

Yapay Sulak Alan Uygulamalarında Alan Seçim Kriterlerine Farklı Bir Yaklaşım: Antalya Çandır Çayı ve Yakın Çevresi Örneği

An Unusual Approach to Site Selection Criteria in Artificial Wetland Applications: The Case of Antalya Çandır Stream and its Environs

 Emine KAHRAMAN¹,  Latif Gürkan KAYA^{2*}

Özet

Su kıtlığının giderek arttığı bugünün dünyasında, hem Türkiye’de hem de diğer ülkelerde, su yönetimi ve bu kapsamda yürütülen çalışmalar açısından, yapay sulak alan (YSA) uygulamalarının önemi bulunmaktadır. YSA uygulamaları son zamanlara kadar çoğunlukla kırsal alanlarda atık suların arıtılması amacıyla uygulanırken günümüzde pek çok ülkede kentsel rekreasyon alanları oluşturulması, kullanım dışı alanların rehabilitasyonu ve yeni ekosistemlerin yaratılması, vb. diğer işlevleri için planlanmakta ve tasarlanmaktadır. Bu anlamda YSA uygulamalarında yer seçimi yapılırken alana ilişkin doğal ve kültürel verilerin sadece arıtma ve su temini açısından ele alınması YSA’ların diğer işlevlerinin ortaya çıkmasını kısıtlamaktadır. Alana ait doğal ve kültürel verilerin YSA işlevlerinin tamamı açısından değerlendirilmesi ile yapılacak bir alan seçimi, estetik, fonksiyonel ve bütüncül sonuçlar ortaya koyacaktır. Çalışmada, YSA’ların alan seçimlerinde sergilenmesi gereken yaklaşım, Antalya ili örneğinde ele alınmıştır. Çalışmada YSA’lar işlevleri ile verilmiş ve öneri YSA alanı bu işlevler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, YSA sistemleri tasarlanması ve uygulanması için Antalya ili örneğinde bir öneri alan belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma ile “çoğunlukla kırsal alanlarda uygulanan YSA’lar kentsel alanlarda uygulanabilir mi?” ve “çoğunlukla arıtma işlevi üzerine çalışılan YSA’ların diğer işlevlerini de öne çıkaracak bir yapay sulak alan yeri belirlenebilir mi?” sorularına yanıt aranmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alan kullanımı, Antalya, Su kıtlığı, Yapay sulak alan

Abstract

In today's world, where water scarcity is gradually increasing, artificial wetland (AW) applications are of importance in terms of water management and of the studies carried out in this context both in Turkey and in other countries. While AW applications were mostly applied for the treatment of wastewater in rural areas until recently, today, in many countries, they are planned and designed for other functions such as formation of urban recreation areas, rehabilitation of wasteland and creation of new ecosystems. In this sense, consideration of the natural and cultural data regarding the area only in terms of purification and water supply while choosing the location in AW applications limits the emergence of other functions of AWs. A site selection that would be made by the evaluation of the natural and the cultural data about the area in terms of all AW functions would reveal aesthetic, functional and holistic results. In the study, the approach that should be taken during the site selection of AWs is discussed in the case of Antalya province. In the study, AWs are described with their functions and the proposed AW area is evaluated according to these functions. In this study, it is aimed to determine a proposal area in the case of Antalya province for the design and implementation of AW systems. With the study conducted, it was tried to find answers to the questions; "can AWs, which are mostly applied in rural areas, be applicable in urban areas?" and "can an AW location be determined for highlighting the other functions of AWs, which are mostly studied in terms of their purification functions?"

Keywords: Land use, Antalya, Water scarcity, Artificial wetland

Geliş Tarihi: 14.01.2022, Düzeltme Tarihi: 21.01.2022, Kabul Tarihi: 29.06.2022

Adres: ¹Akdeniz Üniversitesi, Serik Gülsün-Süleyman Süral MYO, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, Serik-Antalya, E-Mail: eminekahraman@akdeniz.edu.tr

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Burdur, E-mail: lgkaya@mehmetakif.edu.tr

1. Giriş

Toprak ve su arasındaki geçiş ekosistemleri olan sulak alanlar; biyolojik çeşitliliği, doğal işlevleri ve ekonomik değerleri ile yeryüzünün en önemli ekosistemleridir (Saraçoğlu, 2006). Sulak alanlardaki en önemli gelişme, 2 Şubat 1971 tarihinde İran'ın Ramsar kentinde 18 ülkenin katılımıyla " Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme"nin imzalanması ve anlaşmanın 1975 yılında yürürlüğe girmesi olmuştur. Türkiye, 1971 yılından itibaren sözleşmeye gözlemci ülke olarak katılmış ve 1994 yılında sözleşmeye taraf olarak sulak alanların korunması için çalışmalara başlamıştır (Anonim, 2020a). Ramsar Sözleşmesi'nde sulak alanlar; *"alçak gelgitte derinliği altı metreyi aşmayan deniz suyu alanlarını da kapsamak üzere, doğal ya da yapay, sürekli ya da geçici, durgun ya da akar, tatlı, acı ya da tuzlu bütün sular ile bataklık, sazlık, ıslak çayırlar ve turbalıklar"* olarak tanımlanmaktadır (Çağırankaya ve Köylüoğlu, 2013).

Ramsar Sözleşmesi metni Türkiye'de sulak alanların korunmasına ilişkin ilk yasal düzenleme olmasına rağmen bu konudaki en önemli adımlar 2002 yılında atılmıştır. 2002 yılında 'Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği' yürürlüğe girmiş ve 2005, 2010 ve 2014 yıllarında ilgili yönetmelik revize edilmiştir (Yıldız Karakoç, 2019; Kaya, 2020). Resmi Gazete'de 01/08/2017 ve 23/10/2019 tarihli yayımlanan yönetmeliklerle, 2002 tarihli Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde değişiklikler yapılmıştır. Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'ne göre, sulak alanlar; *"...tabii veya suni, devamlı veya geçici, suları durgun veya akınlı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden ibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler..."* olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2021a). Sulak alanlar, zengin bitki ve hayvan türleri ile pek çok organizmayı bir arada bulundurarak yeryüzünün en önemli genetik rezervuarlarıdır (Özen ve Beklioğlu, 2007; Erdoğan ve Zaimoğlu, 2017).

