



Taşkın Yataklarının Ekosisteme Dayalı Kalite Durumunun Değerlendirilmesi İçin Bir Yaklaşım^[*]

Muhammet AZLAK* Aysel Gamze YÜCEL İŞILDAR
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Programı, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 17.04.2023

Kabul Tarihi: 29.05.2023

Basım Tarihi: 30.06.2023

Atıf yapmak için: Azlak, M. & Yücel İşildar, A.G. (2023). Taşkın Yataklarının Ekosisteme Dayalı Kalite Durumunun Değerlendirilmesi İçin Bir Yaklaşım. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 8(2), 218-224. <https://doi.org/10.35229/jaes.1284762>
How to cite: Azlak, M. & Yücel İşildar, A.G. (2023). An Approach for The Assessment of The Ecosystem-Based Quality Status of Floodplains. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 8(2), 218-224. <https://doi.org/10.35229/jaes.1284762>

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5941-2371>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8528-1806>

*Sorumlu yazarın:
Muhammet AZLAK
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Çevre Bilimleri Programı, Ankara, Türkiye.
✉: muhammet.azlak@gazi.edu.tr

Öz: Çalışma ile sürdürülebilir bir çevre ve insan refahı için önemli ekosistem hizmetleri sağlayan taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalite durumunun değerlendirilmesi için Türkiye’de kullanılabilecek bir metod geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak literatür taraması çerçevesinde mevcut güncel çalışmalar araştırılmış ve taşkın yataklarının kalite durumunun değerlendirilmesinde kullanılan beş farklı metodoloji belirlenmiştir. Belirlenen metodolojiler detaylı bir şekilde incelenerek çalışmada modül yaklaşımının kullanıldığı tespit edilmiş ve modül yaklaşımına benzer şekilde çalışma kapsamında yedi değerlendirme bölümü oluşturulmuştur. Daha sonra her bir bölümde kullanılmak üzere Türkiye’deki veri altlıklarını dikkate alan ve Türkiye’deki çevresel baskıları kapsamı geniş bir şekilde değerlendirebilecek parametreler belirlenmiş ve parametreler için Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi’nde (SCD) önerilen beş sınıflı değerlendirme sistemi ile uyumlu olacak şekilde değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır. Değerlendirme kriterlerinin tanımlanmasının ardından, değerlendirme kriterleri için puanlama sistemi oluşturulmuş ve puanlama sonucunda kalite sınıfını belirlemek için sınıf sınırı değerleri atanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, literatürdeki güncel çalışmalar üzerinden Türkiye’nin koşullarına uygun bir metod geliştirilmiştir. Geliştirilen metod, Türkiye’de nehir havzası yönetim planları gibi çeşitli çevre yönetim planlarında dikkate alınabilecek bir bilgi alt yapısı oluşmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca çalışmanın sonuçlarıyla oluşacak bilgi altyapısı hem ulusal hem de uluslararası politika hedeflerinin izlenmesine yönelik boşluğa da dolduracaktır.

Anahtar kelimeler: Ekosistem, ekosistem hizmetleri, su çerçeve direktifi, taşkın yatağı, taşkın yatağı ekosistemleri.

An Approach for The Assessment of The Ecosystem-Based Quality Status of Floodplains^[*]

Abstract: The aim of this study is to develop a method that can be used in Türkiye for assessing ecosystem-based quality status of floodplains, which provide important ecosystem services for the sustainable environment and human well-being. To this end, first, a literature review was conducted to explore current relevant studies, and five different methodologies used for assessing the quality status of floodplains were identified. By thoroughly examining the identified methodologies in detail, it was determined that the module approach was used in the studies, which led to the creation of seven assessment sections in a similar fashion. Subsequently, parameters that consider the data infrastructure of Türkiye and that can assess the environmental pressures specific to Türkiye in a wide scope were specified to be used in each section, and assessment criteria were defined for the parameters in accordance with the five-class assessment system recommended in the European Union Water Framework Directive (WFD). Following the definition of assessment criteria, a scoring system was established, and class boundary values were assigned to determine the quality class based on the scoring results. As a result of this study, a method tailored to the conditions of Türkiye was developed by drawing on the current literature. The developed method will contribute to the establishment of an information infrastructure that can be considered in various environmental management plans in Türkiye, such as river basin management plans. Furthermore, the information infrastructure resulting from this study will fill the gap in monitoring both national and international policy objectives.

*Corresponding author:
Muhammet AZLAK
Gazi University, Graduate School of Natural
and Applied Sciences, Environmental Sciences
Program, Ankara, Türkiye.
✉: muhammet.azlak@gazi.edu.tr

Keywords: Ecosystem, ecosystem services, floodplain, floodplain ecosystems, water framework directive.

[*] Bu makale, Muhammet AZLAK’ın doktora tezinden üretilmiştir.

This manuscript was produced from Muhammet AZLAK’s PhD (doctoral) thesis.

GİRİŞ

Nehirler, onları ilişkilendirdiğimiz kanallardan çok daha geniştir (EEA, 2019). Taşkın yatağı olarak adlandırılan ve nehirlerin kenarlarında yer alıp taşkın durumlarında suyla kaplanan alanlar da yeryüzündeki en dinamik ve en karmaşık sistemlerden biri olan nehir-taşkın yatağı ekosisteminin önemli bir bileşenidir (Hughes, 1997; Ward vd., 2002).

Doğal yapısı bozulmamış, sağlıklı nehir-taşkın yatağı ekosistemleri insan toplumu için çok sayıda ve çeşitli faydalar sağlamaktadır (MEA, 2005; TEEB, 2010). Ekosistem hizmetleri olarak adlandırılan bu faydalar, biyofiziksel süreçler (ekolojik sistem) sonucunda insan refahının (sosyo-ekonomik sistem) artmasına katkı sunan dinamikleri ifade etmektedir (Raffaelli & Frid, 2010; TEEB, 2010; Boerema, 2016).

