

HİDROTERÖRİZM: SU KAYNAKLARINA YÖNELİK TEHDİT***Hydroterrorism: Threat to Water Resources**Deniz ŞAHİN¹**ÖZET**

Tatlı su ve su altyapısının insan ve ekosistem sağlığı ile ticari ve endüstriyel ekonominin sorunsuz işleyişi için önemi, su ve su sistemlerini terörizmin hedefi haline getirmektedir. Hidroterörizm su ve su sistemlerinin araç ya da hedef olduğu terörizmi tanımlamakta ve günümüzde su kıtlığı olan bölgelerde yoğun olarak yaşanmaktadır. Hidroterörizm üstelik yönetim zafiyeti olan veya sınıraşan havzalarında sorun yaşamakta olan ülkeler için mevcut iklimsel, ekonomik, sosyal ve politik zorlukların yanı sıra ek bir tehdit oluşturur. Hidroterörizm gibi çevresel terörün etkileri, sivil terör eylemlerine oranla çok daha fazla yıkıcı boyuttadır. Çünkü; tüm insanların ortak kullanım alanı olan su kaynaklarına verilen zararlar geniş kitleleri ve zararın gerçekleştiği bölgedeki tüm canlıları kısmen ya da tamamen etkileyebilmektedir. Ayrıca; hidroterörizm sonrası ortaya çıkan felaketin etkileri uzun dönemde de görülmektedir. Başta Orta Doğu olmak üzere dünya genelinde su kaynaklarına yönelik artan saldırılar su sistemlerinin altyapısının hem fiziksel hem de siber saldırılara karşı savunmasız olduğunu göstermektedir. Terör örgütlerinin saldırısı nedeni ile su kaynağına ve/veya su kalitesine zarar verilmesi halk sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Araştırmada hidroterörizm ilgili örneklerle açıklanmakta ve genellikle gözden kaçan bir ulusal güvenlik sorunu olan bu tehdiye yönelik öneriler sunulmaktadır. Sonuç olarak; tarım, sanayi, enerji gibi hemen hemen tüm üretimin girdisi olan suya yönelik doğrudan ve dolaylı bir saldırının endişe verici bir durum olduğu aşikardır. Ayrıca günümüzde telaffuz edilmeye başlanan su savaşlarının her zaman olasılık dâhilinde olduğu da göz ardı edilmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik, Hidroterörizm, Terör, Kimyasal maddeler, SCADA sistemleri.

ABSTRACT

The importance of freshwater and water infrastructure to human and ecosystem's health and to the smooth functioning of a commercial and industrial economy makes water and water systems become a target for terrorism. Hydroterrorism defines terrorism, where water is a tool or target, and nowadays is intensifying in water-scarce countries. Hydroterrorism also poses a major threat, in addition to the current climatic, economic, social and political challenges, especially for countries that already have poor management or have security challenges in transboundary river basins. The effects of environmental terrorism such as hydroterrorism are more devastating than the acts of civilian terrorism. Due to a threat to water resources which are common areas of use for all people, can partially or completely affect the large populations and all living things in the area where the damage occurs. Moreover; the effects of the disaster that emerged after hydroterrorism are also seen in the long term. Growing attacks on water resources around the World, specifically in the Middle East, show that water systems are vulnerable to both physical and cyber attacks with affect infrastructure, Damage to the nation's water supply and/or water quality by terrorist attack could threat public health, and the environment. In this study, hydroterrorism is explained with pertinent examples, and presented some offers for this threat that is an often-overlooked national security issue. As a result; it is obvious that a direct or indirect attack on water resource systems, which are the input of almost all production, such as agriculture, industry, energy, is a cause of concern. However, it should never be neglected that water wars, which are being pronounced today, are always in the realm of possibility.

Keywords: Security, Terror, Hydroterrorism, Chemical substances, SCADA systems.

1. ORCID: 0000-0003-3519-4434

1. Doç.Dr., Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, dennoka1k@hotmail.com

*ŞAHİN, D. (2023). "Hidroterörizm: Su Kaynaklarına Yönelik Tehdit". *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.10, s.29, s.123-132.

Makale Geliş Tarihi: 03 Ağustos 2022 Kabul Tarihi: 31 Mayıs 2023

EXTENDED ABSTRACT

There is no generally accepted definition of hydroterrorism. In this context, cyberterrorism or bioterrorism concepts can be used attack to water resources. Hydroterrorism defines terrorism as water is a tool or target and it is mostly intensified in water-scarce countries. Whether water scarcity is from natural scarcity, a physical supply disruption or pollution, a society of any size without fresh water resources will suffer greatly. Water scarcity can lead to political instability and conflict of violence. The conflict can directly be caused by the lack of water, or a malicious factor can turn the water supply into a weapon. There were many instances of terror attacks on water systems in the past. In this study, hydroterrorism is explained with pertinent examples, and presented with some offers for this threat that is an often overlooked national security issue.

Water resource systems have been designed, constructed, and operated in an open and free society. Therefore, there has been vulnerable to violence, such as terrorist attacks (Haines, 2002: 389). The majority of water resource systems offer vulnerable points of attack to terrorist due to the position that they have many centralized and distributed facilities. More than fifty hydroterrorism examples were recorded from 1748 to 2006, most of which had happened since 1990 (Gleick, 2006: 481).

