

BOZULAN PEYZAJLARIN İYİLEŞTİRİLMESİ VE ÖĞRENME ORTAMI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ "THE EDEN PROJECT"

Hafize Nur Sılay EMİR^{1*} Emrah YILDIRIM²

¹Kilis 7 Aralık Üniv., Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Tapu ve Kadastro Programı, Kilis, Türkiye,

²Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya, Türkiye

Öz

Son yıllarda hammadde teminine dayanan endüstriyel faaliyetlerin artması, peyzajların bozulmasını, çevresel dengenin ve biyoçeşitliliğin değişimini beraberinde getirmektedir. Özellikle, maden ocakları kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması ve ekolojik restorasyonun teşvik edilmesi uygulamaları çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada restorasyon, rehabilitasyon gibi bozulan peyzajların onarılması yaklaşımları küresel ve yerel örneklerle ele alınmış, iyi uygulama örneklerinden biri olarak ekolojik restorasyonun sürdürülebilir çevre eğitimine entegrasyonundaki özel bir yeri olan İngiltere'nin Cornwall kentindeki Eden Projesi incelenmiştir. Doğal alanlarda sürdürülebilirliği sağlayan, ekosistemlerin restorasyonunu hedefleyen ve ekolojik dönüşümü çevre eğitimi ile güçlendiren bir örnek olarak Eden Projesi madencilik sonrası rehabilitasyon ve doğaya kazandırma çabalarına odaklanmaktadır. Eğitimin ekolojik dönüşüm sürecini desteklemedeki kilit rolünü vurgulaması, ekolojik restorasyonun sürdürülebilir eğitime katkısını irdelemesi, maden ocaklarının ekolojik restorasyon çabalarının analizi ve bu çabaların eğitim girişimleriyle uyumlu bir şekilde nasıl entegre edilebileceğine dair kapsamlı bir anlayış sunması ile çalışma sonuçlarının bozulan peyzajların onarılması konusuna katkıda bulunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bozulan peyzajlar, maden ocakları, öğrenme ortamı, peyzajın iyileştirilmesi, peyzaj onarımı.

IMPROVING DEGRADED LANDSCAPES AND EVALUATING THEM AS A LEARNING ENVIRONMENT "THE EDEN PROJECT"

Abstract

In recent years, the increase in industrial activities based on the supply of raw materials brings about the degradation of landscapes and the change of environmental balance and biodiversity. In particular, practices that reduce environmental impacts from mines and encourage ecological restoration play an important role in terms of environmental sustainability. In this study, approaches to repairing damaged landscapes such as restoration and rehabilitation were discussed with global and local examples, and the Eden Project in Cornwall, England, which has a special place in the integration of ecological restoration into sustainable environmental education, was examined as one of the good practices. As an example of ensuring sustainability in natural areas, targeting the restoration of ecosystems and strengthening ecological transformation with environmental education, the Eden Project focuses on post-mining rehabilitation and reintegration efforts. The results of the study are expected to contribute to the restoration of degraded landscapes by emphasizing the key role of education in supporting the ecological transformation process, examining the contribution of ecological restoration to sustainable education, analyzing the ecological restoration efforts of mines and providing a comprehensive understanding of how these efforts can be harmoniously integrated with educational initiatives.

Keywords: Degraded landscapes, learning environment, landscape improvement, landscape repair, mining quarries.

1. Giriş

Peyzaj, bir alandaki doğal ve kültürel unsurların btndr. İnsanoğlu var olduğundan beri peyzajı ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirmekte ve değiştirmektedir. Bozulmuş peyzajlar ise çoğu zaman insan müdahalesi bazı durumlarda da deprem gibi doğal nedenlerle zarar görmüş alanları ifade etmektedir. Doğal madenler ve malzemeler endüstri üretimini, inşaat, altyapı gibi farklı kullanımlar için kaynak oluştururken, faaliyet sonucunda peyzajın yapısı, görüntüsü ve ekolojisi

büyük değişiklik yaşamaktadır (Kalaycı ve Uzun, 2017; Sekban ve Acar, 2021). Belousova ve ark.'larının (2021) da belirttiği gibi endüstriyel üretim gelişimiyle de birçok ülkede eski taş ocakları, madenler, p sahaları ve diğer endüstriyel kullanım yerleri evre üzerinde büyük hasarlara yol açmıştır. Bu bozulan peyzajların iyileştirilmesi hem ekosistem sağlığının güçlendirilmesi açısından hem de doğanın yeniden tesis edilmesi açısından önemlidir.

Peyzajın bozulmasındaki en önemli nedenlerden biri madencilik faaliyetleri olmakla birlikte, bu alanlarda peyzaj onarımında doğal ve kültürel öğelerin kullanımıyla alana yeni bir kimlik ve karakter kazandırılması söz konusudur. Wang (2013) bozulmuş peyzajların büyük bir bölümünün ekolojik onarım ile geri kazanılmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak, Aras (2022) madencilik faaliyetinin sona ermesinden sonra alanın başka faaliyetler için de kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Bu çalışmada, madencilik faaliyetlerinin neden olduğu peyzaj bozulmalarının onarımı için çeşitli yaklaşımlar incelenmiş, dünya genelinden başarılı onarım örnekleri ele alınmış ve İngiltere'deki Eden Projesi örneği üzerinden peyzaj onarımının ekolojik, sosyal ve ekonomik boyutlarına odaklanılmıştır. Bozulmuş peyzajların yenilenmesini pedagojik açıdan ele alan Eden Projesi doğal alanlarda sürdürülebilirliği sağlamak, ekosistemlerin restorasyonunu ve bu dönüşümün çevre eğitimi ile desteklenmesini hedefleyen yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma ile bozulmuş peyzajları ekolojik açıdan iyileştirmek ve doğal dengeyi sağlamak için etkili stratejiler geliştirerek habitat kaybı, biyolojik çeşitlilik azalması ve ekosistem hizmetlerindeki kayıplar ele alınarak projenin ekolojik sürdürülebilirliğe katkısı incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

