda su temini, talebi, dağıtımı, erişilebilirliği ve kullanımındaki durum ve eğilimlerin sistematik olarak değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Ayrıca toplum ve çevre için sürdürülebilir kalkınma sonuçlarını desteklemek amacıyla su bilimi, yönetimi ve yönetişimi içeren bilgiler üretmektedir (FAO, 2012). Bir başka tanıma göre su muhasebesi, su ile ilgili haklar ve yükümlülükler hakkındaki bilgilerin tanımlanması, ölçülmesi, raporlanması, güvence altına alınması ve yayınlanmasına yönelik sistematik bir süreçtir (Australian Government, 2024).

Su maliyetinin belirlenmesi ya da suyu temizlemek için ortaya çıkan maliyetlerin tespit edilmesi oldukça zor olduğu için sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Çünkü insanların doğada bulunan varlıklara verdiği değer aynı değildir. Bu nedenle çevresel mal ve hizmetlerin değerini belirlemek amacıyla bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan açıklanmış tercih yöntemleri; seyahat maliyeti yöntemi, hedonik fiyat yöntemi, piyasa değerleme yöntemi, piyasa maliyeti yöntemi, fayda transferi modeli olarak sıralanırken, tercih belirleme yöntemleri, bağıl değerleme yöntemi, ortak tercih analizi ve tercih modelleme şeklinde sıralanabilir (Yıldıztekin, 2009: 377).

Su muhasebesinde hem su arzı hem de su talebi ele alınmaktadır. Dolayısıyla; yağış, yüzey suyu, yeraltı suları, su temini, depolama ve arıtma sorunları ile kullanıcıların farklı zaman ve yerlerdeki su taleplerinin, ne ölçüde karşılandığının ve sürdürülebilirliğinin de birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (FAO, 2012). Kısaca su dengesinin oluşturulması gerekmektedir. Su kıtlığının artmasına bağlı olarak su kullanımını konusunda hesap verme sorumluluğu da artış göstermelidir. Su muhasebesi sisteminden yararlanılarak ileri araştırmalar yapılabilir, denetimler gerçekleştirilebilir ve belirli standartlar geliştirilebilir (Molden, 1997: 14).

Su muhasebesi, genel muhasebeden farklı özellikler içerdđi için kendi konusuna özel standartlar geliştirilmeli ve denetçilerin zaman içerisinde görüşleri alınarak standartlar güncellenmelidir. Avustralya uzun süredir su muhasebesinin geliştirilmesi için bir ekip kurarak bu konu üzerinde yoğunlaşmıştır. 2011 yılında açıklanan bir raporda son üç yıldır bu konu üzerinde çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu nedenle 2009 - 2010 yılından beri Avustralya'da su muhasebesi konusuna yoğunlaşıldığı söylenebilir. Ekip üyeleri mühendis, matematik uzmanı, muhasebeci, veri yönetim uzmanı ve coğrafî bilgi sistemleri uzmanından oluşmaktadır (Department of Water Western Australia, 2011: 1). Dolayısıyla su muhasebesi disiplinler arası bir çalışma gerektirmektedir.

Avustralya 29 Mayıs 2012 tarihinde Avustralya Su Muhasebesi Standardı 1'i yayınlamıştır. Bu standartta, genel amaçlı su muhasebe raporlarının hazırlanması ve sunumu, bu raporların yapısı ve içeriği ile su muhasebe raporlarının güvencesi başlıkları yer almıştır (Australian Water Accounting Standard 1, 2012). Ancak su hesabını kullanan ilk ülke Filipinler'dir. Filipinler 1991 yılında su kirlilik hesabını kullanmaya başlayarak suyun önemini ortaya koymuştur (Vardon vd., 2023: 33).

Su evrensel bir ihtiyaç olduğu için su ile ilgili problemlerin tüm ülkelerde ele alınması gerekmektedir. Ülkelerin ulusal düzeyde geliştirdiği yaklaşımlarda aşağıdaki başlıklar yer almaktadır (Australian Government, 2024).

- Su muhasebesinin kullanıcı gereklilikleri,
- Su muhasebesi standartları ve kılavuzlarının geliştirilmesi ve yayınlanması için kurumsal düzenlemeler,
- Su muhasebesi standartlarının ve kılavuzlarının geliştirilmesini destekleyen kavramsal bir ereve ve prosedürler,
- Su muhasebesi standartlarının ve kılavuzlarının hazırlanması ve hazırlanmasına rehberlik eden standartlar,
- Su muhasebesi raporlarının sunumu,
- Su muhasebesi raporlarını dolduran bilgi sistemleri ve veri kaynakları,
- Bilgi sistemlerinin bütünlüğünü ve raporların standartlara uygunluk düzeyini doğrulayan güvence süreçleri.

Su muhasebesinin kullanımında çeşitli sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sistemler; genel amaçlı su muhasebesi sistemi, su için çevresel-ekonomik muhasebe sistemi, su ayak izi muhasebesi, uluslararası su yönetimi enstitüsü su muhasebesi sistemi olarak sıralanabilir (z & Ceran, 2022: 918).