The most conventional form of hydroterrorism involves physical attacks on water infrastructure primarily dams and pipelines. In a physical attack, an attacker might target to damage, disable or demoliate water infrastructure system at different scales. This form of hydroterrorism includes use of explosive devices, sabotage of water treatment systems, contamination in drinking water distribution systems, and biological agents or toxic chemicals' release. According to open-access literature, a wide variety of chemical agents can be used for the purpose of hydroterrorism. While some of these agents are only available in military sources and some may be produced, and others may be easily find for use in industry or even household applications. In particular, several inorganic chemicals such as forms of arsenic and cyanide are considered among the most likely agents of chemical hydroterrorism. For example; Sodium cyanide (NaCN) is plentiful and easily accessible because of use in industry and laboratories. Moreover, it is volatile, water-soluble, and an odorless salt and possesses all the attributes of a terrorist weapon. Besides the infrastructure dangers, physical attacks also affects public health, well-being, and environment.

There are signs that can be generally used to detect potential terrorist groups and potential terrorist exploration, observation or pre-attack activities. According to the United States Environmental Protection Agency (EPA) examples of doubtful activities particularly related to hydroterrorism to be recorded may include but are not limited to: material dumped into water resources by unauthorized people, people climbing or cutting fences around a facility, unidentified vehicles seen in a waterway or complexes, manholes, buildings or device that suspiciously opened or tampered, people climbing up tanks or generators in facilities, people photographing or filming utility buildings, structures or appliances, people wandering around locks or gates of systems aimlessly, machines other than fire trucks connected to hydrants.

Hydroterrorism poses an additional threat to the current climatic, economic, social, and political challenges on the transboundary watersheds that already afflicted by weak governing institutions and uncoordinated nature of water development.

Water resource systems may be also vulnerable to intentional and accidental cyberattacks, through their supervisory control and data acquisition (SCADA) systems.

Hydroterrorism risk is not new and current plans still appear to be insufficient to react to hydroterrorism effectively. Some of the best defenses against hydroterrorism are: to regular inventory of facilities, to install security lighting, surveillance, and motion detectors at facilities, to keep safe and regular inventory treatment chemicals, to limit access to maps, plans, and sensitive operational information, to create firewalls and strong passwords for secure SCADA systems, to limit users and their permissions, disconnecting SCADA systems from the internet if possible, to automate monitoring of water quality, water levels, pressures, etc., to develop an early warning system to detect contamination events, to establish procedures, train for temporary shutdowns, and plan a public information system.

GİRİŞ

Su, gündelik yaşantımızın vazgeçilmez bir ögesi olmasının yanı sıra önemi sanayileşme ile başlayıp günümüze kadar gelen süreçte artış göstermektedir (Şahin, 2021: 226). Stratejik, ekonomik ve ekolojik bir kaynak olması nedeni ile su, bir ülkenin iktisadi, sosyal ve politik istikrarı kadar, bekası ile de doğrudan ilgilidir. Tüm bu nedenlerden dolayı dünyanın birçok yerinde bölgesel, ulusal ve hatta uluslararası su gerginlikleri ve su kaynaklarına yönelik terör saldırıları yaşanmaktadır. Hidroterörizm olarak adlandırılan bu terör çeşidinin henüz kabul gören genel bir tanımı mevcut değildir. Siberterörizm veya biyoterörizm kavramlarının su kaynaklarına yönelik tehditleri de kapsadığı kabul edilir. Ancak; hidroterörizm terörün genel tanımından hareketle; suyun araç veya hedef olduğu terörist faaliyetler (yani ideolojik nedenli şiddet, sindirme ve/veya sabotaj) olarak düşünülebilir. Hidroterörizmin başlangıcı Lagash kralının sınır kanallarına hendekler açarak komşu krallığı susuz bıraktığı yaklaşık MÖ 2400 yılına dayanmaktadır. Yine MÖ 600'de, Atinalı Solon, Cirra şehrinin su kaynağına kattığı madde ile şehir sakinlerini zehirlemiş ve Cirra'yı ele geçirmiştir (Gleick, 2006: 481). 1700'lerden günümüze kadar geçen sürede hidroterörizme ilişkin dünyada dikkat çeken örnekler arasında Bağdat'ta bir ana su boru hattının bombalanması (Tierney, and Worth, 2003:1), Pakistan'daki kuyuların tahrip edilmesi ve Sri Lanka'daki isyancılar tarafından su kaynaklarının kapatılması (Aljazeera.com, 2006) yer almaktadır. Özellikle Orta Doğu'da iklim değişikliği ve bölgesel su kıtlığı, su kaynaklarına yönelik saldırıları daha çok tetikliyor gibi görünmektedir (Ramaswami, 2014, Shakdam, 2015). Örnek olarak Haziran 2015'te Irak ve Şam İslam Devleti (İŞİD) militanlarının bir Irak barajını ele geçirip kapatması verilebilir. Barajın kapatılması aynı zamanda örgütün taktik amaçlarına da hizmet etmiştir: Fırat'ın su seviyesinin düşürülmesi örgüte su arterlerini geçmek için daha fazla hareket özgürlüğü tanımış ve Fırat'ın karşı yakasındaki hükümet güçlerine saldırı gerçekleştirmeleri kolaylaştırmıştır. CNN, "Bu çölde en büyük silah su" başlığıyla olayı haberleştirmiş ve askeri analist Teğmen Mark Hertling (E), "Orta Doğu'da suyu kontrol edebilirsen, düşmanını da kontrol edebileceğine dair bir inanç var" sözü ile bölgedeki durumu özetlemiştir (Alkhshali ve Smith-Spark, 2015).