Sulak alanların işlevleri; su rejimini düzenleme, atık sulardaki maddelerin arıtılması, iklimin dengelenmesi, biyolojik üretimin yapılması, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlaması şeklinde sıralanabilir (Bozdoğan, 2019).

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde sınıflandırma çalışmaları başlayan sulak alanların bugüne kadar dünyada çeşitli şekillerde sınıflandırmaları yapılmıştır (Kaya, 2007; Bozduman, 2019). Türkiye'de yapılan sınıflandırma çalışmalarına ise Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu-Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) tarafından

yapılan sınıflandırma ile Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'ne göre yapılan sınıflandırmalar örnek verilebilir. TÜBİTAK-MAM (2011)'nin yaptığı sınıflandırmaya göre sulak alanlar; doğal sulak alanlar, sucul bitki sistemleri ve yapay sulak alanlar olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Türkiye'deki sulak alanlar, 23 Ekim 2019 tarih 30927 sayılı Resmi Gazete ile değişiklik yapılan Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'ne göre statü aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Anonim, 2021a);

- Ramsar alanı
- Ulusal öneme haiz sulak alanlar
- Mahalli öneme haiz sulak alanlar
- Diğer sulak alanlar

Dünya'da ve Türkiye'de yapılan bu sınıflandırmalarda yapay sulak alanlar, sulak alanların bir çeşidi olarak ele alınmaktadır.

04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'ne göre yapay sulak alan; *“içme, kullanma ve sulama suyu temini ile elektrik üretilmesi amacıyla yapılan baraj ve göletlerden uluslararası öneme sahip sulak alan kriterlerinden en az birine sahip insan eliyle yapılmış su yapıları ve çevresinde oluşan sulak alan ekosistemi”* olarak ifade edilmektedir (Anonim, 2021a).

Yapay sulak alanlar (YSA), doğayı taklit ederek, atık su veya ötrofik su kaynaklarından besinlerin uzaklaştırılmasını artırarak sulak alan etkisi yaratırlar (Bütünoğlu, 2018). Yapay sulak alanlar; sulak alan hidrolojisi, fiziksel ve kimyasal çevre, biyolojik çeşitlilik olmak üzere 3 (üç) bileşenden oluşmaktadır. Hidrik toprak olarak adlandırılan suya doymuş olan sulak alan toprağında kimyasal döngüler meydana gelmekte ve sulak alan bitkileri için uygun kimyasallar depolanmaktadır. Sulak alan bitkileri suda ya da uzun süre su altında kalarak oksijensizleşen toprakta büyüeyebilen hidrofit bitkilerdir (Özen ve Beklioğlu, 2007; TÜBİTAK-MAM, 2011). Bitkiler, mikroorganizmalar, hayvanlar, toprak bileşenleri ve atık sudaki kirleticiler arasında kompleks ve bütünleşmiş mekanizmalar bulunmaktadır (Akten ve Akten, 2008).

Erdem (2018)'e göre, sulak alanlarda olduğu gibi onları taklit eden yapılar olan yapay sulak alanların su temini, su ürünleri üretimi, tuz üretimi, tarım ve hayvancılık, turizm gibi doğrudan, su rejimini tasarlama, kıyı çizgisinin dengede tutulması, deltaların korunması, fırtına ve sel etkisini azaltma, bölgenin iklim koşullarını geliştirme, küresel boyutta iklim değişikliğinin kontrolü, suyun artırılması, biyolojik üretim, biyolojik çeşitlilik, vb. dolaylı, sosyal ve kültürel işlevleri bulunmaktadır. Erdoğan ve Zaimoğlu (2017)'una göre de yapay

sulak alanların yukarıda belirtilen işlevlerin yanında, rekreasyon alanı olarak kullanımı, eğitim ve araştırma amaçlı kullanım olanakları, kullanım dışı kalmış çöp depolama alanları ve üretimini tamamlamış maden alanlarında peyzaj onarımı, vb. pek çok işlevleri de bulunmaktadır. Zaman içinde kendi ekolojik döngülerini ve doğal ekosistemlerini oluşturarak çok yönlü işlevlere sahip olan yapay sulak alanlar son zamanlara kadar çoğunlukla kırsal alanlarda atık suların arıtılması amacıyla tercih edilirken günümüzde pek çok ülkede diğer işlevleri için de tesis edilmektedir.

Artan kentleşme ve iklim değişikliği ile birlikte kentsel nehirlerin sürdürülebilir planlaması, tasarımı ve yönetimi tüm dünyada önemli bir konu haline gelmiş olup gelecekte de önemini koruyacaktır (Eşbah Tuncay, 2021). Bu bağlamda yapılacak çalışmanın amacı, Türkiye’de de çoğunlukla kırsal alanlarda uygulanmış olan yapay sulak alan çalışmalarının kentsel alanlarda uygulanabilirliğini Antalya ili örneğinde araştırmaktır. Çalışmanın bir diğer amacı ise çoğunlukla arıtma işlevi üzerine çalışılan yapay sulak alanların diğer işlevlerini de öne çıkaracak bir yapay sulak alan yeri belirlemektir. Çalışma kapsamında yapay sulak alanlar hakkında literatür bilgileri verilerek, Antalya ili için yapay sulak alan (YSA) uygulaması yapılabilecek öneri alan değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda Antalya ilinde tüm işlevleri yönünden ele alınarak kentsel alanda uygulanabilecek bir öneri yapay sulak alan yeri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyallerini Antalya ili Konyaaltı ilçesi ve yapay sulak alanlar oluşturmaktadır. Çalışmanın diğer materyallerini ise literatürler, Antalya Büyükşehir Belediyesi, Konyaaltı Belediyesi, Antalya Su ve Atıksu İdaresi (ASAT) Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri 13. Bölge Müdürlüğü, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Harita Genel Komutanlığı, Akdeniz Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi’nden elde edilen harita ve dokümanlar ile kullanılan bilgisayar yazılımları oluşturmaktadır.

