

AMANOS DAĞLARI'NIN SAĞLADIĞI EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN DSPIR ÇERÇEVESİ İLE İNCELENMESİ

Gülay TOKGÖZ^{1*}, Onur GÜNGÖR²

^{1*} İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İskenderun/Hatay, Türkiye.
gulay.tokgoz@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9527-9379

² İskenderun Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İskenderun/Hatay, Türkiye.
onur.gungor@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2444-4979

Özet

Dağ ekosistemleri, ekolojik bakımdan hassas ve korunması gereken alanlardır. Dünya'nın yaklaşık %24'ü, ülkemizin ise %75'i dağlık alanlarla çevrilidir. Dünya genelinde nüfus artışına ve küresel ölçekteki ekonomik hareketliliğe bağlı olarak bir çok tehditle karşı karşıya olan bu ekosistemlerde ekolojik süreçler karmaşıktır. Ekolojik süreçlerin ve ekosistemlerin sağladığı hizmetlerin sistem odaklı, basitleştirilmiş yaklaşımlarla anlaşılması, yürütülecek bütüncül ve sürdürülebilir yönetim politikaları için önemli bilgi kaynaklarıdır. Bu bakış açısıyla dağ ekosistemlerinden sağlanan hizmetler yerel ölçekte araştırılmıştır. Çalışmada dağ ekosistemlerinin sunduğu hizmetler hakkında genel bilgiler verilmiştir. Zengin tür çeşitliliğine sahip Amanos Dağları'nın Hatay il sınırlarında kalan bölümünün ekolojik ve sosyolojik yapısı incelenmiştir. Bu doğrultuda alanın sunduğu ekosistem hizmetleri DSPIR çerçevesine göre değerlendirilmiştir. Çerçeveye göre alanda belirlenen sürücülerin (itici güçler) iklim değişikliği, kirlilik, orman yangınları, aşırı kullanım, insanların temel ihtiyaçları ve habitat değişikliği olduğu belirlenmiştir. Bu alanda yerleşim, tarımsal faaliyetler, madencilik faaliyetleri, ulaşım, sanayi, enerji üretim faaliyetleri ile turizm faaliyetlerinin alanda baskı yaratan etmenler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dağ ekosistemleri, DSPIR çerçevesi, Ekosistem hizmetleri

EXAMINING THE ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY THE AMANOS MOUNTAINS USING THE DSPIR FRAMEWORK

Abstract

Mountain ecosystems are ecologically sensitive areas that need to be protected. Approximately 24% of the world and 75% of our country are surrounded by mountainous areas. Ecological processes are complex in these ecosystems, which face many threats due to worldwide population growth and global economic mobility. Understanding ecological processes and the services provided by ecosystems with system-oriented, simplified approaches are important sources of information for holistic and sustainable management policies. From this perspective, the services provided by mountain ecosystems have been investigated on a local scale. In the study, general information was given about the services provided by mountain ecosystems. The ecological and sociological structure of the part of the Amanos Mountains, which has a rich species diversity, within the borders of Hatay Pkrovince, was examined. In this regard, the ecosystem services offered by the area were evaluated according to the DSPIR framework. According to the framework, the drivers (driving forces) identified in the field were determined to be climate change, pollution, forest fires, overuse, people's basic needs and habitat change. It has been determined that settlement, agricultural activities, mining activities, transportation, industry, energy production activities and tourism activities are the factors that create pressure in this area.

Keywords: Mountain ecosystems, DSPIR framewor, Ecosystem services

1. GİRİŞ

Dağ ekosistemleri, biyoçeşitlilik başta olmak üzere, üzerinde yaşayan tüm Dünya nüfusuna su gıda, maden gibi doğal kaynakları sunan küresel ekosistemin önemli bir parçasıdır. Küresel kara alanının yaklaşık %30.55'ini kaplayan dağlık alanların iklim dinamikleri üzerinde önemli etkisi vardır ve en önemli su kaynaklarından biridir. Dünyada temiz suyun yaklaşık %80'i dağlık bölgelerdeki havzalardan temin edilir (Anonymous 1995). Deniz seviyesinden 1500 m yükseklikteki yayla ve plato alanlarından oluşan dağlık alanlar dünya nüfusunun doğrudan %12'sine, dolaylı olarak da % 40'ına ev sahipliği yapmaktadır ve küresel biyoçeşitlilik, çok sayıda endemik bitki türünün yanın da kültürel çeşitliliğinde büyük bir bölümünü içermektedir (Mengist ve Legese, 2020). Bu ekosistemler, biyoçeşitliliğin ve su kaynaklarının korunması, bölgesel iklimin düzenlenmesi gibi temel ekosistem hizmetleri (Price, 1998; Gleesen ve diğerleri, 2016; Tokgöz, 2021) sağlayan önemli biyoçeşitlilik merkezleridir. Ekosistem hizmetleri (EH), ekonomik kalkınma ve ekolojik güvenlik açısından bölgesel sosyo-ekonomik durumu etkileyen, insanların kullanılabildiği doğal ekosistemler tarafından sağlanan faydalar veya katkılar olarak tanımlanmaktadır (Costanza ve diğerleri, 2011; Howe, Suich, Vira ve Müller, 2014). Dağlar, üzerinde yaşayan canlılar ve ekolojik süreçler için gerekli olan, düzenleme (küresel ve yerel iklim düzenlemesi, hava kalitesi düzenlemesi, doğal tehlike düzenlemesi, tozlaşma), tedarik (mahsuller, çiftlik hayvanları, yabani gıda ve balık, enerji ve kereste için biyokütle, tatlı su, yenilenebilir enerji - hidroelektrik, rüzgar, güneş ve jeotermal-maden kaynakları) ve kültürel (rekreasyon ve turizm, peyzaj estetiği ve ilham, kültürel miras ve kültürel çeşitlilik ve bilgi sistemleri) olmak üzere birçok EH sağlar (Pereira ve diğerleri, 2022).

Dağ ekosistemleri kırılgan ve hassas ekosistemlerdendir (Wang, Dai, Yin ve Ma, 2018), hem doğal hem de antropojenik faktörlerden kolayca etkilenir. Bu faktörlere iklim değişikliği, heyelan ve sel gibi doğal tehlikeler, insan baskısı ve sosyo ekonomik değişimler (madencilik faaliyetleri, plansız tarımsal alan kazanımı ve kentleşme, odun ve kereste temini, rekreasyon faaliyetleri vb.) örnek verilebilir. Sosyo-ekonomik ve çevresel değişikliklerin EH arzı üzerine de önemli etkisi vardır (Pereira, 2020). Dağ biyoçeşitliliği, buzul örtüsündeki kayıplar ve yeşil örtü gibi dağ ekosistemlerinin bozulması, ekosistemin su sağlama yeteneğini etkileyerek, toprağın su tutma yeteneğini azaltır, havzalarda toprak kaymalarını ve taşkınlarını artırır. Bu nedenle dağlardaki bitki örtüsündeki değişikliğinin izlenmesi, dağ ortamlarının ve karasal ekosistemlerin korunması için önem arz etmektedir (Bian ve diğerleri, 2021). Yükselti ve eğim dağları diğer coğrafi birimlerden farklı kılan en belirgin özelliklerdir (Altan, 1999; Demirel ve Pouya, 2020). Dağlarda arazinin eğim, bakı ve yüksekliğinin ekosisteme etkisi nedeniyle yüksekliğe göre farklılaşan yeşil örtü değişiminin saptanması ve değerlendirilmesi gerekir. Dağlık bölgelerde iklim değişikliğinin uzun vadede etkisinin belirlenmesi ile yükselti bölgelerinin her birindeki bitkisel varyasyonların zaman içinde analiz edilmesi, uygun yönetim ve uyum önlemlerinin belirlenmesine yardımcı olur (url 1).

Dağlık alanlar bu bölgelerde ve çevresinde yaşayan insanlar için ekolojik, estetik ve sosyoekonomik öneme sahiptir (Schild, 2008). Literatürde dağ ekolojisi odaklı pek çok bilimsel çalışma bulunmaktadır ancak ekosistem hizmetleri açısından bu alanlar en az çalışılan ekosistemler arasında yer almaktadır. Oysa dağ ekosistemleri, dünya nüfusunun büyük bir kısmına önemli faydalar sağlayan hayati kaynaklara sahiptir. (Payne, Spehn, Snethlage ve Fischer, 2017; Liu ve diğerleri, 2019;). Dağlık alanlarda dağ ekosistemleri ve ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkisinin anlaşılması, daha bilinçli kararların alınması, çevresel, ekonomik, sosyal ve doğal kaynakların korunmasını arttıran ilgili politikaların ve stratejilerin geliştirilmesi bakımından önemlidir (Wu ve Li, 2019). Dağ ekosistemlerinde de zamana ve antropojen etkilere bağlı değişimlerin belirlenmesi ile ilgili yerel, bölgesel ve küresel ölçekte çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Yürütülen çalışmalar Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na uygun ilerlemenin sağlanabilmesi, dağ ekosistemlerinin koruma ve kullanıma yönelik kapsamlı politika araçlarının oluşturmasına katkı sağlar (Tokgöz, 2021). Bu nedenle, dağlık alanların sağladığı biyotik ve abiyotik ekosistem hizmetlerinin nicelik ve kalitesini etkileyebilecek değişiminin neler olduğunun tanımlanması ve anlaşılması gereklidir. Ülkemizde dağlık alanlarla ilgili yürütülen çalışmaların, küresel anlamda yürütülecek çalışmalar için genel bir bilgi sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada dağlık alanların sağladığı düzenleme, tedarik ve kültürel ekosistem hizmetlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Dağ ekosistemlerini tehdit eden faktörler yerel ölçekte incelenmiş, alandaki sosyal, kültürel ve ekonomik kullanımlardan kaynaklanan değişimlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla endemizm ve biyoçeşitlilik açısından zengin bir bölge olan Amanos Dağları çalışma alanı olarak seçilmiştir. Amanos Dağları'nda ekosistem hizmetlerini olumlu ve olumsuz etkileyen çevresel ve antropojen etkenler tespit edilmiştir. Bu etkenler 1999 yılında

Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından geliştirilen DPSIR çerçevesine (Driver, Pressures, State, Impacts, Responses yani Sürücü, Baskı, Durum, Etki, Tepki) göre değerlendirilmiştir. DPSIR çevre sorunlarının ele alınması ve anlaşılmasında, çevre yönetiminde etkili bir araçtır. Belirlenen etkiler ile alandaki sorunların çözümüne yönelik öneriler geliştirilmiştir.