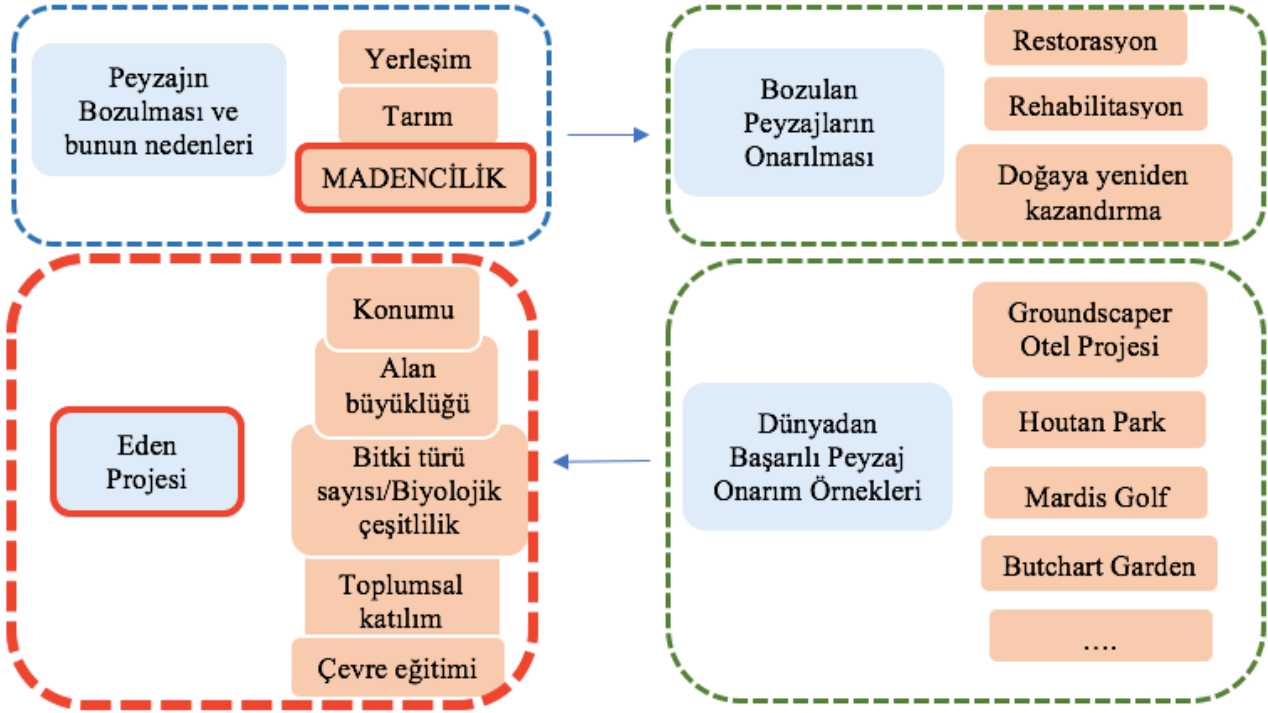
Bozulmuş peyzajlar genellikle insan müdahalesi veya doğal etkenler, örneğin deprem gibi afetler sonucunda zarar görmüş alanları ifade etmektedir.

Çalışmanın materyali, İngiltere, Eden projesi özelinde insan faaliyetleri sonucunda yapısı değişmiş, bozulmuş peyzajlardır. Bu çalışmanın amacı, atık depolama alanları, endüstriyel alanlar,

maden ocakları gibi kullanımlardan sonra bozulan peyzajların rehabilitasyon ve doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının yürütüldüğü küresel ve yerel örneklerin incelenmesi ve İngiltere-Eden projesinin detaylı bir şekilde ele alınmasıdır.

Çalışma Şekil 1' de gösterildiği gibi üç aşamada yürütülmüştür. Öncelikle, peyzajın bozulma nedenleri ve bu konuda madencilik faaliyetinin yeri ele alınmıştır. İkinci aşamada, bozulan peyzajların onarımındaki yaklaşımlara değinildikten sonra, doğal bitki örtüsünün geri kazanılmasının yansıya, biyolojik çeşitliliği artırmaya yönelik ulusal ve uluslararası projeler örnek olarak sunulmuştur. Afrika, Asya, Amerika gibi farklı coğrafik özelliklere dair çözümler olması bağlamında dünya genelinde başarılı peyzaj iyileştirme projelerine odaklanarak (Şekil 2), bu projelerin nasıl planlandığı, uygulandığı ve sonuçlarının nasıl değerlendirildiği üzerinde durulmuştur. Son aşamada, bu projelerin en fazla bilinenlerinden biri olan ve iyi uygulama örneği olarak kabul edilen Eden Projesi detaylı olarak ele alınmıştır. Eden Projesi, verilen diğer örneklerden çevre eğitimi rolü ile ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, bozulmuş peyzajların iyileştirilmesi sürecinde toplumsal katılımın önemi vurgulanmış, halkın bu süreçteki rolü, bilinçlendirme kampanyaları ve yerel toplulukların projelere dâhil edilmesi gibi unsurlar incelenmiştir.

Ekolojik dönüşümün eğitsel faydaları yanında, seçilen peyzaj onarım örnekleri belirlenen kriterler açısından değerlendirilmiş ve karşılaştırma esasına dayalı olarak öne çıkan özellikleri ele alınmış ve incelenen örnekler ışığında bozulan peyzajların iyileştirilmesi için tasarım önerileri geliştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın akış süreci



Şekil 2. İncelenen peyzaj onarım örneklerinin ve Eden Projesinin konumu

3. Bulgular

3.1 Peyzaj Onarımındaki Yaklaşımlar

Arazi üzerindeki doğal dengeyi tam olarak yeniden tesis etmek her zaman mümkün olmayabilir. Onarım çabaları, bozulmuş ekolojik yapıyı en yakın eski haline getirme ve çevresel uyumu sağlama amacını taşımaktadır (PMO, 2010). Peyzaj onarımı, doğal süreçler ve insan etkisi nedeniyle zarar gören alanların eski haline getirilmesi, alandaki ekolojik yapının yeniden tesis edilmesi ve iyileştirilmesi için kullanılan yöntemleri ve süreçlerin tümünü içermektedir. Bu yöntem ve süreçler için kullanılan farklı terimler vardır. Bunlar çoğunlukla birbirinin yerine kullanılırken, anlam bakımından bazı ince farklılıklar olduğu açıktır. Restorasyon; bozulan çevrenin tümünün veya bir bölümünün onarımı, ıslahı anlamında kullanılmaktadır. Rehabilitasyon; yeniden iyileştirme, yeniden onarma, bir alanın madencilik faaliyetleri sonucu bozulan doğal yapısının yeniden onarılması, iyileştirilmesidir. Zaman zaman her iki kavram iyileştirme, ıslah etme anlamında kullanılsa da restorasyonda, çoğu zaman madencilik alanında maden sahalarının işletme sonrası, madencilik öncesindeki orijinal durumuna geri dönüştürülmesi ve doğal dengeyi tam olarak yeniden tesis etmesi hedeflenmektedir (Daş, 2011). Rehabilitasyon çalışmalarında, peyzaj onarım çalışmaları ile eski haline döndürülemeyen alanlar için uygulanan ekolojik çözümler söz konusudur. Tuzluluk, erozyon, habitat kaybı gibi değişimlere uğramış ve doğası tahrip edilmiş alanları kendi kendine yeten stabil hale getirerek özellikle ekolojik yapısının yeniden geri kazandırılmasıdır (Esringü ve Özer, 2019). Reklamasyon ile eş anlamlı kullanılan doğaya yeniden kazandırma ise; bozulan, doğal yapısı bozulmuş alanların ekolojik açıdan aktif doğal sistemlere dönüştürülmesi ve bozulan çevrenin ekolojik, estetik, ekonomik, sosyal çok yönlü olarak

kullanılabilir daha iyi duruma getirilmesidir (Kuter, 2013; Çırak ve Demir Alp, 2023).

Doğru bir planlama süreci açısından alandaki faaliyetin hazırlığından önce yapılacak bir onarım projesi çok daha sağlıklı olacaktır. Özellikle maden ve malzeme rezervlerinin işletme öncesi, boyunca ve sonrasını kapsayan iyi uygulama örnekleri bulunmakla birlikte, ülkemizdeki uygulamalar açısından bozulan peyzajların doğal bitki örtüsü ile yeniden oluşturulması, diğer bir adıyla bitkisel onarım (Phytoremediation) çevresel iyileştirmenin temel bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Atik ve ark., 2009).