Antalya ili, Türkiye'nin güneyinde, Akdeniz bölgesinin batısında ve güneyinde Akdeniz ile çevrili bir turizm merkezidir. İlin kuzeyinde; Burdur, Isparta, Konya, doğusunda; Karaman, Mersin, batısında; Muğla illeri yer almaktadır (Kaya, 2006; Anonim, 2021b). 20.723 km² yüzölçümüne sahip olan Antalya ili, 2020 yılı verilerine göre 2.548.308 nüfusa, Konyaaltı ilçesi ise 189.078 nüfusa sahiptir (Anonim, 2021c).

2.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntemler; literatür taraması, yüz yüze görüşme, arazi gezileri ve alan analizi, mekansal değişim analizi (1985 ve 2021 yılları arası) ile yerel/ulusal basın ve medya takibi olarak sıralanabilir. Çalışma konusuna ve alana ilişkin verilerin elde edilmesinde ve yöntemin belirlenmesinde Akdeniz Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi kütüphane kaynakları ile çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarından alınan belgeler incelenmiştir. Antalya Büyükşehir Belediyesi (ABB), ASAT Genel Müdürlüğü, Konyaaltı Belediyesi (KB), Devlet Su İşleri (DSİ) 13. Bölge Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü vb. çeşitli kurumlardan ilgili kişilerle yüz yüze görüşme yöntemi ile alana ilişkin doğal ve kültürel verilere ilişkin belgeler elde edilmiştir. Periyodik süreçlerle alan fotoğraflanarak gözlenmiş ve alan analizi yapılmıştır. Alandaki değişimi mekansal ve zamansal olarak izlemek ve değerlendirmek oldukça önemlidir. Çalışmada mekansal değişimleri görsel olarak ortaya çıkarmak ve geçmiş ile şimdiki dönemleri karşılaştırmak için mekansal değişim analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile alanın belli periyotlarla fotoğraflanması ve birbirini takip eden farklı yıllara (1985, 2002, 2005, 2009, 2015 ve 2021) ait hava fotoğraflarının karşılaştırılması yapılarak, alandaki değişimler değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Antalya ilinde yapay sulak alan uygulanabilecek yer seçimi amacıyla yapılan literatür tarama, arazi gözlemleri ve alan analizi, mekânsal değişim analiz sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Boğaçay havzasında yer alan ve Boğaçay'ı besleyen koldan birisi olan Çandır çayı ve yakın çevresi (Şekil 1) sahip olduğu doğal ve kültürel peyzaj özellikleri ile YSA tasarımları için uygun bulunmuştur.

Çandır çayı Antalya ilinin güneybatısında Konyaaltı ilçe sınırları içerisinde Çakırlar, Suiçecek, Hacısekililer ve Hisarçandır mahalleleri sınırları içerisinde kalmaktadır. Alanın kuzeydoğusunda Zümrüt, kuzeyinde Kuruçay, Aydınlık, Demircilik, Yeni, Akdamlar mahalleleri, kuzeybatısında Çağlarca, batısında Hacısekililer, güneyinde Gökdere, Sarısu ve güney doğu kısmında ise Hurma mahallesi bulunmaktadır.

Çandır Çayı ve çevresinde kum ve çakıl ocaklarının çalışması nedeniyle arazinin topoğrafyası engebeli bir yapıya kavuşmuştur. Bazı bölgelerde dikili tarlalar ve bozuk orman dokusu bulunmaktadır. Alanda tapusuz arazi, özel mülkiyet, orman, maliye hazinesi gibi karma bir mülkiyet dokusu bulunmaktadır (ABB, 2016).



Şekil 1. YSA tasarımları için önerilen Çandır çayı ve çevresinin konumu

Çandır çayının içinde bulunduğu Boğaçay havzası, Türkiye yüzölçümünün %0.14'ünü ve içinde bulunduğu Antalya havzasının %5.53'ünü oluşturmaktadır (Karagül, 2013). Çandır çayı, Beydağları'nın kuzey doğuya doğru uzantısı olan yörenin en büyük zirvesi Bakırlıdağ'dan (2472 m) doğmaktadır. Başlıca kolları Çayı deresi ve Demircik deresi olan Çandır çayı doğduğu noktadan itibaren güney doğuya doğru akmakta ve daha sonra kuzey doğuya doğru yönlenecek ilerlemektedir. Çay ovada ise güney batıdan kuzey doğu yönünde akışına devam ederek Konyaaltı'nda Göksu çayına karışmaktadır. Göksu çayı aşağı bölümde Boğaçayı, yukarı bölümde ise Karaman çayı adını almaktadır (Pekcan, 2014).

Boğaçay ve kolları üzerinde geçmişten beri farklı dönemlerde pek çok çalışmanın yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların bir kısmı akademik çalışmalar, bir kısmı ise yerel yönetimler ve devletin uygulama, proje ve rapor çalışmalarıdır. Bugüne kadar Çandır çayı ve yakın çevresini içeren bölgede yapılan uygulamalar ve projelendirilmiş çalışmalar alanın doğal ve kültürel peyzaj özelliklerini etkileyerek değişimlere neden olurken bir taraftan da söz konusu özellikleri ile bu alanın YSA tasarımları için uygun bir alan olarak seçilmesini etkileyen ölçütlerdir;