1.1 Kavramsal Çerçeve

1.1.1 Ekosistem Hizmetleri

Dağ Ekosistem Hizmetlerinin Karakteristik Özellikleri

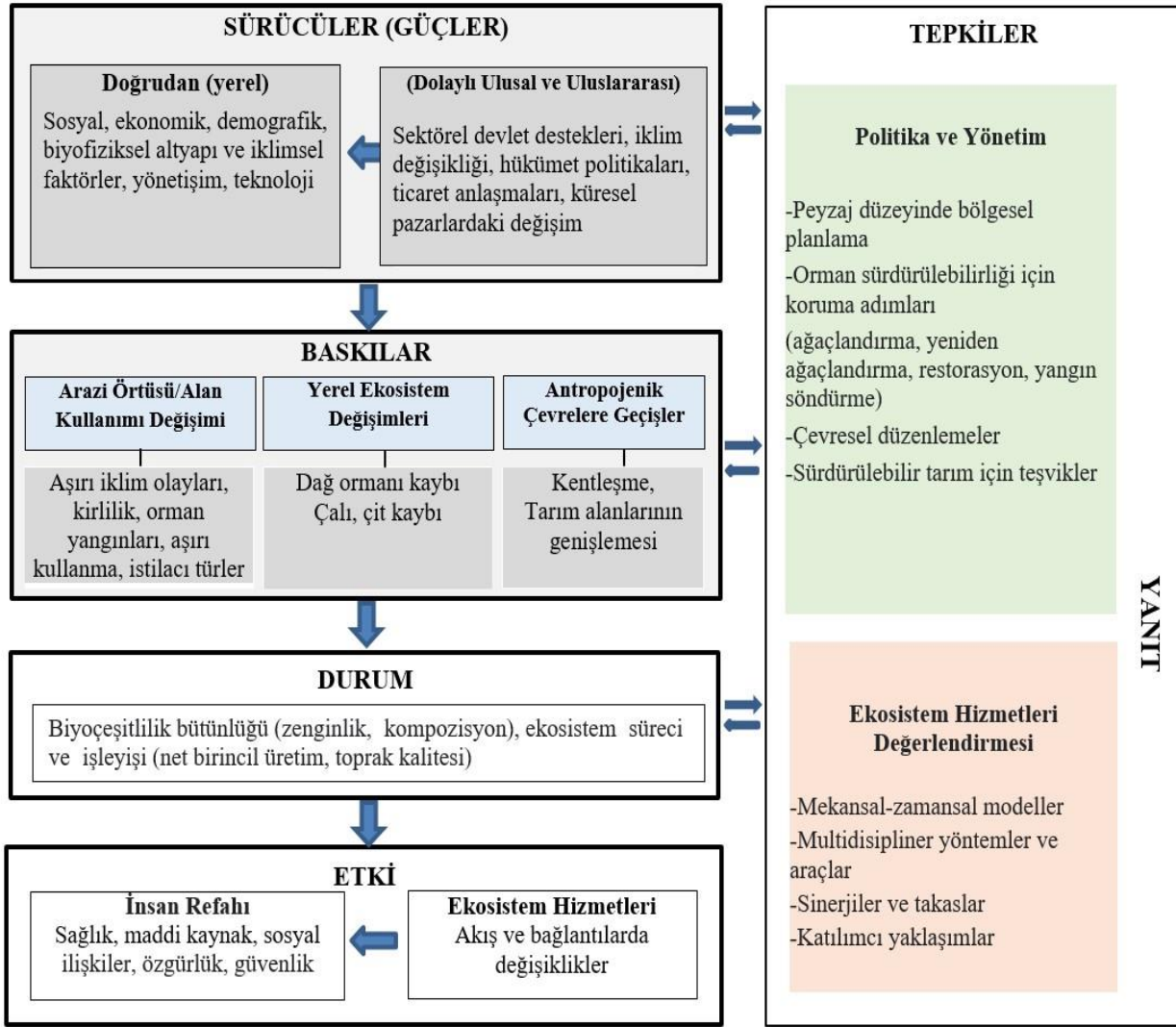
Dağlık alanların düzenleme ekosistem hizmetleri açısından incelenmesi: Dağlar çevrelerindeki kara alanlarından daha farklı iklime, yüksekliğe ve karmaşık bir topoğrafyaya sahip alanlardır ve ovalara göre biyoçeşitlilik daha fazladır. Bu biyoçeşitliliğin sürekliliği ancak habitat kalitesi ve iyi korunan ormanların var olması ile mümkündür. Dağlar memeli, kuş ve amfibi çeşitliliğinin %85'inden fazlasına ev sahipliği yapmaktadır (Rahbek ve diğerleri, 2019 b). Dağ ormanlarının otlaklara göre karbon depolama kapasitesinin daha yüksek olduğu yürütülen çalışmalarla belirlenmiştir (Yu ve diğerleri, 2020) Bu alanlardaki bitki örtüsü, partikül maddeleri (10 ve 2,5 mm) ve atmosferdeki kirleticileri yakalayarak bünyesinde hapseder. Biyoçeşitliliği ve orman örtüsü fazla olan dağlar, küresel ve yerel iklim düzenlemesi açısından yüksek kapasiteye sahip alanlardır. Dağ ormanları yüzey akışını azaltarak taşkınların önlenmesini sağlar (Pereira ve diğerleri, 2022).

Dağlık alanların tedarik ekosistem hizmetleri açısından incelenmesi: Dağlar kereste, biyokütle, gıda, su, maden gibi birçok ekosistem hizmeti sunan alanlardır ve tatlı su sağlama kapasitesi en yüksek olan ortamlardır. Yarı kurak ve kurak bölgelerde tarım, sanayi ve artan nüfus için su sağlamada önemli bir role sahiptir. Yüksek su ve eğimli arazilerin varlığı nedeniyle dağların, hidroelektrik, rüzgar, jeotermal ve güneş enerjisi gibi birincil yenilenebilir enerji üretimi ile bronz, demir, altın, elmas, kömür ve diğer hammaddeler açısından ülke ekonomisine katkısı büyüktür (Pereira ve diğerleri, 2022).

Dağlık alanların kültürel ekosistem hizmetleri açısından incelenmesi: Dağlar farklı mevsimlerde farklı aktivitelerin yapılabilmesine imkan sunan, rekreasyon ve turizm açısından vazgeçilmez alanlardır. Kış aylarında kayak faaliyetleri, ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında yürüyüş, trekking, bisiklet, tırmanma, yamaç paraşütü, rafting kışında kayak gibi aktivitelere olanak sağlar. Aynı zamanda yüksek peyzaj estetik değeri nedeniyle gezip görmek, fotoğraf çekmek, avlanmak, vahşi hayvanları incelemek gibi birçok faaliyette yapılabilmektedir (Pereira ve diğerleri, 2022).

1.1.2. DSPIR Çerçevesi

DSPIR çerçevesi “Sürücüler (itici güçler)-Baskılar-Durum-Etki-Tepki” bileşenlerinden oluşan, toplumsal ve çevresel ilişkilerin nedenselliğini tanımlayan, sürdürülebilir ortamlar elde etmek için kullanılan, sistem odaklı analitik bir yaklaşımdır. İnsan faaliyetlerinin çevreye olan etkilerinin basitleştirilmiş bir gösterimidir. Bu bakımdan DSPIR çerçevesi doğal kaynakların yönetimi ve karar verme aşamasında önemli bir araç olarak kabul edilebilir (Burkhard ve Mueller, 2008; Lee, 2013; Yeşilyurt Alkan ve Erol, 2023). DPSIR çerçevesinde ekosistemler ve hizmetleri üzerindeki antropojen etkiler, sosyal, demografik, ekonomik ve diğer biyofiziksel itici güçler tarafından oluşturulan nedenler olarak tanımlanabilir. İtici güçler, çevre üzerinde baskı uygulayarak ekosistemlerin durumunu değiştirir. Bu karmaşıklığın farklı yaklaşımlarla anlaşılabilmesi, olumsuz çevresel etkilerin azaltılabilmesi, peyzaj planlaması ve yönetimine yönelik politikaların ve önlemlerin alınabilmesi için toplum tarafından verilecek tepkilerin temelini oluşturur (Guarderas, Smith, Dufrene, 2022). Dağlık Alanlar için DSPIR çerçevesi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Dağlık alanlarda ekosistem değerlendirmeleri için "itici güçler-baskılar-durum-etki ve tepki" arasındaki nedensel ilişkinin gösterildiği DSPIR çerçevesi (Guarderas, Smith, Dufrene, 2022) den uyarlanmıştır)

1.1.3. Dağlık alanlar için DPSIR analizi (Sürücüler (İtici Güç)-Baskı-Durum-Etki-Tepki)

Sürücü (İtici güç): Çerçeveye göre sürücüler (itici güçler) çevre üzerindeki baskıları artıran veya azaltan, insan faaliyetlerini yönlendiren insanların temel ihtiyaçları, ekonomik kalkınma, sosyal refah, tüketim gibi sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel güçlerdir (Yeşilyurt Alkan ve Erol, 2023). Ekosistem hizmetleri üzerindeki değişimin itici güçleri, ekosistem dinamiğini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilen insan (arazi kullanımındaki değişiklikler, siyasi kararlar vb.) veya doğal (depremler, volkanik patlamalar) kaynaklı herhangi bir eylem olarak tanımlanabilir. Bu bozulmalar ekosistemleri olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Dağlar aşırı kullanım, iklim değişikliği, istilacı türler, kirlilik ve habitat değişikliği gibi ekosistemleri ve bunların kalitesini ve niceliğini önemli ölçüde değiştirebilen faktörlere maruz kalmaktadır.

İklim değişikliği; dağ ekosistemlerini ve bu ekosistemlerin hizmet sağlama kapasitesini olumsuz etkileyen önemli bir faktördür. İklim değişikliği daha çok küresel ve yerel iklim düzenlemesi (karbon depolanması), tatlı su temini, yenilebilir enerji, rekreasyon ve turizm, peyzaj estetiği, kültürel miras ve kültürel çeşitlilik için doğrudan etkili olsa da aslında bir çok ekosistem hizmetini dolaylı olarak etkilenmektedir. Buzulların erimesi ve aşırı iklimsel değişiklikler (yüksek sıcaklıklar, aşırı yağışlar, uzun ve sık görülen kurak dönemler) ani sel, toprak kayması, kaya düşmesi gibi doğal afetlerin ve orman yangınlarının sıklığında artış ile daha belirgin hale gelmektedir. Kar ve buzla kaplı günlerin azalması kış sporlarını olumsuz etkileyerek dağ rekreasyonunu ve turizmi de olumsuz etkilemektedir (Pereira ve diğerleri, 2022).

