



# DPSİR Çerçevesi ile Ekosistem Hizmetlerinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Ecosystem Services with the DPSİR Framework

Ayşe YEŞİLYURT ALKAN<sup>1</sup> , Demet EROL<sup>2</sup> 

### Öz

Havza alanları ekosistem hizmetlerini sunan küçük birimlerdir. Bu alanlar doğal ve antropojenik faaliyetler nedeniyle gittikçe azalmaktadır. İklim değişikliği, antropolojik etkiler ve kentleşmenin artmasıyla havzalarda ciddi bir şekilde çevre sorunları artmıştır. Çevre sorunlarını analiz etmek ve raporlamak amaçlı küresel ölçekte yerel ölçüğe kadar kullanılan yaklaşımlardan biri de DPSİR (Sürücüler, Baskılar, Durumlar, Etkiler ve Tepkiler) çerçevesidir. Antropojen faktörleri ve doğaya yönelik baskıları analiz etmek için DPSİR modelini kullanmak karmaşık çevre sorunlarını analiz etmeyi, tanımlamaya ve değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Bu çalışma, sosyo ekonomik, antropojenik ve doğaya yönelik faktörler nedeniyle bozulma hızı yüksek olan Yeşilirmak havzasının alt havzalarından biri olan Tersakan alt havzasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı Tersakan alt havzasında bulunan ekosistem hizmetlerinde meydana gelen bozulmalar sonucu oluşan değişikliklerin DPSİR çerçevesi ile tespit edilmesi ve modelin uygulanmasına yönelik öneriler geliştirmektir. Çalışma sonucunda Tersakan alt havzasında meydana gelen değişikliklerin ve bozulmaların, kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri ve kültürel ekosistem hizmetlerinde daha fazla olduğuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** DPSİR Çerçevesi, Ekosistem Hizmetleri, Tersakan Alt havzası

### ABSTRACT

River Basin areas provide ecosystem services. These areas are decreasing due to natural and anthropogenic activities. With the effects of climate change, anthropological effects and urbanization, environmental issues are continuously increasing in the basins. One of the approaches to analyze and report environmental problems is the DPSİR (Drivers, Pressures, States, Impacts and Responses) model used as a global to local scale. Using the DPSİR model to analyze anthropogenic factors and environmental pressures helps to analyze, identify and evaluate complex environmental problems. This study was carried out in the Tersakan sub-basin, which is one of the biggest sub-basins of the Yeşilirmak basin, which has a high rate of deterioration due to socio-economic, anthropogenic, and nature-related factors. The study aims to detect the changes in ecosystem services in the Tersakan sub-basin with the DPSİR model and to develop suggestions for the application of applying the model. As a result of the study, it has been found that the degradation in the sub-basin is more in providing (Food, water, freshwater, biological material, decorative resources, genetic resources, biochemicals and medicinal products) ecosystem services and cultural (cultural diversity, moral and ethical values, information system, educational value, inspirational value, aesthetic values, social relations, sense of place and space, cultural heritage value, recreation and ecotourism) ecosystem services.

**Keywords:** DPSİR Framework, Ecosystem Services, Tersakan Sub-basin

<sup>1</sup> **Corresponding Author:** Amasya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, [ayse.alkan@amasya.edu.tr](mailto:ayse.alkan@amasya.edu.tr), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1992-7274>, doktora tezinden üretilmiş yayındır.

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, [edemet@gazi.edu.tr](mailto:edemet@gazi.edu.tr), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1705-4297>



## GİRİŞ:

İnsanların refahı, ekosistemde olan türlerin refahı ile ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Biyolojik kaynakların mevcut yapılarındaki kayıp hızı devam ederse, sonucun birkaç nesil içinde insanlık için felaket olacağı konusunda ortak görüşler bulunmaktadır. Bu alanda yaşanan kayıplar ve yok olma tehlikesi yaşanması ekosistemlerin direncini azaltarak, iklim değişikliği, arazi kullanımı değişikliği, kirlilik ve istilacı türler gibi etkenlerden kaynaklanan, hızlı nüfus artışından dolayı artan baskılarla da karşı karşıyadır. Buradaki zorluk, biyolojik çeşitliliğe yönelik bu tehditleri, esnek ve etkili koruma stratejilerinin geliştirilmesini teşvik etmek için politika yapımcılar tarafından kullanılacak somut ve ölçülebilir faktörlere dönüştürmektir. Ekosistemler tarafından sağlanan mal ve hizmetlere ilişkin bilgi ve farkındalığın artırılması ve kendi yaşam kalitemizi sürdürmek için bunları korumanın önemi çok büyüktür (Harrison, 2010).

Ekosistem hizmetleri insan refahı ve değeri için önemli bir yere sahiptir. Ekosistem hizmetleri, ekosistem yapılarının ve işlevlerinin girdilerle birlikte insan refahına doğrudan ve dolaylı katkıları olarak tanımlanmaktadır (de Groot vd., 2010; Burkhard vd., 2012).

Ekosistem hizmetlerini kategorize etmek için çıkan tipolojilerden biri de Milenyum Ekosistem Hizmetleri Raporudur. Ekosistem Hizmetleri Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi Raporunda (2005), “Kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri”, “düzenleyen ekosistem hizmetleri”, “destekleyen ekosistem hizmetleri” ve “kültürel ekosistem hizmetleri” şeklinde dört gruba ayrılmıştır. Kaynak sağlayan hizmetleri şu şekilde gruplandırılmıştır. Bunlar; Gıda, su, tatlı su, biyolojik madde, dekoratif kaynaklar, genetik kaynaklar, biyokimyasallar ve tıbbi ürünlerdir; düzenleyen ekosistem hizmetleri ise; hava kalitesi düzenleme, iklim düzenleme, su akış kontrolü, erozyon kontrolü, su arıtımı ve atık kontrolü, salgın hastalık kontrolü, zararlı kontrolü, polenleme, doğal risk azaltma; destekleyici ekosistem hizmetleri, besin döngüsü, su döngüsü; kültürel ekosistem hizmetleri ise şu şekilde sınıflandırılmaktadır; kültürel çeşitlilik, manevi ve etik değerler, bilgi sistemi, eğitim değeri, ilham değeri, estetik değerler, sosyal ilişkiler, yer ve mekan hissi, kültürel miras değeri, rekreasyon ve ekoturizmdir (Yılmaz Kaya, 2019).

DPSİR çerçevesi, Su kaynaklarının yönetimi, Nehir havzası yönetimi, Sulak alanlar, Deniz sistemleri, Tarımsal çevreler, Sürdürülebilir kalkınma, Hava kirliliği, İklim değişikliği, Biyoçeşitlilik, İstilacı tür, tarımsal sistemlerin yönetiminde, su yönetiminde ve su konularını değerlendirmek için sunulan analitik bir çerçevedir. Avrupa Komisyonu tarafından 2000 yılında yayınlanan Su Çerçeve Direktifinde DPSİR çerçevesinin kullanılması yer almaktadır.

Çalışmanın amacı, Tersakan alt havzasında meydana gelen çevresel ve antropojenik etkenlerin ekosistem hizmetlerinde olan bozulmaları tespit ederek DPSİR çerçevesi kullanarak değerlendirilecek, karmaşık çevre sorunları ve antropojenik faktörleri analiz etmeyi amaçlanmıştır.