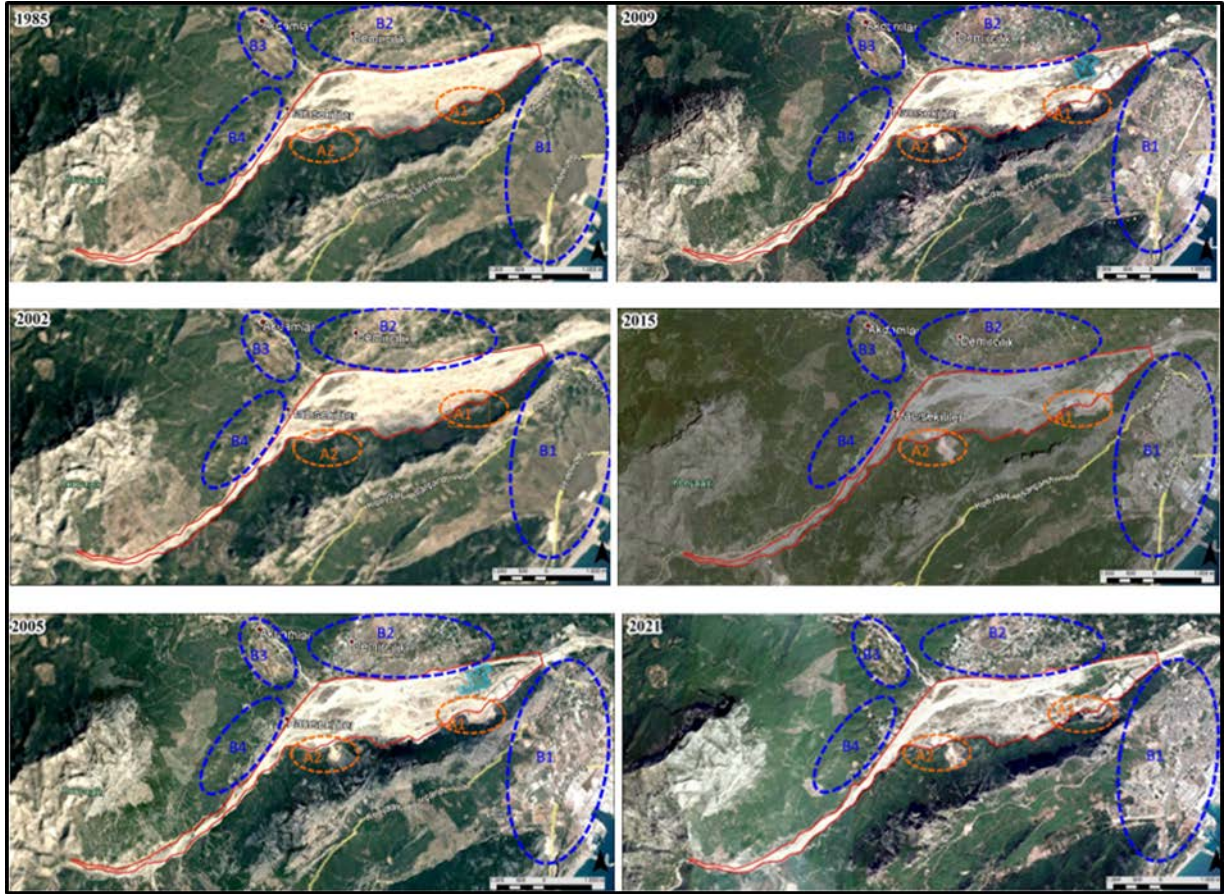
- Antalya'da, turizm ve hızlı nüfus artışı nedeniyle yoğun ve plansız kentleşme olması,
- Çandır çayı ve çevresi kentsel alan içinde kalmasına rağmen bölgede kırsal yerleşimler ve yaşamın devam ediyor olması,
- Alanın gelişime açıklığı ve kolay ulaşılabilir bir konumda bulunması,
- İnsan kaynaklı çeşitli müdahalelerle doğal ekosistemin bozulmaya başlamış olması,

- ❖ **Çay yatağı ve çevresindeki taş ve kum ocakları faaliyetleri sonucu oluşan göllenmeler:** Çay yatağı içinde ve yatağın güneyindeki Güzyaka dağının çaya bakan yamaçlarında bulunan kum ve taş ocaklarının (Şekil 2) malzeme alım faaliyetleri çayın akışında bozulmalara ve yatağında çukurluklar oluşmasına neden olmuştur (Şekil 3). 2000'li yılların ortalarında çay yatağından malzeme alımı tamamen sona ermiş olsa da, çay yatağındaki çukurun tamamen dolması 2015 yılını bulmuştur (Dipova, 2019).



Şekil 2. Çalışma alanı içindeki taş ocağı

Şekil 3'te 1985-2021 yılları arasında insan kaynaklı çeşitli müdahalelerle çay yatağı ve çevresinde meydana gelen değişimler verilmiştir. Turuncu renkle işaretlenmiş olan A bölgeleri taş ocaklarının faaliyet alanları olup 2005-2015 yılları arasında alanın doğal yapısında oluşturduğu bozulmalar görülmektedir. Ocak faaliyetlerinin durdurulması ile 2021 yılında bitki dokusunun oluşmaya başladığı görülmektedir. 2005 ve 2009 yıllarında çay yatağında görünen göllenmeler 2000'li yıllarda yataktan malzeme alımının sonlanmasıyla 2015 yılında kaybolmuş ve göllenmelerin olduğu yerlerde yeşil bir doku oluşmuştur. Mavi renkle işaretlenmiş olan B bölgelerinde ise yerleşim alanlarının zaman içinde oluşturduğu değişimler görülmektedir. 1985 ve 2002 yılında hiçbir yerleşimin olmadığı doğal arazi formundaki bu bölgelerde 2005 yılında yerleşmeler başlamış, 2009 ve 2015 yıllarında devam etmiş, 2021 yılında ise özellikle B1 bölgesi Hurma ve B2 bölgesi Demircilik mahallelerinde yoğun bir yerleşim dokusu oluşmuştur.



Şekil 3. 1985-2021 yılları arasında çay yatağı ve çevresinde insan faaliyetlerinden kaynaklanan değişimler

- ❖ **Boğaçay'ın denize döküldüğü Konyaaltı kumsalındaki değişimler:** Çay yatağından uzun yıllar boyunca ocak faaliyetleri ile kum-çakıl temin edilmesi çayın Boğaçay'ına katılarak denize döküldüğü Konyaaltı plajında kumsalı besleyen sediman kaynağının azalmasına ve kumsalda erozyon ve gerilemelerin (Şekil 4) oluşmasına neden olmaktadır (Dipova, 2010; Dipova 2019).