Bitki materyali kullanarak çevredeki bozulmanın önlenmesi ve bozulan çevrenin onarılması, geri kazanılması peyzaj onarımındaki yaygın uygulamadır. Bitkisel onarım (Phytoremediation), özellikle maden işletmesi sonrası bozulan ve değişen üst toprak üst katmanının su ve rüzgâr erozyonuna karşı kontrolünde ve alanın yeniden doğal yapısına kavuşmasında en etkin ve ekonomik yollarından biridir. Burada özellikle alana iyi adapte olabilme yeteneğine sahip doğal bitki türleri büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin alana adaptasyonları yanında, birbirlerine de adapte olabilmeleri tür seçiminde dikkat edilmesi gereken bir konudur. Bu bitkiler ayrıca; sığ, verimsiz topraklar, kireçli, taşlı alanlar gibi olumsuz koşullarda yetişebilmeleri, bakımlarının kolay olması, hızlı büyümeleri, hastalık ve zararlılara dayanıklı olmaları, kolay üretilebilir ve temin edilebilir olmaları (Atik ve ark., 2009), radyasyonu emmeleri gibi özelliklere sahip olmalıdırlar.

Söz konusu peyzaj onarımı çalışmalarının bölge koşullarına, alan ve her bir alanın ihtiyaçlarına göre

şekillenmesi gerekmektedir. Bu açıdan ekolojik iyileştirme stratejileri; yerel bitki türlerinin ekimi, toprak iyileştirme erozyon kontrolü, su yönetimi, yabancı türlerin kontrolü, yaban hayatı koridorlarının oluşturulması doğal yapı koşullarında gerçekleştirilmelidir. Bu bağlamda peyzaj onarım çalışmalarının incelenmesinde Asya, Avrupa, Afrika, Amerika gibi farklı kıta özelinde çalışmalara yer verilmiştir.

3.2. Dünya'dan Peyzaj Onarım Örnekleri

3.2.1 Yeni Zelanda, Newmont Waihi Altın Madeni Onarımı

Yeni Zelanda nüfusunun neredeyse yarısının yaşadığı Auckland gibi büyük şehirler bu bölgeye çok yakın mesafede bulunmaktadır. Yaklaşık 45 yıl açık ocak madenciliği gerçekleştirilmiştir. Kırsal bir bölgedeki maden sahası, 2014 yılına kadar devam eden madencilik faaliyetinin sona ermesinin ardından peyzaj onarımı yürütülmüş (Şekil 3) ve maden çukuru bir gölet haline dönüşmüştür. Doğal bitki örtüsü kullanılarak onarım yapılmıştır (Kalaycı ve Uzun, 2017).



Şekil 3. Newmont Waihi Altın Madeni; onarım öncesi (a) ve sonrası (b) (Kalaycı ve Uzun, 2017)

Açık ocak madenciliği sonrası peyzaj onarımı, maden sahasının doğal ve estetik olarak eski haline getirilmesi amacıyla yapılan bir süreçtir ve bu süreçte bu altın madeni çevresel etkilerin azaltılmasını ve biyoçeşitliliğin korunmasını hedeflemiştir (Özbe, 2005).

3.2.2 Çin, Groundscaper Otel Projesi

Peyzaj onarım projelerinin en ilginç olanlarından birisi dünyanın ilk yeraltı oteli olarak hizmet veren Groundscaper Otel Projesidir (Şekil 4). Çin' in Şangay kentine yakın maden ocağında yaklaşık 100 metre derinliğinde açılan çukurda açık ocak madenciliği gerçekleştirilmiş ve önemli miktarda kaynak harcanarak bir otel ve bir gölet inşa edilmiştir. 2016'da tamamlanan otelin bir bölümü suyun altında bulunmaktadır. Su altı restoranları ve büyük akvaryumlar gibi kullanım alanları mevcuttur. Ayrıca, UNESCO tarafından sürdürülebilir dönüşüm ve gelişim için örnek bir model olarak gösterilmektedir (McCandless, 2013).



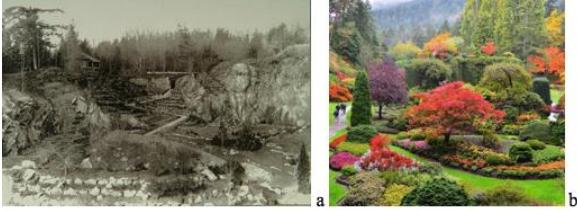
Şekil 4. Groundscaper Otel Projesi; öncesi (a) ve sonrası (b) (Anonim, 2015; McCandless, 2013)

3.2.3 Kanada, Butchart Garden

1904 yılında Kanada'da, 20 hektarlık işlevini tamamlamış bir taş ocağının peyzajının onarılmasıyla Butchart Bahçeleri adlı botanik bahçesi yapılmıştır (Şekil 5). Dönemin zor şartlarında at arabaları ile yüzey toprağı taşınarak saha doldurulmuştur. 1940 yılında halka açılmıştır. Mart-Kasım ayları arasında 700' den fazla bitki türünü görmek mümkündür (Özcan 2009).

Madencilik faaliyetleri tamamlandıktan sonra alanın ekolojik olarak iyileştirilmesi ile hem doğaya hem de ekonomiye kazandırma çalışmalarının en güzel örneklerden biridir. Eski bir maden ocağının ekonomik ve ekolojik yeniden dönüşümünü temsil eden botanik bahçesi, "Rose Garden", "Japanese Garden", "Sunken Garden", "Mediterranean

Garden", "Italian Garden" gibi farklı temaları içeren bahçeler sergilemektedir (McCandless, 2013).



Şekil 5. Butchart Garden'in eski (a) ve yeni (b) durumu (Özcan, 2009; Madenpro, 2021)

3.2.4 İsrail, Ariel Sharon Parkı

Tel Aviv'in Hiriya adı verilen eski çöp depolama alanı geri dönüştürülerek doğaya yeniden kazandırılmıştır. Bu çöplük alanı, 1998 yılında 25 milyon ton atıkla sınırına ulaşmış ve tesis kapatılmıştır. Atıkların Ayalon nehri yatağına çökmesini önlemek ve araziye şu anki görünümüne kavuşmasını sağlamak için uluslararası bir yarışma düzenlenmiştir. Alman peyzaj mimarı ve şehir planlamacısı Peter Latz, metanın yüzeye ulaşmasını engelleyen biyoplastik bir katman icat ederek bitki örtüsünü altta yatan kirletici maddelerden korumak için bir plan geliştirmiştir (Limor-Sagiv ve ark., 2023).

Proje ile İsrail'in en büyük atık depolama alanı olan Hiriya büyük bir metropol parkına dönüştürülmüştür (Şekil 6). Bu peyzaj onarımı sayesinde bölgenin yeniden doğuşu, iklim değişikliği, drenaj ve ulaşımın daha da kötüleştiği sorunlara bölgesel bir çözüm getirilmekte ve güney Tel Aviv metropolünün ihmal edilen mahallelerine sosyal iyileşme sunulmaktadır (Limor-Sagiv ve ark., 2023).