Çalışmanın kapsamında ekosistem hizmetlerinden bahsedilerek, DPSİR çerçevesi ve aşamaları anlatılmıştır.

Çalışmada, Tersakan alt havzasında ekosistem hizmetleri açısından baskılar nelerdir? Tersakan alt havzasında ekosistem hizmetleri açısından itici güçler(sürücüler) nelerdir? Ve Tersakan alt havzasında ekosistem hizmetleri açısından çevresel etkiler nelerdir? Sorularına yanıt aranacaktır.

Yöntem; Tersakan alt havzasında yaşayan yerel halk ve kurumlarda çalışan uzman kişilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıldı. Alan çalışması yapılarak gözlemde bulunuldu. Çevresel sorunlar ve problemler ArcGIS 10.8 programında sayısallaştırıldı.

## 1. Ekosistem Hizmetleri

Ekosistem hizmetlerinin çalışma geçmişi 1970'lere dayanmaktadır. Ekosistemlerden elde edilen mal ve hizmetler ekosistem hizmetleri olarak adlandırılmaktadır.

Geçmişten günümüze ekosistem hizmetlerine yönelik tanımlarda değişiklik olduğu görülmektedir. Başlangıçta insan hayatına dahil edilen koşullar ve sonuçlara odaklanan bir kavramsallaştırma süreci bulunurken günümüze doğru genişleyerek ekosistemlerin insanlara sağladığı faydalar olarak devam etmiştir. Ekosistem hizmetlerinin farklı yazarlarca tanımları Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1:** Ekosistem Hizmetleri Tanımları

Yazar	Tanım
Daily, 1997	Doğal ekosistemlerin fayda sağlayarak insan yaşamında dahil edildiği süreçler olarak tanımlanmaktadır.
Costanza vd., 2008	İnsanların ekosistemlerin işlevlerinde elde ettikleri faydalardır.
Bouland vd., 1999	Ekosistemlerin insanlara sağladığı yarar ve hizmetlerdir
De Groot vd., 2002	İnsanların gereksinimlerini direkt veya direkt olmayan şekilde karşılayan mal ve hizmetleri sağlamak için doğal süreçlerin ve bileşenlerin kapasitesi
Kremen, 2005	İnsanlar için yararlı olan ekosistem işlevleri olarak tanımlanmaktadır.
MEA, 2005	İnsanların ekosistemlerden elde ettiği faydalar
Boyd ve Banzhaf, 2007	İnsan refahını sağlamak için doğrudan yararlanılan, tüketilen veya kullanılan doğanın bileşenleridir.
Fisher, Turner ve Morling, 2009	İnsan refahını ve huzurunu sağlamak için kullanılan (aktif veya pasif olarak) ekosistemlerin yönleri olarak tanımlanmaktadır.
Nelson vd., 2009	İnsan refahı için önemli olan ekosistemler tarafından üretilen bir dizi mal ve hizmettir.
Sukhdev vd., 2010	Ekosistemin insanların refahına dolaylı ve doğrudan yaptığı katkılarıdır
Harrington vd., 2010	İnsanların yaşamlarını sürdürmeleri ve yaşam kalitelerini doğrudan veya dolaylı olarak destekleyen ekosistemlerden elde edildiğini kabul ettiği yararlarıdır.
Jenkins vd., 2010	İnsanlığa fayda ve yarar sağlayan ekosistemler tarafından üretilen mal ve hizmetler için kullanılan ortak bir terimdir.
TEEB, 2010	Ekosistemlerin insan refahına doğrudan ve dolaylı katkıları olarak ifade edilmektedir.
Albayrak, 2012	Ekosistem hizmetleri, insanların yaşamlarının devamlılığı ve insan refahının sağlanabilmesi için ekosistemlerin insanlara sunduğu durumların, süreçlerin, işlevlerin, faydaların ve ürünlerin tamamıdır.

EC, 2013	Ekosistemlerin ekonomik ve diğer insan faaliyetlerinde kullanılan faydalara katkılarıdır.
Haines-Young and Potschin, 2013	Ekosistemlerin insan refahına yaptığı katkılarıdır.

## 2. DPSİR Çerçevesi

DPSİR Çerçevesi ilk olarak 1993 yılında OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) tarafından geliştirilmiş, 1999 yılında AÇA (Avrupa Çevre Ajansı) tarafından daha da geliştirilerek kurulmuş ve Birleşmiş Milletler tarafından da kullanılmıştır. Avrupa Çevre Ajansı'nın DPSİR çerçevesi, toplum ve çevre arasındaki nedensel ilişkileri tanımlayan, sistem odaklı yaklaşıma dayalı bir analitik çerçevedir. Bu çerçeve şunlardan oluşur:

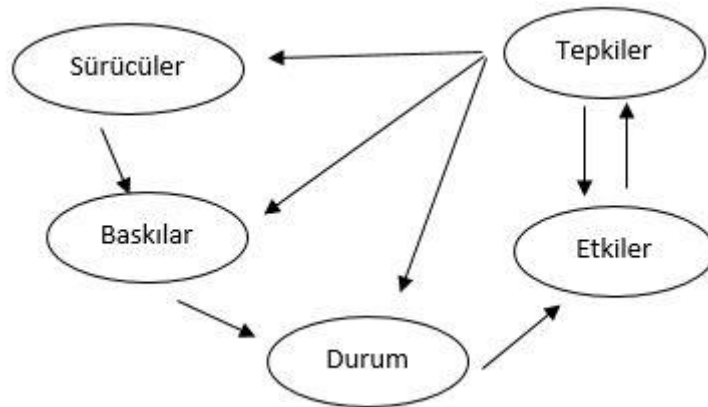
-Sürücüler; Çevre üzerindeki baskıları artıran veya azaltan insan faaliyetlerini yönlendiren sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel güçlerdir. (ör. ekonomik kalkınma, insanın temel ihtiyaçları, tüketim, sosyal refah vb.)

-Baskılar; İnsan faaliyetlerinin çevre üzerinde oluşturduğu baskılardır. (Sürücüler, Baskıları oluşturur, ör. insan aktiviteleri. İnsan faaliyetleri, doğal kaynakların aşırı kullanımı, CO2 emisyonu, kirletici emisyonu vb. ile bağlantılıysa çevre üzerinde baskı oluşturur)

-Durumlar; Çevrenin durumunu ifade eder.(Durumlar, Baskılardan etkilenir. yaşam kalitesi, hava ve su, toprak kirliliği derecesi vb.)