Aşırı kullanım; dağlık alanlar avlanma, kereste üretimi, aşırı otlatma, tarım ve madencilik faaliyetleri gibi biyoçeşitliliği ve ekosistem hizmetlerinin arzını tehdit eden kullanımlara maruz kalmaktadır. Maden sahaları buldukları alanlarda toprak kaymalarına, bitki ve toprak örtüsünde bozulmalara neden olur. Bu faaliyetler ekosistemlerin düzenleyici, tedarik ve kültürel hizmetlerini büyük oranda engelleyerek yüksek bir kayba sebep olur. Aşırı otlatma, küresel ve yerel iklim düzenlemesi, su arıtma, akış, erozyon ve besin düzenlemesi, tozlaşma, gıda temini gibi ekosistem hizmetleri için başka bir tehdittir. Aşırı otlatma otlakların karbon depolama kapasitesini azaltır, biyoçeşitliliği, toprak ve besin kaybını artırır. Tarım alanlarında ve kereste üretimindeki artış da doğal kaynakların aşırı kullanımı anlamına gelir ve toprak kalitesinin bozulmasına dolayısıyla ekosistem hizmetlerinin azalmasına neden olur.

Habitat parçalanması; dağlık alanlarda birçok rekreasyon ve turizm faaliyeti, maden sahaları, tarım alanlarının artması, hidroelektrik için baraj inşaatı, rüzgar santralleri gibi faaliyetler habitat parçalanmasına neden olmaktadır. Örneğin baraj inşaatı, tatlı su habitatlarının parçalanmasına, besin ve tortu akışı ile biyoçeşitliliği önemli ölçüde etkiler.

Kirlilik; dağlarda yüksek düzeyde toprak ve su kaynakları kirliliğinden sorumlu faaliyet madenciliktir ve arazi bozunumunun en önemli nedenlerinden biridir. Madencilik, tüm biyotik ekosistem hizmetlerine zarar verir ve kültürel mirası olumsuz etkiler. Tarımsal faaliyetlerin yoğunlaşması zirai kimyasallar ve mikroplastikler nedeniyle toprak ve su kirliliğini artırır. Zirai kimyasallar çiçek açan bitkilere ve tozlayıcılara etki eder, tatlı su kalitesini düşürür. Yine dağlık alanlarda turizm altyapısının gelişmesi kirliliği ve sera gazı emisyonunu arttırmakta ve ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz etkilere sahip olmaktadır.

Baskılar: Birbiriyle etkileşim içinde olan itici güçlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan baskılar, sanayi ve tarım odaklı kirleticiler, maden ocakları kaynaklı etkiler, rüzgar enerjisi için rüzgar panelleri, turizm ve rekreasyon amacıyla yapılan faaliyetler, yerleşim, tarım, ulaşım ve sanayi için arazi örtüsünde değişiklikler gibi ölçülebilir insan kaynaklı etkilerdir (Guarderas, Smith, Dufrene, 2022).

Durum: Biyoçeşitlilik bütünlüğünün kaybı, ekosistem işleyiş ve süreçlerinde değişiklikler yanmış ormanlık alanlar, maden ocakları, kentleşme ile birlikte yeşil örtünün azalması, su, hava, gıda kalitesinde azalma, insan sağlığında gözlemlenen etkiler

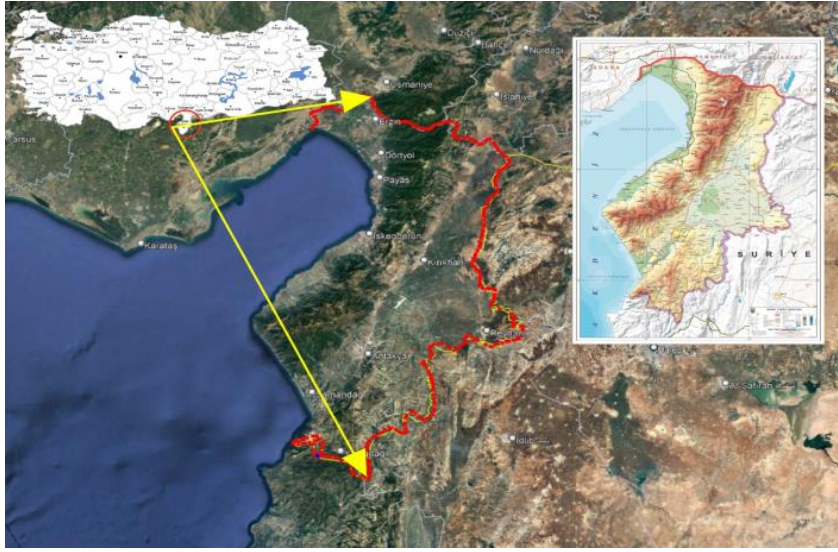
Etki: Orman yangını riski, toprak erozyonu, sel riski, istilacı türler, gıda ve su temininde yaşanan güçlükler vb.

Tepki: Politika ve yönetime dair araçların geliştirilmesi, kullanılması, yerel halkın ve STK'ların alanın potansiyelini bilen ve koruyan bir tutum içerisinde bulunmasının sağlanması sayılabilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Amanos (Nur) Dağları, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Gaziantep il sınırlarında bulunan 36,34° D boylamı ve 36,85° K enlemi arasında yer alır. Yaklaşık 4000 kilometrekarelik alanı kapsamaktadır. Kahramanmaraş'ın Sır Baraj Gölü'nden başlayarak Hatay'da Samandağ kıyılarına kadar 175 km uzunluğunda ve 2240 m (Dört Yol ilçesinde bulunan Bozdağ'ın zirvesi) yükseltiye sahiptir. Doğu Karadeniz Dağları'nın güney ucu ve Munzur Dağları ile Doğu Toros'lara kadar uzanan Anadolu çaprazının (diyagonal) güney ucu arasında yer alan Amanos Dağları bitki coğrafyası ve yaban hayatı açısından ülkemiz için önemli kaynaklara sahiptir. Bitki örtüsü açısından ise yüksek bölgelerde Karadeniz Bölgesi'nin, orta yüksekliklerde Balkanlar'ın Karadeniz kıyılarına benzer özellikteki ormanların, daha aşağılarda ise Akdeniz'e özgü maki toplulukları ile ormanların ve tarım alanlarının oluşturduğu bir yapıdadır (url 2). Çalışma alanını Amanos Dağları'nın Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Hatay İli sınırları içerisinde kalan bölümü oluşturmaktadır. Çalışma alanının konumunu gösteren harita Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma alanının konumu (url 3, url 4, url 5)

Amanos Dağları 1999 yılında Dünya Doğay Koruma Vakfı (WWF) tarafından, Avrupa'nın acil olarak korunması gereken ve biyolojik çeşitlilik açısından en değerli 100 noktasından biri olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ise endemik bitki türleri ve yaban hayatı ile acil korunması gereken 9 sıcak noktadan biridir. Sıcak Nokta; yeryüzünde, biyolojik çeşitliliğin fazla olduğu, zengin orman florasına sahip, insanlar tarafından yok edilme ihtimali çok yüksek olan ve acil olarak koruma altına alınması gereken bölgeler anlamına gelmektedir (Myers, 1988). Bu nedenle araştırma alanı olarak Amanos Dağları seçilmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışmanın ilk aşamasında, araştırma alanına ait doğal, sosyal, kültürel, ekonomik veriler, haritalar, uydu görüntüleri ile iklim verileri temin edilmiştir. Alan ve dağlık alanların sunduğu ekosistem hizmetleri hakkında genel bilgiler için literatür taraması yapılmıştır. Bu veriler eşliğinde dağ ekosistemlerinin sunduğu ekosistem hizmetleri tanımlanmış ve araştırma alanının ekosistem hizmetleri açısından potansiyeli belirlenmiştir. İkinci aşamada alanın arazi örtüsü/alan kullanımı (AÖ/AK) ve değişimi incelenmiştir. AÖ/AK mekânsal değişimler hakkında önemli bilgi sağlayan verilerdir (Say, Ökten, Aysu, Yalçınkaya, 2017). Bu çalışmada AÖ/AK ve değişimine ait veriler Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yürüttüğü Corine Projesi'ndeki bilgilerden faydalanılarak oluşturulmuştur. Ede edilen CORINE ve eşyükselti haritaları verileri ile Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan haritalar incelenerek alanda ekosistem hizmetlerini etkileyen antropojen kaynaklı sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunların sebepleri ile ekosistem üzerine olumlu/olumsuz etkileri, alanın doğal ve kültürel yapısı dikkate alınarak DSPİR çerçevesine göre değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Amanos Dağlarının Genel Özellikleri

Amanos Dağları'nın Jeolojisi ve Jeomorfolojisi: Hatay İli'ndeki en önemli ve yaşlı litolojik birim Prekambriyen'e aittir. Amanos Dağları'nın doğu yamaçları (Kırıkhan- İslahiye arası) ve Hassa-Çardak Yayla yolunda görülür. Genel olarak litolojik yapı kuvars kumtaşından oluşmaktadır. Orta Amanoslar ve Kırıkhan'ın kuzeyinden başlayarak Hassa'nın kuzeyine kadar Paleozoyik yapıya ait araziler bulunmaktadır. En yaygın kayalar kuvarsit, şist, şeyl kalker ve kristalize kalkerdir. Güney Amanoslar başta olmak üzere Amanoslar boyunca Yayladağı-Samandağı arasında Mesozoyik'e ait araziler ofiyolitlerden oluşur. Orta Amanoslar'da Kırıkhan'ın kuzeybatısından Hassa'ya kadar olan alanda ise Mesozoyik- Tersiyer dönemi arazilerine rastlanmaktadır. Hatay İli'nde başlıca yeryüzü şekilleri dağ, ova, plato ve grabenden oluşmaktadır. Bununla beraber birikinti konileri ve yelpazeleri de bulunmaktadır. En önemli dağlık kütle Amanos Dağları'dır. Antakya-Samandağ arasında Grabenin güneyinde bulunan Keldağ ilin diğer önemli dağdır. Plato alanının en önemlisi Kusyer Platosu iken en önemli ova Amik Ovası'dır. Antakya-Kahramanmaraş Grabeni diğer bir jeomorfolojik birimdir. Bu alan Kıbrıs Yayı ile Ölü Deniz ve Doğu Anadolu Fayları'nın etkisiyle şekillenmiştir ve doğuda Kurt Dağları, batıda Amanos Dağları, kuzeyde Güneydoğu Toroslar, güneyde de Akdeniz ile sınırlıdır. Dağın ova tabanlarıyla birleştiği bölgede eğimin

azalmasıyla Amanos Dağları'ndaki akarsuların getirdiği birikintiler sonucunda birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur (Korkmaz ve diğerleri, 2011).