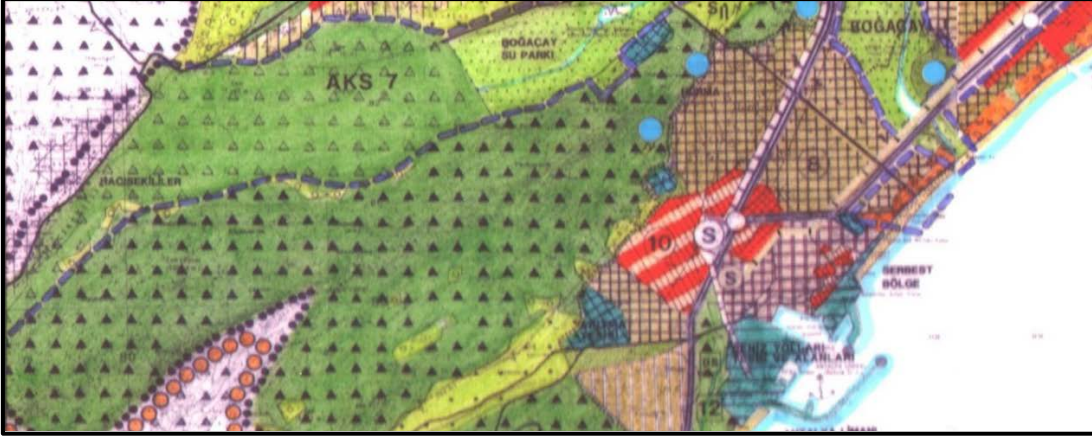
Şekil 4. 1934 tarihli 1:25000 ölçekli topografik harita ile 2016 tarihli uydu görüntüsünün karşılaştırması (Dipova, 2010; Dipova 2019)

- ❖ **Antalya ili Konyaaltı ilçesi Hisarçandır mahallesi ormanlık alanındaki ağaç kesimleri:** Çalışma alanının üst kotlarında ve güneybatısında kalan Hisarçandır mahallesinde 2021 yılı Şubat ayında ağaç kesimleri yapıldığı yöre halkı tarafından fark edilmiştir (Şekil 5). Halk, yerel yönetim, kamu kurum ve kuruluşlarının duruma el koymasıyla bölgedeki ağaç katliamı durdurulmuştur.



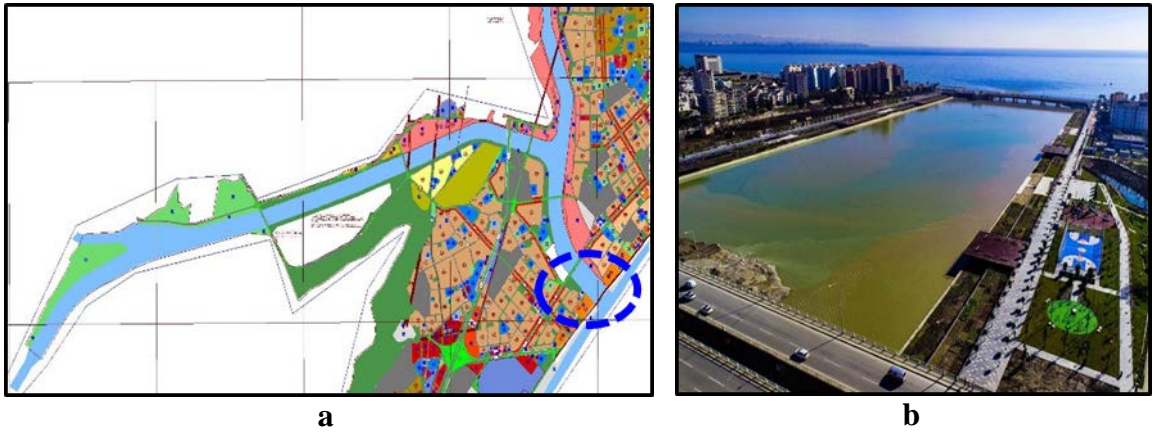
Şekil 5. Hisarçandır mahallesinde (Antalya, Konyaaltı) ağaç kesimleri (Anonim, 2021d)

- Çandır çayı ve yakın çevresine ilişkin proje ve uygulama çalışmaları;
 - ❖ **Boğaçay Doğal Kaynak Kullanımı ve Çevre Düzenleme Projesi / Boğaçay Su Parkı:** 1994-1996 yıllarında Antalya'nın koruma amaçlı imar planlarının oluşturulması sırasında Çandır çayını da içeren bölgede Boğaçay Doğal Kaynak Kullanımı ve Çevre Düzenleme Projesi hazırlanmıştır. Boğaçay çevresinde halkın kullanabileceği su parkı, botanik bahçesi, sergi ve spor üniteleri gibi pek çok kullanım alanı ile bölgedeki taş ve çakıl ocaklarının da tamamen alanın dışına çıkarılmasını öneren proje (Şekil 6) uygulanmamıştır (Tunçer, 2021).