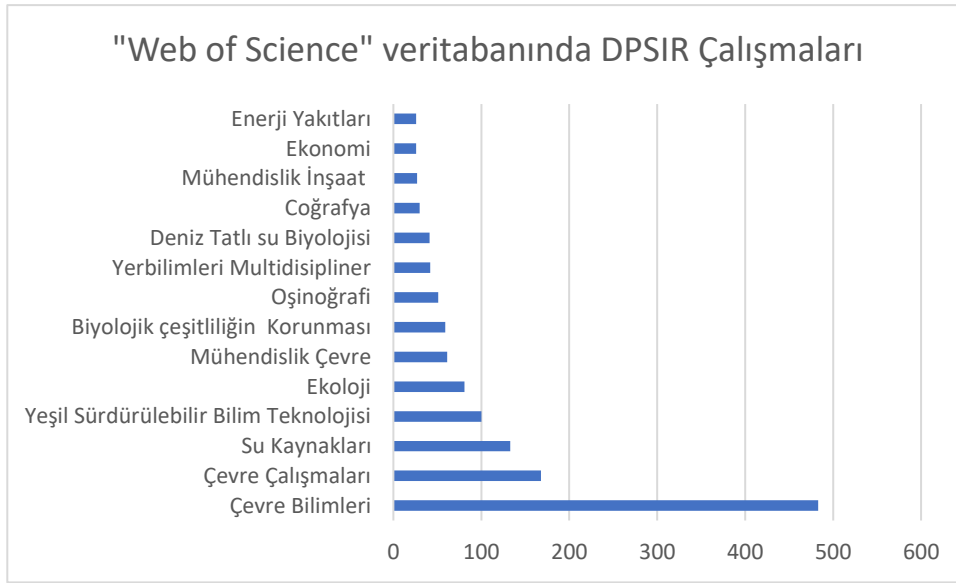
-Etkiler; Çevresel bozulmanın etkileridir. (Durumlardaki değişikliklerin insan sağlığı, ekoloji, yönetim maliyetleri vb. üzerinde etkileri olabilir.)

-Tepkiler; Toplumun çevresel duruma verdiği tepkileri ifade eder. (Tepkiler, Etkilerin öncelik listelerine göre tasarlanmıştır. Örneğin, CO2 emisyonları sorununu ve bunun yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini çözmek için, olası tüm stratejiler (örneğin toplu taşıma araçlarının kullanımını teşvik etmek veya endüstriyel kalıpları dönüştürmek) arasından hangisinin en verimli olduğuna ve öncelikle uygulanması gerektiğine karar verilmelidir. DPSİR çerçevesi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: DPSİR Çerçevesi (EEA,1999)

DPSIR çerçevesi 1990'ların sonunda ortaya çıkmıştır. "Web of Science" (1975-2022) veritabanında yapılan literatür araştırmasına göre DPSIR çerçevesi ile ilgili karşımıza 894 adet bilimsel yayın bulunmaktadır. Bu bilimsel yayınlar en çok Çevre Bilimleri 483 adet, Çevre Çalışmaları 168 adet, Su kaynakları 133 adet, Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknolojisi 100 adet, Ekoloji 81 adet, Mühendislik Çevre 61 adet, Biyolojik çeşitliliğin korunması 59 adet, oşinografi 51 adet, yerbilimleri multidisipliner 42 adet, deniz tatlısu biyolojisi 41 adet, coğrafya 30 adet, mühendislik inşaat 27 adet, ekonomi 26 adet, enerji yakıtları 26 adet ile ilgilidir (Şekil 2). En çok yayın yapan yazarlara bakıldığında ise Newton 15 adet, Elliott 13 adet, Giupponi 8 adet, Anandhi, Atkins, Chung, Helming, Sarkki ve Spangenberg 6 adet olduğu görülmektedir. "YÖKTEZ" veritabanında ise 7 adet tez çalışmasının olduğu görülmüştür. Bunlardan 2 tanesi şehircilik ve planlama bölümüne aittir. Literatür incelemesinden anlaşılacağı üzere son zamanlarda gelişmeye başlayan bir kavram olarak gözükmemektedir.



**Şekil 2:** "Web Of Science" veritabanında DPSIR Çalışmaları

DPSIR çerçevesi esas olarak sürdürülebilir ortamlar elde etmek için kullanılır. Bileşenleri ("Sürücüler", "Baskılar", "Durumlar", "Etkiler" ve "Tepkiler") toplumun hem çevreyi hem de kendisini nasıl etkilediğini tanımlar. Sonuç olarak, "Sürücüler" ve "Baskılar", doğal itici güçler ve baskılardan ziyade esas olarak önemli bir yere sahiptir. DPSIR çerçevesinin etkileri hem çevre hem de toplum üzerindeki etkileri ifade eder. Uygulama için çok karmaşık olmayan bir model oluşturmak için önerilen DPSIR çerçevesi yalnızca etkilenen özne olarak topluma odaklanır (Lee,2013).

"Sürücü-Baskı-Durum-Etki-Tepki" çerçevesi, itici güçler, baskılar, durumlar, etkiler ve tepkilerden oluşan bir geri bildirim sisteminden oluşan kavramsal bir çerçevedir. İnsan-çevre sistemlerini modellemek ve neden-sonuç ilişkisi için bir araç olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Nedensel ilişkileri göstererek çeşitli çevresel ve sosyo-ekonomik faktörleri bağlamak için uygulanabilir. Uygun göstergelerle birlikte belirli bileşenler ve gelişmeleri değerlendirilebilir. DPSIR çerçevesi, insan eylemlerinin çevre üzerindeki etkilerini basitleştirilmiş bir şekilde göstermektedir. Bundan dolayı, çevre yönetimi (doğal kaynak) ve karar vermede değerli bir araç olarak kullanılabilir (Burkhard ve Mueller, 2008).

DPSIR çerçevesi, çevresel ve doğal kaynak yönetimi sorunlarıyla bağlantılı olarak neden-sonuç ilişkilerini yapılandırmak için işlevsel bir analiz şemasıdır. DPSIR çerçevesi kapsamında, çevre sorunları ve çözümleri, çevreye baskı uygulayan insan faaliyetleri, çevrenin durumu ve toplumun bu koşullara tepkisi arasındaki neden-sonuç ilişkilerini vurgulayan değişkenler halinde basitleştirilir. DPSIR

çerçevesinin temel amacı, politikacılar ve karar vericilere yardımcı olarak politika seçeneklerini belirlemek ve çeşitli müdahalelerin etkinliğini değerlendirmektir (EEA, 1999).

DPSIR çerçevesi, "itici güçler" (ekonomik sektörler, insan faaliyetleri) ile "baskılar" (emisyonlar, atıklar) aracılığıyla "durumlar" (fiziksel, kimyasal ve biyolojik) ve ekosistemler, insan sağlık ve işlevler, sonunda 'Tepkilere' yol açar (önceliklendirme, hedef belirleme, göstergeler). Belirli bir ortam için bir DPSIR çerçevesi oluşturmak, tüm çeşitli neden-sonuç ilişkilerinin dikkatlice tanımlanması gerektiğinden ve çevresel değişiklikler nadiren tek bir nedene bağlanamayacağından karmaşık bir iştir. DPSIR çerçevesi mevcut duruma vurgu yapıp, zamana ve değişime karşı nasıl değiştiğini vurgulamak için kullanılan yöntemlerdendir.

Elliott (2002)'ye göre DSPIR çerçevesi, kullanıcıların geri bildirim süreçlerini modellemelerine ve onları ekosistemdeki değişikliklerin etkisi ve ekosistemin bu değişikliğe tepkisi hakkında bütünsel bir bakış açısı sunmaya yönlendiren parametreleri tanımlamasına olanak tanır.

Kristensen (2003)'e göre, DPSIR çerçevesinin plancıların ve politikacılara sunulmak üzere gösterge setleri geliştirmek için bir giriş noktası olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. DPSIR çerçevesinin bilgiyi yapılandırmak ve çevresel göstergeler arasındaki nedensel bağlantıları politika yapıcılara göstermek için uygun bir araç olarak görülebileceğini kaydetti.