Şekil 6. Ariel Sharon Park; öncesi (a) ve sonrası (b) (Ariel Sharon Park, 2024)

3.2.5 Güney Afrika, Kwa Zulu Kumul Ormanı Ekosistemi Restorasyonu

Güney Afrika'nın kuzeydoğu kıyısında bulunan kumul kordonu titanyum, ilmenit, rutil ve zirkon gibi minerallerce zengin, dokunulmamış kumul tepeleri olan ve endemizm açısından yüksek öneme sahip bir kıyı kumulu özelliğindedir (Şekil 7). Kumul ormanı, 1980 yılından itibaren madencilik yapılan bölgenin kuzeyinde Milli Park statüsünde korunmaktadır (Çırak ve Demir Alp, 2023).

Söz konusu peyzaj onarımı ile; erozyon kontrolü, fırtına koruması, hidrolojik ve görsel rehabilitasyon gibi ekosistem işlevlerinin eski haline getirilmesi hedeflenmiştir. Madenden gelen tortulları örtmek ve rüzgâr erozyonunu önlemek için hızlı büyüyen *Sorghum sp.*, nitrojen sabitleyici özellikteki *Crotalaria sp.* ve *Digitaria eriantha* gibi yerli türleri içeren bitkilendirme çalışmaları gerçekleştirilmiş ve endemik ağaç türleri tercih edilmiştir. Alanın biyoçeşitlilik dostu habitat yapısı yıllar içinde gelişmiş olmasına rağmen 40 yıllık bir ekolojik izleme süresi boyunca bozulma öncesi alanda doğal yayılış gösteren türlerin tamamının geri dönemediği gözlenmiştir (IPBES, 2018).



Şekil 7. Kwa Zulu Kumul Ormanı; restorasyon öncesi (a) ve sonrası (b) (IPBES, 2018)

3.2.6 Çin, Şangay Houtan Parkı

Huangpu Nehri kıyısında 14 hektarlık bir alanda kurulan Houtan Parkının bulunduğu alan daha

öncesinde bir tersane ve bir çelik fabrikası olarak kullanılmıştır. Endüstri alanının dönüştürülmesi yanında amaç Şangay'da düzenlenecek olan EXPO kapsamında kullanılması ve daha sonra şehre kalıcı bir kamusal kıyı parkı kazandırmaktır. Bu kamusal parkın peyzaj onarımında (Şekil 8); sel ile mücadele, su arıtma, nehrin kirliliğinin iyileştirilmesi adına bitkiler ile iyileştirme, estetik, eğitim ve ekolojik sürdürülebilirlik gibi konular ön planda olmuştur (ASLA, 2010).

Nehir boyunca teraslamalar yapılmış ve bu terasların içinde yaz aylarında ayçiçekleri yetiştirilirken, sonbahar aylarında pirinç ve yoncalar yetiştirilmiştir. Yeşil bir koridor oluşturularak kentin ekolojik altyapısına katkıda bulunmuş ve ekolojik su arıtma yöntemleri kullanılarak taşkın kontrolü sağlanarak, aynı zamanda halka rekreasyonel imkânlar sunulmuştur (Tekeli, 2016).



Şekil 8. Houtan Parkı öncesi (a) ve sonrası (b) (ASLA, 2010)

3.2.7 Amerika, Mardis Maden Alanı Golf Sahası

Maden alanları faaliyetleri bittikten sonra rekreasyonel kullanım fırsatı sunabilir. Kamu veya özel eğlence etkinlikleri için kullanılan araziler, parklar, kamplar ve eğlence tesisleri gibi gelişmiş dinlenme tesislerini ve daha az yoğun kullanılan alanlar olarak planlanabilir (CFR, 2012).

Madencilik sonrası alanların ekonomik kullanımları arasında tarım, orman, konut, ticari bölgeler, turizm ve otel altyapısı, depolama sahaları, otoparklar, fabrikalar, eğitim ve eğlence alanları bulunmaktadır (Masoumi ve ark., 2014; Bowie ve

Fulcher, 2017; Kazmierczak ve ark., 2017; Kivinen, 2017). Kentlere yakın bölgelerdeki maden sahalarının rekreasyonel amaçlarla kullanılması, ekonomik ve ekolojik faydalar sunmaktadır (Kalaycı ve Uzun, 2017). Bunun en güzel örneklerinden birisi Amerika'da Mardis maden alanının peyzaj onarımı yapıldıktan sonra 18 delikli bir golf sahasına dönüştürülmesidir (Els, 2016) (Şekil 9).



Şekil 9. Madencilik faaliyetleri öncesi (a) ve sonrası (b) rekreasyonel kullanım (Els, 2016)

3.2.8 Türkiye, Ege Linyit Madeni

Türkiye'de yapılan peyzaj onarımı çalışmaları genellikle rehabilitasyon odaklıdır ve eski maden sahalarının açık yeşil alanlar ve piknik alanları gibi rekreasyonel kullanımlara dönüştürülmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği (2007) kapsamında bu onarım çalışmaları zorunlu hale gelmiştir.

Ege Linyitleri İşletmesi alanına madencilik faaliyetleri yürütülürken doğada bozulan alanlara akasya, fıstık çamı, kızıl çam, zeytin ağaçları dikilmiştir (Şekil 10). Dikilen 7 bin 700 zeytin ağacından elde edilen zeytin yağları hem genel müdürlük ve işletmenin tanıtım faaliyetleri kapsamında misafirlere hediye edilmekte hem de kurum çalışanları için yemekhanelerde kullanılmaktadır (Erdoğan, 2021).



Şekil 10. Ege Linyitleri İşletmesi, toprak döküm sahası ağaçlandırılma alanı (a) ve zeytin ağaçları (Kalaycı ve Uzun, 2017)

3.2.9 Türkiye, Sivas-Kangal Kömür İşletmesi

Bir diğer örnek, Sivas-Kangal kömür işletmesinde 1997 yılından beri madencilik faaliyetleri sonucu bozulan doğal yapının, eskisinden daha kullanışlı hale getirilmesi için çevre düzenlemesi ve ağaçlandırma faaliyetlerine devam edilmektedir. Peyzaj onarım çalışmaları kapsamında 5.200.000 m² alanda akasya, akçaağaç, alıç, kavak, kuşburnu, mahlep, meşe palamudu cinsinden toplam 873.000 adet ağaç dikilmiştir (Şekil 11). Çalışmalar yürütülürken tüm teknik süreçler takip edilmiş,

rehabilite edilen alanlar, neredeyse orijinal şekillerine geri dönüştürülmüş, içerisinde balık yetiştirilen bir de gölet tesis edilmiştir (Avgan, 2010).



Şekil 11. Sivas-Kangal Kömür İşletmesi; öncesi (a) ve sonrası (b) (IMIB, 2023)

3.3 Eden Projesi, İngiltere

İngiltere'nin güneybatı kesiminde ve ılıman bir iklimde yer alan Eden projesi İngiltere, Cornwall'da eski bir maden ocağından dönüştürülmüş ve sürdürülebilir peyzaj yenilenmesi, biyolojik çeşitliliğe katkı ve bozulan alanların doğaya yeniden kazandırılması adına önemli bir örnektir (Atik ve ark., 2009) (Şekil 12).