Taşkın yataklarından sağlanan ekosistem hizmetleri arasında; taşkınlara karşı koruma, suyun tutulması ve arıtılması ile karbon depolama gibi düzenleyici hizmetler; içme, sulama ve kullanma suyu ile gıda ve lif ürünleri sağlama gibi tedarik hizmetleri ve rekreasyon ile turizm hizmetleri gibi kültürel hizmetler yer almaktadır (EEA, 2016). Ayrıca taşkın yatakları sucul ve karasal ortamlar arasında geçiş oluşturan ekosistemler olarak ön plana çıkmakta (Thoms, 2003), geçiş formundaki yapısıyla biyoçeşitliliğin desteklenmesinde de etkin rol oynamaktadır.

Sağladıkları çeşitli ve önemli hizmetlere rağmen nehir-taşkın yatağı ekosistemleri, özellikle de taşkın yatakları, insan faaliyetlerinden dolayı önemli derecede baskı altındadır. Söz konusu baskılar taşkın yataklarından sağlanan ekosistem hizmetlerini olumsuz etkilemekte, taşkın yataklarının kalitesini bozmaktadır (Levin vd., 1998). Bu durum, taşkın yataklarından sağlanan ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilmesi için bir kalite değerlendirme sisteminin oluşturulması ve yapılacak değerlendirmeler sonucunda ilgili koruma, yönetim ve iyileştirme önlemlerinin alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu noktada taşkın yataklarının kalitesinin ölçülmesinde “ekosistem esaslı değerlendirme”, etkili bir araç olarak ön plana çıkmaktadır (Maltby & Acreman, 2011).

Kavramsal çerçeve: Son yıllarda nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinden sağlanan hizmetlerin azalmasının sürdürülebilirlik ve toplum refahı açısından öneminin farkına varılmış, nehir taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi için gerekli adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda, geliştirilen çeşitli yasal çerçeveler ile nehirlerin ve taşkın yataklarının ekosistem esaslı yönetiminin önemi ortaya konulmuştur (Hornung vd., 2019).

Günümüzde hem Avrupa’da hem de küresel ölçekte politika belgelerinde nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve restore edilmesi için çeşitli

hüküm ve hedeflere yer verilmiştir. Avrupa Birliği (AB) kapsamında nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin korunması ile ilgili olarak Su Çerçeve Direktifi (SÇD) (EC, 2000), Taşkın Direktifi (TD) (EC, 2007) ve Habitat Direktifi (HD) (EC, 1992) gibi önemli direktifler yasal mevzuat olarak yayımlanmıştır (EEA, 2016). Ayrıca, söz konusu Direktiflerin yanı sıra, tarihsel olarak 2000 yılında yayımlanan SÇD ile önem kazanmaya başlayan nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin doğal özelliklerinin korunması durumu, 2019 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatının (AYM) (EC, 2019), 2020 yılında AB Biyoçeşitlilik Stratejisi 2030’un (EC, 2020) ve 2022 yılında Doğa Restorasyon Kanununun (DRK) (EC, 2022) yayımlanması ile net ve kapsamlı bir şekilde Avrupa’da mevzuata ve politik süreçlere yansıtılmıştır.

Türkiye’deki duruma bakıldığında; Türkiye AB’ye aday ülkelerden biridir. Bu kapsamda, Brüksel’de 2009 tarihinde yapılan Hükümetlerarası Konferansla çevre faslı müzakerelere açılmıştır (ABB, 2023). Çevre faslı kapsamında Türkiye, AB’nin çevre ile ilgili yasal mevzuatını takip etmekte ve SÇD, TD ve HD gibi ilgili çevre mevzuatlarının ülke mevzuatına aktarılması, uyumlulaştırılması ve uygulanması için çalışmalar yürütmektedir. Uyumlulaştırılan mevzuatların gereklilikleri doğrultusunda Türkiye’de sürdürülebilir çevre, iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliği ile mücadele için stratejik planlama çalışmaları yapılmakta ve nehir havza yönetim planları gibi çeşitli çevre yönetim planları hazırlanmaktadır. Hazırlanan çevre yönetim planlarının ilk adımını, gerekli çevre koruma önlemlerinin alınarak iyileştirmelerin yapılabilmesi için mevcut durum tespiti çalışmaları oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, mevzuat çerçevelerinin yürütülmesi ve hazırlanacak çeşitli çevre yönetim planı çalışmalarına girdi oluşturmak için nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin kalite durumunun belirlenmesi gerekmektedir.

Türkiye’de de taşkın yatakları çeşitli faaliyetler sonucunda müdahalelere maruz kalmış ve taşkın yataklarının doğal yapısı bozulmuş durumdadır. Ancak Türkiye’de taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalite durumuna ilişkin net bir bilgi mevcut değildir. Bununla birlikte Türkiye’de taşkın yataklarının kalite durumunun değerlendirilebileceği bir metodoloji de bulunmamaktadır. Bu kapsamda, yapılan çalışma ile bu eksikliğin giderilmesi ve taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalitesinin değerlendirilebilmesi için metodolojik bir alt yapı oluşturulması amaçlanmıştır.

Geliştirilen metot ile Türkiye’de taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalite durumu tespit edilebilecektir. Değerlendirme sonuçları Türkiye’de çevrenin korunması ve sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınma kapsamında hazırlanacak çeşitli yönetim ve strateji planlarına girdi

sağlayacaktır. Ayrıca, çevrenin korunması ve sürdürülebilir yeşil kalkınma kapsamında ulusal ve uluslararası yasal mevzuatlar ile ortaya konulan hedeflere ulaşılması noktasında gerekli adımlar atılabilecektir.