Lundberg (2005)'e göre DPSIR çerçevesinin farklı disiplinlerden gelen bilgilerin entegrasyonunun bir örneği olduğunu ve çevre ile sosyo-ekonomik faktörler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini açıklamamın bir yöntemi olduğunu varsaydı.

Bunlar; entegre kıyı yönetimi, besin akışının yönetiminde, su toplama alanlarındaki gelişme ve açık deniz rüzgar enerjisi üretimi, tarım sektörü ve kırsal alanlar ile ilgili bir dizi DPSIR çerçevesi çalışması yapılmıştır (Tscherring vd., 2012).

Atkins vd. (2011)'e göre DPSIR (Sürücüler – Baskılar – Durum Değişikliği – Etki – Müdahale) çerçevesi, toplum ve çevre arasındaki temel ilişkileri yakalayan sistem tabanlı bir yaklaşım olarak geliştirilmiştir ve çevre hakkında politikayla ilgili araştırmaları yapılandırmak ve iletmek için bir felsefe olarak kabul edilir.

Smaling ve Dixon (2006)'a göre DPSIR çerçevesi, toplumdaki ve çevredeki faktörler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini basitleştirilmiş bir şekilde tanımlar ve görselleştirir.

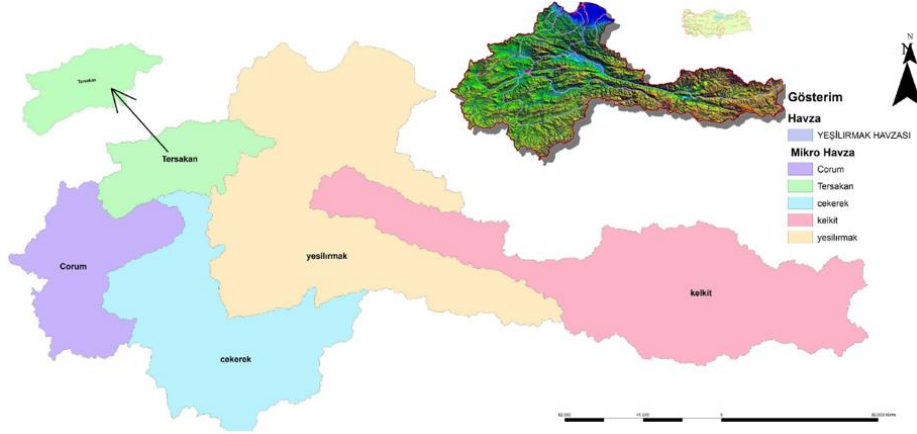
### 3. Materyal ve Yöntem

#### 3.1. Çalışma Alanı

Yeşilirmak Havzasının (Aşağı Yeşilirmak Alt havzası, Çekerek Alt Havzası, Kelkit Alt havzası, Tersakan Alt Havzası, Yukarı Yeşilirmak Alt havzası) 5 tane alt havzasından biri olan Tersakan Alt havzasında Tersakan Çayı Ladik ilçesinin doğusundaki Ladik Gölü'nden doğar. Uzunluğu 91,4 km, su toplama havzası 2684 km<sup>2</sup>'dir (Yürekli ve Kurunç, 2001). Tersakan çayı Yeşilirmak'ı besleyen en önemli kollardan birisidir. Yeşilirmak Nehir havzası ve alt havzalar Şekil 3 ve Şekil 4'te gösterilmiştir



Şekil 3: Yeşilirmak Havzasının Türkiye'deki yeri (Yeşilirmak Havzası Taşkın Yönetim Planı, 2015)



Şekil 4: Yeşilirmak Nehir Havzası Alt havzalar ve sınırları

### 3.2. Yöntem

Araştırmanın ilk aşamasında Yeşilirmak havzası haritaları planlama bürosundan sayısal haritaları elde edilerek Tersakan alt havzası doğal sınırlarına ulaşılmıştır. Haritaları elde etmek için Yeşilirmak Kalkınma Birliği ile görüşülüp, havza ile ilgili çevresel sorunların neler olduğuna dair bilgiler alınmıştır. Yeşilirmak nehir havzasının peyzaj atlasına ulaşılarak haritaların CBS programında (ArcGIS 10.8) çizilmiş sayısal hallerine ulaşılmıştır, Tersakan alt havzası doğal sınırlarına ulaşıp haritalar düzenlenmiş ve konuyla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çalışma alanıyla ilgili uydu görüntüleri, planlar ve haritalar incelenmiştir. Alanın daha iyi tanıtılması ve ekosistem hizmetleri bağlamında ne tür sorunların olduğunu tespit edebilmek için arazi gözlemlerine ağırlık verilmiştir. DPSİR çerçevesinde Tersakan alt havzasında itici güçler belirlenmiş, bunların ekosistem hizmetleri üzerinde oluşturduğu baskılar ve bu baskılardan oluşan durum ortaya konulmuştur. Etkiler ve tepkilerin neler olduğu ortaya konulmuştur.

DPSİR çerçevesinde yerel ve uzmanlarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları kullanılmış; ayrıca arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları DPSİR çerçevesinde belirtilmiştir.

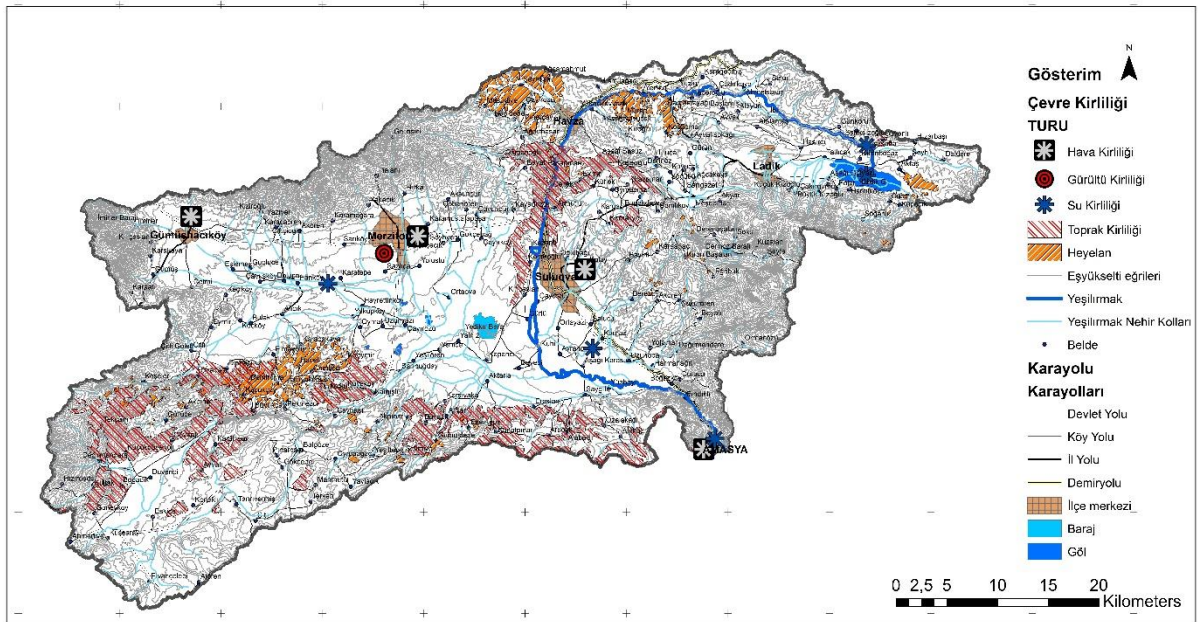
Tersakan alt havzasında yaşayan yerel halk ve kurumlarda çalışan kişilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin içeriği Tersakan Alt havzasındaki itici güçlerin neler olduğu, çevresel sorunların neler olduğu, hangi tür kirlenmenin fazla olduğu, bu kirlenmeler sonucunda çevrenin ve doğanın nasıl tepkiler verdiği soruları sorularak görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler sonucu alan çalışmasında gözlem yapılarak ve tespit edilen çalışmalar birleştirilerek DPSİR çerçevesinde sürücüler, baskılar, durumlar, etkiler, tepkiler maddeler halinde verilmiştir.