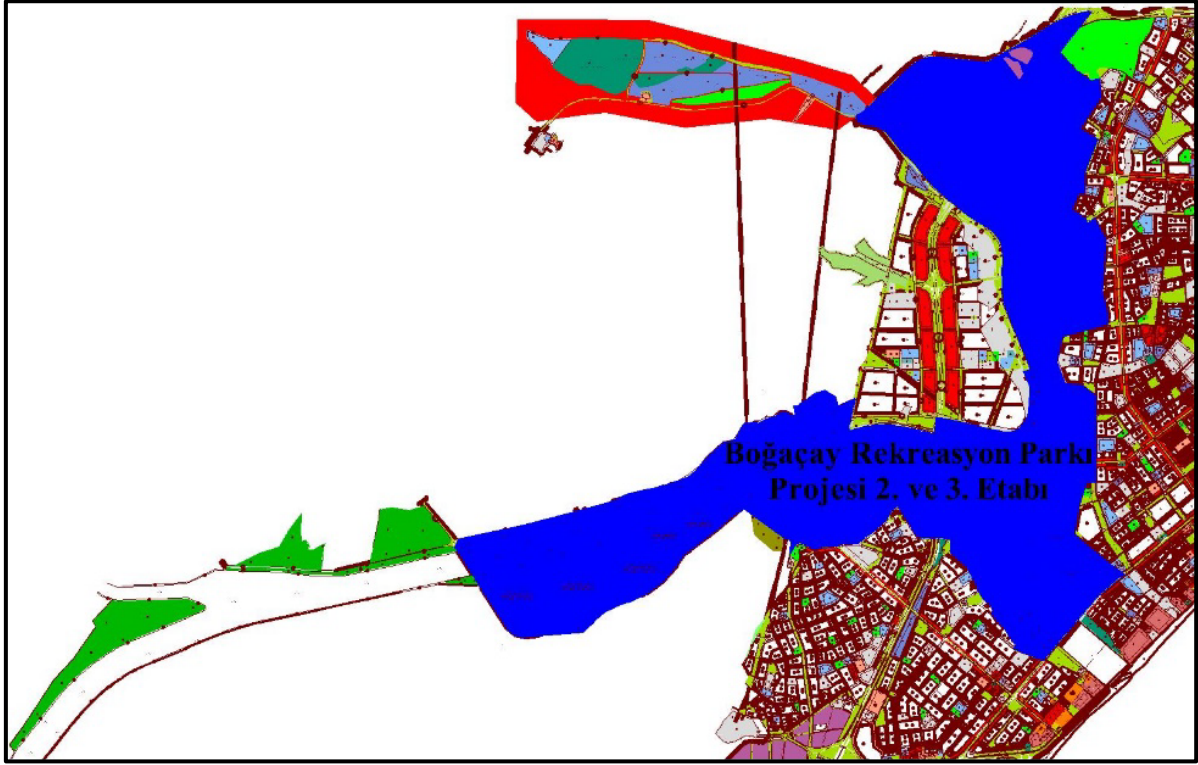
Şekil 6. Boğaçayı doğal kaynak kullanımı ve çevre düzenleme projesi-Boğaçayı su parkı (Tunçer, 2021)

- ❖ **DSİ Boğaçay Taşkın Koruma Planı Raporu:** Boğaçay'da ilk projeye 1998 yılında başlanmıştır. DSİ tarafından yapılan “Taşkın Önleme” projesinde yatak genişliği bilimsel veriler ve araştırmalar neticesinde 300 m olarak belirlenmiştir, ancak daha sonra “Etrafında yapılaşmalar olduğu, yatak genişliğinin arttırılması halinde kamulaştırma yapılması gerekeceği ve bununla yüksek maliyeti olacağı” gerekçesi ile 260 m’ye düşürülmüştür (JMO, 2018).
- ❖ **Boğaçay Rekreasyon Parkı Projesi:** Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından 2017 yılında iki farklı çayın suyunu denizle buluşturan Boğaçay’da (Şekil 7) başlatılan ve 3 etapta yapılması planlanan projenin ilk etabı 2019 yılının Ocak ayında hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında Boğaçayı’nın denize döküldüğü noktada gölet inşa edilirken beraberinde yeşil alanlar ve rekreasyon alanları tesis edilmiştir. 2019 yılı Temmuz ayında projenin durdurulduğu açıklanmıştır. Günümüzde ise göletin lagünleşmesi ve yoğun rüsubat birikimi problemleri yaşanmaktadır (Anonim, 2020b).



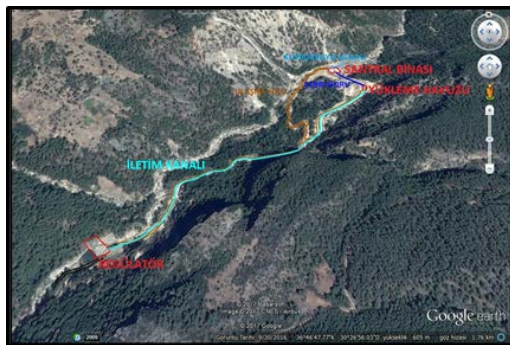
Şekil 7. a. Boğaçayı Rekreasyon Parkı Projesi (KB-1, 2021), b. Uygulaması tamamlanan Boğaçayı Rekreasyon Parkı 1. etap (Anonim, 2020b)

- ❖ Projenin 2. etabında yer alacak temalı park alanında film stüdyoları, stüdyoları tamamlayıcı hizmet tesisleri, Ar-Ge tesisleri, üniversite, sağlık tesisleri, konaklama tesisleri, ticaret alanları, eğlence parkları, fuar alanları, vb. kullanımlar planlanmıştır. Projenin durdurulması ile 2. ve 3. etap uygulamaya geçmemiştir (Şekil 8) (KB-2, 2021).

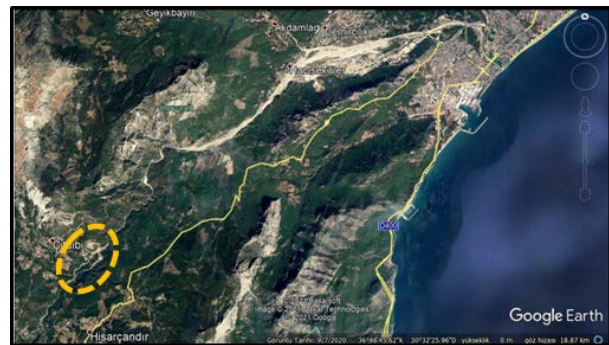


Şekil 8. Boğaçay Rekreasyon Parkı Projesi 2. ve 3. etapları (KB-2, 2021)