2.1. Genel Amaçlı Su Muhasebesi Sistemi

Genel amaçlı su muhasebesi sisteminin oluşmasında Avustralya öncülük etmiştir (Slattery vd., 2012: 17). Çünkü yarı kurak hatta kuraklığa eğilimli iklimi, geniş tarımsal alanları nedeniyle oldukça fazla su sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Dünyanın en kurak ikinci kıtasında temiz suya erişim ve sürdürülebilir su kaynakları sağlamak ancak etkili su yönetimi ile sağlanmaktadır. Finansal muhasebe yaklaşımını su muhasebesi sistemine uygulayarak su ile ilgili raporlara ulaşmak amaçlanmıştır. 2006 yılında Ulusal Su Muhasebesinin Geliştirilmesi Projesi ile doğal kaynak yönetimi Bakanlar Kurulu tarafından onaylanmıştır. Böylece mevcut su muhasebesine ait bilgilere ulaşılarak su muhasebesinin o güne kadar yanlış tanımlandığı tespit edilmiş ve su hesapları için bir standardın oluşturulması gerektiği belirlenmiştir. Su Muhasebesi Standartları Kurulu (WASB) kurularak su muhasebesi standartları yayınlanması için çalışmalar başlatılmıştır. 2009 yılında Su Muhasebesi Kavramsal erevesi yayınlanmıştır. Yayınlanan çerçeveye göre oluşturulan raporların işletmelerde farklılık gösterebileceği ancak birçok kuruluş için; su varlıkları ve yükümlülükleri beyanının, su varlıkları ve

yükümlülüklerindeki değişikliklerinin beyanının, fiziksel su akış beyanının, sorumluluk ve güvence beyanının olması gerektiği belirtilmiştir (Tello, 2016: 82-83). Yayınlanan çerçeve kapsamında iki adet standart belirlenmiştir. Bunlar; Avustralya Su Muhasebesi Standardı 1: Genel amaçlı su muhasebesi standartlarının hazırlanması ve sunumu ile Avustralya Su Muhasebesi Standardı 2: Güvence sözleşmeleri için önerilen standarttır.

Su Muhasebesi Standardı 1'e göre oluşturulan raporda; içerik beyanı, hesap verilebilirlik beyanı, su varlıkları ve yükümlülükleri tablosu, su varlıkları ve yükümlülüklerindeki değişiklikler tablosu ile fiziki su akış tablosu, dipnotlar ve açıklamalar yer almaktadır (WASB, 2014: 2). Su varlıkları ve yükümlülükleri tablosunda (A1); su varlıkları, su yükümlülükleri, dönem başı ve dönem sonu net su varlıkları, net su kaynaklarındaki değişim, dönem başı ve dönem sonu su rezervleri ile net su rezervlerindeki değişim başlıkları yer almaktadır (Öz & Ceran, 2022: 920). Bu nedenle su kullanım hakkına sahip olanlar ile su yükümlülüklerine ait bilgiler içermekte ve suyun nasıl dağıtılacağı konusunda fikir vermektedir. Böylece suyun etkin yönetilip yönetilmediği ya da taahhütlerin yerine gelip gelmediği değerlendirilebilir. Finansal muhasebede kullanılan "Finansal Durum Tablosu" ile A1 tablosunun eşdeğer olduğu söylenebilir (Öztürk, 2021: 71). Tablo aşağıdaki şekilde oluşturulur.

Tablo 1: Su Varlıkları ve Su Yükümlülükleri Tablosu (A1)

Su Varlıkları ve Su Yükümlülükleri Tablosu	
Su Varlıkları	Araziler, Barajlar, Göller, Kanallar, Başka birimin suyuna ilişkin bölgeler arası talep
Su Yükümlülükleri	Kalan su tahsisi, Rapor birimin suyuna ilişkin bölgeler arası talep
Dönem başı net su varlıkları	
Dönem sonu net su varlıkları	
Net su kaynaklarındaki değişim	

Dönem başı su rezervleri	
Dönem sonu su rezervleri	
Net su rezervlerindeki değişim	

Kaynak: Momblanch Benavent, A. 2016: 45

Su Varlıkları ve Su Yükümlülüklerindeki Değişiklikler Tablosu (A2)'de ise su varlıklarındaki artış ve azalışlar, su yükümlülüklerindeki artış ve azalışlar ile net su kaynaklarındaki değişim ve açıklanamayan farklılıklar yer almaktadır. Suyun güncel durumu ile gelecekteki durumunu karşılaştırarak ortaya çıkabilecek değişiklikler üzerine yoğunlaşmaktadır.