Yeşilirmak havzasının Peyzaj atlası için hazırlanan haritaların sayısal halleri çalışma alanı için güncellenerek ArcGIS 10.8 programında Şekil 5 ve Şekil 6 haritaları yeniden düzenlenmiştir. Analiz sonuçları doğrultusunda kirliliğin hangi noktalarda mevcut olduğu ve hangi kirlilik türünün bulunduğu 1/25000 ölçekli haritada gösterilmiştir.

#### 4. Bulgular ve Değerlendirme

Çalışmanın bu bölümünde; Tersakan alt havzası sınırlarına giren alanda ekosistem hizmetlerini gözlem yöntemi ile alan tespiti yapılmıştır.

Sürücüler yani bir başka deyişle itici güçler; iklim değişikliği, tarım sektörü, hayvancılık, altyapı geliştirme, kentleşme, nüfus artışı, endüstriyel hammaddedir. Tarım sektöründe uygulanan kimyasal işlemler toprağa ve canlılara zarar vermektedir. Hayvancılık da ise kümes hayvancılığının olması, küçükbaş hayvancılığın yapılması ve su kaynaklarına yakın alanlarda ahırın olması kirliliğe sebep olmaktadır. Tüm bu itici güçler ekosistem hizmetlerini bozmakta ve doğal kaynakları azaltmaktadır. Besi OSB'nin bulunması, yem sanayi, Biyogaz tesisinin bulunması çalışma alanında istihdam sağlarken, çevreye zarar verdiği de aşikardır. Hayvansal atıkların fazla olması ve bu gübrelerin Tersakan çayına akıtılarak Yeşilirmak nehrini de kirlittiği görülmektedir. Tersakan Alt havzasında hava kirliliği, gürültü kirliliği, su kirliliği ve toprak kirliliği görülmektedir. ArcGIS 10.8 programında görülen çevre kirliliği Şekil 5'te haritalanmıştır.

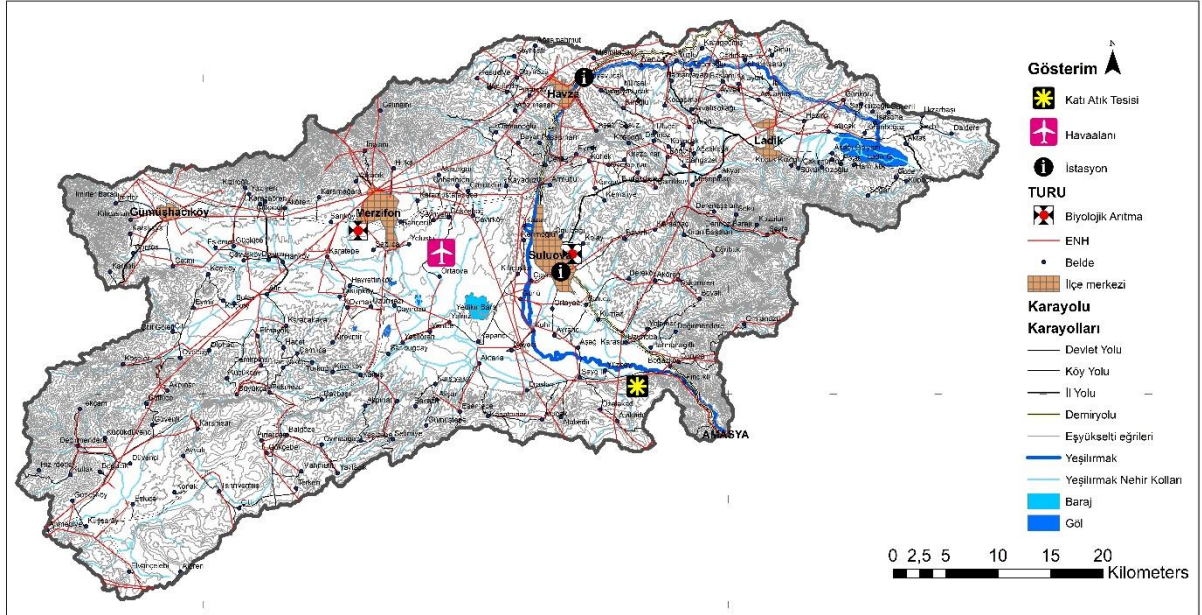


**Şekil 5:** Tersakan Alt Havzasında yaşanan çevresel sorunlar (Uzun vd., 2015 yararlanarak yazarlar tarafından geliştirilmiştir.)



Şekil 5 'te toprak kirliliğinin alanın güneyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Hava kirliliği Amasya-Merkez, Suluova ilçesi, Merzifon ilçesi ve Gümüşhacıköy ilçesinde yoğun olarak yaşandığı tespit edilmiştir. Su kirliliği ise Ayrancı, Kurnaz ve Aşağı Karasu köyleri arasında görülmektedir. Aynı zamanda Isasofta köyü ve Ladik Gölünde su kirliliği vardır. Gürültü kirliliği Merzifon ilçesinde tespit edilmiştir. Suluova İlçesinde ve Havza ilçesi arasında toprak kirliliği yoğun bir şekilde görülmektedir. Havza ilçesinin sol tarafı yoğun olmak üzere sağ tarafında ve Küçükçay ve Karaca köyleri arasında heyelan tespit edilmiştir.

Tersakan alt havzasında biyolojik arıtma, katı atık tesislerinin bulunduğu harita Şekil 6'da verilmiştir. Katı atık tesisi Amasya merkezde bulunmaktadır. Biyolojik arıtma ise Merzifon ve Suluova ilçelerinde bulunmaktadır.



**Şekil 6:** Tersakan Alt Havzası Teknik Sosyal Alt Yapı Durumu (Uzun vd.,2015 yararlanarak yazarlar tarafından geliştirilmiştir.)

Tersakan alt havzası sınırları içerisinde bulunan Suluova ilçesinde yer alan fabrika atıklarının ve hayvansal atıkların bu duruma sebep olduğu ve aynı zamanda iklim değişikliğinden dolayı kuraklık yaşandığı için bu durumun yaşanıldığı görülmektedir. Tersakan çayı tarım sektöründe sulama amaçlı kullanılmaktadır.