- 1- Nemli Tropik Sera (Malezya, Batı Afrika, Tropikal Güney Amerika)
- 2- Sıcak İliman Sera (Akdeniz, Batı Afrika, Kaliforniya)
- 3- Açık alan bahçeleri
- 4- Üretim alanları
- 5- Meydan, toplanma alanı
- 6- Giriş
- 7- Ziyaretçi merkezi
- 8- Sergi binası

Şekil 12. Eden Projesi; konum (a) ve planı (b) (Belousova ve ark., 2021; The Eden Project, 2024)

Proje için bu alanın seçilmesinde okyanus ikliminin bitki gelişimi için elverişli olması ve arazinin düşük maliyet gerektirmesi önemli olmuştur. Toplam 50 hektarlık bir alanda kurulan Eden'in kurulduğu arazinin 15 hektarlık bölümü eski bir

kaolin ocağı niteliğindedir ve 60 metre derinliktedir. Arthur Conan Doyle (2018)'nin "The Lost World" kitabından etkilenen Tim Smith tarafından planlanan projeyi, Nicholas Grimshaw 1996'da tasarlamış ve 2001'de halkın kullanımına sunulmuştur. Eski taş

ocağının mevcut durumu rampa ve bitkilendirilmiş tepelerden oluşan bir manzara sunmakta ve farklı etkinlikler için planlanmış bir göl barındırmaktadır (Daş, 2011; Anonim, 2024).

Madencilik faaliyeti sonrası bozulan alanın karmaşık yapısı, yapıların ve altyapının sahaya yerleştirilmesini etkilemiş, bunların kompleks içindeki boyutlarını ve önemini belirlemiştir. İç mekânın organizasyonu ve yapısal çözümleri 1940'larda Richard Fuller tarafından yaratılan, zaten iyi bilinen jeodezik kubbe tasarımını öne çıkarmıştır. Botanik mimarının bu nesnesi hem çevredeki bölge hem de insanlar için modern, dengeli, kompozisyon açısından doğrulanmış, büyük ölçekli bir alanın organizasyonunun bir örneği olup, bu sayede geometrik özellikler boylu bitkilerin serbestçe yerleştirilmesine imkân vermiştir. Seraların biyonomik prensibi, doğayı taklit eden biyomimikri tasarım fikri ile uyumludur (Şekil 13). Bu prensip, sera yapılarının kaolin çukurlarının kullanımına ve mevcut çevreye organik uyum sağlamalarına olanak sağlamıştır (Ural, 2022).



Şekil 13. Eden Projesi; öncesi (a) ve sonrası (b) (Daş, 2011; Anonim, 2024)

"Biyom" hem aynı bitki örtüsüne sahip hem de aynı iklim şartlarının yaşandığı coğrafi alanlara denir. Eden projesi neredeyse dünyanın en büyük serasıdır ve dünyanın her yerinden toplanmış 3.385 türe ait 97.400 bitkinin sergilendiği yapay biyomlardan oluşmaktadır. Bu yapının en önemli bölümü nemli tropik iklim biyomudur. Ölçüleri 240 m uzunlukta, 110 m genişlikte ve 55 m yükseklikte olan bu sera, inşasından sadece bir mevsim sonrasında bile neredeyse bir ormana dönüşmüştür (Şekil 14). Bu

seralar aynı zamanda sürdürülebilir bir gelecek için insanların doğa ile bağ kurabilmelerine imkân tanımaktadır (Daş, 2011).

Büyük tropik seralarda Okyanusya, Batı Afrika, Amazon ve Malezya'dan getirilen bitkiler ve materyaller; Malaya evleri, havuz, akarsu ve şelalelerle birlikte sergilenmektedir. Ilıman iklim serası Kaliforniya'dan Batı Avustralya'ya, Güney Afrika'ya ve Akdeniz havzasına uzanan Akdeniz iklim kuşağının bitki örtüsünü sunmaktadır. Bu iki biyolojik mekânın çatısı çim kaplıdır ve içerisinde 500 kişilik bir restoranı bulunmaktadır. Seralarda (Şekil 14) kil ocağından çıkarılan kil, atık kum, evsel yeşil atıklar ve organik bileşen olarak ormandan alınan ağaç kabuğundan elde edilen toprak kullanılmaktadır (Daş, 2011).



Şekil 14. Eden projesi seraları (Eden Projesi, 2024a)

Eden projesi kendi kendine yeterliliğini, enerji verimliliğini ve ekonomik olarak sürdürülebilirliğini kanıtlamıştır. Bu projede yalnızca ısı tasarrufu açısından değil, aynı zamanda su temini ve atık bertarafı açısından da yenilikçi teknolojiler uygulanmıştır. Seralar tamamen bilgisayar kontrollüdür. Bu tesisin bir diğer özelliği, komplekste yer alan tüm bitkiler, diğer botanik bahçelerinin seralarında yetiştirilmesi ve yerel olarak üretilen taze sebze ve meyveler halka açık olarak kullanılabilmesidir. Bu proje hem kültürel mirasın korunması hem de geliştirilmesi yoluyla bu yenilemenin mümkün olduğunu göstermiş ve Cornwall'da turizmin gelişmesine katkıda bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Eden Projesinin kazanımları (Belousova ve ark., 2021)

Kentsel Planlama	Eski taş ocağının harap olmuş alanının planlama yapısına entegre edilmesi, ilçe topraklarının kentsel statüsünün değişmesine ve yaşam kalitesinin artmasına yol açmıştır.
Çevresel	Tesisin inşaatı toprak erozyonunu, toz fırtınasını, gürültüyü ve diğer olumsuz etkenleri önlemiş; yeşil alanların miktarını arttırmış, çevre eğitimi kolektif değerlerin oluşumunun temeli haline gelmiş ve enerji kaynaklarının akılcı kullanımı ekolojik yaklaşımı desteklemiştir
Yenilikçi	Tesisin inşası botanik bilginin aktarımına ve pekiştirilmesine katkıda bulunmuştur. İnşaatın tüm alanlarında modern teknolojilerin test edilmesi ve uygulanması gerçekleştirilmiştir.
Ekonomik	Tesisin tasarımı sermaye akışı sağladı ve bölgenin yatırım çekiciliğini artırmış ve turist faaliyetlerinde artış yaşanmıştır.

Eden projesinin amaçlarından biri de hem çocukların hem de yetişkinlerin ekolojik eğitimi konserler, sergiler ve workshoplar yolu ile organize etmektir (Gromshou, 2002; Zavarikhin ve ark., 2016). Projede Cornwall'un Camborne Madencilik Enstitüsü ve Falmouth Sanat Koleji (Office for National Statistics, 2020) olmak üzere iki yüksek öğrenim kurumu yer almaktadır. Eden Projesi aynı zamanda bir eğitim girişimidir ve sürdürülebilirlik alanında yüksek öğretim kurumları için topluluk atölyelerinden yüksek lisans derecelerine kadar eğitim sunan (Şekil 15) pedagojik "ekoloji" konusunda yaşayan bir laboratuvardır (Eden Projesi, 2024b).