Tablo 2: Su Varlıkları ve Su Yükümlülüklerindeki Değişiklikler Tablosu (A2)

Su Varlıkları ve Su Yükümlülüklerindeki Değişiklikler Tablosu	
Su Varlıklarındaki Artış	<ul style="list-style-type: none">- Bölgeye nehir akışları-Taleplerden dönüşler-Başka birimin suyuna ilişkin bölgeler arası talep ya da transferi-Araziye, nehirlere, barajlara ve kanallara olan yağışlar-Araziden yeraltı suyu beslenimi-Başka birimin suyuna ilişkin bölgeler arası talep artışı
Su Varlıklarındaki Azalış	<ul style="list-style-type: none">-Bölgeden nehir ve yeraltı suyu çıkışları-Rapor biriminin suyunun bölgeler arası transferi- Araziden, nehirlere, barajlardan ve kanallardan olan buharlaşma-Barajlardan ve kanallardan derin sızıntılar-Başka birimin suyuna ilişkin bölgeler arası talepte azalış
Su Yükümlülüklerindeki Artış	<ul style="list-style-type: none">-Su tahsisi duyuruları-Rapor biriminin suyuna ilişkin bölgeler arası talepte artış
Su Yükümlülüklerindeki Azalış	<ul style="list-style-type: none">- Su tahsisinin düzenlenmesi

	-Rapor biriminin suyuna ilişkin bölgeler arası talepte azalış
Net Su Kaynaklarındaki Değişim	
Açıklanamayan Farklılık	

Kaynak: Momblanch Benavent, A. 2016: 47

Tablo 3'te bulunan fiziki su akışları tablosunda ise su iç akışları, su çıkışları, net su rezervlerindeki değişim ve açıklanamayan farklılıklar yer almaktadır. Bu tablo "Nakit Akış Tablosuna" benzetilmektedir. Suyun sürdürülebilirliği ile ilgili bilgi sağlamaktadır (Öztürk, 2021:72).

Tablo 3: Fiziki Su Akışları Tablosu (A3)

Su Varlıkları ve Su Yükümlülükleri Tablosu	
Su İç Akışları	- Bölgeye nehir akışları -Taleplerden dönüşler -Başka birimin suyunun bölgeler arası transferi -Araziye, göllere, barajlara ve kanallara olan yağışlar -Araziden yeraltı suyu beslenimi
Su Çıkışları	- Bölgeden nehir ve yeraltı suyu çıkışları -Birim suyunun bölgeler arası transferi -Araziden, nehirlerden, barajlardan ve kanallardan olan buharlaşma -Barajlardan ve kanallardan derin sızıntılar -Su tahsisi yönlendirmesi
Net Su Rezervlerindeki Değişim	
Açıklanamayan Farklılık	

Kaynak: Momblanch Benavent, A. 2016: 48

2.2. Su İçin Çevresel-Ekonomik Muhasebe Sistemi

Bu sistem bir bütün olarak tüm kullanıcı gruplarını sisteme dahil etmek yerine özel amaçlı bir sistem olarak oluşturulmuştur. Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü ile Londra Çevre Muhasebesi Grubu 2004-2007 yılları arasında kavramsal çerçeve olarak sistemi geliştirmiştir. Sistemde öncelikle su ile ilgili kavramların tanımlanması daha sonra ise su kaynakları, ekonomi ve su arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır. 2010 yılında ise Birleşmiş Milletler istatistik komisyonu “Su İstatistikleri İçin Uluslararası Tavsiyeler” i yayınlarken su ile ilgili uluslararası verilerin toplanmasını ve sunulan tabloların desteklenmesini amaçlamıştır (Vardon vd., 2012: 32-33). Sistem şu anda kullanılan en yaygın su muhasebesi çerçevesidir (Momblanch vd., 2014:3382). Ayrıca farklı kullanıcılar için su maliyetinin Avrupa Su Çerçevesi Direktifleri tarafından belirlenen maliyet geri kazanımını yaklaşık olarak hesaplanmasına olanak tanıdığı için Avrupa Komisyonu tarafından da tavsiye edilmektedir (Momblanch Benavent, 2016:19).

Su için çevresel-ekonomik muhasebe sistemi tablosunda bulunan hesaplar aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4: Su İçin Çevresel-Ekonomik Muhasebe Sistemi Hesapları

Akış Hesapları
Fiziksel Tedarik ve Kullanım Tabloları Fiziksel tedarik tablosu Fiziksel kullanım tablosu
Emisyon Hesapları Brüt ve net emisyon ISIC 37'ye göre emisyonlar
Hibrit Tedarik ve Kullanım Tabloları Hibrit tedarik tablosu Hibrit kullanım tablosu Su temini ve kullanımı için hibrit hesap
Su Varlığı Hesapları
Varlık Hesapları Varlık hesabı Su kaynakları arasındaki matris