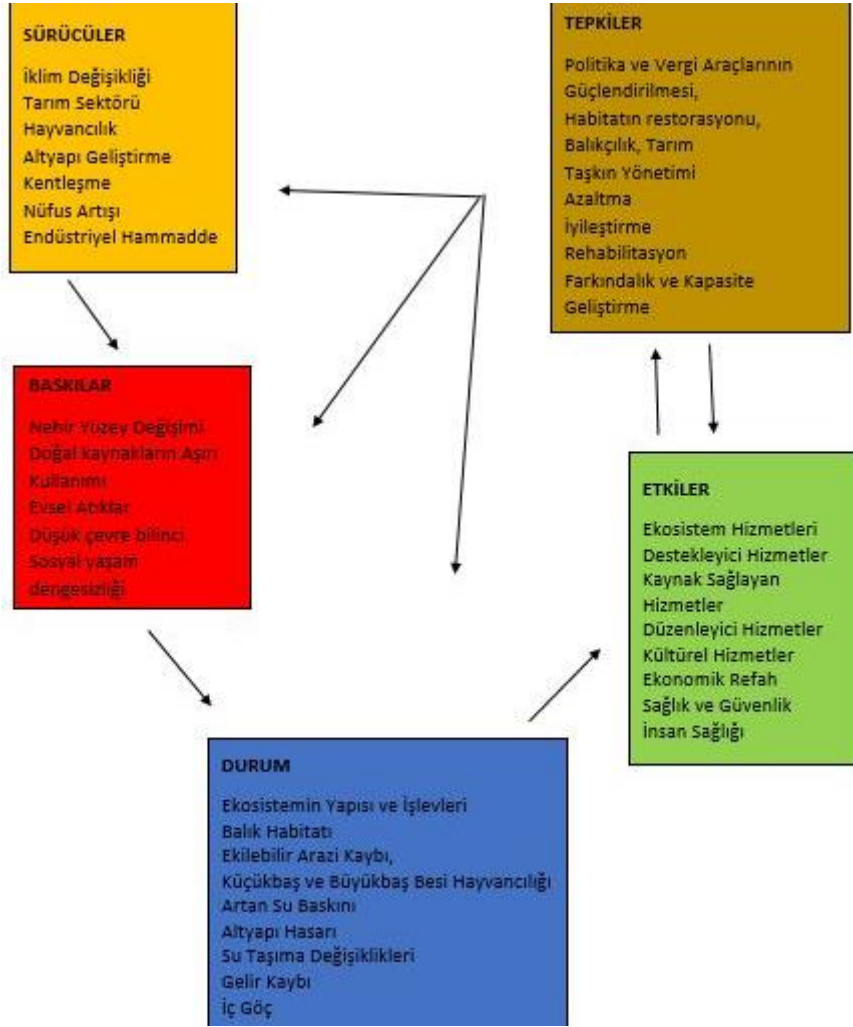
**Sürücüler;** iklim değişikliği, tarım sektörü, hayvancılık, altyapı geliştirme, kentleşme, nüfus artışı, sanayileşme, endüstriyel hammadedir.

**Baskılar;** nehir yüzey değişimi, doğal kaynakların aşırı kullanımı, evsel atıklar, düşük çevre bilinci, sosyal yaşam dengesizliğidir.

**Durum;** ekosistemin yapısı ve işlevleri, balık habitatı, ekilebilir arazi kaybı, küçükbaş ve büyükbaş besi hayvancılığı, artan su baskını, altyapı hasarı, su taşıma değişiklikleri, gelir kaybı, iç göçtür. Mezbahanelerin atıklarının olması çevre kirliliğine neden olmaktadır. Tarımsal ağırlıklı baskılar ön plandadır.

**Etkiler;** ekonomik refah, sağlık ve güvenlik, insan sağlığıdır. Ekosistem hizmetlerini, kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerini, düzenleyici ekosistem hizmetlerini, destekleyici ekosistem hizmetlerini, düzenleyici ekosistem hizmetlerini antropojenik faaliyetler sonucu olumsuz olarak etkilendiği analiz edilmiştir.

**Tepkiler;** Politika ve vergi araçlarının güçlendirilmesi, habitatın restorasyonu, balıkçılık, tarım, taşkın yönetimi, azaltma, iyileştirme, rehabilitasyon, farkındalık ve kapasite geliştirmedir (Şekil 7).



**Şekil 7:** DPSİR Çerçevesi Sonuçları (Naveedh,2020 geliştirilerek yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

#### 4.1. Tartışma

Bu çalışmanın amacı Tersakan alt havzasında yaşanan çevresel sorunların DPSİR çerçevesi kullanılarak tespit etmektir. Tersakan havzasındaki çevre, su ve koku kirliliği bir türlü önlenememiş, çeşitli ıslah çalışmaları yapılmasına rağmen kirliliğin önüne geçilememiştir. DPSİR çerçevesi ile bu kirliliklerin neler olduğu tespit edilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Aynı zamanda DPSİR çerçevesi insanlara, politikacılara, karar vericilere ve sektörler için kullanılacak olan bir model sunmaktadır. Bunun yanı sıra DPSİR çerçevesinin bilgi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Antropojenik kaynaklı etkilerden bahsedilerek analiz edilmiştir. Literatürden ve saha çalışmasından elde edilen veriler doğrultusunda Tersakan alt havzasında ekosistem hizmetleri kaybı, su kirliliği ve koku kirliliğinin yaşandığı görülmektedir. Makro düzeyde merkezi hükümetler tarafından geliştirilen kalkınma planlarında çevre baskılarını önlemek için yeni analitik çerçeveler yapılmalı ve düzenlenmelidir. Mikro-Mezo düzeyde ise halk bilinçlenmeli, eğitimler ve tanıtımlar sağlanmalıdır. Son zamanlarda denetimin artırılması sonucu atık arıtma tesislerinin yapılmasıyla bu oluşan kirlilikler azaltılıp yok edilme aşamasına gelmiştir. Yerel yönetimler tarafından “hayvansal atıklar ve atık yönetimi” ile ilgili toplantı ve görüşmeler gerçekleştirilmektedir. Yeşilirmak Nehri’nde ıslah çalışmaları başlamıştır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü denetimleri arttırarak suya herhangi bir atığın atılmasını engellemekte ve idari cezalar uygulamaktadır.