Nitekim İŞİD savaşçıları defalarca Irak'taki barajları kontrol etmeye çalışmışlar, bazı durumlarda hükümetin kontrolü altındaki bölgelere su akışını azaltmış veya askeri operasyonları engellemek için arazileri sular altında bırakmışlardır. Örneğin, Ekim 2014'te İŞİD, Dicle Nehri'nin Khalis kolunu Irak'ın Diyala vilayetindeki Mansuriye kasabasının bazı kısımlarını sular altında bırakmak üzere yönlendirdi. Yerel bir yetkiliye göre, bu eylem 3000 dönümden fazla tarım arazisini sular altında bıraktı ve evleri iki metreye kadar sular altında kalan yüzlerce ailenin kaçmasına neden oldu. İŞİD ayrıca Halis nehrinin suyunu 10 gün süreyle keserek Mansuriya, Salam ve Sarajiq kasabalarındaki köylere içme suyu tedarikini durdurdu (Youtoube.com, 2014). Başka bir silahlendirme biçiminde İŞİD, suyu bir finansman aracı olarak kullandı ve üzerinden vergi topladı. Örneğin İŞİD'in fiili başkenti Rakka'da, Kredi Bankası su ödemelerini tahsil eden vergi dairesine dönüştürüldü (Hubberd, 2014).

Suriye, Türkiye'nin 1970'li yıllarda Güneydoğu Anadolu Projesi'ni (GAP) uygulamaya başlamasıyla, su sorununu bahane ederek Türkiye'ye karşı PKK terör örgütünü desteklemeye başlamıştır. Türkiye'de hidroterörizme ilişkin 1992 yılında Kürdistan İşçi Partisi (PKK)'nin İstanbul'da Türk Hava Kuvvetleri (THK)'ne ait tesisin su deposuna potasyum siyanür (KCN) katması (Gleick, 2006: 481), 2012 yılında PKK terör örgütünün Tunceli Dinar'daki Hidro Elektrik Santrali (HES)'ni patlatma girişiminde bulunması (İha.com, 2012), 2014 yılında Kars'ta bulunan HES'e yine PKK terör örgütünün yaptığı saldırıda tesise ait araçları ve kulübeyi yakması (Sözcü.com, 2014), aynı yıl Siirt'te HES şantiyesini basarak iş makinelerine zarar vermesi (Suhakkı.org, 2014), 2016 yılında Giresun ve Gümüşhane'deki 2 ayrı santral inşaatına yapılan saldırı (Sabah.com, 2016), ve 2021 yılında Mersin Erdemli'deki içme suyu binasına yanıcı madde atılarak yangın çıkarılması örnek verilebilir (TRT Haber.com, 2021).

Gelişen teknoloji ile birlikte hidroterörizmin siberterörizm şekli artış göstermiş ve 2021 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin Florida eyaletinde bulunan Oldsmar şehrinde, su şebekesinin uzaktan kontrol edilen arıtma sistemi ele geçirilerek, sudaki sodyum hidroksit (NaOH) miktarı 100 kat arttırılmıştır (Habertürk.com, 2021). Son zamanlarda Hindistan, Pakistan, Basra Körfezi ve Orta Doğu'da gerçekleştirilen saldırılar su ve su kaynaklarının çeşitli terör örgütleri tarafından hedef alındığını teyit etmektedir.

Çalışmanın amacı, hidroterörizm kavramının karakteristik özelliklerini terör örgütlerinin yukarıda bazı örnekleri verilen eylemleri ile tespit ve analiz ederek, su kaynaklarına yönelik eylemleri engellemek için politika önerileri sunmaktır. Veri toplanırken bilimsel araştırmalarla birlikte gazete yazıları, haber arşivleri ve diğer açık kaynaklardan yararlanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki, gerek dünyanın diğer ülkelerinde gerekse de Türkiye'de başta bölgesel gelişmişlik farklarının yaşandığı belli bölgeler olmak üzere su kaynaklarının terör örgütlerinin hedefi haline gelmesi önemli çevresel, ekonomik ve siyasi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle teröristlerin eylem

yapmalarını önlemek ve alınacak tedbirlerle eylem fırsatlarını ortadan kaldırmak mücadelede dikkate alınması gereken hususlardandır. Bu bağlamda fiziksel ve siber saldırılara yönelik karar vericiler ve güvenlik güçlerinin zaman, algı ve hareket imkânı bakımından hazırlıklı olmalarının yanı sıra bölge insanları hidroterörizm konusunda bilinçlendirilmeli ve bölge halkı çevre yönetimine dahil edilmelidir.