Su Kalitesi Hesapları

Su Değerleme Tabloları

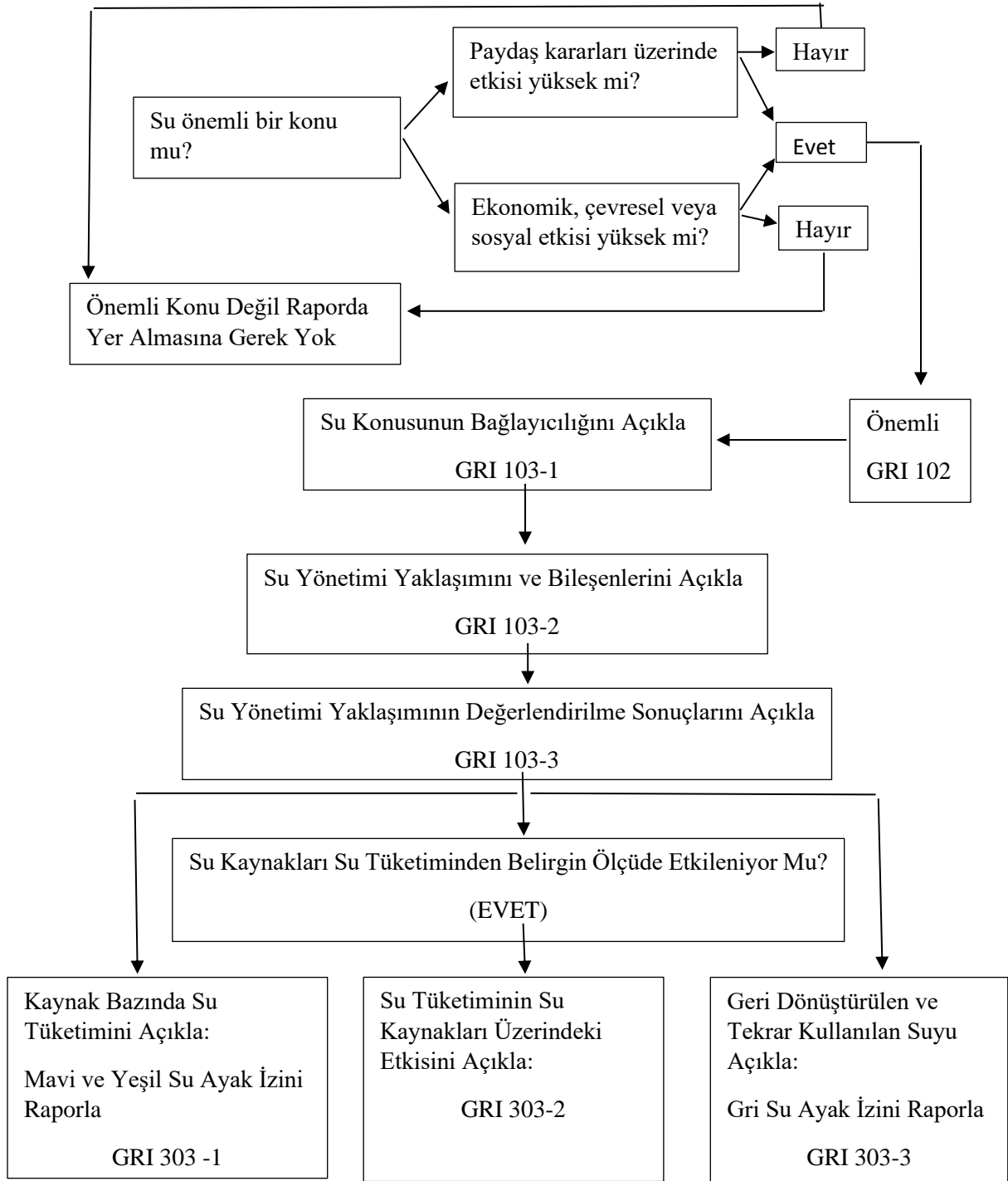
Kaynak: Momblanch Benavent, A. 2016: 21

2.3. Su Ayak İzi Muhasebesi

Su ayak izi birim zamanda tüklenen ya da kirlenen su miktarıdır. Bu kavram ilk olarak 2002 yılında UNESCO-IHE’de (UNESCO-IHE’de Su Eğitimi Enstitüsü) Hoekstra tarafından kullanılmıştır. Su ayak izinde önemli olan noktalardan birisi sadece kullanılan su miktarına odaklanılmamasıdır. Tüketilen su miktarının yanında, kullanılan suyun türüne (yeşil-mavi-gri), ne zaman ve nerede kullanıldığına dair bilgiler de içermektedir. Bu nedenle sadece miktara dikkat edilmeyerek daha geniş bir boyutta su ele alınmaktadır (Türkiye’nin Su Ayak İzi Raporu, 2014: 11).

Kullanılan suyun türüne göre yeşil su, mavi su ve gri su kavramları bulunmaktadır. Mavi su, yüzey veya yeraltı su kaynaklarından elde edilen veya buharlaştırılan, üretim süreci boyunca kullanılan sudur. Yeşil su, toprağın kök bölgesinde depolanan ve buharlaşan, terleyen veya bitkiler tarafından dahil edilen yağmur suyuna denilmektedir. Gri su ise belirli su kalitesi standartlarını karşılamak için kirlenen suyun temizlenmesinde gereken tatlı su miktarıdır. Gri su ayak izi, bir tatlı su kaynağına doğrudan bir boru yoluyla veya dolaylı olarak topraktan, geçirimsiz yüzeylerden veya diğer dağınık kaynaklardan akış veya sızıntı yoluyla boşaltılan nokta kaynaklı kirliliği dikkate alır (Yalçın, 2022).