Literatür araştırması: Çalışma kapsamında yapılan literatür araştırması sonucunda; Avusturya (Bechter vd., 2018), Uruguay (Freitas vd., 2019), Macaristan (Erös & Bányai, 2020), Avrupa (Globevnik vd., 2020) ve Almanya'da (BfN, 2021) yürütülen beş farklı çalışma bulunmuş ve bu çalışmalarda geliştirilen metodolojiler incelenmiştir.

İncelenen beş çalışmada bazı küçük farklılıklar olmakla birlikte, Avusturya'da uzaktan algılama ürünlerinin kullanılmasının temel alındığı bir metot geliştirildiği (Bechter vd., 2018); Uruguay'da hassasiyet durumunu belirleyebilmek için ekosistem tabanlı bütünleşik alansal değerlendirme yaklaşımının kullanıldığı (Freitas vd., 2019); Macaristan'da arazi kullanımları ile nehir-taşkın yatağı ekosistemleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere habitat doğallığı ve karmaşıklığının değerlendirdiği (Erös & Bányai, 2020); Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından Avrupa ölçekli arazi kullanım, hidrolojik model ve uzaktan algılama verilerine dayalı değerlendirmelerin yapıldığı (Globevnik vd., 2020) ve son olarak Almanya'da nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin dinamikleri ve taşkın yatağı üzerindeki baskılara dayalı detaylı analizlerin gerçekleştirildiği (BfN, 2021) yapılan inceleme sonucunda tespit edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Türkiye'deki taşkın yataklarının ekosistem esaslı kalite durumunu tespit edebilmek ve ülkeye özgü bir metodoloji geliştirebilmek için literatür taraması yapılarak mevcut çalışmalar araştırılmış ve taşkın yataklarının kalite durumunu değerlendirmek için kullanılan beş farklı güncel çalışma belirlenmiştir.

Belirlenen çalışmalar detaylı bir şekilde incelenerek çalışmalarda kullanılan metotlar gözden geçirilmiş ve tüm değerlendirmelerde modül yaklaşımının kullanıldığı tespit edilmiştir (Bechter vd., 2018; Freitas vd., 2019; Erös & Bányai, 2020; Globevnik vd., 2020; BfN, 2021). Modüllerin içeriği, kapsamı ve altındaki parametrelerin içerik analizi yapılmıştır. Bu analizler sonucunda, modül yaklaşımına benzer şekilde değerlendirme bölümleri oluşturulmuştur. Oluşturulan her bir bölüm için Türkiye'deki nehir-taşkın yatağı sistemleri üzerindeki baskı ve etkiler göz önünde bulundurularak nehir-taşkın yatağı sistemlerinin tipi, yapısı ve dinamiklerini dikkate alan değerlendirme parametreleri seçilmiş ve her bir parametre için değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri için puanlama sistemi geliştirilmiş ve puanlama sonucunda kalite sınıfını belirlemek için sınıf sınır değerleri atanmıştır.

İncelenen çalışmalarda metotların genel çerçevesinin benzediği görülmekle birlikte metotlarda kullanılan parametrelerin hem nitel hem de nicel değerlendirme kriterlerinde birtakım farklılıkların yer aldığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda, metotlarda nicel değerlendirmeler için kullanılan ve yüzde (%) oranlarını içeren kriterlerindeki farklılıklar ile nitel etki değerlendirmelerindeki farklılıkları gidermek için; Avrupa'da nehir sistemlerindeki modifikasyonların değerlendirilmesinde kullanılan metotlardaki farklılıkların standartlaştırılması için yayımlanan "*nehir sistemlerindeki modifikasyonun derecesinin belirlenmesi*" standardında (CEN, 2010) verilen değerlendirme kriteri önerileri, çalışmada dikkate alınmıştır. Standart ile değerlendirme çalışmalarında kullanılmak üzere SÇD ile uyumlu beş sınıflı ve üç sınıflı kalite değerlendirme yapısı önerilmiştir. Beş sınıflı kalite değerlendirmesinde sınıflar "çok iyi", "iyi", "orta", "zayıf" ve "kötü" olacak şekilde, üç sınıflı kalite değerlendirmesinde ise sınıflar "çok iyi", "orta" ve "kötü" olacak şekilde verilmiştir (CEN, 2010). Sınıfların yanı sıra, değerlendirme çalışmalarında kullanılmak üzere her bir sınıf için nicel ve nitel değerlendirmelere ilişkin kriterler, standartta (CEN, 2010) örneklerle sunulmuştur.

Değerlendirme kriterlerinin skorlarının belirlenmesi: Parametrelerin değerlendirme kriterleri için skorlamalar "doğal ve müdahale olmamış koşulları temsil eden kriterler için 5 puandan başlayarak "bozulmuş ve müdahale olmuş koşullar" için en düşük 1 puan olacak şekilde belirlenmiştir. Bu çerçevede, beş değerlendirme kriterine sahip parametrelerde değerlendirme kriterleri için skorlamalar "5 (çok iyi)", "4 (iyi)", "3 (orta)", "2 (zayıf)" ve "1 (kötü)" olarak belirlenmiştir. Üç değerlendirme kriterine sahip olan parametreler için ise skorlamalar "5 (çok iyi)", "3 (orta)" ve "1 (kötü)" olacak şekilde değerlendirme kriterlerine atanmıştır (CEN, 2010).