İklim: Akdeniz Havzası'nda yer alan Hatay ilinde tipik Akdeniz iklimi hakimdir, yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçer (url 6). Hatay İli'ne ait 1940-1922 yılları arasındaki iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeye göre ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay 27,9 °C ile Ağustos ayıdır. Yine aynı ayda ortalama en yüksek sıcaklık 32 °C ile bu ayda görülmüştür. Ortalama en düşük sıcaklık (4,7 °C), en düşük sıcaklık (-11,8 °C), en yüksek aylık toplam yağış miktarı 199,8 mm ile Ocak ayındadır. Geniş ve dağlık coğrafyaya sahip olan ülkelerde çoğu zaman ölçüm istasyonları tüm ülkeyi kapsayamamaktadır (Güngör ve Polat, 2012). Bu nedenle çalışmada Hatay ili genelinin 1940-1922 yılları arasında ortalama iklim verileri kullanılmıştır.

Çizelge 1. 1940 – 2022 Yılları arası aylara göre ortalama iklim verileri (MGM, 2023)

HATAY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir an	Temm uz	Ağust os	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.1	9.8	13.0	17.2	21.3	24.8	27.2	27.9	25.8	20.8	14.4	9.5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	12.0	14.5	18.1	22.6	26.6	29.2	31.2	32.0	31.0	27.4	20.2	13.7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4.7	5.8	8.4	12.2	16.3	20.8	23.9	24.6	21.1	15.2	9.5	6.0
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.4	4.6	6.0	7.4	9.2	10.7	11.1	10.3	9.2	7.0	5.0	3.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	15.18	13.33	13.33	9.08	5.60	2.17	0.60	0.63	3.37	7.23	8.90	13.52
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	199.8	167.0	142.9	101.9	80.9	31.4	16.0	17.6	42.1	76.0	99.0	183.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.5	26.6	30.5	37.5	42.5	43.2	44.6	43.9	43.5	39.2	32.5	25.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11.8	-6.8	-4.2	1.5	7.7	11.6	15.9	15.4	7.9	2.3	-3.0	-6.6

Flora ve Fauna

Hatay, bitki ile orman topluluklarının özellikleri ve çeşitleri bakımından oldukça zengin floraya ve vejetasyona sahiptir. Amanos Dağları, Avrupa'da korumada öncelikli yüz orman alanlarından biridir ve ülkemizde Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak seçilmiştir (Güzelmansur ve Lise, 2013). Floristik bakımdan yürütülen çalışmalarda birçok familya (91), cins (419), tür ve tür altı (880) takson tanımlanmıştır. Bu alanda yaklaşık tür olarak 1500 çiçekli bitkinin doğal olarak yetiştiği ve bu bitkilerden 185 tanesinin endemik olduğu bilinmektedir. Filoristik açıdan Anadolu çaprazının güney ucunda yer alan Amanos Dağları'nın alt bölgesinde, Pleistosen buzul döneminde yaşanan güney göçleri ile taşınan *Fagus orientalis* Lipsky., *Taxus baccata* L., *Gaertn. subs. antitaurica* Yalt., *Carpinus betulus* L., *Sanicula europaea*, *Lauroserasus officinalis* Roem., *Ilex colchica*, *Alnus glutinosa* (L) gibi öksin kökenli olan taksonlar görülmektedir (Güzelmansur ve Lise, 2013; url 8). Dağın 600 m yüksekliğe kadar olan bölümünde maki bitki örtüsü hakimdir ve *Arbutus andrachne*, *Erica manipuliiflora*, *Calytome villosa*, *Cotinus coggygria*, *Cistus creticus*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis* ssp. *communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia* ssp. *orientalis*, *P. terebinthus* ssp. *Palaestina*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus punctatus* var. *angustifolius*, *Styrax officinalis* gibi bitki türlerinin oluşturduğu topluluklar yer almaktadır. Amanos Dağları'nda dağın coğrafi yapısı nedeniyle orman katı 350-1900 m arasında farklılıklar göstermektedir. Alan Kızılcım (*Pinus brutia*) ormanları, Sedir-Doğu Anadolu sapsız meşesi (*Cedrus libani-Quercus petraea* ssp. *pinnatiloba*) ormanı, Doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanı, Saçlı meşe (*Quercus cerris* var. *cerris*) yüksek ormanı, Karaçam (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) ormanı olarak 5 farklı orman tipini barındırmaktadır (Yılmaz, 2001; Özhatay, Byfield, Atay, 2003; Güzelmansur ve Lise, 2013). *Alyssum condensatum* ssp. *flexibile*, *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*, *Acantholimon libanoticum*, *Astragalus macrourus*, *Cerasus prostrata* var. *prostrata*, *Galatella amani*, *Ferula elaeochytris*, *Marrubium globosum* ssp. *globosum*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Sedum album* ve *Verbascum amanum* dağ bozkır topluluklarının görüldüğü 1900 m ve yukarısında baskın bitki örtüsünde bulunan taksonlar arasında bulunmaktadır (Özhatay, Byfiels, Atay, 2003; Güzelmansur ve Lise, 2013). Amanos Dağları'nın jeolojik yapısının farklılığı, geniş ve bütünlüğü korunmuş ormanları, sarp kayalıkları, mağaralar ve korunaklı vadilerin varlığı, pek çok kuş türü için göç yolu olması gibi pek çok durum alanı yaban hayatı

açısından önemli kılmaktadır. İlin güneybatısında bulunan Kılıç Dağı'nda *Glaucopsyche alexis* (karagözlü mavi kelebek) ve *Melanargia titea* (Akdeniz melikesi) tehlike altında olan türlerdir (url 7, url 8).

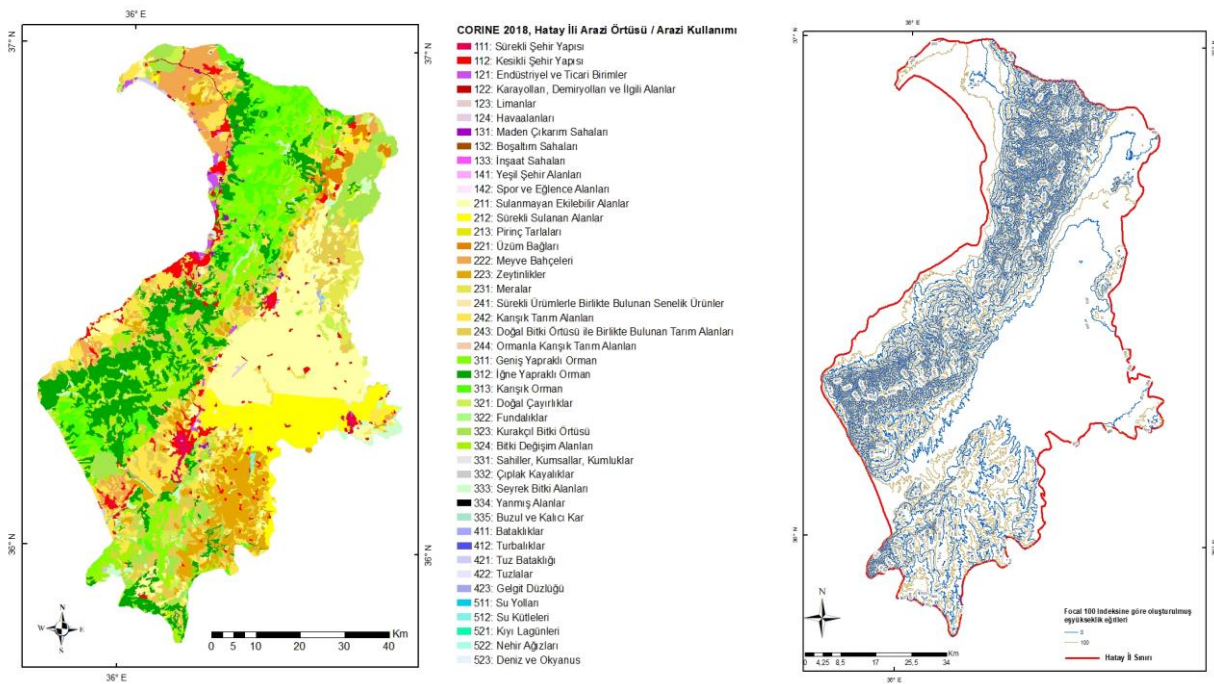
Çalışma Alanına ait Arazi Örtüsü/Alan Kullanımı (AÖ/AK) ve Değişimi

Hatay İli'ne ait Arazi Örtüsü/Alan Kullanımı (AÖ/AK) ve değişimi ile ilgili birçok çalışmanın yürütüldüğü bilinmektedir. Bu çalışmada alanın 2006-2012-2018 yıllarına ait AÖ/AK ve bu yıllar arasındaki alansal değişiminin belirlenmesine yönelik veriler Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Corine Projesi'nden elde edilmiştir. CORINE (Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu), uydu görüntüleri yardımıyla Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından belirlenen AÖ/AK sınıflandırmaya göre bilgisayar destekli görsel yorumlama tekniğiyle üretilmiş verilerdir. 1985 yılında çevre konularında (arazi örtüsü kıyı erozyonu, hava, toprak, su, biyotoplar, vb.) Avrupa Birliği için veri toplamayı hedefleyen bir programdır. (AÇA), 1994 yılından itibaren Türkiye'nin de dahil olduğu 39 ülkede takribi 5,8 milyon km²'lik alanda belirlediği kriterlere ve sınıflandırma sistemine göre yürütülen bir proje ile doğal kaynakların yönetilmesi, arazi değişimlerinin belirlenmesi ve çevre ile ilgili politikaların oluşturulmasına yönelik, veri tabanının standartlaştırılması ve temel verilerin yönetimi ile ilgili çalışmalar yürütmektedir (url 9).Corine AÖ/AK sınıflandırması hiyerarşik olarak üç düzeyde düzenlenmiş 44 sınıftan oluşan bir tanımlama sistemidir. Birinci düzey beş ana sınıfa (yapay alanlar, tarım alanları, ormanlar ve yarı doğal alanlar, sulak alanlar, su kütleleri) karşılık gelirken, ikinci düzey (15 sınıf), fiziksel ve fizyognomik varlıkları kapsayan, daha yüksek ayrıntı düzeyine sahip arazi örtülerine (kentsel alanlar, ormanlar, göller vb.) karşılık gelir. Üçüncü düzey ise 44 sınıftan oluşmaktadır (Karakuş ve Demiroğlu, 2022). Çalışmada AÖ/AK verileri üçüncü düzeye göre oluşturulmuş (Çizelge 2) ve değişimler (Çizelge 3) incelenmiştir.