1. Kavramsal Çerçeve

Genel olarak su kaynakları yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarını; barajlar, rezervuarlar, su kemerleri ve borularını ve atıksu arıtma tesislerini içermektedir. Diğer kritik altyapılar gibi su kaynakları da askeri ve politik potansiyel terör hedefleridir. Su kaynakları terörist saldırılar dahil olmak üzere şiddet eylemlerine karşı savunmasız bir ortamda inşa edilirler ve/veya işletilirler ve çoğu su sistemi terör örgütleri için birden fazla erişim noktası olan merkezi ve dağıtım tesislerine sahiptirler (Haines, 2002: 389). Geçmişte bu tür sistemleri korumak için çok az güvenlik önlemleri alınmıştır, ancak 11 Eylül saldırıları sonrası örneğin Amerika Birleşik Devletleri Hoover barajı gibi önemli tesislerinde güvenlik önlemlerini arttırmıştır. 2002’de Amerika Birleşik Devletleri’nde 3.300’den fazla kişiye hizmet veren tüm su kaynaklarından su toplama, ön arıtma, arıtma, dağıtım, depolama, elektronik veya otomatik sistemler ve tüm kimyasalların kullanımı, işlenmesi ve depolanmasını içeren bir güvenlik açığı değerlendirmesi yapmalarını öngören Halk Sağlığı Güvenliği ve Biyo-Terörizme Müdahale Yasası kabul edilmiştir (Congress.gov, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu (EPA) fiziksel saldırı yöntemleri olarak, patlayıcı cihaz kullanımını, su arıtma sistemlerinin sabote edilmesini, içme suyu dağıtım sistemlerine yönelik biyoterörizmi, ve kimyasal saldırıları kabul etmektedir (EPA, 2010). Reston, Virginia’da 1999 yılında “Su Kaynaklarındaki Tehlikeli Olayları Tespit Etmek İçin Erken Uyarı İzleme” isimli konferansta terör örgütlerinin klorlama ile dezenfeksiyona dirençli ve suda nispeten uzun süre stabil kalan çeşitli patojenler ve biyolojik toksinleri içme suyu kaynakları için birer silah haline getirdikleri belirtilmiştir (Foran and Brosnan, 2000: 993). Tablo 1’de EPA tarafından açıklanan ve su kaynakları için tehdit oluşturan bazı kimyasal maddeler ve örnekleri verilmiştir. Örneğin, benzin gibi oldukça yanıcı bir maddenin ilavesi boru hatlarını birer silaha dönüştürebilir. Tablo incelendiğinde bu maddelerin bir kısmının askeri stoklarda bulunurken, bir kısmının da üretilebileceği, diğerlerinin de sanayide hatta evde kullanıma uygun olduğu görülmektedir (EPA, 2003). Haziran 2007’de Amerika Birleşik Devletleri Kimyasal Güvenlik ve Tehlike Araştırma Kurulu, Ulaştırma Bakanlığının atık su ve içme suyu arıtma tesisleri dahil klorlama işlemi kullanan diğer tesislerinde de sızıntı ve/veya farklı bir arıza durumunda uzaktan kontrol edilen acil durum sistemlerini hızlı ve güvenilir bir şekilde devre dışı bırakabilmeleri için düzenlemelerini arttırmalarını tavsiye eden bir güvenlik bülteni yayınlamıştır. Bir terör saldırısı su altyapısını çeşitli ölçeklerde bozabilir, zarar verebilir veya yok edebilir. Su kaynağının tamamen imhasının yanı sıra altyapıya yönelik ortaya çıkabilecek sorunlar; kontamine olan su kaynakları, elektrik kesintisi, ekipman arızası, kimyasal veya diğer yöntemler ile kesintiye uğrayan pompa istasyonları, su ve atıksu arıtma işlemleri, kontrolü ele geçirilen barajlar, rezervuarlar, enerji kaynaklarının kontrolünün ele geçirildiği hidroelektrik tesisleri, kesilen, aşırı basınca maruz bırakılan veya bozulan boru hatları, ve su akışını kısıtlamak, yeniden yönlendirmek veya serbest bırakmak için manipüle edilen vanalar ve diğer kontrol sistemlerini içermektedir (Al-Amin, 2013: 52).

Tablo-1. Su İçin Tehdit Oluşturan Bazı Kimyasallar

Tür	Örnekler	Kaynaklar
İnorganik Kimyasallar		
Korozif maddeler, kostik maddeler	Hidroklorik asit (HCl), Sülfürik asit (H ₂ SO ₄), Sodyum hidroksit (NaOH)	Perakende, sanayi
Siyanür tozları ve siyanojenik maddeler	Sodyum siyanür (NaCN), potasyum siyanür (KCN), amigdalin, demir siyanür tuzları ([Fe(CN) ₆] ⁴⁻)	Tedarik, Galvanik endüstrisi
Metaller	Civa (Hg), Kurşun (Pb), Osmiyum (Os), Demir (Fe), Kobalt (Co), Bakır	Tedarik, Sanayi, Laboratuvar

	(Cu) tuzları, organik bileşikleri ve kompleksleri	
Oksianyonlar, organometaller	Arsenat (As (V)), arsenit (As (III)), selenit (Se(III) tuzları, Organoarsenik ve Organoselenyum bileşikleri	Perakende, Sanayi, Tedarik, Laboratuvar
Organik Kimyasallar		
Florlu bileşikler	Sodyumtrifloroasetat (fare zehiri)	Tedarik, Sanayi, Laboratuvar
Hidrokarbonlar ve oksijen ve halojenli türevleri	Boya incelticiler, benzin, gazyağı, ketonlar, alkoller, eterler (örn. Metil t-bütileter(MTBE)),halohidrokarbonlar (örn. diklormetan,tetrakloreten)	Perakende, Sanayi, Tedarik, Laboratuvar
İnsektisitler	Organofosfatlar (örn. malation), klorlu organik maddeler (DDT),karbamatlar, alkaloidler (nikotin)	Perakende, Sanayi, Tedarik,
Kokusu ve/veya tadı kötü kimyasallar, göz yaşartıcı kimyasal maddeler	Tiyoller (örn.merkaptoasetik asit, merkaptoetanol), aminler (örn. kadaverin, putreskin), esterler (trimetilfosfit, dimetilsülfat, akrolein)	Tedarik, Laboratuvar Polis Malzemeleri Askeri Malzemeler
Suya karışabilen organikler	Aseton, Metanol, fenol, etilen glikol, deterjanlar	Perakende, Sanayi, Tedarik, Laboratuvar
Pestisitler	Atrazin türevleri, süper warfarinler	Tarım Laboratuvar Sanayi
İlaçlar	Alkaloidler, antikoagülanlar (örn. varfarin), yasadışı ilaçlar (örn. LSD,PCP,eroin vb.)	Tedarik, Laboratuvar Eczane Doğal Kaynaklar