- ❖ **Çandır-1 Regülatörü ve HES projesi:** Çandır çayının üst kotlarındaki Hisarçandır mahallesinin 2 km güneyinde kalan kısmında çay üzerinde Çandır-1 Regülatörü ve HES projesi 2019 yılında tamamlanmıştır (ÇŞB, 2021). Regülatörün bulunduğu alan YSA için seçilen alanının güneybatısında yaklaşık 15-20 km mesafede bulunmaktadır (Şekil 9).



a



b

Şekil 9. a. Çandır-1 Regülatörü ve HES projesi, b. Regülatör ve HES konumu (ÇŞB, 2021)

4. Sonuçlar

Geçmişten beri sulak alanlar insanlar tarafından tüm yönleriyle anlaşılamamıştır. Oysaki incelendiğinde tüm medeniyetlerin su kaynağı ve çevresinde kurulduğu ve geliştiği görülmektedir. Aynı şekilde günümüzde de sulak alanlara bağlı olarak yaşam devam etmektedir. Sahip olduğu pek çok işlevleri ile doğal sulak alanlar gibi yapay sulak alanlar da yaşam için büyük öneme sahiptir.

Çoğunlukla kırsal alanlarda ve arıtma ya da sulama işlevi için kullanılan YSA'lar son yıllarda dünyada kentsel alanlarda iklim dengelenmesi, kent ekolojisine katkı sağlanması, sel ve taşkın kontrolü, peyzaj rehabilitasyonu, rekreasyon alanları oluşturma, vb. diğer işlevleri için de tesis edilmektedir. Türkiye'de de bu anlamda dünyadaki örnekleriyle aynı yaklaşımda olmasa da birkaç çalışma örneğine rastlanmıştır.

Bu alışma ile Antalya ilinde söz konusu diğer işlevlerin de ön planda tutulduğu bir YSA tesisi için Konyaaltı ilçesinde andır ayı ve çevresinin uygun olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Alanda tesis edilecek bir YSA ile pek çok işlev birlikte gerçekleşebilecektir. Bu işlevler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Antalya'da, turizm ve hızlı nüfus artışı nedeniyle oluşan yoğun ve plansız kentleşmenin içinde kent matrisi içinde yeşil bir leke oluşturarak kent ekosistemi ve iklimine olumlu katkı sağlaması,
- andır ayı ve çevresi mülki sınır olarak kentsel alanda kalmasına rağmen kırsal yaşamın kısmen devam ettirildiği bir bölge olduğu için bölgedeki yerleşimler için arıtma işlevi ve tarım sulama suyu sağlamasının yanında kentsel alanlar ile kırsal alanlar arasında güçlü bir yeşil koridor oluşturulması,
- Alanın gelişime açıklığı ve kolay ulaşılabilir bir konumda bulunması ile öncelikle yoğun yerleşmelerin ve kent yaşamının olduğu Antalya ili için yeni bir rekreasyon alanı oluşturulması,
- İnsan kaynaklı çeşitli müdahalelerle bozulmaya başlayan doğal ekosistemin YSA ekosistemi ve oluşacak yaban hayatı ile rehabilite edilerek çay yatağı ve çevresinin doğaya kazandırılması ve Konyaaltı sahilindeki kumsal gerilemelerinin durdurulmasına katkı sağlanması,
- Proje ve uygulama çalışmaları ile yapılmaya çalışılan ve karşılaşılan sonuçlar da dikkate alındığında bu alanın kent ve yaşam için en önemli alanlardan biri olması ve bu anlamda küresel boyuttaki iklim ve ekosistem işlevleri açısından da bu alan için uygun bir öneri olması.

Sonuç olarak tüm bu işlevleri ile değerlendirildiğinde Çandır çayı ve çevresinde tesis edilecek bir YSA ile alanın ve Konyaaltı sahilinin peyzaj rehabilitasyonu gerçekleştirilirken, bölgedeki kırsal yerleşimler için arıtma ve tarım suyu sağlama işlevi sunulacak, kentsel ve kırsal tüm kullanıcılar için aktif/pasif pek çok rekreasyon aktivitesi sunulacak, Antalya kent ekosistemine katkı sağlamanın yanında küresel boyutta iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir adım olacaktır. Ancak bu çalışma ile yapılan öneri klasik YSA yer seçim kriterleri olan doğal ve kültürel verilerin analizini kapsamamaktadır. Planlama ölçeğinde bir alan seçim önerisi sunulmuş olup söz konusu verilerin YSA için uygunluğu ve kullanılacak YSA tipine uygun tasarım kriterlerinin değerlendirilmesi ayrıca çalışılması gereken bir konudur. Bu çalışmadaki Antalya ili için YSA alan seçim önerisinin benzer mega kentler için çalışılarak kentlerin yeşil altyapıları bağlamında değerlendirilmesi doğrudan kentler ve dolaylı olarak da ülkeler ve dünya ekosistemine önemli katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- ABB (2016). *Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Bayındırlık Komisyonu Raporu*. İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, https://antalya.bel.tr/Content/UserFiles/Files/meclis_toplantilar/2016/TEMMUZ_DEVAM/20160719_35.pdf Erişim Tarihi: 28.10.2021.
- Akten, M. ve Akten, S. (2008). *Kentsel atıksu yönetimi ve atıksuların yeniden kazanımında yapay sulak alanların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri*. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 483-492.
- Anonim, (2020a). Türkiye sulak alanları, <http://www.turkiyesulakalanlari.com> Erişim Tarihi: 15.02.2020.
- Anonim, (2020b). Boğaçayı projesi ile başladı! Konyaaltı sahilinde yok olma tehlikesi, <https://www.haberturk.com/son-dakika-haberi-bogacayi-projesi-ile-basladi-konyaalti-sahili-nde-yok-olma-tehlikesi-2518170> Erişim Tarihi: 16.12.2020.
- Anonim, (2021a). Sulak alanların korunması yönetmeliği, <https://www.mevzuat.gov.tr> Erişim Tarihi: 08.01.2021.
- Anonim, (2021b). Antalya tarihi, <http://www.antalya.gov.tr/antalya-tarihi> Erişim Tarihi: 06.10.2021.
- Anonim, (2021c). Antalya ili ve Konyaaltı ilçesi nüfus sayımı verileri. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210> Erişim Tarihi: 27.10.2021.