**SONUÇ:**

Havza ekosistemleri, ekolojik habitat, balıkçılık, tarım ve rekreasyon vb. çok çeşitli eko hizmet faydaları yaratan insan toplumunun hayati varlıklarıdır. DPSİR çerçeve analizi bulguları, nehir morfolojisinin değişmesi yoluyla Tersakan alt havzasında artan ekosistem hizmetlerinde meydana gelen değişikliklere genel bir bakış sağlar. Tersakan alt havzasında kaynak sağlayan hizmetlerin ve kültürel hizmetlerin azaldığı tespit edilmiştir. Tersakan çayından yayılan kötü kokular kültürel hizmetleri olumsuz yönde etkilemektedir. DPSİR çerçevesi ile itici güçler, baskılar, tehditler incelendiğinde, sürdürülebilir yönetim için uzun vadede mevcut kapasitelerin yeterli olmayacağını açıkça gösteriyor. DPSİR çerçevesinin, bilgi sağlamak ve çevresel sorunları analiz etmede verileri yapılandırmak için etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır. DPSİR çerçevesi değerlendirmesinden elde edilen sonuçlar, doğal ekosistemi korumaya ve yerel toplulukları desteklemeye odaklanarak, uygun uygulama, halka erişim ve ekosistem izleme ile ilgili stratejiler geliştirmede karar verme girdileri olarak kullanılabilir. Tersakan çayı alt havzası ekosistemi üzerindeki artan baskılar göz önüne alındığında, daha fazla araştırma ve hükümet, topluluk, STK'lar ve akademi dahil olmak üzere farklı disiplinler ve kuruluşlar arasında iş birliği sağlanarak çeşitli şekillerde çalışma kapasitesinin artırılması, gelecekteki kaynak yönetimi ve yönetişimi için kilit bir rol oynamaktadır.

Nehir havzasında üretilen ekosistem hizmetlerini yönetmek, korumak ve kullanmak zorundayız. Sürdürülebilir yönetimi kolaylaştırmak için planlar ve politikacılar için ölçülebilir kanıtlar üretmeye yönelik talep vardır. Sürdürülebilir yönetimi sağlamak için farklı bilgi sistemlerine ve multi disiplinler bakış açılarıyla desteklenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda ekosistem hizmetlerinin üretiminin bilgi sistemlerine entegre edilmesinde önemli zorluklar vardır.

DPSİR çerçevesi ile çevresel sorunlar ortaya konulmuştur, fakat çözüm önerisinin getirilememesi çerçevenin eksik yanını göstermektedir. Karar vermeyi desteklemek amaçlı karar vericiler tarafından kullanılan bir çerçeve olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırma analizi ve sonuçlarını aktarmada önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma havza ölçeğinde gerçekleştirilmiş bir çalışma olup bundan sonraki yapılan çalışmalara örnek teşkil edecektir. Çünkü DPSİR çerçevesi ekosistemler arasında yönetim ve karar vermede bilgiyi yapılandırma ve analiz etme aracı olarak kullanılan kavramsal çerçevenin yaygın ve artan bir kullanımı vardır.

Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, Nehir ekosistemleri, balıkçılık, kıyı erozyonu, su kaynakları yönetimi ve biyolojik çeşitlilik yönetimine odaklanan çalışmalar DPSİR çerçevesi ile ele alınıp değerlendirilmiştir. DPSİR çerçevesi uygulanması gereken alanlarda araştırma niteliğinde kullanılmalıdır.

Sonraki çalışmalar için yapılması gerekenler; ekosistemlerdeki bozulmaları parçalı bir şekilde değil, bütüncül bir şekilde ele alarak (DPSİR çerçevesi çevresel sorunların tespit edilmesiyle) yönetim planlarının oluşturulması kararlarının alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. İyi bir yönetişime yardımcı olmak için uygun bir araçtır. Aynı zamanda çevresel sorunların DPSİR çerçevesi ile tespit edilmesi kısa, orta ve uzun dönemlerdeki hazırlanacak olan planlara girdi sunacaktır.

***Etik Standart ile Uyumluluk***

***Çıkar Çatışması:*** Yazarlar kendi içinde herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

***Etik Kurul İzni:*** Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

***Finansal Destek:*** Yoktur.

**KAYNAKÇA:**

- Albayrak, İ. (2012). Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul- Ömerli Havzası örneğinde uygulanabilirliği, Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye,
- Atkins P. J., Burdon D., Elliott M., Gregory A.J., (2011). Management of the marine environment: Integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. *Marine Pollution Bulletin* Volume 62, Issue 2, February 2011, Pages 215-226 <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.12.012>
- Burkhard B., de Groot R.S., Costanza R., Seppelt R., Jørgensen S.E., Potschin M. (2012). Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. *Ecological Indicators*, 21 pp. 1-6. [10.1016/j.ecolind.2012.03.008](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.008). DOI: [10.1016/j.ecolind.2012.03.008](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.008)
- Burkhard B., Müller F. (2008). Drivers-Pressure-State-Impact-Response. S.E. Jørgensen, B.D. Fath (Eds.), *Ecological Indicators*. Vol. [2] of *Encyclopedia of Ecology*, vol. 5, Elsevier, Oxford, pp. 967-970. DOI: [10.1016/B978-008045405-4.00129-4](https://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00129-4)
- Boulard, P. ve Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, vol.29, pp.293-301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)
- Boyd, J. & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units, *Ecological Economics*, 63, 616-626. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.002>
- Costanza, R. (2008). Ecosystem services: multiple classification systems are needed, *Biological conservation*, vol.141, pp.350-352
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. 1rd ed., Washington, USA: Island Press, pp. 5-6.
- De Groot, R. S., Wilson M. A., ve Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, vol.41, pp. 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- De Groot R., Fisher B., Christie M., Aronson J., Braat L., Gowdy J., Haines-Young R., Maltby E., Neuville A., Polasky S., Portela R., Ring I. Integrating the ecological and economic dimension in biodiversity and ecosystem service valuation. Kumar P. (Ed.), (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Earthscan, pp. 11-40. DOI: [10.4324/9781849775489](https://doi.org/10.4324/9781849775489)
- EEA (European Environment Agency). (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*. Technical Report No 25, Copenhagen: EEA.
- Elliott. M., (2002) The role of the DPSIR approach and conceptual models in marine environmental management: An example for offshore wind power. *Marine Pollution Bulletin*, 44 (6), pp. iii-vii. DOI: [10.1016/S0025-326X\(02\)00146-7](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00146-7)
- EC (European Commission), (2013). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An Analytical Framework for Ecosystem Assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*.

- Fisher, B., Turner, R. K. Ve Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making, *Ecological Economics*, vol.68, pp.643-653. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>
- Haines-Young, R. ve Potschin, M., (2013). The Common International Classification of Ecosystem Services. Consultation on Version 4, August–December 2012. Report to the European Environment Agency, Contract No EEA/IEA/09/003.
- Harrington R. Anton C., Dawson P.T. De Bello F., Feld C. K., Haslett J.R., Kluvankova-Oravska T., Kontogianni A., Lavorel S., Luck G. W., Rounsevell M.D.A., Samways M.J., Settele J., Skourtos M., Spangenberg J.H., Vandewalle M., Zobel M., Harrison P.A. (2010). Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. *Biodivers Conserv* (2010) 19:2773–2790 DOI 10.1007/s10531-010-9834-9
- Harrison P. A., Vandewalle M., Sykes M.T., Berry P.M., Bugter R., De Bello F., Feld C. K., Grandin U., Harrington R., Haslett J. R., Jongman R. HG., Luck G. W., Da Silva P.M., Moora M. Settele J., Souza J. P., Zobel M. (2010). Identifying and prioritising services in European terrestrial and freshwater ecosystems. *Biodivers Conserv*. doi:10.1007/s10531-010-9789-x
- Jenkins, W.A., Murray, B.C., Kramer, (2010). Valuing ecosystem services from wetlands restoration in the Mississippi Alluvial Valley. *Ecological Economics* 69: 1051–1061. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.022>
- Kristensen, P., (2003). EEA core set of indicators. Revised version April 2003. Adopted version for ECCAA countries May 2003. Technical Report, pp. 1–79,
- Kremen, C., (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology. *Ecological Letters*. 8: 468–479. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00751.x>
- Lee H.C., (2013), DPSIR and Disaster Risk Analysis Disaster Advanced. Vol 6 (1) January 2013
- Lundberg C., (2005). Conceptualizing the Baltic Sea ecosystem: an interdisciplinary tool for environmental decision making *Ambio*, 34, pp. 433-439
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2005). Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press, Washington, DC.
- Naveedh Ahmed S., Le Hung Anh ve Petra Schneider (2020). A DPSIR Assessment on Ecosystem Services Challenges in the Mekong Delta, Vietnam: Coping with the Impacts of Sand Mining. *Sustainability MDPI Sustainability*, 12, 9323 23 of 29. <https://doi.org/10.3390/su12229323>
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J. (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 4–11. <https://doi.org/10.1890/080023>
- Smaling E.M.A., Dixon J. (2006), Adding a soil fertility dimension to the global farming systems approach, with cases from Africa. *Agric. Ecosyst. Environ*, 116, pp. 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.03.010>
- Sukhdev, P. Wittmer, H. Schröter-Schlaack, C. Nesshöver, C. Bishop, J. Ten Brink, P. Gundimeda, H. Kumar P. and Simmons. B. (2010) “The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB, Conclusions and Recommendations of TEEB, Rep.