Çizelge 2. 2006-2012-2018 yılları arasında Hatay İli arazi örtüsü/alan kullanımları ve değişimleri (Alan(ha) ve Yüzde (%)) (CORINE, Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023)

ARAZİ ÖRTÜSÜ SINIFLARI	Alan (ha) 2006 yılı	Yüzde %	Alan (ha) 2012 yılı	Yüzde (%)	Alan (ha) 2018 yılı	Yüzde %	2006-2012 değişim Yüzde (%)	2012-2018 değişim Yüzde (%)
Sürekli Sulanan Alanlar (212)	103619,33	18,8	85059,39	15,43	84958,49	15,41	-3,37	-0,02
İğne Yapraklı Ormanlar (312)	73251,17	13,29	73700,91	13,37	70247,96	12,75	0,08	-0,59
Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	57343,43	10,4	53854,64	9,77	53573,52	9,72	-0,63	-0,05
Bitki Değişim Alanları (324)	43542,55	7,9	44490,75	8,07	47720,97	8,66	0,17	0,59
Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	42969,39	7,8	44265,92	8,03	44413,97	8,06	0,23	0,03
Geniş Yapraklı Ormanlar (311)	35899,57	6,51	36215,65	6,57	36131,96	6,56	0,06	-0,01
Karışık Ormanlar (313)	34640,89	6,28	35490,93	6,44	35417,96	6,43	0,16	-0,01
Zeytinlikler (223)	31308,43	5,68	34834	6,32	34923,94	6,34	0,64	0,02
Sklerofil Bitki Örtüsü (323)	23468,62	4,26	32441,81	5,89	32285,04	5,86	1,63	-0,03
Doğal Çayırliklar (321)	21259,33	3,86	26189,36	4,75	26189,36	4,75	0,89	0,00
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	17615,49	3,2	16025,39	2,91	16320,58	2,96	-0,29	0,05
Sulanmayan Meyve Alanları (2221)	16353,02	2,97	13535,96	2,46	13474,46	2,44	-0,51	-0,02
Seyrek Bitki Alanları (333)	9880,24	1,79	9348,99	1,70	9523,5	1,73	-0,09	0,03
Sürekli Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	9600,95	1,74	8734,44	1,58	8681,6	1,58	-0,16	0,00
Sürekli Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	7223,79	1,31	7207,53	1,31	7152,08	1,30	0,00	-0,01
Sulanmayan Meyve Alanları (2222)	5267,19	0,96	6550,65	1,19	6636,45	1,20	0,23	0,01
Üzüm Bağları (221)	4521,71	0,82	5268,23	0,96	5268,23	0,96	0,14	0,00
Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	2829,28	0,51	4640,75	0,84	4640,75	0,84	0,33	0,00
Mera Alanları (231)	2541,17	0,46	2901,01	0,53	3059,93	0,56	0,07	0,03
Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2422)	1497,61	0,27	2779,77	0,50	2822,26	0,51	0,23	0,01
Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar (122)	1134,56	0,21	1511,8	0,27	1511,8	0,27	0,06	0,00

Sürekli Şehir Yapısı (111)	1078,48	0,20	1150,41	0,21	1150,41	0,21	0,01	0,00
Sahiller, Kumsallar, Kumluklar (331)	921,62	0,17	886,38	0,16	1000,68	0,18		
Maden Çıkarım Sahaları (131)	711,01	0,13	870,29	0,16	870,29	0,16	0,03	0,00
Su Kütelleri (512)	594,2	0,11	665,93	0,12	665,93	0,12	0,01	0,00
Denizler (523)	439,64	0,08	572,61	0,1	554,96	0,1	0,02	0,00
Bataklıklar (411)	383,92	0,07	454,95	0,08	454,95	0,08	0,01	0,00
Havaalanları (124)	264,42	0,05	345,76	0,06	345,76	0,06	0,01	0,00
Tuz Bataklığı (421)	224,68	0,04	285,95	0,05	292,42	0,05	0,01	0,00
Su Yolları (511)	103619,34	0,04	223,45	0,04	223,45	0,04	0,00	0,00
Limanlar (123)	73251,18	0,03	200,2	0,04	200,2	0,04	0,01	0,00
Yeşil Şehir Alanları (141)	57343,44	0,03	152,36	0,03	152,36	0,03	0,00	0,00
Çıplak Kayalık (3321)	43542,56	0,02	139,56	0,03	146,61	0,03	0,01	-0,02
Spor ve Eğlence Alanları (142)	103619,34	0,02	136,62	0,02	136,62	0,02		
İnşaat Sahaları (133)	73251,18	0,02	42,5	0,01	25,38	0	0,00	0,00
							-0,01	-0,01



Şekil 3. Hatay İli AÖ/AK ve eşyükselti analiz haritaları

Çizelge 3. 2012-2018 yılları arasında alan kullanımları arasındaki değişimler (CORINE, Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023)

Önceki Katman	Sonraki Katman	Alan (ha)	Önceki Katman	Sonraki Katman	Alan (ha)
İğne Yapraklı Ormanlar (312)	Bitki Alanları(324)	3427,35	Maden Çıkarım Sahaları (131)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	17,7
Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	Sulanmayan Alanları (2221)	305,35	Tuz Bataklığı (421)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	17,65
Karışık Ormanlar (313)	Bitki Değişim Alanları(324)	213,34	Doğal Çayırliklar (321)	İnşaat Sahaları (133)	17,22
Bitki Değişim Alanları (324)	Geniş Yapraklı Ormanlar (311)	177,19	Sulanmayan Meyve Alanları (2221)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	16,81
Zeytinlikler (223)	Sürekli Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	74,7	İnşaat Sahaları (133)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	16,44
Mera Alanları (231)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	55,45	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	Sürekli Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	15,45
Doğal Çayırliklar (321)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	55,26	Sürekli Sulanan Alanlar (2121)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	15,36

Seyrek Bitki Alanları (333)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (112)	52,84	Seyrek Bitki Alanları (333)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	14,44
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	51,21	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	13,67
İnşaat Sahaları (133)	Sürekli Şehir Yapısı (111)	42,5	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (211)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	12,79
Geniş Yapraklı Ormanlar (311)	Bitki Değişim Alanları (324)	41,83	Sürekli Sulanan Alanlar (212)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	11,93
Bitki Değişim Alanları (324)	Karışık Ormanlar (313)	40,54	Zeytinlikler (223)	Sürekliği Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	8,98
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	Sürekliği Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (112)	40,17	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	İnşaat Sahaları (133)	8,75
Sürekli Sulanan Alanlar (212)	Sürekliği Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (112)	38,64	Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	8
Geniş Yapraklı Ormanlar (311)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	33,94	Sürekli Sulanan Alanlar (212)	Spor ve Eğlence Alanları (142)	7,04
Doğal Çayırliklar (321)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	32,78	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (211)	Havaalanları (124)	6,47
Bitki Değişim Alanları (324)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	31,92	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	6,2
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar (2111)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	31,78	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (242)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	5,92
Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	İnşaat Sahaları (133)	28,43	Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	Sürekliği Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	5,55
Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	26,47	İğne Yapraklı Ormanlar (312)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	4,92
Doğal Bitki Örtüsü İle Karışık Tarım Alanları (243)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	24,19	Sklerofil Bitki Örtüsü (323)	Sürekliği Olmayan Yerleşim Alanları (1122)	4,63
Bitki Değişim Alanları (324)	İğne Yapraklı Ormanlar (312)	19,69	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (242)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	3,73
Sklerofil Bitki Örtüsü (323)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	18,83	Zeytinlikler (223)	İnşaat Sahaları (133)	2,76
İnşaat Sahaları (133)	Spor ve Eğlence Alanları (142)	18,45	Zeytinlikler (223)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	2,55
Sulanmayan Meyve Alanları (2221)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	16,81	Denizler (523)	Limanlar (123)	0,16
İnşaat Sahaları (133)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	16,44	Maden Çıkarım Sahaları (131)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	17,7
Sulanmayan Karışık Tarım Alanları (2421)	Sürekliği Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları (1121)	15,45	Tuz Bataklığı (421)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	17,65
Sürekli Sulanan Alanlar (212)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	15,36	Doğal Çayırliklar (321)	İnşaat Sahaları (133)	17,22
Seyrek Bitki Alanları (333)	Maden Çıkarım Sahaları (131)	14,44	Sulanmayan Meyve Alanları (222)	Endüstriyel ve Ticari Birimler (121)	16,81

Amanos Dağları'nın Hatay il sınırları içerisinde kalan bölümü yaklaşık olarak 192469 ha'dır ve büyük bir bölümü ormanlık alanlarla kaplıdır. Amanos Dağları'nın bu özelliği düzenleme, tedarik ve kültürel ekosistem hizmetleri potansiyelini yüksek olduğunu göstermektedir. Tablo 4'te Hatay İli'ndeki kişi başına düşen ormanlık alan miktarı verilmiştir. Tabloya göre kişi başına düşen ormanlık alan miktarı 1254 m²'dir.