Diğer botanik bahçelerinden farklı olarak Eden'in pedagojik yönü ön plana çıkmaktadır. Su tasarrufu teknikleri, böcekler için evler inşa etmek, ziraat ve bahçecilik kursları (Şekil 15; Şekil 16) gibi eğitimler verilmektedir. Eden Projesi, öğrenciler için harika bir öğrenme mekânıdır. Aslında her yaşta insanı doğal dünyayla buluşturmak, onun içindeki yerini daha iyi anlamak ve geleceği şekillendirmede üzerlerine düşen rolü üstlenmesi için yaşayan bir laboratuvar olarak hizmet etmektedir (Eden Projesi, 2024b).



Şekil 15. Öğrenme ortamları, sertifikalar, kurslar ve eğitimler (Eden projesi, 2024a)

Ayrıca Eden'in Waste Neutral programı yerinde bir geri dönüşüm tesisini ve atölye çalışmaları ile sergiler için özel ortak alanları içermektedir. İlgili kamu eğitimi ve bilinçlendirme faaliyetleri, çevre yanlısı davranışları dönüştürme fırsatı sunmaktadır (Vaughan, 2004). Eden'in gelişen eğitim stratejileri, Smith' in "Heligan'ın kayıp bahçeleri" (Samuel, 1998) restore etme deneyiminden etkilenmiştir. Botanik müzesi olarak Eden'e yapılan 'öğretmen liderliğindeki' ilkökul ziyaretleri (Şekil 16), çocuklara bitkiler ve onlarla olan ilişkileri hakkında bilgi vermenin etkili bir yoludur.



Şekil 16. Doğadaki çevre ile ilgili dersler (Eden projesi, 2024a)

4. Tartışma ve Sonuç

Doğal alanlardaki ekosistemleri etkileyen maden ocakları gibi insan faaliyetleri ekolojik dengede değişimler ve bozulmalar yaratmaktadır. Bozulmuş peyzajların onarım örneklerine bakıldığında restorasyon rehabilitasyon gibi farklı terminolojiler kullanılsa da temel amaç genellikle toprak stabilizasyonu sağlanarak ve bitkiler kullanılarak peyzajın onarılmasıdır.

Bu çalışmada, Dünya'dan ve Türkiye'den atık depolama alanları, endüstriyel alanlar, maden ocakları gibi bozulmuş peyzajların başarılı bir şekilde

doğaya yeniden kazandırılması örnekleri sunulmuş ve bu örneklerin öne çıkan özellikleri Çizelge 2’de özetlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Peyzaj onarım örneklerinin öne çıkan özellikleri

Dönüşüm projesi	Ülke	Türü	Öne çıkan özellikleri
Newmont Altın Madeni	Waihi Yeni Zelanda	Maden ocağı	Gölete dönüştürülmüş, doğal bitki örtüsü kullanılarak onarım yapılmıştır.
Groundscaper Otel Projesi	Çin	Maden ocağı	Dünyanın ilk yeraltı otelidir ve UNESCO tarafından sürdürülebilir gelişim için örnek bir model olarak gösterilmektedir.
Butchart Garden	Kanada	Taş ocağı	Ekolojik iyileştirme ile botanik bahçesi hem doğaya hem de ekonomiye kazandırılmıştır.
Ariel Sharon Parkı	İsrail	Atık depolama alanı	Büyük bir metropol parkına dönüştürülmüştür. Biyoplastik bir katman ile kirlenmiş maddelerden korunmuştur.
Kwa Zulu Kumul Ormanı	Güney Afrika	Maden ocağı	Minerallerce zengin ve endemizm açısından yüksek öneme sahip bir kıyı kumuludur.
Houtan Park	Şangay, Çin	Tersane ve çelik fabrikası	Peyzaj onarımında sel ile mücadele, su arıtma, bitkisel iyileştirme, nehir teraslarındaki tarım uygulamaları ve eğitim gibi konular ön plandadır.
Mardis maden alanı	Davidsonville, ABD	Maden ocağı	Maden alanı 18 delikli bir golf sahasına dönüştürülmüştür.
Güney Ege Linyitleri İşletmesi	Aydın	Maden ocağı	Ağaçlandırma çalışmaları doğal bitki örtüsüne uyumlu olarak yapılmıştır.
Kangal kömür işletmesi	Sivas	Maden ocağı	
Eden Projesi	İngiltere	Maden ocağı	Dünyanın en büyük serasına dönüşmüş ve su tasarrufu teknikleri, böcekler için evler inşa etmek, ziraat ve bahçecilik kursları gibi eğitimler verilmektedir.

Maden faaliyetleri sonucu bozulmuş alanların onarılması sonrası piknik alanları, açık yeşil sahalara, golf alanları, oyun parkları, botanik bahçeleri, bisiklet ve yürüyüş yolları, dinlenme alanları, manzara seyir terasları, çocuk oyun alanları, kamp alanları ve yapay göletler gibi rekreasyonel aktivitelere odaklanan çalışmalar yapılarak bu alanlar yeniden değerlendirilmesi mümkündür. Ancak, Türkiye’den seçilen maden ocaklarının onarımında genellikle yerel bitki türleri ile ağaçlandırma çalışmaları öne çıkmaktadır. İncelenen örneklerden Eden Projesi peyzaj onarımı ve geri kazanımı konusundaki iyi uygulama örneklerinden biridir. Enerji verimliliği sayesinde ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasının yanı sıra, bitki koleksiyonları ile botanik araştırmalarının,

peyzaj mimarlığının ve koleksiyon bahçeciliğinin gelişimi sağlanmıştır. Eğitim kurumları, öğrenciler ve halkın eğitimi ve gelişimi üzerindeki olumlu etkisini projenin eğitsel katkısını öne çıkarmaktadır.

Peyzajda ekolojik dönüşümü teşvik etmek için; özel sektörün çevre ve ekolojinin korunmasına yönelik girişimleri ve örnek başarıları, ekonomik büyümeye ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine olan katkıları ödüllendirilmektedir. Amaç, firmaların faaliyetleri boyunca çevrenin korunması ve faaliyetleri sonunda da çevrenin onarılması konusunda önlemler almasını teşvik etmek, çevre yönetim sistemlerini ile çevre kontrolünün sağlanmasıdır. Örneğin; Filipinler’de Cumhurbaşkanlığı Maden Endüstrisi tarafından



Çevre Ödülü verilmektedir. Amerika'da 1992'dan beri Ulusal Taş, Kum ve Çakıl Birliği (National Stone, Sand & Gravel Association) Altın Kartal Çevre Ödülü vermektedir. Türkiye'de de Matel firması, 2000 yılında İstanbul Ticaret Odası tarafından 'ISO Sanayi Kuruluşları Çevre Teşvik Ödülü'ne layık görülmüştür. Madencilik sektöründe ilk kez bir kuruluşa verilmesi diğer firmaların çalışmalarını da teşvik etmektedir. Bozulan alanların onarılması ve çevre eğitimi açısından bir öğrenme ortamı olarak kullanılması bu gibi teşvik ve ödüllerle desteklenmesi ihtiyacı vardır.