Metodoloji ile kalite durumunun belirlenmesi: Geliştirilen metotta, nihai kalite durum skorunun sınıf sınır değerlerine göre denk geldiği beş kalite sınıfından birine atanmasıyla kalite durumu tespit edilmektedir. Nihai durum skoru hesaplanırken, yedi değerlendirme bölümünden oluşan metodolojide her bölüm öncelikle kendi içinde değerlendirilmektedir. Bölümlerin altında birden fazla değerlendirme parametresi olması durumunda parametrelerin aritmetik ortalaması alınarak bölüm skoru hesaplanmaktadır. Daha sonra yedi bölüm skorunun aritmetik ortalaması alınarak nehir-taşkın yatağı sisteminin nihai ekosistem esaslı kalite durum skoru elde edilmektedir. Nihai kalite durum skoru hesaplandıktan sonra ise kalite durum skoru $\geq 4,5$ ise "Çok İyi"; $3,5 < 4,5$ ise "İyi"; $2,5 < 3,5$ ise "Orta"; $1,5 < 2,5$ ise "Zayıf" ve $< 1,5$ ise "Kötü" olacak şekilde SÇD ile uyumlu olarak beş kalite sınıfından birine atanarak nehir-taşkın yatağı sisteminin ekosistem esaslı kalite durumu belirlenmektedir (CEN, 2010).

BULGULAR

Çalışmalarda kullanılan modül yaklaşımı:

İncelenen çalışmalarda kullanılan metodolojiler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Tüm değerlendirme metodlarında modül yaklaşımı uygulandığı görülmüştür (Tablo 1). Yapılan analiz sonucunda, çalışmalarda kullanılan modüller farklı isimlerle adlandırılmasına rağmen, genel olarak modüllerin değerlendirdikleri parametrelerin benzer özellikler gösterdiği incelemeler sonucunda tespit edilmiştir.

Tablo 1. Çalışmalarda kullanılan modül ve parametreler.
Table 1. Modules and parameters used in the studies.

Avusturya (Larimo) (Bechter vd., 2018)	Macaristan (Erös ve Bányai, 2020)
1. Yanal süreklilik	1. Doğallık
1.1 Aktif kıyı bölgesi oranı	1.1 Arazi kullanım doğallık indeksi (LUNI)
2. Kanal dinamikleri	1.2 Kanal içi doğallık indeksi (WCNI)
2.1 Açık alanlar	2. Komplekslik
3. Yanal süreklilik	2.1 Taşkın yatağı çeşitlilik indeksi (FDI)
3.1 Sulak alanlar oranı	2.2 Morfolojik zenginlik indeksi (MRI)
4. Yapısal bozulmalar / Hidrolojik akış tepkisi, kıyı seti stabilizasyonu	Avrupa (AÇA) (Globevnik vd., 2020)
4.1 Serbest akışlı/kanalize bölümler ve su yolu taşımacılığı	1. Taşkın yatağı genişliği
5. Taşkın yatağı bozulumu	1.1 Habitat alanı kaybı
5.1 Geçirimsiz yüzey oranı	2. Taşkın yatağı yapısı
6. Hidrolojik rejim	2.1 Arazi kullanımı baskısı
6.1 Barajlar	2.2 Taşkın yatağı özellikleri (oxbow lake, birikintiler, kumsallar, sulak alanlar, kenar ikincil kanal)
Uruguay (Freitas vd., 2019)	3. Taşkın yatağı süreçleri
1. Kırılmalık	3.1 Baz akım indeksi değişimi
1.1 Eğim	3.2 Sediment tutma indeksi
1.2 Rakım	3.3 Akış düzenleme derecesi
1.3 Jeomorfoloji	Almanya (BfN, 2021)
1.4 Vejetasyon	1. Morfodinamik
1.5 Toprak tipi	1.1 Alüvyal su, taşkın yatağı kabartması
1.6 Su kütlesine uzaklık	1.2 Taşkın yatağı suları üzerindeki özel baskılar ve taşkın yatağı kabartması
2. Tehditler	1.3 Su kütlesi yapıları/formları (sadece ana/yan kanallar)
2.1 Şehirleşme	1.4 Ana kanal/yan kanallardaki özel yükler
2.2 Sediment çıkartma aktiviteleri	2. Hidrodinamik
2.3 Bitki örtüsü modifikasyonu	2.1 Yayılma yeteneği
2.4 Sanitasyon	2.2 Taşkın yatağı
2.5 Katı atık depolaması	2.3 Taşkın durumunun özel yükleri
3. Ekosistem servisleri	2.4 Yeraltı suyu seviyesi/yeraltı suyu dalgalanması
3.1 Doğal orman kaplaması	2.5 Yeraltı suyu dengesi üzerindeki özel yükler
3.2 Ağaçlandırma	3. Bitki örtüsü ve arazi kullanımı
3.3 Çalı bitki örtüsü	3.1 Tipik bitki örtüsü ve biyotop türleri
3.4 Otlak	3.2 Kapsamlı arazi kullanımı
3.5 Nehirler	3.3 Yoğun arazi kullanımı
3.6 Sulak alanlar	
3.7 Topraklar	

Değerlendirme bölümleri kapsamında

kullanılan parametreler: Çalışmada değerlendirme bölümlerinin oluşturulmasından sonra, Tablo 2’de sunulan analiz çalışması dikkate alınarak kullanılacak parametreler belirlenmiştir. Parametreler belirlenirken öncelikle metodlarda kullanılma durumu göz önünde bulundurulmuştur. Mümkün olan en kapsamlı değerlendirmeyi yapabilmek adına metodlarda kullanılan parametrelerden Türkiye’deki veri altlıkları çerçevesinde değerlendirmelerde kullanılabilir olanlar seçilmiştir.