Kimyasal Savaş Ajanları Kimyasal Silahlar	Organofosfatlar (örn. sarin), vezikanlar (nitrojen ve kükürt hardalları)	Tedarik, Laboratuvar Askeri Malzemeler
--	--	--

Altyapı tehditlerine ek olarak, hidroterörizm insan sağlığı ve psikolojisi üzerinde de etkilere sahiptir. Temiz suya erişim insani bir haktır ve halihazırda, devletler arasında sürtüşmelere neden olan su kıtlığına ek olarak su sisteminin terör saldırısı ile kesintiye uğraması sağlık ve ekonomiyi olumsuz etkilemekle birlikte toplumda kargaşaya da neden olabilmektedir. Ayrıca, yangınla mücadeleden sağlığa kadar birçok kritik hizmet su kaynaklarına bağlıdır.

Hidroterörizmin bir diğer sonucu çevre üzerinde yarattığı etkilerdir. Kasıtlı sel veya kuraklık ekosistemlere, su kaynaklarına ve su yollarına zarar verebileceği gibi gıda üretimini de etkileyebilir. Örneğin, Colorado eyaletinde bulunan Gold King altın madeninde 2015 yılında kazara gerçekleşen patlama Colorado, Utah ve New Mexico'da bulunan üç farklı nehri kirletirken, ayrıca bölgedeki içme suyu faaliyetlerinin geçici olarak kesilmesine ve bazı tarım alanlarının kullanılamaz duruma gelmesine neden olmuştur. Animas Nehri'nde 11 milyon litreden fazla zehirli kimyasal tespit edilmiş, arsenik (As) oranı izin verilen değerlerin 300 katı, kurşun (Pb) miktarı ise 3 bin 500 katı ölçülmüştür (Şekil 1) (Cbsnews.com, 2015).

Şekil 1. Colorado Eyaleti Animas Nehri'nin Madendeki Patlama Sonrası Rengi.



(tr.sputniknews.com, 2015)

İklimsel, ekonomik, sosyal ve politik sonuçlarının yanı sıra, hidroterörizm yönetim kurumlarındaki zafiyeti ve koordine edilemeyen su yönetimini de olumsuz etkileyerek zaten sorunlu olan sınıraşan havzalar konusunda da tehdit oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle, hidroterörizm yukarı havzadaki su kaynaklarına yönelik saldırıların aşağı havzadaki ülkeleri de etkilediği sınıraşan su havzalarında daha da önem kazanmaktadır. Örneğin, 1960'lı yıllarda başlayan Türkiye ve Suriye arasındaki Fırat-Dicle sınıraşan su problemi uzun zamandır PKK terör örgütü ile bağlantılı olarak değerlendirilmektedir. 1987 yılında Türkiye Suriye'ye PKK'ya desteğini çekmesi konusunda talebini dile getirmiş karşılığında Suriye Fırat Nehri'nin sularının paylaşımına ilişkin bir antlaşma imzalanmasını talep etmiştir. Suriye konuya ilişkin imzalanan protokole rağmen terör örgütüne destek vermeye devam etmiştir (Resmigazete.gov.tr, 1987). Fırat Nehri üzerindeki barajlara yapılan terör saldırıları, Dicle Nehri üzerinde yapılmaya devam eden Silvan ve Ilisu barajlarında da devam etmekte ve bu saldırılar nedeni ile inşaat çalışmalarında yaşanan aksamlar hala projelerin tamamlanmasını engellemektedir. 1990'lı yıllarda "su" Arap-İsrail barış süreci gündem maddelerinden biri olmuş, Fırat Nehri suları ise Türkiye dışında İsrail-Suriye su sorununun merkezine çekilmek istenmiş, 1998'de Adana Mutabakatı imzalanmıştır. Ortadoğu'da suyun, bölgedeki çatışmalarda ve özellikle Suriye iç savaşında birden fazla rol oynadığı görülmektedir. Halep'teki su kesintilerinde olduğu gibi su sivilleri terörize etmek ve muhaliflere baskı uygulamak için bir silah olarak kullanılmaktadır. IŞİD hem Suriye hem de Irak'ta nüfusları ve yerel ekonomiyi kontrol etmenin stratejik bir aracı olarak suyu kullanmaktadır. Amazon Nehri havzasında Brezilyanın, Peru'nun altyapısına yönelik saldırılardan etkilenmesi konuya ilişkin başka bir örnek olarak verilebilir. 1970-2016 yılları arasında yetmiş bir ülkede altı yüz yetmiş beş su ile ilgili terör olayı tespit edilmiştir.