- TEEB, (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London, UK.
- Tscherning, K., Helming, K., Krippner, B., Sieber S., Sergio Gomez ve Paloma. (2012). Does research applying the DPSİR framework support decision making? Land Use Policy Volume 29, Issue 1, January (2012), Pages 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.05.009>
- Yeşilırmak Nehir Havzası Raporu. 3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları için Teknik Destek Projesi (TR2013/0327.07.01-01/001) Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu.
- Yeşilırmak Havzası Taşkın Yönetim Planı. (2015). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
- Yeşilırmak Peyzaj Atlası. (2015). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
- Yılmaz Kaya M., Uzun O. (2019). Ekosistem Hizmetleri ve Mekânsal Planlama İlişkisinin Peyzaj Planlama Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7, 2166- 2193. <https://doi.org/10.29130/dubited.546496>
- Yılmaz Kaya M. (2019). Peyzaj Planlamada Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı: Düzce İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce
- Yürekli, K., Kurunç, A. (2001). Tersakan Çayı Havzasında Taşkına Neden Olan Günlük En Büyük Akımların Tekrarlanma Sürelerinin Saptanması. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 2001 (1), Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gopzfd/issue/7349/96165>
- Uzun, O., Müderrisoğlu, H., Demir, Z., Kaya, L.G., Gültekin, P., Gündüz, S., 2015, Yeşilırmak Havzası Peyzaj Atlası. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü adına AKS Planlama ve Mühendislik Limited Şirketi, 259 sayfa, Ankara.
- URL 1: <https://www.trthaber.com/foto-galeri/tersakan-cayi-kirililikten-kopurdu/42255/sayfa-2.html> (E.T. 26.10.2022)

## EXTENDED SUMMARY

### Research Problem:

Environmental problems and water pollution in the river basins cannot be solved and the reducing ecosystem services produced from these areas and their coming to the limit of extinction indicates that a new analytical framework is needed. This approach was handled with the DPSİR frame and applied in the lower basin of the Yeşilırmak river basin to find what kind of pressures are effective in this process. What kind of pollution is seen on the wetland ecosystem and the destruction of ecosystem services constitute the main problem of the study.

### Research Questions:

In the study, main research questions are such as; what are the pressures in terms of ecosystem services in the sub-basin? What are the driving forces in terms of ecosystem services in the sub-basin of the Tersakan? What are the environmental impacts in terms of ecosystem services in the sub-basin of the Tersakan?

### Literature Review:

The rapid increase in the population, industrialization, development of industry, consumption and excessive use of natural resources, the negative impact of climate change, drought and Covid epidemic experienced in recent years significantly threaten the sustainability of the environment and in particular the production areas of the water resources and the continuity of the river basins, which are the production areas. Anthropogenic effects adversely affect the environment and river basins. Natural resources available face environmental, social, economic and political problems and these problems continue to increase. Printing and impact analysis developed by the water frame directive to find solutions to these problems is an important tool used for integrated river basin management. Printing and impact analysis was developed and the DPSIR framework emerged.

The DPSIR Framework is an analytical tool developed in 1990 by the Economic Cooperation and Development Organization (OECD) and the European Environment Agency (EEA). After 1990, the DPSIR framework is used as a tool developed to analyze and analyze environmental problems from a global scale to a national and local scale. International organizations and different disciplines have tried to integrate the DPSIR framework to solve environmental problems and to include environmental assessment. The DPSIR Framework, which is recommended in the European Union Water Framework Directive, reflects the detailed analysis of the connection between the causes and consequences of environmental problems. The DPSIR approach is stated as an analysis framework showing the cause-effect relationships in the creation of environmental problems. In addition, changes in the environment, the factors that reveal these changes and the social reactions given in the face of these differences are resolved within a causal relationship. It is stated as an analysis method based on environmental indicators. In this context, since each river basin has its own characteristics, it appears as an analytical framework that should be applied and clarifies the question of how to integrate it.

The expansion of the DPSIR frame is “Drivers-Pressures-State-Impact-Responses”. The DPSIR frame is a five-stage process. The first stage is the determination of driving forces, in other words, drivers. In the second stage, the situation that occurs as a result of driving forces is determined. In the third stage, the pressure elements that constitute this situation are determined. In the fourth stage, the effects of printing elements are determined. In the fifth and final stage, the measures that can be taken against the effects are determined.

### Methodology:

Semi-structured interviews were held with local people living in the Tersakan sub-basin and experts working in institutions. Fieldwork was done and observations were made. Environmental issues and problems were digitized in ArcGIS 10.8 program.

### Results and Conclusions:

The researchers found DPSIR frame analysis provides an overview of the changes in increasing ecosystem services in the sub-basin of the Tersakan through the change of river morphology. It has been found that the services and cultural services that provide resources in the Tersakan sub-basin have decreased. Bad smells emitted from Tersakan Çayı adversely affect cultural services. When the DPSIR frame is examined by driving forces, pressures, and threats, it clearly shows that long -term capacity for sustainable management will not be sufficient. It is concluded that the DPSIR frame is an effective approach to provide information and to configure data in analyzing environmental problems. The results obtained from the DPSIR frame assessment can be used as decision -making inputs to develop strategies related to appropriate application, public access and ecosystem monitoring, focusing on protecting natural ecosystem and supporting local communities. Considering the increasing pressures on the Tersakan sub-basin ecosystem, more research and cooperation between different disciplines and organizations, including government, communities and academics, increase working capacity in various ways, for future resource management.

Environmental problems have been revealed with the DPSIR framework, but the inability to propose a solution shows the missing side of the framework. It appears as a framework used by decision makers to support decision making and for policy makers. It plays an important role in communicating research analysis and results.

This study was carried out at the basin scale and will be set as an example for future studies. Because the DPSIR frame ecosystems has a widespread and increasing use of the conceptual framework used as a means of structuring and analyzing information in decision -making and management.