Parametrelerinin metodlarda kullanılması durumunun yanı sıra, doğru değerlendirme yapabilmek için iklim değişikliği başta olmak üzere Türkiye’deki taşkın yataklarının üzerindeki baskılar ve bu baskılardan kaynaklı etkiler de parametrelerin seçiminde dikkate alınmıştır. Ayrıca, Türkiye’deki nehir taşkın yatağı ekosistemlerinin tipi, yapısı ve dinamikleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda, metodolojide

Değerlendirme bölümlerinin oluşturulması:

Değerlendirme bölümleri oluşturulurken, incelenen beş metottaki parametreler ve parametreler kapsamında değerlendirilen özellikler dikkate alınmıştır. Ayrıca değerlendirme bölümleri nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin doğal süreç ve dinamiklerini yansıtabilecek şekilde tasarlanmıştır. Belirlenen yedi değerlendirme bölümü, bölümler kapsamında değerlendirilen özellikler ve değerlendirilen özellikler için metodlarda kullanılan parametrelere ilişkin analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

kullanılmak üzere belirlenen parametreler ve incelenen metodlar dikkate alınarak CEN standardı (CEN, 2010) kapsamında oluşturulan değerlendirilme kriterlerinin yapısı Tablo 3’te verilmiştir.

Taşkın yatağı durum değerlendirmesi için geliştirilen metodoloji önerisi: Yürütülen çalışma ile literatür taraması sonucu belirlenen beş metot ve CEN standardında (CEN, 2010) verilen kriterler dikkate alınarak, SÇD ile uyumlu olacak şekilde, nehir taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem esaslı kalitesinin değerlendirilebileceği bir metodoloji geliştirilmiştir. Geliştirilen metot ve metodun değerlendirme sistemine ilişkin detaylar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4’te metodoloji çerçevesinde belirlenen yedi değerlendirme bölümü, değerlendirme bölümleri için seçilen parametreler, parametreler çerçevesinde oluşturulan değerlendirme kriterleri ve kriterler için atanan skollara ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 2. Değerlendirme bölümleri, değerlendirilen özellikler ve metotlarda karşılık gelen parametreler.**Table 2.** Assessment sections, assessed properties, and corresponding parameters in methods.

Değerlendirme Bölümleri	Metotlarda Parametrelerin Değerlendirdiği Özellikler	Avusturya (vd., 2018)	(Bechter Uruguay vd., 2019)	(Freitas Bányai, 2020)	Macaristan (Erös ve Globevnik vd., 2020)	(AÇA)	Almanya (BFN, 2021)
Habitat alanı kaybı	Taşkın yatağındaki yapay alanlar	1.1 / 5.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.2
	Taşkın yatağındaki şehir alanları	1.1 / 5.1	2.1	1.1	1.1	1.1 / 2.1	1.2 / 3.3
Arazi kullanımı baskıları ve doğallığı	Taşkın yatağındaki tarım alanı	1.1	-	1.1	1.1	1.1 / 2.1	1.2 / 3.2
	Taşkın yatağı katı atık depolaması	1.1	2.5	1.1	1.1	1.1 / 2.1	1.2
	Doğal bitki örtüsü mevcudiyeti	1.1	3.1 / 3.2 / 3.3 / 3.4	1.1	1.1	-	3.1
	Taşkın yatağı bitki örtüsü modifikasyonu	-	2.3	-	2.1	-	3.1
Kanal içi doğallığı	Kıyı seti yanal bağlantı doğallığı (Taşkın koruma seti beton / kaya dolgu)	Taşkın yatağı alanı kısıtlaması / taşkın yayılma durumu	1.1 / 3.1	1.6	1.1	1.1	2.1
		Nehir kıyı seti koruması	4.1	-	-	-	1.4
		Nehir yanal bağlantı	4.1 / 3.1	-	-	-	1.4
	Kanal içi ıslah oranı (Kanal+dere ıslahı+şehir kanalı)	Nehir kanal içi müdahale	4.1	2.2	3.2	3.2	-
		Nehir kanal doğallığı	2.1	-	3.2	3.2	-
Taşkın özellikleri	Taşkın yatağı özellikleri (akmaz göller, birikintiler, kumsallar, sulak alanlar, kenar ikincil kanalları vb.)	2.1 / 3.1	1.3 / 3.6	2.2 / 2.1	2.2	2.2	1.1
	Sulak alan mevcudiyeti	3.1	3.6	1.1	2.1	2.1	3.1
	Nehir formasyonunun uyumu -Mendereslenme - Kuşbakışı görünüş durumu	4.1	-	2.2	-	-	1.3
Sediment dinamikleri	Kanal içi bariyer	4.1	-	1.2	3.2	3.2	1.4 / 2.1
	Baraj veya depolama mevcudiyeti	6.1	-	1.2	3.2	3.2	2.3
Su bölümlemesi	Baraj bölümlemesi / Derivasyon kanalı / Barajdan sonra giren nehir kol sayısı	6.1	-	1.2 / 2.2	3.1	3.1	1.4 / 2.3
Hidrolojik modifikasyon	Hidrolojik modifikasyon mevcudiyeti	6.1	-	1.2	3.1 / 3.3	3.1 / 3.3	2.3
	-Deşarj	6.1	-	1.2	3.1 / 3.3	3.1 / 3.3	2.3
	-Tahliye-su transferi	6.1	-	1.2	3.1 / 3.3	3.1 / 3.3	2.3
	-Su çekimi	6.1	-	1.2	3.1 / 3.3	3.1 / 3.3	2.3
	Yeraltı suyundan faydalanma mevcudiyeti	-	-	-	-	-	2.4 / 2.5

Tablo 3. Değerlendirme bölümleri kapsamında belirlenen kalite değerlendirme parametreleri ve parametrelerinin kalite değerlendirme kriterlerinin yapısı.**Table 3.** Identified quality assessment parameters within the scope of the assessment sections and the structure of the quality evaluation criteria of the parameters.