- Anonim, (2021d). Yüzlerce ağaç gece vakti, sessizce kesiliyor: Köylüler nöbete başladı. 14/02/2021 tarihli Sözcü Gazetesi haberi, <https://www.sozcu.com.tr/2021/gundem/yuzlerce-agac-gece-vakti-sessizce-kesiliyor-koyluler-nobete-basladi-6260073/> Erişim Tarihi:01.06.2021
- Bozdoğan, E. (2009). *Kentsel atık suların yapay sulak alanda arıtılması ve açık yeşil alan sulamalarında kullanılabilme olanaklarının araştırılması*. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Bozduman, M. M. (2019). *Sulak alanlarda koruma kullanma dengesinin sağlanması: Burdur gölü örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Bütünoğlu, A. (2018). *Su kaynaklarında yüzer sulak alan ve sucul bitkiler ile nütrient gideriminin değerlendirilmesi*. Uzmanlık Tezi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Çağırankaya, S. ve Köylüoğlu, F. (2013). *Sulak alan kavramı, sulak alan nedir? Sulak alan sınıflandırması*. Sulak alanlar. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara, 160.
- ÇŞB (2021). Antalya, Konyaaltı Çandır Regulatorü ve HES ile ilgili duyuru, Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. <https://antalya.csb.gov.tr/antalya-konyaalti-candir-regulatoru-ve-hes-ile-ilgili-duyuru-368816> Erişim Tarihi: 24.05.2021.
- Demirörs, B. (2006). *Çukurova bölgesinde yapay sulak alan teknolojisinin kırsal alanda kullanımının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Dipova, N. (2010). Boğaçayı (Antalya) kıyı ovasının mühendislik jeolojisi değerlendirmeleri. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 34(2), 71-84.
- Dipova, N. (2019). Boğaçayı (Antalya) Rekreasyon alanı çalışmalarının Konyaaltı sahiline etkileri. *Uluslararası Mühendislik, Tasarım ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 71-76.
- Erdem, O. (2018). Kentsel yaşama katkıları yönünden “Su”yun tasarım biçimleri. *Plant Peyzaj Süs Bitkiciliği Dergisi*, 8(27), 34-41.
- Erdoğan, R. ve Zaimoğlu, Z. (2017). Sürdürülebilir su kullanımında yapay sulak alanların yeri. *Plant Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi*, 1(25), 68-76.
- Eremektar, G., Tanık, A., Arslan-Alaton, İ., Gürel, M., Övez, S. ve Orhon D. (2005). *Türkiye’de doğal arıtma uygulamaları ve projeleri*. Arıtılmış Evsel Atıksuların Tarımsal Sulamada Kullanılması Çalıştayı, MEDAWARE Projesi. ODTÜ, Ankara.

- Eroğlu, V. (2013). *Sulak alanlar*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Eşbah Tuncay, H. (2021). *Suya duyarlı şehirler*. Türkiye Su Enstitüsü, ISBN: 978-605-7599-59-9, İstanbul, 143.
- Gökalp, Z. ve Çakmak, B. (2015). *Atık su arıtmada yapay sulak alan teknolojileri ve uygulamada karşılaşılan sorunlar*. 1. Ulusal Biyosistem Mühendisliği Kongresi, Bursa, Türkiye, 9-11 Haziran 2015.
- Karagül, S. (2013). *Boğaçayı havzası sorunları ve bunların çözümlenmesinde havza yönetimi önerileri*. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Kaya, L.G. (2006). *Critical barriers to rational planning processes for coastal zone management: The case study of Antalya, Turkey*. Published Ph.D. Dissertation. State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, UMI-Dissertations Publishing, 427 p., Ann Arbor-USA, ISBN: 978-054-2654-46-6.
- Kaya, L.G. (2007). Coastal wetlands protection act: Case of Apalachicola-Chattahoochee-Flint (ACF) River. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9(11), 34-44.
- Kaya, L.G. (2020). 'Sulak alan yönetim planlaması' ders notları. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- KB-1 (2021). Konyaaltı (Antalya) 1/5000 nazım imar planı. Konyaaltı Belediyesi.
- KB-2 (2021). Konyaaltı (Antalya) 1/1000 uygulama imar planı. Konyaaltı Belediyesi.
- Özen, A. ve Beklioğlu, M. (2007). *Sulak alanlarla ilgili temel bilgiler*. Sulak Alan Yönetim Planlaması Rehberi. Kuş Araştırmaları Derneği, Ankara, 174.
- Özen, A. (2018). 'Sulak alan ekolojisi' ders notları: 6. hafta yapay sulak alan ve arıtma sistemleri.
http://websitem.karatekin.edu.tr/user_files/ardaozen/files/orm424_week6.pdf Erişim Tarihi: 07.12.2020
- Pekcan, N. (2014). Çakırlar (Boğaçayı) ovası jeomorfolojik etüdü-Antalya. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 155-163.
- Saraçoğlu, S. (2006). *Eskikaraağaç köyü evsel atık sularının dip akışlı yapay sulak alan arıtma yöntemiyle arıtılması*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- JMO (2018). *Boğaçayı projesi değerlendirme raporu*. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara, 114.

- Topal, M., Karagözoğlu, B. ve Öbek, E. (2011). Sızıntı sularının doğal arıtımı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 1-16.
- Tunçer, M. (2021). Prof. Dr. Mehmet Tunçer ile görüşme notları.
- TÜBİTAK-MAM (2011). *Yapay sulak alanlar el kitabı*. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu-Marmara Araştırma Merkezi, Çevre Enstitüsü, Kocaeli, 111.
- Yinanç A. ve Adiloğlu, S. (2017). Arıtmada doğal bitkilerin kullanımı, modeller ve pilot çalışma örneği: Kozan ilçesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 114-124.