Çizelge 4. Hatay İli'ndeki kişi başına düşen ormanlık alan miktarı (OGM, 2023)

İl Adı	GENEL ORMANLIK ALAN MİKTARI (2020)			2020 Yılı Hatay Nüfus Sayısı	Kişi Başına Düşen Orman Alanı (m ²)	İl Genel Alanı (ha)	Ormanlık Alan (%)
	Norman Kapalı (ha)	Boşluklu Kapalı (ha)	Toplam (ha)				
HATAY	145 699	62 368	208 067	1 659320	1254	546 954	38

Doğal Enerji Kaynakları

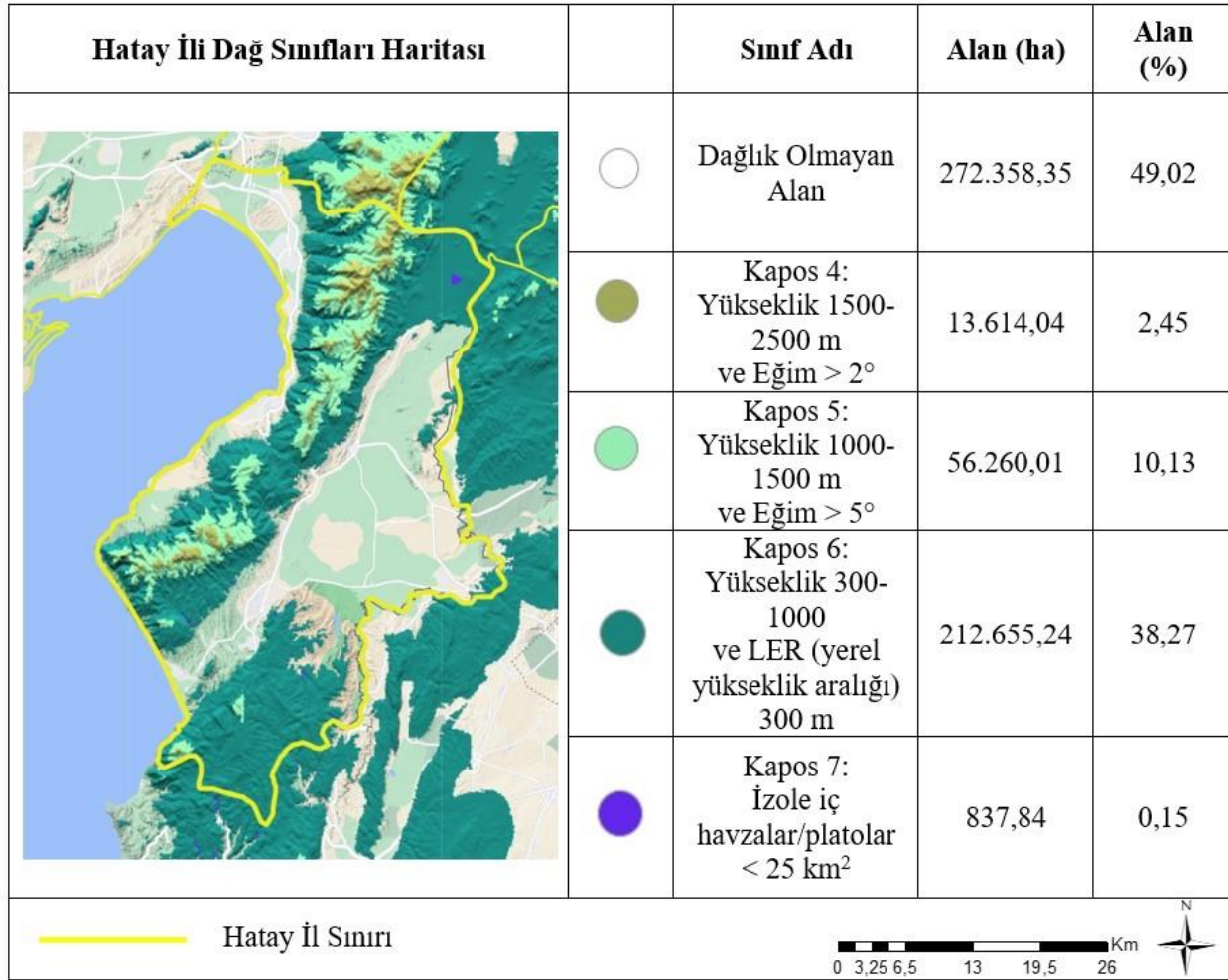
Hatay ili, Türkiye' deki kurulu güç olarak toplamda en fazla RES inşası gerçekleştirilen 3. il durumundadır (url 8). İl genelinde 138,50 MW' lık kurulu güce sahip 55 adet rüzgar enerjisi üreten tribün bulunmaktadır (url 9). İlde elektrik santrali tiplerine göre enerji üretimi, 0,52 MW, doğalgazdan 919,00 MW ve kömürden 1420,40 MW' tır. (url 8)

Turizm Faaliyetleri: Amanos Dağları dağcılık, yayla turizmi, doğa yürüyüşü, foto safari, botanik turizmi, kamp, karavan, kuş gözlemciliği gibi birçok turizm ve ekoturizm potansiyeline sahip bir alandır. Ancak bu turizm faaliyetleri ileri düzeyde olmayıp, alanın potansiyeli tam anlamıyla kullanılmamaktadır. Daha yoğun olarak yayla turizmi, ılıca ve içmeler tercih edilmektedir. Dağın cazibesini ve doğal çekiciliğini artıran jeolojik ve jeomorfolojik, iklimatik, termal, flora ve fauna bakımından önemli alanlar mevcut olup, sahip olduğu yükselti seyir ve gözlem yapma imkanı sunmaktadır (Aytaç, 2010).

Hatay İli Sınırlarında Bulunan Amanos Dağları için DPSIR Analizi-Sürücüler (İtici Güç)-Baskı-Durum-Etki-Tepki

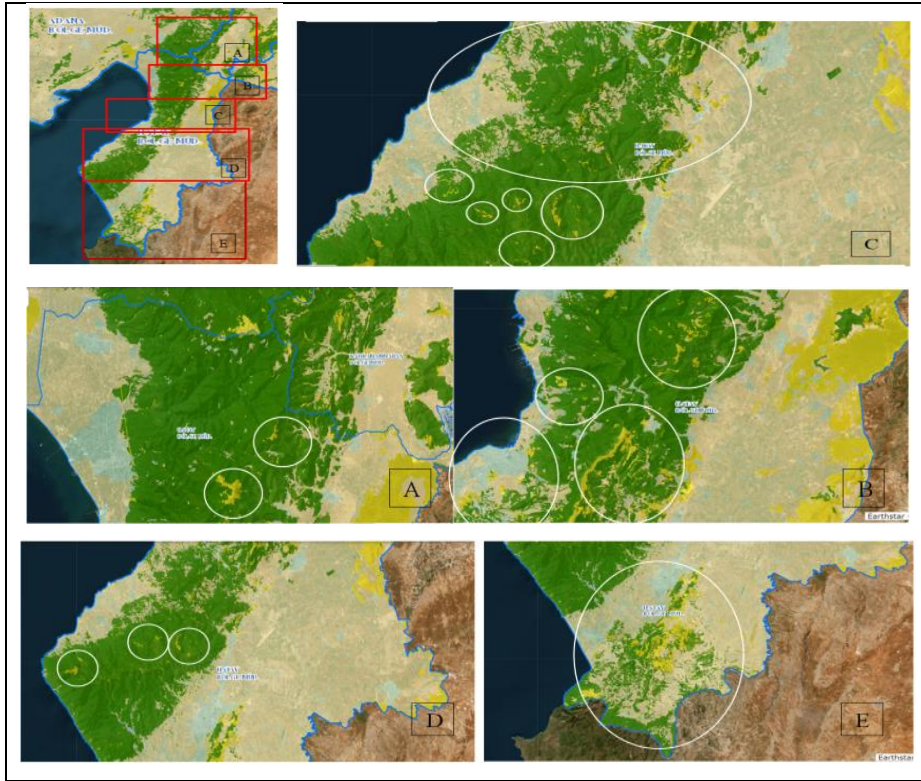
Orman yangınlarının dünya genelinde en fazla görüldüğü yerler Akdeniz iklim bölgeleridir. Yangın geçirmek ekosistemin yenilenmesi, direncinin artmasına neden olurken bu bölgelerdeki karakteristik bitki topluluklarının yangına uyum sağlamasını sağlar. Ancak çok sık yangın yaşanması, ekolojik ve sosyo-ekonomik olarak yaşamı önemli ölçüde zarara uğratar. Çalışma alanında orman yangınlarının yaşandığı aylar, haziran-ekim ayları arasındadır. Tablo.1'deki veriler incelendiğinde ildeki en yüksek sıcaklıkların bu aylar arasında olduğu görülmektedir. Aşırı sıcaklıklarla birlikte nüfus yoğunluğu, ateş ve amız yakma, turizm ve rekreasyon faaliyetleri, tarımsal faaliyetler, avcılık, enerji nakil hatlarının dağlık bölgelerden geçmesi vb. faktörler nedeniyle yangın hassasiyetinin arttığı görülmektedir. İlde 10 yıllık periyotta 918 adet yangın meydana gelmiş ve orman yangınlarında 9196,20 hektar alan yanmıştır (url 11). Amanos Dağları'nda rüzgar ve su gücüne bağlı elektrik üretimi santrallerinin kurulumu ve elektrik üretimi aşamasında oluşturduğu çevresel etkiler de bu bölge için sürücüler (itici güçler) olarak değerlendirilebilir. Daha çok yöre halkının uzun ve sıcak yaz dönemlerinde tercih ettiği yaylacılık faaliyetleriyle de Amanos Dağları'nda bu dönemlerde nüfus artmaktadır. Bu artış beraberinde yerleşim, ulaşım ve tarım amaçlı arazi kullanımını etkilemektedir. Buna bağlı kullanımlar ise çevre kirliliğine neden olmaktadır. Yayla yerleşimlerinin yoğun olduğu yerlerde asfalt yollar mevcut olup yerleşimin daha az olduğu bölgelerde orman işletme müdürlüklerince açılmış stabilize orman yolları bulunmaktadır. Bu yollar insanların doğal ortamlara girmesini sınırlandırmakta ve ortamın korunmasına katkı sağlamaktadır. Çalışma alanında maden sahalarındaki üretim aşamasında kullanılan dinamitler yaban hayatını ve bitki örtüsünün yoğun olduğu dağlık kitle üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Amanos Dağı'nın alt bölgelerinde yer alan sanayi tesislerinden çıkan gaz ve partiküller hava kirliliğine ve asit karakterli yağışlara neden olmakta, doğal yapılar ile canlılara zarar vermektedir (Önder ve Konaklı, 2002; Aytaç, 2010). AÖ/AK değişimi bir alandaki EH etkileyen önemli itici güçlendendir. AÖ/AK verileri ve değişimin belirlenmesi EH üzerindeki olumlu-olumsuz etkilerin anlaşılabilmesi için önemli veri setleridir (Pereira ve diğerleri., 2022) Hatay İli'ne ait 2006-2012-2018 yıllarındaki AÖ/AK ve değişim verileri Çizelge 2. ve Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 2'de tarım ve ormanlık alanlarda azalma olduğu saptanmıştır. Amanos Dağları'nın yükselti haritası ise Şekil 3'te verilmiştir. Eş yükselti haritasına göre il genelinde eğim ve yükselti bakımından en fazla değişim Amanos Dağları'nın olduğu bölümde görülmektedir. Ayrıntılı dağ sistemleri haritaları araştırmacılar, politikacılar ve yöneticiler için önemli veri kaynaklarıdır. Kapos ve diğerleri, (2000) tarafından K1, Körner ve diğerleri, (2011) tarafından K2 ve Karagülle ve diğerleri, (2017) tarafından K3 sınıflandırma sistemi olarak belirlenen sınıflandırmalar ve haritalar çalışmalarda kullanılmaktadır. K1 küresel dağ sınıfları haritasındaki sınıflama Avrupa Birliği tarafından incelenmiştir bu inceleme sonucunda Avrupada'ki dağlık alanların benzer ölçütler altında toplanması sağlanmıştır. K1 sınıflandırması UNEP-WCMC, 2000 (UN Environment World Conservation Monitoring Centre) tarafından 7 sınıf olarak belirlenmiştir. Sınıfların oluşturulmasında kullanılan yöntemde