Değerlendirme Bölümü	Değerlendirme Parametreleri	Değerlendirme Kriteri Yapısı
Habitat alanı kaybı	Habitat alanı kaybı	5'li nicel değerlendirme
Arazi kullanım baskıları ve doğallığı	Arazi kullanımı doğallık indeksi	5'li değerlendirme
Kanal içi doğallığı	Kanal içi ıslah oranı	3'lü nicel değerlendirme
	Kıyı seti yanal bağlantı doğallığı	5'li nicel değerlendirme
Taşkın yatağı özellikleri	Taşkın yatağı özelliklerinden sapma	3'lü nitel değerlendirme
	Taşkın yatağı özelliği mevcudiyeti	Parametreye özel
Sediment dinamikleri	Bariyer yoğunluğu indeksi	3'lü nicel değerlendirme
	Drenaj ağı yoğunluğu	3'lü nitel değerlendirme
Su bölümlemesi	Su bölümlemesi	5'li değerlendirme
Hidrolojik modifikasyon	Hidrolojik rejim modifikasyonu	3'lü nicel değerlendirme
	Regülâtör durumu	5'li değerlendirme
	Membada bariyer mevcudiyeti	Parametreye özel

SONUÇ VE TARTIŞMA

Taşkın yatakları, sadece nehirlerin taşarak suyla kapladığı alanlar olarak görülmekte ve sağladıkları ekosistem hizmetlerin önemi anlaşılamamaktadır. Bu durum, taşkın yataklarına yapılan bilinçsiz müdahalelerin artmasına neden olarak taşkın yataklarının tahrip olmasına, sağlanan ekosistem hizmetlerinin azalmasına ve böylelikle de hem çevre hem de insan refahı açısından olumsuz etkilere yol açmaktadır.

Ancak, son yıllarda nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin önemi anlaşılmasına başlanmış, geliştirilen politika belgeleri ile yasal mevzuatlarda nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına ilişkin çeşitli hüküm ve hedeflere yer verilmiştir. Mevzuatlara konulan söz konusu hüküm ve hedefler kapsamında nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin mevcut kalite durumunun tespit edilmesi ve nehir taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem esaslı kalite durumunun belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik çerçevesinde Türkiye'de değerlendirmede kullanılacak bir metodoloji ve yapılan bir değerlendirme çalışması bulunmamaktadır. Bu kapsamda söz konusu

eksikliğin giderilmesi için bu çalışma ile nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem esaslı kalite durumunu değerlendirecek, Türkiye'nin koşullarına uygun, Türkiye'deki veri altlıklarını dikkate alan ve Türkiye'deki baskıları kapsamı geniş bir şekilde değerlendirebilecek bir metod geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Türkiye farklı bölgelerinde farklı iklim özellikleri barındıran, batıdan doğuya gidildikçe yükseltisi artan ve birbirinden farklı karakteristiklere sahip yirmi beş havzadan oluşmaktadır. Farklı karakterizasyonlara sahip bu havzalar, Türkiye'de birbirinden farklı doğal yapı ve dinamiklere sahip nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin oluşmasına sebep olmuştur. Bunun yanı sıra, Türkiye'de sosyo-ekonomik gelişim alanlarının genel olarak nehir-taşkın yatağı ekosistemleri üzerinde inşa edilmesi, nehir taşkın yatakları üzerinde önemli baskılar oluşturmuştur. Metot önerisi geliştirilirken bu durum göz önünde bulundurularak Türkiye'de nehir-taşkın yatağı ekosistemleri üzerindeki baskılar ile Türkiye'deki nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin doğal yapı ve dinamiklerini dikkate alan değerlendirme bölümleri çalışma ile oluşturulmuştur. Oluşturulan bölümler kapsamında

Türkiye’de nehir-taşkın yatakları üzerindeki en önemli baskılar olan arazi kullanımı, su depolamaları ve nehir kanalına müdahale baskıları ile bunların etkilerine yönelik değerlendirme indeksleri geliştirilmiştir.

Tablo 4. Türkiye’de nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem esaslı kalitesini değerlendirmek için geliştirilen metodoloji önerisi.

Table 4. Developed methodology proposal to assess the ecosystem-based quality of river-floodplain ecosystems in Türkiye.