2020'de 3033 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Türkiye'de kimyasal, biyolojik, radyoaktif ve nükleer (KBRN) saldırılara karşı şehir şebekeleri dahil su kaynaklarına yönelik güvenlik ve koruma önlemlerinin alınması, saldırı durumunda etkilerinin tespit edilmesi ve izlenmesi amacı ile su kaynaklarından numune alınması, alınan numunelerin güvenle ilgili birimlere sevk edilerek analizlerin yaptırılması ve analiz sonuçlarına yönelik olarak Başkanlığa ve ilgili diğer kurumlara bilgi verilmesi, KBRN saldırılarından etkilenen, etkilenmesi muhtemel olan ve zarar gören yerler ile bu yörelerdeki güvenli bölgelerin tespit edilmesi ve kirliliğin bu alanlarda yayılmasının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması ile ilgili çeşitli bakanlık ve kurum ve kuruluşlar koordineli olarak çalışmaları için görevlendirilmiştir (Mevzuat.gov.tr, 2020)

Fiziksel saldırılara ek olarak su kaynakları denetleme, kontrol ve veri toplama (SCADA) sistemleri aracılığıyla kasıtlı veya kazara siber saldırılara karşı da savunmasız olabilir (AWWA, 2014; Saparia ve Ginter, 2013: 56; EPA, 2012; EPA, 2010; Gleick, 2006: 481; Haimes, 2002: 389). Güvenliğe çok az dikkat edilerek veya hiç dikkat edilmeden tasarlanan SCADA sistemleri, fiziksel saldırılarla aynı hedeflere ulaşmak için saldırıya uğrayabilir. Avustralya'da 2000 yılında Vitek Boden isimli bir kişi Queensland Eyalet Meclisi'ne yaptığı iş başvurusunun reddedilmesinin intikamını almak için bir dizüstü bilgisayar ve radyo vericisi kullanarak 142 pompa istasyonunu ele geçirmiş, milyonlarca galon çürümüş çamurun parklara, nehirlere ve özel mülklere akmasına neden olmuştur (Kremling and Parker, 2017). 2002'de ABD'li analistler, El Kaide'nin Amerika Birleşik Devletleri ve farklı ülkelerde elektrik, su, ulaşım ve iletişim şebekelerini çalıştıran SCADA programlama talimatlarını araştırdığını bulmuşlardır (Gellman, 2002). 2016'da Amerika Birleşik Devletleri Adalet Bakanlığı, İran İslam Devrim Muhafızları Kolordusunun New York şehrinin kuzeyindeki küçük bir barajın kontrol sistemine saldırdığını duyurmuştur. 2019'da Kansas'da içme suyu şebekesinin siber saldırı sonucunda ciddi hasar görmesi ülkelerin siber saldırı üzerine araştırmalarını yoğunlaştırmıştır. Wyatt Travnichek isimli tesiste çalışan bir kişinin aralıklı bu saldırı gerçekleştirdiğinin tespit edilmesi, siber korsanların sistematik çalıştığını da gözler önüne sermiştir. 2021'de yine bir hackerın Florida'daki su arıtma cihazındaki NaOH değerlerini bozmaya çalıştığı belirlenmiş ve yakalanan hackerın Travnichek benzeri bir güvenlik açığından faydalandığı tespit edilmiştir. Biden yönetimi bu saldırılar sonucunda Siber Güvenlik ve Altyapı Güvenlik Dairesi (Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA)) bütçesini yüzde 30 artırmanın yollarını aradığını açıklamıştır (Cioupdate.com, 2021). İran'ın 2020'nin Nisan ayında, İsrail'in temiz su kaynaklarına siber saldırı düzenlediği öne sürülmüştür. Konuya ilişkin Financial Times raporunda bazı su arıtma sistemlerine erişildiği tespit edilip durdurulmadan önce suyun Cl seviyesinin değiştirilmeye çalışıldığı ve sonucunda yerel halkın zehirlenebileceği bildirilmiştir. Ayrıca, İsraili yetkililer aynı yıl Haziran ayı içinde iki farklı saldırı daha tespit ettiklerini açıklamışlardır.

Genel olarak, potansiyel terörist grupları ve potansiyel terörist soruşturma, gözetleme veya saldırı öncesi faaliyetleri tanımak için kullanılacak göstergeler vardır. Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu'na göre, rapor edilmesi gereken özel olarak hidroterörizm ile ilgili şüpheli faaliyet örnekleri; su kaynaklarına izinsiz malzeme boşaltan kişiler, tesis etrafındaki çitlere tırmanan veya çitleri kesen kişiler, neden olmaksızın bir su yolunun veya tesislerin yakınında park edilmiş veya gezinen kimliği belirli/belirsiz kamyon veya arabalar, rögar kapakları, binalar veya ekipmanlarda şüpheli açma veya kurcalama işlemleri, tesislerde su tanklarının üstüne tırmanan kişiler, hizmet tesislerinin, yapılarının veya ekipmanlarının fotoğrafını çeken veya video kaydeden kişiler, sistemlerin kilitlerinin veya kapılarının etrafında dolaşan yabancılar, hidrantlara bağlı itfaiye araçları dışındaki araçlar olarak sınıflandırılmıştır ancak bunlarla sınırlı değildir (EPA, 2002).

Hidroterörizmin gerçek riskinin tahmin edilmesi kolay değildir. Ayrıca, ilgili bazı önlemlerin uygulanması kolay olabilirken diğerleri boyut, maliyet, beklentiler veya diğer faktörler nedeni ile imkânsız olabilir. Örneğin, günümüzde su arıtma tesisleri bilinen olası kimyasal veya biyolojik tehditleri test etme teknolojisine sahip değildir ve biyolojik ve kimyasal ajanların geniş bir yelpazesi olması nedeni ile bu teknoloji oldukça maliyetlidir. Bu bağlamda, gerçek zamanlı izleme, bir terör saldırısının etkisini en aza indirmek için önemlidir. İlave olarak, tüm su sistemleri aynı güvenlik düzeyine sahip değildir. Geniş akış alanlarına veya büyük borulara sahip sistemler hem kolay erişim hem de kimyasal veya biyolojik ajanları daha geniş bir alana, daha hızlı yayma tehdidi oluşturmaktadır. Kasıtlı veya kazara kesintiler mümkün olsa da, planlamadan önce uygun bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Fiziksel terör riskini azaltmaya yönelik öneriler: (AWWA, 2014; EPA, 2012)