bağlı rölyef, eğim ve yükseklik dikkate alınmıştır (Erpay, 2022). Araştırmada çalışma alanında bulunan Amanos Dağları'nın Hatay İl sınırlarında kalan bölümü K1 (Kapos ve diğerleri, 2000) dağ sınıflamasına göre incelenmiştir. Sınıflandırmaya göre Hatay İli'nde dağlık olmayan alan % 49,02 (272 358,35 ha), Kapos 4. Sınıf (Yükseklik 1500-2500 m ve eğim >2°) olan alan % 2,45 (13 614,04 ha), Kapos 5.sınıf (Yükseklik 1000-1500 m ve eğim >5°) olan alan %10,13 (56 260,01 ha), Kapos 6.sınıf (Yükseklik 300-1000 m) olan alan ise %38,28 (212 655,24 ha) ve izole iç havzalar ve platoların oluşturduğu Kapos 7.sınıf olarak değerlendirilen alan %0,15 (837,84 ha) olarak belirlenmiştir. Alanda yürütülen madencilik ve taş ocağı faaliyetleri nedeniyle alan ormansızlaşmakta yükselti ve eğimin fazla olması nedeniyle erozyon ve toprak kaymaları meydana gelmektedir. Bu durum bir sürücü güç olarak değerlendirilebilir ve alanın sağladığı ekosistem hizmetlerinin negatif olarak etkilenmesine neden olmaktadır.



Şekil 4. Kapos Dağ Sınıflandırması'na göre Hatay İli dağ sınıfları haritası (Kapos ve ark, 2000; Earth Map, 2010'dan değiştirilerek)

Amanos Dağları'nda ormanlık alanlarda farklı itici güçlerin (madencilik faaliyetleri, yayla yerleşimleri, yangınlar, aşırı kullanım, enerji üretimi-rüzgar ve hidroloji) vb. oluşturduğu tahribata uğramış geniş yüzeyler Şekil 5'de gösterilmiştir. Bu alanlarda bitki örtüsünde önemli orandaki azalmanın ve kayıpların habitatların parçalanmasına neden olduğu görülmektedir. Arazinin bu bölümünde eğimin %5'in üzerinde olması bu alanların onarımlarını zorlaştırmaktadır.



Şekil 5. Amanos Dağları'nda ormanlık alanlarda itici güçlerin oluşturduğu tahribata uğramış yüzeyler (OGM, 2023 verilerinden oluşturulmuştur; url, 10)

Elde edilen tüm veriler eşliğinde oluşturulan Amanos Dağları'naki ekosistem hizmetleri ve DSPİR çerçevesi arasındaki ilişki Şekil 6'da verilmiştir. Matriste belirtilen doğrudan ve dolaylı etki gösteren itici güçlerin alandaki düzenleme, tedarik ve kültürel ekosistem hizmetleri üzerinde olumsuz baskıları arttırdığı belirlenmiştir.

DSPIR ÇERÇEVESİ	EKOSİSTEM HİZMETLERİ																										
	Düzenleme Hizmetleri	Yerel İklim Düzenleme	Hava Kalitesi Düzenleme	Su Akışı Kontrolü	Küresel İklim Düzenleme	Besin Düzenleme	Erozyon Kontrolü	Doğal Risk Azaltma	Toplaşma	Zararı ve Hastalık Kontrolü	Anık Düzenleme																
Sürücüler											Tedarik Hizmetleri								Kültürel Ekosistem Hizmetleri								
Doğrudan(yerel)											Mahsül								Rekreasyon, yer ve mekan hissi								
Dolaylı (ulusal ve uluslararası)											Enerji için Biyokütle								Peyzaj estetiği ve ilham								
İklimsel faktörler											Yem								Bilgi sistemleri								
Baskılar											Hayvancılık								Manevi ve etik değerler								
Kirlilik											Lif								Kültürel miras ve kültürel çeşitlilik								
Orman yangınları											Keresite								Doğal miras ve doğal çeşitlilik								
Asırı kullanım											Odun																
İstilaçı türler											Balık, deniz ürünleri ve yenilebilir algler																
İnsanların temel ihtiyaçları											Su kültürü																
Habitat değişikliği											Yabani yiyecekler ve kaynaklar																
Yerleşim											Biyokimyasallar ve tıp																
Tarımsal faaliyetler											Temiz su																
Madencilik kaynaklı faaliyetler											Mineral Kaynakları																
Enerji üretimi için yürütülen faaliyetler											Abiyotik enerji kaynakları																
Ulaşım											Kültürel Ekosistem Hizmetleri																
Sanayi											Rekreasyon, yer ve mekan hissi																
Turizm faaliyetleri											Peyzaj estetiği ve ilham																
Durum											Bilgi sistemleri																
Biyoçeşitlilik kaybı											Manevi ve etik değerler																
Yeşil örtünün azalması											Kültürel miras ve kültürel çeşitlilik																
İnsan sağlığında gözlemlenen etkiler											Doğal miras ve doğal çeşitlilik																
Su hava ve gıda kalitesinin azalması																											
Ekosistem işleyiş ve süreçlerindeki değişiklikler																											
Etki																											
İnsan sağlığında gözlenen etkiler																											
Gıda ve su temininde yaşanan güçlükler																											
Toprak erozyonu																											
Orman yangını riski																											
Sel riski																											
Tepki																											
Politika ve yönetime dair araçların geliştirilmesi																											
Yerel halkın ve STK'ların bilinçlendirilmesi																											

Şekil 6. Amanos Dağları'nın DSPIR çerçevesi ve ekosistem hizmetlerine göre değerlendirme matrisi

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karasal ekosistemin önemli bir parçası ve çevresel değişikliklere en duyarlı olan dağlık alanlar, biyolojik çeşitlilik açısından zengindir ve ekosistem üretkenliği açısından yüksek değere sahiptir. Hassas peyzajların korunması doğal ve kültürel kaynakların bilinçli kullanılması ile sağlanır (Güngör ve Tokgöz, 2023). Doğal kaynakların sürdürülemez bir şekilde kullanılması nedeniyle, dünyadaki dağ ekosistemlerinin çoğu toprak erozyonuna maruz kalmakta, biyolojik çeşitlilik hızla kaybolmaktadır. Bu nedenle dağ ekolojik rezervlerinin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Ekosistem hizmetleri topoğrafya, arazi kullanımı, toprak, biyoloji, iklim ve sosyo-ekonomik faktörlerle yakından ilişkilidir. EH'deki değişikliklerin ana itici güçleri arazi kullanımı ve iklim değişikliğidir. İklim değişikliği, ekosistem hizmetlerinin mekansal ve zamansal dağılımını belirlerken, arazi kullanım değişikliği, ekosistem yapısını ve işlevini değiştirerek ekosistem hizmetlerini etkiler (Dai ve diğerleri, 2020). Bunun yanında kitle turizmi ve kötüleşen sosyo-ekonomik durum diğer ekosistemlerde olduğu gibi dağlık alanların sürdürülebilirliği içinde ciddi tehditler oluşturmaktadır (Sarkki ve diğerleri, 2017). Bu tehditlerin ve sorunların belirlenmesi biyoçeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kalkınma, iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve uyum sağlanması dahil olmak üzere dağ ekosistemlerinin yönetimini destekleyen politikaların geliştirilmesini teşvik etmek için önemli adımlar olarak görülmektedir. Bu aşamada DPSIR çerçevesinin kullanılması, karmaşık insan-çevre sistemlerini basitleştirmede, bunların karşılıklı ilişkilerini niteliksel olarak tanımlamada ve ilgili politika oluşturmaya yardımcı olmada hem kavramsal hem de pratik olarak avantajlar sağlamaktadır (Hou, 2014).

Sürdürülebilir dağlık alan yönetimi, insan, mekan, ekolojik yapı ve doğal kaynaklar başta olmak üzere, bu alanların her birinin kendilerine has özelliklerinin ve yaşam şartlarının bir arada ele alınarak bütüncül bir anlayışla planlanarak gerekli politikaların ortaya konması ve uygulanmasıdır. (Demirel ve Pouya,