GRI raporları çerçevesi 303 numaralı göstergelerinde su konusuna değinilmiştir. Yeşil su ayak izi, mavi su ayak izi, gri su ayak izi, tüketimlerin mevcut su kaynaklarına etkisi ve geri dönüştürülen ya da tekrar kullanılan suyun olup olmadığı dikkate alınmaktadır (Kayhan, 2020: 6). Ayrıca GRI raporlama rehberi su yaklaşımı bir şekil yardımı ile açıklanabilir. şekil içerisinde yer alan GRI 101-103 standartları tüm organizasyonların sürdürülebilirlik raporlarında yer alması gereken dokümanlardır. GRI 101’de temel standartlar, GRI 102’de genel açıklamalar ve GRI 103’de yönetim yaklaşımı başlıkları bulunmaktadır (GRI Sustainability Reporting Standards, 2016: 101-103).



Kaynak: Kayhan, 2020:32

2.4. Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü Su Muhasebesi Sistemi

Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) 15 ülkede ofisleri bulunan ve 55'ten fazla ülkede faaliyetlerine devam eden uluslararası bir araştırma kuruluşudur. Bu kuruluş 30 yıldan uzun süredir su yönetimine katkılarda bulunmaktadır. Kuruluşun 2019-2023 stratejisinde sürdürülebilir gelişme için öncelikle 3 önemli su sorunu ele alınmaktadır. Bunlar (IWMI, 2024);

- Su kaynaklarını ve ekosistemleri sürdürülebilir bir şekilde yönetirken gıda güvenliğini artırmak.
- Suyla ilgili felaketlere ve bozulmalara karşı dayanıklılığı geliştirirken iklim değişikliğine uyum sağlamak ve azaltmak.
- Tarım dönüşürken, enerji geçişleri ve kentleşme yoğunlaştıkça yoksulluğu azaltmak ve eşitlikle kapsayıcılığı geliştirmek.

Kuruluş amaçlarını yerine getirebilmek için “Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü Su Muhasebesi” sistemini oluşturmuştur. Bu sistem ile su tasarrufu ve verimliliği sağlamak amacıyla stratejiler geliştirilmektedir. Böylece suyun yönetimi sağlanmaktadır. Bu sistem birçok ülkede kullanılmış ve su kullanımının verimliliği konusunda hesap verilebilirlik aracı olarak görülmüştür (Öz & Ceran, 2022:924).

3. Su Hesapları

Su muhasebesinin tutulabilmesi için su hesaplarının aktif olarak kullanılması gerekmektedir. 2023 yılında su hesapları kullanan ülkeler aşağıda tablo olarak yer almaktadır.

Tablo 4: Su Hesapları Kullanan Ülkeler

Afganistan	Etiyopya	İrlanda	Meksika	Tacikistan
Almanya	Endonezya	İsrail	Mısır	Tanzanya
Amerika	Ermenistan	İsveç	Moldovya	Tayland
Avustralya	Fransa	Kazakistan	Namibya	Tunus
Azerbaycan	Filistin	Kamboçya	Nepal	Türkiye
Belarus	Filipinler	Kanada	Nijerya	Uganda
Birleşik Krallık	Finlandiya	Kolombiya	Norveç	Ürdün
Bosna Hersek	Guatemala	Kosta Rika	Pakistan	Vietnam
Brezilya	Hindistan	Lübnan	Peru	Yeni Zelanda
Çin	Hollanda	Lüksemburg	Rusya	Yunanistan
Danimarka	İspanya	Mauritius	Ruanda	Zambiya
Dominik Cumhuriyeti	İtalya	Madagaskar	Samoa	
Ekvator	İran	Malezya	Sri Lanka	

Kaynak: Vardon vd. 2023, Water Accounts and Water Accounting, Technical Report, s:85.

Su hesapları kullanılırken amaçları doğrultusunda ilgili hesaplara muhasebe kayıtları yapılmaktadır. Örneğin çevreyi koruma amacıyla su arıtma cihazı alındığında ya da tesisi kurulduğunda 253.TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR HS., atık suların laboratuvarlarda analizleri gerçekleştiğinde 730. GENEL ÜRETİM GİDERİ HS., suyu korumak amacıyla yapılan bir araştırmada 750. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ HS., suyun tüketimi ya da su ile ilgili alınan bir eğitim ücreti, su vergisi, su nedeniyle ödenen cezalar için de 770. GENEL YÖNETİM GİDERLERİ HS.'nin alt hesapları kullanılabilir. Suyun temini, korunması, dağıtımı ya da sürdürülebilirliği için yapılan her türlü işlemde ilgili hesaplar kullanılmaktadır. Aşağıda çeşitli örneklere yer verilmiştir.