Yasal mevzuat açısından Türkiye'de "9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun Ek 1. maddesinin birinci fıkrasının (b) bendine dayanılarak 2007 yılında Türkiye'de Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan" Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin doğaya yeniden kazandırılması yönetmeliği (23.01.2010, R. G. 27471), Madde 5'e göre "madencilik faaliyetleri, malzeme ve toprak temini için arazide yapılan kazılar, dökümler ve doğaya bırakılan atıklarla bozulan doğal yapının, doğaya yeniden kazandırılmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir" (Cındık ve Acar, 2010; Kalaycı, 2016). Bu yönetmelik gereğince, faaliyetlere başlamadan önce doğal yapının yeniden düzenlenmesi, doğal denge sağlanması ve alanın insanlar veya diğer canlılar için güvenli hale getirilmesini sağlayacak bir Doğaya Yeniden Kazandırma Planı hazırlanması zorunluluğu bulunmaktadır.

Doğaya Yeniden Kazandırma Planı çalışmalarında, sahanın mümkün olduğunca faaliyet öncesindeki ekolojik durumuna ve eşyükseltilerine ulaştırılması amaçlanmaktadır (Kalaycı, 2016). Buna ek olarak, alanın eski haline dönüştürülmesi, alanın çevresi ile olan ekolojik, görsel ve fiziksel bağının yeniden kurulması, toprağın iyileştirilmesi, tarımsal kullanımlara olanak sağlanması, ağaçlandırma ile ormanlık alanların oluşturulması ve ormancılığın

teşvik edilmesi, derin çukurların yapay göllerle balıkçılığın teşvik edilmesi, ormanlar, sulak alanlarla doğal habitatların yaratılması ve biyolojik çeşitliliğin geliştirilmesi, alana doğal, ekonomik, sosyal ve toplumsal değer kazandırılması (Atik ve ark., 2009) öncelikleri vardır.

Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği, maden alanına genel bilgilerin verildiği birinci aşamayı; alt yapı, ruhsat alanının koordinatları, topoğrafik harita, jeolojik durum, rehabilitasyon planı, fauna, flora ve sosyo-ekonomik durum gibi bilgilerin sunulduğu ikinci aşamayı; faaliyet sırasında ve sonrasında alınacak önlemlerin açıklandığı üçüncü aşamayı ve doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının uygulama sürecini içeren dördüncü aşamayı içermektedir. Bitkisel onarım tekniklerinde özellikle doğal bitki türleri tercih edilmesi önceliklidir (Esringü ve Özer, 2019).

Türkiye'de ve dünya genelinde peyzaj onarım çalışmalarının yaygınlaşması, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemlidir. Planlama sürecinde, meslekler arası iş birliği ve disiplinler arası yaklaşım önemlidir. Bununla birlikte, farklı kademe ve yetki düzeylerine sahip ekipler de birlikte çalışmalıdır (Kalaycı, 2016). Burada peyzaj mimarları bozulan doğanın ekolojik dönüşümünü sağlarken çevre eğitimi ve farkındalık konusu dikkate alınmalı, fiziksel ortamda deneyimlenen çevresel eğitimin davranışa dönüşerek daha da kalıcı hale geldiği ve sürdürülebilir gelişmeye öncülük ettiği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Acar D (2007) Türkiye'de Açık Ocak Kömür Madenciliği Sonrası Peyzaj Onarım Çalışmalarının İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



- Anonim (2024). Erişim tarihi: 02.01.2024. Erişim adresi: <https://www.edenproject.com/act/our-mission/our-origins>
- Anonim (2015). Songjiang Hotel. Erişim tarihi: 13.10.2015. Erişim adresi: <http://inhabitat.com/songjiang-hotel-construction-begins-on-eco-resort-nestled-into-100-meter-deep-quarry/>
- Aras A E (2022). Examination of the Opportunities to Evaluate Mine Fields As Post-Operated Agropark: The Case of Aydın Province Söke District, (Master Thesis), Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Landscape Architecture, Aydın.
- Ariel Sharon Park (2024). Ariel Sharon Park, Erişim tarihi: 22.03.2024. Erişim adresi: <https://ra.co/clubs/172894>.
- ASLA (2010). Shanghai Houtan Park: Landscape as a Living System.
- Atik M, Erdoğan R, Taşçıoğlu S (2009). Çevresel Etkileri Açısından Taş Ocakları ve Bozulan Alanların Doğaya Yeniden Kazandırılması Olanakları, 3. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, (s. 85-93), Ankara, Türkiye.
- Avgan M (2010). Madencilik Faaliyetleri Sonucu Bozulan Arazilerin Yeniden Doğaya Kazandırılması. IV. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, PANEL: "Peyzaj Onarımı", Antalya, ISBN: 978-605-01-0491-2.
- Belousova O A (2017). On the question of the existence of botanical gardening facilities in the structure of a developing city, Modern problems of history and theory of architecture. Collection of reports of the III scientific-practical conference, (pp. 73-78), St. Petersburg, Russia.
- Belousova O, Medvedeva T, Aksenova Z (2021). A Botanical Gardening Facility as a Method of Reclamation and Integration of Devastated Territories (Based on the Example of the Eden Project). Civil Engineering and Architecture, 9(5), s. 1309-1317. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090504>.
- Bowie L, Fulcher J (2017). Planning for Post-Mining Land Uses, Planning Institute of Australia (Qld) Annual Conference, 14 September, Bundaberg, Australia.
- CFR (2012). Title 30-Mineral Resources Chapter VII-Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement, Department of the Interior, Part 701, Section 701.5, U.S. Government Printing Office, Code of Federal Regulations (CFR), Erişim tarihi: 21.06.2018. Erişim adresi: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2013-title30-vol3/pdf/CFR-2013-title30-vol3-chapVII.pdf>.
- Cındık Y, Acar C (2010) Faaliyeti Bitmiş Taş Ocaklarının Yeniden Rehabilitasyon Edilmesi ve Doğaya Kazandırılması, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1), s. 11-18.
- Çırak B N, Demir Alp S (2023) Türkiye'deki Peyzaj Planlama Sürecine Ekosistem Restorasyonu Entegrasyonu. GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism, Recreation and Sports Sciences (ATRSS), 6 (2), s. 359-377.
- Daş M E (2011) Eden Projesi: "Dünyanın En Büyük Serası", Erişim tarihi: 10.02.2024. Erişim adresi: <https://www.peyzax.com/eden-projesi-dunyanin-en-buyuk-serasi/>
- Eden Projesi (2024a). Eden Projesi, Erişim tarihi: 21.03.2024. Erişim adresi: <https://www.edenproject.com/>
- Eden Projesi (2024b). Degrees, Erişim tarihi: 20.06.2024. Erişim adresi: <https://www.edenproject.com/learn/degrees>
- Els F (2015). Mine Turned into Spectacular 18-Hole Golf Course, Erişim tarihi: 27.02.2024, Erişim adresi: <https://www.mining.com/mine-turned-into-spectacular-18-hole-golf-course/>
- Erdoğan H H (2021). Bozulan maden sahalarına 10 milyon fidan dikildi! Zeytin ağaçlarından binlerce litre zeytinyağı elde edildi. Erişim tarihi: 06.01.2024. Erişim adresi: <https://zeytinfuari.com/bozulan-maden-sahalarina-10-milyon-fidan-dikildi-zeytin-agaclarindan-binlerce-litre-zeytinyagi-elde-edildi/>
- Ersingü A, Özer S (2019). Madencilik Faaliyetleri ile Bozulmuş Arazilerin Onarımında Peyzaj Mimarlarının Rolü, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(Enar Özel Sayı), s. 45-53.