- Tesislerin güvenli ve düzenli olarak envanterini çıkarmak,
- Tesislerin aydınlatma, gözetleme kameraları ve hareket dedektörlerini uygun yerlere kurmak,

- Su arıtmada kullanılan kimyasalları güvenli alanda tutmak ve envanterini çıkarmak,
- Haritalara, planlara ve operasyonel bilgilere erişimi sınırlamak,
- SCADA sistemlerini güvenlik duvarları ve güçlü parolalarla güvenli hale getirmek, kullanıcıları ve kullanıcı izinlerini sınırlamak, mümkünse, SCADA sistemlerini internetten ayırmak,
- Su kalitesi, su seviyesi, su basıncı vb. izlenmesini otomatikleştirmek,
- Kontaminasyon olaylarını tespit etmek için kullanımı kolay ve hızlı bildirim veren erken uyarı sistemleri kurmak ve çalıştırmak şeklinde özetlenebilir.

Ancak hidroterörizmi önlemek için sayılan bu tedbirlerin alınması yeterli olmayabilir. Su kaynaklarının terör örgütleri tarafından hedef alınmasının bir amacı toplum üzerinde korku oluşturulmaya çalışılmasıdır. Terör eylemlerinde; herkesin ortak kullanım alanı olan ve zarar görmesi durumunda tüm canlıları etkileyebilecek olan su kaynakları; toplum ve kamu yöneticileri üzerinde korku oluşturmak amacıyla hedef seçilir. Bu nedenle önlemler kamuyu da kapsamalı; geçici kapatmalar için hazırlık yapılmalı, bu amaçla halka eğitimler verilmeli, sosyal medyayı, yerel radyoyu, yerel televizyonu ve diğer yayıcıları kullanan bir kamu bilgilendirme sistemi planlanmalıdır. Ayrıca, ilk müdahale ekipleri ve su kaynaklarına yönelik bu tür bir saldırının keşfi, hafifletilmesi ve kurtarılmasında kritik öneme sahip diğer personel de potansiyel tehditlere yönelik eğitim almalıdır. Tespit edilen bir olay durumunda uygun halk uyarısı eşliğinde eğitim hayatı kurtarır, korkuyu azaltır ve iyileşmeyi hızlandırır.

SONUÇ

Yapılan araştırmalar, yeryüzünde 1,4 milyar km³ su bulunduğunu, ancak bunun sadece %2,6'sının içmeye, kullanmaya ve sulamaya elverişli olduğunu göstermiştir. İnsanoğlunun kullanabileceği toplam su miktarı ise yaklaşık olarak 36 milyar km³ tür ve bu miktar yeryüzündeki toplam su miktarının yaklaşık %0,12'si gibi çok küçük bir orandır. Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte su ihtiyacı da artmış ve kişi başına düşen su miktarı daha da azalmıştır. Ayrıca, su kaynaklarının yaklaşık %70'i sulamada kullanılmakta ve gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel atıkların yüzde 70'i hiçbir işlem görmeden su kaynaklarına bırakılarak kirliliğe neden olmaktadır. Kimi zaman ise siyasi ve ekonomik amaçlarla yani bilinçli olarak su kaynaklarına zarar verilmektedir. Bu bağlamda, terör örgütleri çevre sorunlarını radikalleşmek, yeni üyeler toplamak ve doğal kaynakların stratejik kontrolünü ele geçirmek için kullanmaktadır. Su kaynakları toplulukları tehdit etmek ve devletleri zayıflatmak için terör örgütleri tarafından kasıtlı olarak hedef alınan kritik bir doğal kaynaktır. Hidroterörizm adı verilen bu sorun, su kaynaklarını ve altyapıyı hedef almaktadır ve MÖ'ne dayanan bir geçmiş vardır. Hidroterörizm sivil hedeflere yönelik tipik bir konvansiyonel silah saldırısından veya kitle imha silahları ile yapılan saldırılardan çok daha etkilidir.

Nüfus artışı, sanayileşme ve artan çevre kirliliğinin de etkisi ile ülkeler günümüzde ve gelecekte su ile ilgili çatışma ve terör eylemleri gerçeği ile karşı karşıya olmakla birlikte, bu tür saldırılara yanıt verme planlarının da yetersiz olduğu görülmektedir. Hükümetlerin su sistemlerine yönelik güvenlik tehditlerini daha iyi anlamaları ve "Su kaynakları bir terör saldırısından nasıl korunabilir?" sorusunu araştırmaları gerekmektedir. Geliştirilmiş fiziksel önlemlerle birlikte kapsamlı ve gerçek zamanlı kimyasal ve biyolojik izleme ve arıtmanın ve akıllı ve bütüncül müdahale sistemlerinin kombine kullanımı hidroterörizmi engellemek konusunda önem kazanmaktadır. Bununla birlikte; su yönetim kurum ve sistemlerine kamuoyunun güveni, su kaynaklarının hızlı ve etkili korunduğu ve izlendiğine ilişkin bilgi paylaşımı da en iyi savunma yöntemleri arasında yer almaktadır.

Yazarların Katkı Düzeyleri: Birinci Yazar % 100.