Örnek: Water İşletmesine ait 2024 yılı Mart ayı içerisinde gerçekleşen muhasebe işlemleri aşağıda yer almaktadır.

03.03.2024 tarihinde işletmede biriken suların arıtılması amacıyla 50.000 TL +%20 KDV'ye su arıtma cihazı satın almıştır. Ödeme nakit olarak gerçekleşmiştir.

03.03.2024			
253. TESİS MAKİNE VE CİHAZLAR HS.	50.000		
253.01. Su Arıtma Cihazı			
191. İNDİRİLECEK KDV. HS.	10.000		
100 KASA HS.			60.000

Su arıtma cihazı duran varlık grubunda yer aldığı için ekonomik ömrü dikkate alınarak ayrıca gerekli amortismanın ayrılması gerekmektedir.

Çevresel kaynakların korunması amacıyla işletme düzenli aralıklarla atık sularını analiz ettirmektedir. Bu amaçla 04.03.2024 tarihinde Kontrol İşletmesine atık su analiz ücreti olarak 3.000 TL + %20 KDV nakit ödeme yapılmıştır.

04.03.2024			
730. GENEL ÜRETİM GİDERİ HS.	3.000		
730.01 Su Analizi			
191.İNDİRİLECEK KDV HS.	600		
100 KASA HS.			3.600

05.03.2024 tarihinde Şubat ayı su tüketim faturası 2.000 TL + %20 KDV gelmiş ve aynı gün ödeme nakit olarak gerçekleşmiştir.

05.03.2024

770. GENEL YÖNETİM GİDERLERİ HS.	2.000	
770.10. Su Giderleri		
191.İNDİRİLECEK KDV HS.	400	
100 KASA HS.		2.400

Yağmur suyunun tekrar kullanımına yönelik bir araştırma geliştirme projesi oluşturarak gerekli çalışmalara 06.03.2024 tarihinde başlamıştır. Proje tutarı 100.000 TL + %20 KDV olarak anlaşılmış ve bankadan ödeme yapılmıştır.

06.03.2024

750. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİ HS.	100.000	
191.İNDİRİLECEK KDV HS.	20.000	
102. BANKALAR HS.		120.000

Çalışanların suyun kullanımı, korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için bir eğitim almaları uygun görülmüş ve Eğitim Hizmet Danışmanlık Şirketi ile anlaşarak 07.03.2024 tarihinde bir eğitim alınmıştır. Eğitim ücreti 30.000 TL + %20 KDV olup ödemesi bankadan yapılmıştır.

03.03.2024

770. GENEL YÖNETİM GİDERİ HS.	30.000	
770.15. Su Eğitim Gideri		
191.İNDİRİLECEK KDV HS.	6.000	
102. BANKALAR HS.		36.000

4. Sonuç

Günümüzün en önemli konularından birisi sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilir bir çevre sağlanarak gelecek kuşaklara yaşanılır bir dünya bırakılmak istenmektedir. Bu nedenle çevresel unsurlara daha fazla önem verilmektedir. Su, hava, toprak kirliliklerinin önüne geçilmesi için de birçok çalışma yapılmaktadır. Su kaynaklarının korunması, kirli suyun temizlenmesi, su arz ve talebinin dengelenmesi için de ülkeler büyük çabalar sarf etmektedir. Ancak suyun sadece çevresel bir unsur olmadığı unutulmamalıdır. Su aynı zamanda sosyal ve ekonomik dengelerin sağlanmasında da etkili bir unsurdur (Öz & Ceran, 2022: 926). Suyun yağış alanını ve miktarını

tahmini olarak hesaplayabilmekteyiz ancak günümüz teknolojisinde buna müdahale edememekteyiz. Bu nedenle susuzluk sorunu yaşamamak adına su arz ve talebinin planlanması gerekmektedir. Su muhasebesi de suyun sağlanması, dağıtımı, kullanım durumları ve erişilebilirliği gibi çok yönlü bir değerlendirme sistemidir.

Bu çalışmada da su muhasebesi ve sistemleri açıklandıktan sonra su hesapları ve bu hesaplara yönelik örnekler verilerek araştırmacılara katkı sağlamak amaçlanmıştır. Su muhasebesi sistemleri; genel amaçlı su muhasebesi sistemi, su için çevresel-ekonomik muhasebe sistemi, su ayak izi muhasebesi ve uluslararası su yönetimi enstitüsü su muhasebesi sistemi olarak sıralanabilir.

2023 yılı verilerine göre su hesapları kullanan 63 ülke bulunmaktadır (Tablo-4). Su sayının giderek artacağı tahmin edilmektedir. Çünkü dünya genelinde oluşturulan standartlar ile su muhasebesi kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Yapılacak çalışmalarda, su muhasebesi kullanan işletme verilerine ulaşılarak muhasebe kayıtları ve tutarları ayrıntılı bir şekilde sunulabilir. Ayrıca Türkiye ve diğer ülkelerin muhasebe kayıtlarının karşılaştırmalarına gidilebilir.