- Gromshou N (2002). The Eden project, *Proje klassika*, 4(27), Erişim tarihi: 08.11.2023. Erişim adresi: http://www.projectclassica.ru/v_o/04_2002/04_v_01.htm
- IMIB (2023). İstanbul Maden İhracatçıları Birliği, Kangal Kömür Madeni, Erişim tarihi: 08.02.2024. Erişim adresi: <https://imib.org.tr/rehabilitasyon/kangal-komur-madeni/>
- IPBES (2018). In: Scholes, R., Montanarella, L., Brainich, A., Barger, N., ten Brink, B., Cantele, M., Erasmus, B., Fisher, J., Gardner, T., Holland, T.G., Kohler, F., Kotiaho, J. S., Von Maltitz, G., Nangendo, G., Pandit, R., Parrotta, J., Potts, M. D., Prince, S., Sankaran, M., Willemen, L. (Eds.), Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat, Bonn, Germany. Erişim tarihi: 23.11.2023. Erişim adresi: https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335.
- IPCC (2019). Summary for Policymakers. In: P.R. Shukla, J. Skea et al. (eds). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC <https://www.ipcc.ch/srcl/>.
- İpekşen E (2014) Maden arazisiydi, zeytin ormanı oldu; kömür çıkıyordu, zeytinyağı üretiliyor. Erişim tarihi: 11.07.2019. Erişim adresi: <http://t24.com.tr/haber/maden-arazisiydi-zeytin-ormani-oldu-komur-cikiyordu-zeytinyagi-uretiliyor>.
- Kalaycı M (2016) Maden Ocaklarında Peyzaj Onarımı ve Planlarının Hazırlanması: Kastamonu- Devrekani Örneği. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Kalaycı M, Uzun O (2017). Madencilik Sonrası Maden Alanlarının Rekreatif Amaçlı Değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 2(2), s. 232-244. <https://doi.org/10.21733/ibad.2131>
- Kazmierczak U, Lorenc M W, Strzałkowski P (2017). The Analysis of the Existing Terminology Related to a Post-Mining Land Use: A Proposal for New Classification, *Environmental Earth Science*, 76, s. 693.
- Kivinen S (2017). Sustainable Post-Mining Land Use: Are Closed Metal Mines Abandoned or Re-Used Space?, *Sustainability*, 9(10), pp. 1705.
- Konshina N V (2010). Eco-friendly environment as a basis for the design of modern buildings, *Arkhitekton*, 30, Erişim tarihi: 08.11.2019. Erişim adresi: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/arch_vuz30_pril/02_7/027.htm
- Kuter N (2013). Reclamation of Degraded Landscapes due to Opencast Mining, *Advances in Landscape Architecture*, InTech, 33, pp. 823-858, <http://dx.doi.org/10.5772/55796>
- Limor-Sagiv G, Lisovsky N, Angel N (2023). Israel's largest landfill rehabilitation: creative landscape design as a catalyst for a functioning metropolis, *Planning Perspectives*, <https://doi.org/10.1080/02665433.2023.2272752>
- Madenpro (2021). Doğaya ve Ekonomiye Kazandırmanın En Güzel Örneklerinden: Butchart Gardens. Türkiye Maden Profesyonelleri. Erişim tarihi: 04.03.2024. Erişim adresi: <https://www.madenprofesyonelleri.com/dogay-a-ve-ekonomiye-kazandirmanin-en-guzel-orneklerinden-butchart-gardens/>
- Masoumi I, Naraghi S, Rashidi-nejad F, Masoumi S (2014). Application of Fuzzy Multi-Attribute Decision-Making to Select and to Rank the Post-Mining Land- Use, *Environmental Earth Science*, 72(1), pp. 221-231.
- McCandless C (2013). No Longer Just a Hole in the Ground, pp. 1-18.
- Nefedov V A (2012). The quality of the urban environment as an integrating factor in the architecture of urban planning and design, *Regionalnaya arkhitektura i stroitelstvo*, 1, pp. 165-169.
- Office for National Statistics (2020). *Population Estimates for UK, England and Wales, Scotland and Northern Ireland (English)*.

- Özbeý D (2005). Açık Ocak Madenciligi Sonrası Onarım Çalışmalarında Peyzaj Mimarlarının Rolü, Madencilik ve Çevre Sempozyumu, Ankara.
- Özcan A U (2009). Ankara-Hasanoğlan Taş Ocaklarının Onarımı ve Kentsel Kullanım Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Samuel R (1998). 'The Lost Gardens of Heligan' in Light, A. (Ed) Raphael Samuel- IslandStories: Unravelling Britain (Theatres of Memory Vol 2.) London, Verso.
- Sekban D U G, Acar C (2021). Determining Usages in Post-Mining Sites According To Landscape Design Approaches. Land Degrad Dev., 32, s. 2661–2676. <https://doi.org/10.1002/ldr.3933>
- T. C. Resmî Gazete, 11 Ağustos 1983. Çevre kanunu, Sayı:18132.
- Tekeli E (2016). Kentsel Dereler ve Peyzaj Onarımı: İstanbul Büyükçekmece Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- The Eden Project, (2024). The Eden Project. Erişim tarihi: 22.03.2024. Erişim adresi: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7571129/Eden-Project-ahead-17m-geothermal-energy-revolution.html>
- UNCCD (2017). The Global Land Outlook, First edition. United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, Germany (340 pp). https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-06/GLO%20English_Full_Report_rev1.pdf.
- Ural A (2022). Biyomimikri Biliminin Mekân Tasarımına Etkisi: Earthship. Doğa ve Mühendislik Bilimlerinde Güncel Tartışmalar, Bilgin Kültür Sanat Yayınları, (7), pp.119-139.
- Uzun O (2014). Peyzaj Onarım Süreci: Kuramsal Temeller ve Bazı Biyoteknik Yöntemler. Ulusal Mermer ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. s. 214-226.
- Uzun O, Bollukçu P (2009). Bartın Merkez İlçe Sınırları İçinde Yer Alan Açık Ocak İşletmelerinin Peyzaj Onarımı – Biyolojik Onarım Açısından Değerlendirilmesi. 1. Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Üniversitesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi (2), s. 486-500.
- Vaughan A (2004). The Waste Neutral Framework Programme (Eden Project internal document)
- Wang L (2013). Natural Landscaping, a Comparison of Design Treatments in a Surface Mine Setting, Environmental Design, Master of Arts Thesis, Michigan State University, Michigan, USA.
- Zavarikhin S P, Nefedov V A, Slavina, T A (2016). Some foundations of the theory of architectural and urban planning transformations, Vestnik grazhdanskikh inzhenerov, 6(59), pp. 49-52.