1. Habitat Alanı Kaybı			
		<%1	5
Habitat Alanı Kaybı		%1-<%5	4
(Taşkın yatağındaki yapay alanların %'si)		%5-<%15	3
		%15-<%30	2
		≥%30	1
2. Arazi Kullanım Baskıları ve Doğallığı			
		(OR+SA+SK)>%70 ve (TA+S)<=%10	5
Arazi Kullanımı Doğallık İndeksi ¹		(OR+SA+SK)>%70 ve (TA+S)>%10-≤%20	4
		(OR+SA+SK)>%70 ve (TA+S)>%20	3
		TA>%70	2
		S>%70	1
3. Kanal İçi Doğallığı			
Kanal İçi Islah Oranı		Yok veya çok az; <%20	5
(Kanal+Dere Islahı+Şehir Kanalı)		Var, yoğun değil; %20-≤%50	3
		Var, yoğun; >%50	1
		<%15	5
Kıyı Seti Yanal Bağlantı Doğallığı (Taşkın Koruma Seti Beton / Kaya Dolgu)		%15-<%35	4
		%35-<%50	3
		%50-<%75	2
		≥%75	1
4. Taşkın Yatağı Özellikleri			
		Var, yoğun	5
		Var, orta dereceli	4
Taşkın yatağı özelliklerinden sapma		Sapma orta dereceli	3
		Yok veya çok az	2
		Yok veya çok az	1
		Oxbow/Akmaz göl	Bir üst kategoriye atar
Taşkın yatağı özelliği mevcudiyeti ²		Kumsal-sahil özelliği	
		Kenar birikimi	
		Kanal ortası birikimi	
		Yukarıdaki 4 tipten 3 ü varsa 2 üst kategoriye atar	
Nehir Taşkın Yatağı Formasyonu Uyumu		UML: Uyumlu	5
		ODU: Orta derecede uyumlu	3
		USZ: Uyumsuz	1
5. Sediment Dinamikleri			
Bariyer Yoğunluğu İndeksi ³ (Elde edilen sayı/km2)		<0,1	5
		0,1-<0,2	3
		≥0,2	1
Drenaj Ağı Yoğunluğu		DY=Yok veya çok az	5
		DN=Var yoğun değil	3
		VY=Var-yoğun	1
6. Su Bölümlemesi			
		Su bölümlemesi yok	5
Su Bölümlemesi ⁴		Su bölümlemesi var, ancak barajdan sonra giren kol sayısı >3 ve giren kolların en az birinin strahler farkı <2	4
		Su bölümlemesi var ancak barajdan sonra giren kol sayısı <3 ve giren kolların en az birinin strahler farkı <2	3
		Su bölümlemesi var, barajdan sonra giren kol sayısı 1 ve strahler farkı >2	2
		Su bölümlemesi var ve barajdan sonra giren kol yok	1
7. Hidrolojik Modifikasyon			
Hidrolojik Modifikasyonu (Membandaki barajın drenaj alanının / taşkın yatağının drenaj alanına oranı)	Rejim	Yok, <%20	5
		Orta, %20-≤%50	3
		Yoğun, >%50	1
Regülasyon Durumu		TYA içinde regülasyon yok	5
		TYA içinde regülasyon var sayısı <3	3
		TYA içinde >3'den fazla regülasyon var /Ana kol üstünde regülasyon var	1
Membada Bariyer Mevcudiyeti ⁵	Bariyer	Taşkın yatağının membanda bariyer var	Bir alt kategoriye atar

¹ OR: Orman; SA: Sulak Alan; SK: Su Kütlesi; S: Şehir Alanı; TA: Tarım alanı

² "Taşkın yatağı özelliği mevcudiyeti"ndeki değerlendirme, "Taşkın yatağı özelliklerinden sapma" değerlendirmelerini üst kategorilere atar. "Oxbow/Akmaz göl" ve "Kumsal-sahil özelliği"nin biri veya ikisi varsa bir üst kategoriye atar.

³ Değerlendirme; taşkın yatağı alanı içerisinde kalan [(R sayısı * R_{katsayı}) + (S sayısı * S_{katsayı}) + (M sayısı * M_{katsayı}) + (K sayısı * K_{katsayı})] / [Taşkın yatağı alanı (km²)] olarak yapılır. Katsayılar; R (Regülasyon)=0,5; S (Sel kapalı/Bent)=0,3; M (Menfez)=0,1 ve K (Köprü)=0,05 olarak alınır.

⁴ Barajdan kaynaklı olarak bölünmüş nehir su kütlesinde, barajdan sonra giren nehir kolu sayısı ve bu nehir kolları arasındaki strahler farklarına bakarak değerlendirme yapılır. Bölümleme olan strahler derecesi ve bölümlemeye sonra giren kollarındaki strahler derecesi arasındaki farkın 2 dereceden fazla olup olmaması durumu değerlendirilir.

⁵ "Membada Bariyer Mevcudiyeti" değerlendirilmesi, "Hidrolojik Rejim Modifikasyonu" ve "Regülasyon Durumu" değerlendirmelerinin ortalamasını bir alt kategori sınıfına atar

Arazi kullanım baskıları için "habitat alanı kaybı" ile "taşkın yatağı arazi kullanım baskısı ve doğallığı" bölümleri oluşturularak taşkın yataklarındaki arazi kullanım baskıları sonucunda oluşan etkilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Nehir sistemleri üzerindeki su tutma yapıları için ise "sediment dinamikleri", "su bölümlemesi" ve "hidrolojik modifikasyonlar" bölümleri oluşturularak bu yapıların nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin doğal süreç ve dinamikleri üzerine etkisinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu bölümlerin yanı sıra, çalışma ile "kanal içi doğallığı" bölümü oluşturularak nehirler ile taşkın yataklarının yanal bağlantı dinamiklerinin durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Baskıların sonuçlarını değerlendirmek için kullanılan bu parametrelerin dışında, geliştirilen metodolojide, Türkiye'deki nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem açısından önem arz eden doğal dinamikleri ve içinde barındırdıkları doğal yapıların durumunu değerlendirmek için "taşkın yatağı özellikleri" bölümü de oluşturulmuştur. Bölümlerin oluşturulması ve bölümlerde kullanılacak değerlendirme parametrelerinin seçilmesinin ardından ise SÇD ile uyumlu ve Türkiye'deki veri altlıkları ile değerlendirme yapılabilecek değerlendirme kriterleri belirlenerek değerlendirme sistemi önerisi ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak, çalışma ile nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin ekosistem esaslı kalitesinin değerlendirilmesi için Türkiye'de kullanılacak, ülke koşullarını dikkate alan, standart bir metodoloji önerisi geliştirilmiş ve metodolojiye ilişkin detaylar Tablo 4'te sunulmuştur. Çalışma sonucunda geliştirilen metodoloji ile nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin kalite durumları tespit edilebilecektir. Böylelikle de nehir-taşkın yatağı ekosistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması adına gerekli adımların atılabilmesinin önü açılacak ve nehir havzası yönetim planları gibi çeşitli çevre yönetim planlarında dikkate alınabilecek bir bilgi alt yapısı oluşturulabilecektir. Ayrıca çalışmanın sonuçlarıyla oluşacak bilgi altyapısı hem ulusal hem de uluslararası politika hedeflerinin izlenmesine yönelik boşluğu da dolduracaktır.