Etik Komite Onayı: Çalışmada etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal Destek: Çalışmada finansal destek alınmamıştır

Çıkar Çatışması: Çalışmada potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

- AL AMIN, M.A., (2013). Hydropower Resources as Target of Terrorism: Case Study of Selected Water Bodies in Northern Nigeria. *The International Journal of Engineering and Science*, 2 (11): 52-61.
- ALKHSHALI, H., & LAURA S.S., (2015). *Iraq: ISIS Fighters Close Ramadi Dam Gates, Cut Off Water to Loyalist Towns*. CNN, June 4.
- AWWA (American Water Works Association). (2014). *Process Control System Security Guidance for the Water Sector*. Washington, D.C.: AWWA Government Affairs Office.
- ”تنظيم داعش يشن حرب المياه في دبالى شمال شرق العراق” [Daesh wages water war in Diyala in northeastern Iraq], YouTube video, posted by “AlAanTV,” October 5, 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=6pGBtNbCkik>.
- DHS (U.S. Department of Homeland Security). (2016). Water and Wastewater Systems Sector. Critical Infrastructure Sectors. Last updated Jan. 8. <http://www.dhs.gov/water-and-wastewater-systems-sector>.
- EPA (U.S. Environmental Protection Agency) (2012). *Cyber Security 101 for Water Utilities*. EPA 817-K-12-004. Office of Water.
- EPA, (2010). *Water Sector-Specific Plan: An Annex to the National Infrastructure Protection Plan*. EPA 817-R-10-001. Office of Ground Water and Drinking Water, Water Security Division.
- EPA, (2002). *Potential Contamination Due to Cross Connections and Backflow and the Associated Health Risks: An Issue Paper*. www.eap.gov/ogwdw/tcr/pdf/ccrwhite.pdf
- EPA, (2003). *Response Protocol Toolbox: Planning for and Responding to Drinking Water Contamination Threats & Incidents*, Washington DC, <http://www.epa.gov/safewater/watersecurity/pubs/guideresponsemodule1.pdf>.
- FORAN, J.A.; BROSNAN, T.M. (2000). Early warning systems for hazardous biological agents in potable water. *Environ. Health Perspect.*, 10, 993-995.
- GELLMAN, B., (2002). Cyber-Attacks by Al Qaeda Feared. *The Washington Post*, June 27.
- GLEICK, P.H., (2006). Water and terrorism. *Water Policy*, 8 (6), 481-503.
- HABERTURK internet sitesi. <https://www.haberturk.com/icme-suyu-sebekesini-hacklediler-haberler-2974531-teknoloji>.
- HAIMES, Y.Y., (2002). Strategic Responses to Risks of Terrorism to Water Resources. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 128 (6): 383-389.
- HUBBARD B., Life in a Jihadist Capital: Order with a Darker Side, ISIS Puts its Vision into Practice in a Syrian City, The New York Times, last modified July 2014, http://www.nytimes.com/2014/07/24/world/middleeast/islamic-state-controls-raqqqa-syria.html?_r=0.
- İNTERNET: <https://tr.sputniknews.com/cevire/201510231018540714-abd-epa-maden-atik-sizinti/> (Erişim Tarihi: 02/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.aljazeera.com/news/2006/8/1/showdown-over-sri-lanka-reservoir> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.cbsnews.com/news/colorado-mine-spill-could-have-been-prevented-investigators-say/> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.cioupdate.com.tr/haberler/su-kaynaklarina-yapilan-siber-saldirilar-hiz-kazaniyor/> (Erişim Tarihi: 02/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.congress.gov/bill/107th-congress/house-bill/3448> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.google.com/amp/s/www.sozcu.com.tr/2014/gundem/pkk-hidroelektrik-santrali-yakti-6204> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.iha.com.tr/afyon-haberleri/> (Erişim Tarihi: 02/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/21.5.3033.pdf> (Erişim Tarihi: 02/06/2022)
- İNTERNET: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/19660.pdf> (Erişim Tarihi: 02/06/2022)
- İNTERNET: <https://m.sabah.com.tr/aktuel/2016/05/02/giresun-ve-gumushanede-saldiri-yaralilarvar/> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.suhakki.org/2014/07/siirtte-hes-ve-kalekol-protostosunda-catisma/> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- İNTERNET: <https://www.trthaber.com/haber/guncel/mersinde-ayni-icme-suyu-terfi-birimineuc-gunde-ikinci-kez-saldiri-duzenlendi-553652.html> (Erişim Tarihi: 19/05/2022)
- KREMLING J., PARKER A.M.S., (2017). *Cyberspace, Cybersecurity, and Cybercrime: Overview of Cyberspace Intrusions*
- RAMASWAMI, A., (2014). Water Terrorism: How Militant Groups Are Taking Advantage of Climate Change Impacts. *Breaking Energy*, Dec. 9.
- RICHARD L.B., (2002) *Water Terrorism: An Overview of Water & Wastewater Security Problems and Solutions*
- SAPARIA, B., ANDREW G., (2013). Restricted Access: Detroit Water’s Operational Data Area Both Protected and Accessible with Unidirectional Security Gateways. *Water Environment & Technology*, 25 (6): 56-59.
- SHAKDAM, C., (2015). Vying for Control over Water: Why ISIS Grand Ambitions Put Everyone at Risk. RT, June 10.

ŞAHİN, D., (2021). *Amerika Birleşik Devletleri'nin, Avrupa Birliği'nin Ve Türkiye'nin Su Hukukuna Genel Bir Bakış*. İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fak. Dergisi, 7 (2): 225-240.

TIERNEY J., WORTH, R. F. (2003). *Attacks in Iraq may be signals of new tactics*. In The New York Times, p. 1, August 18, 2003.