2020).Özgün jeolojik yapı, çeşitli iklim özellikleri ile fitocoğrafik konumu ve yükseklik farkları gibi unsurların birlikte bulunması Amanos Dağları'nda nadir ve/veya endemik türlerin yer aldığı bir bitki örtüsünün oluşmasına olanak tanımıştır. (Yılmaz, 2001; Güzelmansur ve Lise, 2013). Bununla birlikte Amanos Dağları'nın il genelinde geniş bir yüzölçüme sahip olması nedeniyle, bölgede yürütülen ve çevreye negatif etkisi olan tüm antropojenik, iklimsel ve doğal değişimler insan refahı açısından olumsuzluk yaratabilir. Bu etkilerin azaltılması ve alandan sağlanan ekosistem hizmetlerinin nitelik ve niceliğinin korunabilmesi için öncelikli olarak dağ ekosistemlerinin korunması, bozulan alanların onarımı ve geliştirilmesi için yerel ölçekten başlayarak yasal, yürütsel mevzuatların geliştirilmesi önemlidir. Aynı zamanda bu çerçevede dağ ekosistemlerinin ve hizmetlerinin anlaşılabilirliği için yörede yaşayan halkın bilinçlendirilmesi çalışmalarının artırılması gereklidir. UN Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri Hedef 15.4' te belirtilen 2030 yılına kadar dağ ekosistemlerinin, sürdürülebilir kalkınma için vazgeçilmez olan faydalarının sağlama kapasitesini geliştirmek için, biyolojik çeşitliliği de içerecek şekilde, muhafazasının sağlanması hedefinin gerçekleştirilmesi için belirlenen göstergeler çerçevesinde dağ ekosistemleri ile ilgili çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- Altan, T. (1999). Biyosfer-macahel biyosfer koruma alanı olmalıdır. *Macahel Bilim-Sanat Kültür-Aktüalite-Haber Dergisi*, 5(6), 26-28.
- Anonymous, (1995). International NGO Consultation Mountain Agenda.Summary Report and Recommendations to the United Nations. Web sitesi:<http://www.mtnforum.org>. Erişim tarihi: 9.12.2004.
- Aytaç, A.S. (2010). Amanos Dağları'nın orta kesiminin doğal ortam, sosyo-ekonomik faaliyetler, koruma kriterleri ve çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. Türkiye
- Bian, J., Li, A., Nan, X., Lei, G., & Zhng, Z. (2021). Dataset of the Mountain Green Cover Index (SDG 15.4.2). Over The Economic Corridors of The Belt And Rod Initiative For 2010-2019
- 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
- Costanza, R., Kubiszewski, I., Ervin, D., Bluffstone, R., Boyd, J., Brown, D., ... Yeakley, A. (2011). Valuing ecological systems and services.F1000 biology reports,3.
- Dai, E., Yin, L., Wang, Y., Ma, L. & Tong, M.(2020). Quantitative assessment of the relative impacts of land use and climate change on the key ecosystem services in the Hengduan Mountain Region, China.Sustainability. 2020; 12(10):4100. <https://doi.org/10.3390/su12104100>
- Demirel, Ö. & Pouya, S. (2020). Sürdürülebilir dağ yönetimi, Ağrı Dağı örneği. *International Journal of Mountaineering and Climbing*, 3(1), 1-14
- Earth Map, (2000). <https://earthmap.org> (Erişim Tarihi: 24.05.2023)
- Ercan, S.(2022). Türkiye yüksek dağ sınıflarındaki arazi kullanım ve arazi örtüsü değişikliklerin izlenmesi ve değerlendirilmesi(Doktora Tezi), Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın.
- Gleeson, E. H., Dach S.W.V., Flint, C. G.,Greenwood G. B, PriceM. F,Balsiger J, Vanacker V. (2016). Mountains of our future Earth: Defining priorities for mountain research—A synthesis from the 2015 Perth III Conference. *Mountain Research and Development*, 36(537–548),512.
- Guarderas, P., Smith, F.& Dufrene, M. (2022). Land use and land cover change in a tropical mountain landscape of Northern Ecuador: Altitudinal Patterns and Driving Forces. *PLoS ONE* 17(7): e0260191.DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260191>
- Güngör, S. & Polat, A.T. (2012). Bioklimatik konfor ve bioklimatik konfora sahip alanların coğrafi bilgi sistemleriyardımla tespitinde kullanılan yöntemler üzerine bir araştırma, *Özel Sayı 8-13, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, pp. 8–13, Dec. 2012
- Güngör, O. & Tokgöz G.(2023). Görsel peyzaj kalite değerlendirmesi: İskenderun-Arsuz sahil bandı örneği. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,6(1): 776-791
- Güzelmansur, A. & Lise Y. (2013). Amanos Dağları'nın biyoçeşitliliği. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 18 (2): 55-68

- Hou, Y., Zhou, S., Burkhard, B. & Müller, F. (2014). Socioeconomic influences on biodiversity, ecosystem services and human well-being: A quantitative application of the DPSIR model in Jiangsu, China. *Science of the Total Environment*, 490, 1012-1028.
- Howe, C., Suich, H., Vira, B. & Mace, G. M. (2014). Creating win-wins from trade-offs? Ecosystem services for human well-being: a meta-analysis of ecosystem service trade-offs and synergies in the real world. *Global Environmental Change*, 28, 263-275.
- Kapos, V., Rhind, J., Edwards, M., Price, M. F., & Ravilious, C. (2000). Developing a map of the world's mountain forests. In *Forests in sustainable mountain development: a state of knowledge report for 2000*. Task Force on Forests in Sustainable Mountain Development. (pp. 4-19). Wallingford UK: Cabi Publishing.
- Karagülle, D., Frye, C., Sayre, R., Breyer, S., Aniello, P., Vaughan, R. & Wright, D. (2017). Modeling global Hammond landform regions from 250-m elevation data. *Transactions in GIS* 21(5):1040–1060.
- Karakuş, C. B. & Demiroğlu, D. (2022). Investigation of relationship between land use cover LULC and GIS based bioclimatic comfort zones based on environmental climate Parameters and bioclimatic indices. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(1139), 1–31.
- Korkmaz, H., Çetin, B., Özşahin, E., Karataş A. & Bom, A. (2011). Hatay Coğrafyası, Hatay Valiliği, 21-38.
- Körner, C., Jetz, W., Paulsen, J., Payne, D., Rudmann-Maurer, K. & Spehn E. (2017). A global inventory of mountains for bio-geographical applications. *Alpine Botany* 127:1–15.
- Lee, H.C. (2013). DPSIR and Disaster Risk Analysis. *Disaster Advanced*. Vol 6 (1)
- Liu, L., Wang, Z., Wang, Y., Zhang, Y., Shen, J., Qin, D. & Li, S. (2019). Trade-off analyses of multiple mountain ecosystem services along elevation, vegetation cover and precipitation gradients: A case study in the Taihang Mountains. *Ecological Indicators*, 103, 94-104.
- Mengist, W., Soromessa, T. & Legese, G. (2020). Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. *MethodsX*, 7, 100777. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.100777>
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858 <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Önder, S. & Konaklı, N. (2002). Visual Pollution and a research on studying at sample of Konya city. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 16(30), 28-37.
- Özhatay, N., Byfield, A. & Atay S. (2003). Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanları. WWF Türkiye, İstanbul.
- Payne, D., Spehn, E.M., Snethlage, M. & Fischer, M. (2017). Opportunities for research on mountain biodiversity under global change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 29, 40-47.
- Pereira, P. (2020). Ecosystem services in a changing environment, *Science of the Total Environment*, 702: 135008. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135008
- Pereira, P., Inacio, M., Bogunovic, I., Francos, M., Barceló, D. & Zhao, W. (2022). Ecosystem services in mountain environments: benefits and threats. *Pirineos*, 177, e068. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2022.17700>
- Price, M. F. (1998). Mountains: Globally Important Ecosystems. In *Unasylva*, 49, 3-12.
- Rahbek, C., Borregaard, M.K., Colwell, R.K., Dalgaard, B., Holt, B.G., Morueta-Holme, N., ... & Fjeldsa J. (2019b). Humboldt's enigma: What causes global patterns of mountain biodiversity? *Science*, 365 (6458), 1108-1113. doi.org/10.1126/science.aax0149
- Sarkki, S., Ficko, A., Grunewald, K., Kyriazopoulos, A.P. & Nijnik M. (2017). How pragmatism in environmental science and policy can undermine sustainability transformations: the case of marginalized mountain areas under climate and land-use change. *Sustainability Science*, 12, 549–561 <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0411-3>
- Say, N., Okten, S.O., Aysu, A. & Yalcinkaya N.M. (2017). Transformation of land use/land cover (LULC) under rapid urbanization in Adana, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 26(5):3479–3485
- Schild, A. (2008). ICIMOD's position on climate change and mountain systems. *Mountain Research and Development*, 28(3), 328-331.
- Tokgöz, G. (2021). Dağ ekosistemlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Dağ Yeşil Örtü Endeksi kapsamında değerlendirilmesi, *Duvar Yayınları*, sayısı:1, Sayfa sayısı:201, ISBN:978-625-7502-67-2, 141 -154
- UN. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

- UNEP-WCMC. (2000). Mountains of the World. Cambridge (UK) UNEP-WCMC.
<https://doi.org/10.34892/jh4m-0h26>
- Wang, Y., Dai, E., Yin, L.& Ma, L. (2018). Land use/land cover change and the effects on ecosystem services in the Hengduan Mountain region, China. *Ecosystem Services*, 34, 55-67.
- Wu, S.& Li, S. (2019). Ecosystem service relationships: Formation and recommended approaches from a systematic review. *Ecological Indicators*, 99, 1-11.
- Yeşilyurt, A.A. & Erol, D. (2023). DPSIR Çerçevesi ile ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi, *Kent Akademisi Dergisi*, 16(1):260-275. <https://doi.org/10.35674/kent.1086121>
- Yılmaz, K.T. (2001). Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü. ÇÜ Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 141, Ders Kitapları Yayın No: B-13, Adana.
- Yu, Y., Li, J., Zhou, Z., Zeng, L. & Zhang, C. (2020). Estimation of the Value of Ecosystem Carbon Sequestration Services under Different Scenarios in the Central China (the Qinling-Daba Mountain Area). *Sustainability*, 12: 337. doi.org/10.3390/su12010337
- Zhu, M., Zhang, J.& Zhu, L. (2021). Article title variations in growing season NDVI and its sensitivity to climate change responses to green development in mountainous areas. *Front. Environmental Science*. 9: 678450. [doi: 10.3389/fenvs.2021.678450](https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.678450)
- url 1. <http://hatay.gov.tr/enerji> Erişim tarihi:21.07.2023
- url 2. <https://www.dogadernegi.org/amanos-daglari/> Erişim tarihi:3.07.2023
- url 3. <https://www.harita.gov.tr/urun/hatay-fiziki-il-haritasi/398> Erişim tarihi:20.07.2023
- url 4. <https://pixabay.com/tr/vectors/t%C3%BCrkiye-harita-iller-co%C4%9Frafya-157515/> Erişim tarihi: 20.07.2023
- url 5. Google Earth Pro Erişim Tarihi:20.07.2023
- url 6. <http://www.hatay.gov.tr/sosyal-ve-cografi-durum> Erişim tarihi: 3.07.2023
- url 7. <https://hatay.afad.gov.tr/kurumlar/hatay.afad/HATAY-I%CC%87RAP-2022.pdf> Erişim tarihi:03.07.2023
- url 8. https://www.dogaka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/www.dogaka.gov.tr_836_NH5V47OT_DOgAKA-Bulten-2017-Sayi-14.pdf Erişim tarihi:21.07.2023
- url 9. <https://corine.tarimorman.gov.tr/corineportal/nedir.html> Erişim tarihi: 02.08.2023
- url 10. <https://cbs.ogm.gov.tr/vatandas/> Erişim tarihi:17.08.2023
- url 11. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/hatay_2020_-cdr-20211110105955.pdf Erişim tarihi: 4.08.2023
- url 12. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=HATAY> Erişim tarihi: 08.07.2023
- url 13. <https://www.ogm.gov.tr/tr> Erişim tarihi: 08.07.2023