Kaynakça

- Ağ, A. & Vural, S. (2017). Çevresel Sorunların Önlenmesinde Önemli Bir Yönetim Aracı Olarak Çevre Muhasebesi, *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 4(10), 173-181.
- Alagöz, A. & Yılmaz, B. (2001). Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetler, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 1(1-2), 147-158.
- Atçı, E. B. (2019). Dünya Genelinde Su Kaynaklarının Durumu, <https://www.artemisaritim.com/dunya-genelinde-su-kaynaklarinin-durumu> (Erişim: 13.12.2023).
- Australian Government, Accounting for Australia's water. <https://sa.sufe.edu.cn/upload/article/files/c7/bc/8e7d29bb4511b8db9d8aab87d041/1084912d-4e36-4671-b62a-de9e11a1f2ea.pdf>. (Erişim: 22.02.2024).
- Australian Water Accounting Standard 1 (2012). Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports, http://www.bom.gov.au/water/standards/documents/awas1_v1.0.pdf. (Erişim: 22.02.2024).
- Çetin, A. T. Özcan, M., & Yücel, R. (2004). Çevre Muhasebesine Genel Bakış. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 4(7), 61-76.
- Department of Water Western Australia. (2011). Consultation Paper: Assurance Engagements on General Purpose Water Accounting Reports,

https://www.auasb.gov.au/admin/file/content102/c3/Oct11_Submission_from_Dept_of_Water_WA_re_Assurance_Engagements_on_GPWAR.pdf (Erişim: 22.02.2024).

Doğrul, A. N. (2019). İşletme ve Ekonomi Yazıları Çevre, içinde Ömer Zafer Güven, Habibe Günsel Doğrul (Edt.), *İklim Değişikliğinin Tarım Üzerindeki Etkisi* (107-133), Ekin Yayınevi, Bursa.

EEA European Environment Agency, (2021). İnsanlar ve doğa için temiz su temini, <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/aca-isaretler-2020/articles/insanlar-ve-doga-icin-temiz> (Erişim: 09.11.2023).

Eken, S. (2023). Suyun Önemi ve Günlük Su Tüketimi, <https://www.doktorsaliheken.com/suyun-onemi-ve-gunluk-su-tuketimi#:~:text=D%C3%BCnya%20%C3%BCzerindeki%20b%C3%BCt%C3%BCn%20canl%C4%B1lar%C4%B1n%20ya%C5%9Fam%C4%B1n%C4%B1,temel%20bir%20unsur%20olarak%20tan%C4%B1mlanabilmektedir.> (Erişim: 09.11.2023).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2012). FAO Water Repots 38. <https://www.fao.org/3/i3015e/i3015e.pdf> (Erişim Tarihi: 16.03.2024).

GRI Sustainability Reporting Standards. (2016). <https://www.globalreporting.org/standards> (Erişim Tarihi: 01.03.2024).

IWMI. (2024). <https://www.iwmi.cgiar.org/about/iwmi-strategy-2019-2023/>, (Erişim Tarihi: 11.03.2024).

Kayhan, Y. 2020. Eşen Çayında Bulunan Alabalık Çiftliklerinde Su Ayak İzi ve Su Muhasebesi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, No:613022.

Molden, D. (1997). Accounting for water use and productivity. SWIM Paper 1. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute, ISBN 92-9090-349.

Momblanch Benavent, A. (2016). Assessment of Ecosystem Services and Water Accounting Methodologies for Integrated Water Resources Management in water scarce basins, Doktora Tezi, Universitat Politècnica de València. <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75523/Momblanch%20-%20Assessment%20of%20Ecosystem%20Services%20and%20Water%20Accounting%20Methodologies%20for%20Integrated%20Wa....pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi: 13.03.2024).

Momblanch, A., Andreu, J., Paredes-Arquiola, J., Solera, A. & Pedro-Monzonis, M. (2014). "Adapting water accounting for integrated water resource management. The Júcar Water Resource System (Spain)." *Journal of Hydrology*, (519), 3369-3385. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.002>

Öz, M. & Ceran, Y. (2022). Su Muhasebesi ve Türkiye’de Güncel Durum, *Journal of Yasar University*, 17(68), 913-929.

Özkol, A. E. (1998). Çevre Muhasebesi, *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 13(1), 15-26.

- Özmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları, *Journal of Yasar University*, 3(12), 1853-1876.
- Öztürk, M. (2021). Su Yönetiminde Hesap Verebilirlik Aracı Olarak Su Muhasebesi: Konya Kapalı Havzası Örneği, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, No: 698132.
- Slattery, M., Chalmers, K. & Godfrey, J.M. (2012), “Beyond the hydrographers’ legacy: water accounting in Australia”, in Godfrey, J.M. and Chalmers, K. (Eds), *Water Accounting: International Approaches to Policy and Decision-Making*, Edward Elgar Publishing Limited, Gloucester, ss. 17-31.
- T. C. Dışişleri Bakanlığı, Çevre, İklim Değişikliği ve Suya Dair Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa#:~:text=5%2D16%20Haziran%201972%20tarihleri,%C4%B0nsan%20%C3%87evresi%20Bildirisi%20kabul%20edilmi%C5%9Ftir>. (Erişim: 13.12.2023).
- Tello, E. Hazelton, J. & Cummings, L. (2016). Potential Users’ Perceptions Of General Purpose Water Accounting Reports, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 29 (1): 80-110.
- Türkiye’nin Su Ayak İzi Raporu, Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi. (2014). WWF-Türkiye. https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/su_ayak_izi_raporweb.pdf. (Erişim Tarihi: 29.02.2024).
- Vardon, M. J. Le, T. H. L. Martinez-Lagunes, R. Pule, O. B. Schenau, S. May, S. & Grafton, R. Q. (2023). *Water Accounts and Water Accounting*, Technical Report, Global Commission on the Economics of Water.
- Vardon, M., Martinez-Lagunes, R., Gan, H., & Nagy, M. (2012). The System of Environmental-Economic Accounting for Water: Development, Implementation and Use. J. Godfrey, & K. Chalmers (Dü) içinde, *Water Accounting International Approaches to Policy and Decision-Making* (s. 32- 58). Cheltenham, UK- Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- WASB (Water Accounting Standards Board). (2014). *Water accounting conceptual framework for the preparation and presentation of general purpose water accounting reports*. Canberra, Australia: Commonwealth of Australia.
- Yalçın, F. (2022). Su Ayak İzi Hesaplama, <https://haliccevre.com/su-ayak-izi-hesaplama/> (Erişim Adresi: 29.02.2024).
- Yıldıztekin, İ. (2009). Sürdürülebilir Kalkınmada Çevre Muhasebesinin Etkileri, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (1): 367-390.

Extended Summary

Water accounting is a systematic process of identifying, measuring, reporting, securing and publishing information about water-related rights and obligations (Australian Government). Since it is very difficult to determine the cost of water or the costs incurred to clean the water, it may not yield reliable results. Because the value people give to beings in nature is not the same. For this reason, some methods have been developed to determine the value of environmental goods and services. In water accounting, both water supply and water demand are considered. Therefore; Rainfall, surface water, groundwater, water supply, storage and purification problems, and the extent to which users' water demands at different times and places are met and their sustainability should be evaluated together. Since water accounting has different features from general accounting, standards specific to its subject should be developed and the standards should be updated by taking the opinions of auditors over time. Various systems are needed in the use of water accounting. These systems; general purpose water accounting system, environmental-economic accounting system for water, water footprint accounting, international water management institute water accounting system.

General-purpose water accounting system: Australia pioneered the creation of the general-purpose water accounting system (Slattery et al., 2012: 17). It is aimed to obtain water-related reports by applying the financial accounting approach to the water accounting system. Two standards have been created. In the report created according to Water Accounting Standard 1; Includes content statement, accountability statement, water assets and liabilities table, table of changes in water assets and liabilities, and physical water flow table, footnotes and explanations.

The environmental economic accounting system; for water was created as a special purpose system rather than including all user groups in the system as a whole. The aim of the system is first to define water-related concepts and then to reveal the relationship between water resources, economy and water.

Water footprint accounting; one of the important points in water footprint is not to focus only on the amount of water used. In addition to the amount of water consumed, it also contains information about the type of water used (green-blue-grey), when and where it was used. For this reason, water is considered on a broader scale, not just the amount (Turkey's Water Footprint Report, 2014: 11).

International Water Management Institute Water Accounting System: The International Water Management Institute (IWMI) is an international research organization with offices in 15 countries and operations in more than 55 countries. In order to fulfill its founding purposes, it created the "International Water Management Institute Water Accounting" system. With this system, strategies are developed to ensure water saving and efficiency. Thus, water management is ensured. This system has been used in many countries and has been seen as a tool of accountability regarding the efficiency of water use (Öz & Ceran, 2022:924).

In order to keep water accounting, water accounts must be used actively. When using water accounts, accounting records are made to the relevant accounts in line with their purposes. For example;

- When a water purification device is purchased or installed for the purpose of protecting the environment, 253. MACHINERY, EQUIPMENT AND INSTALLATIONS,
- When wastewater is analyzed in laboratories 730. GENERAL PRODUCTION EXPENSES,
- In a research conducted to protect water, 750. RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPENSES,
- Water consumption or training fees, water taxes, and penalties paid for water.

According to 2023 data, there are 63 countries using water accounts (Table-4). It is estimated that the number of water will gradually increase. Because the use of water accounting is becoming widespread with the standards established around the world.

In the studies to be carried out, the accounting records and amounts in the accounting records can be presented in detail by accessing the data of the enterprises using water accounting. Additionally, comparisons of accounting records of Türkiye and other countries can be made.