KAYNAKLAR

- ABB. (T.C. Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı) (2023). Fasıl 27: Çevre ve İklim Değişikliği. https://www.ab.gov.tr/fasil-27-cevre_92.html (Erişim Tarihi: 25/01/2023).
- Bechter, T., Baumann, K., Birk, S., Bolik, F., Graf, W. & Pletterbauer, F. (2018). LaRiMo- A simple and efficient GIS-based approach for large-scale morphological assessment of large European rivers. *Science of The Total Environment*, Volumes:628-

- 629(2018), 1191-1199, ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.02.084
- BfN. (Bundesamt für Naturschutz) (2021).** Methodische Grundlagen zum Auenzustandsbericht 2021: Erfassung, Bilanzierung und Bewertung von Flussauen. Bundesamt für Naturschutz **591**, 57. ISBN: 978-3-89624-352-2, DOI: 10.19217/skr591
- Boerema, A. (2016).** Ecosystem services: study of human influences on nature and the effects for society. *Universiteit Antwerpen (Belgium) ProQuest Dissertations Publishing*, ProQuest:10586786.
- CEN. (European Committee for Standardization) (2010).** Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology, EN 15843:2010, *CEN/TC 230-Water analysis*
- EC. (European Commission) (1992).** Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. OJ L 206, 22.7.1992, 7pp.
- EC. (European Commission) (2000).** Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, OJ L327, 22.12.2000, 1-73.
- EC. (European Commission) (2007).** Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks, OJ L288, 06.11.2007, 27-34.
- EC. (European Commission) (2019).** Communication From The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee and The Committee Of The Regions The European Green Deal. COM(2019) 640 final, Brussels.
- EC. (European Commission) (2020).** EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. COM(2020) 380 final, Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0380>
- EC. (European Commission) (2022).** Regulation of The European Parliament and of The Council on nature restoration. 2022/0195 (COD), COM(2022) 304 final, Brussels.
- EEA. (European Environment Agency) (2016).** Flood risks and environmental vulnerability; Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies, *EEA Report No 1/2016*; 78pp. ISBN 978-92-9213-716-8, DOI: 10.2800/039463
- EEA. (European Environment Agency) (2019).** Floodplains: a natural system to preserve and restore. *EEA Report No 24/2019*, 51pp. ISBN: 978-92-9480-211-8, DOI: 10.2800/431107
- Erös, T. & Bányai, Z. (2020).** Sparing and sharing land for maintaining the multifunctionality of large floodplain rivers. *Science of The Total Environment*, Volume:728(2020) 138441, ISSN 0048-9697, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138441
- Freitas, G., Díaz, I., Bessonart, M., da Costa, E. & Achkar, M. (2019).** An ecosystem-based composite spatial model for floodplain vulnerability assessment: a case study of Artigas, Uruguay. *GeoJournal* **86**, 1155-1171 (2021). DOI: 10.1007/s10708-019-10120-3
- Globevnik, L., Januschke, K., Kail, J., Snoj, L., Manfrin, A., Azlak, M., Christiansen, T. & Birk, S. (2020).** Preliminary assessment of river floodplain condition in Europe. *ETC/ICM Technical Report 5/2020: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine waters*, 121 pp.
- Hughes, F.M.R. (1997).** Floodplain biogeomorphology. *Progress in Physical Geography*, **21**(4), 501-529. DOI: 10.1177/030913339702100402
- Hornung, L.K., Podschun, S.A. & Pusch, M. (2019).** Linking ecosystem services and measures in river and floodplain management. *Ecosystems and People*, **15**(1), 214-231, DOI: 10.1080/26395916.2019.165628
- Levin, S. A., Aniyar, S., Baumol, W., Bliss, C., Bolin, B., Dasgupta, P., Ehrlich, P., Folke, C., Gren, I. M., Holling, C. S., Jansson, A., Jansson, B. O., MÅLER, K. G., Martin, D., Perrings, C., Sheshinski, E. & Barrett, S. (1998).** Resilience in natural and socioeconomic systems. *Environment and Development Economics*, **3**(2), 221-262. DOI: 10.1017/S1355770X98240125
- MEA. (Millennium Ecosystem Assessment) (2005).** Ecosystems and human well-being: Wetlands and water synthesis. *World Resources Institute*, Washington, DC. ISBN: 1-56973-597-2
- Maltby, E. & Acreman, M.C. (2011).** Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm, *Hydrological Sciences Journal*, **56**:8, 1341-1359. DOI: 10.1080/02626667.2011.631014
- Raffaelli, D. & Frid, C. (Eds.). (2010).** Ecosystem Ecology: A New Synthesis (Ecological Reviews). Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511750458
- TEEB. (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2010).** The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar, Pp. 456, Earthscan: London and Washington. ISBN:9780415501088
- Thoms, M.C. (2003).** Floodplain–river ecosystems: lateral connections and the implications of human interference. *Geomorphology*, **56**(2003), 335-349. DOI: 10.1016/S0169-555X(03)00160-0
- Ward, J.V., Tockner, K., Arscott, D.B. & Claret, C. (2002).** Riverine landscape diversity. *Freshwater Biology*, **47**(4), 517-539. DOI: 10.1046/j.1365-2427.2002.00893.x