

Research Paper / Araştırma Makalesi

## Mordoğan Rüzgar Enerji Santrali ve Yakın Çevresinin Peyzaj Özelliklerinin İncelenmesi

To Investigate the Landscape Characteristics of Mordoğan Wind Power Plant  
and its Surroundings

Ulvi Erhan EROL\* 

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta

Received (Geliş Tarihi): 06.05.2020, Accepted (Kabul Tarihi): 28.05.2020  
Corresponding author (Sorumlu Yazar\*): erhanerol@sdu.edu.tr

### ÖZ

Bu çalışmada, Mordoğan Rüzgar Enerji Santrali örneğinde, santral sahası ve çevresindeki peyzaj karakterleri ve peyzaj özellikleri incelenerek mevcut rüzgar enerji santralleri ve kurulması planlanan santrallerin, ekolojik, çevreye duyarlı ve doğaya uygunluğuna katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, arazi ve büro aşamasından oluşan veriler ışığında sahanın; doğal peyzaj envanteri, kültürel peyzaj envanteri, görsel peyzaj envanteri ve peyzaj analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, peyzajın su fonksiyonunun düşük olduğu; inşaat sürecinde fauna varlığının az da olsa etkilenme olasılığı bulunmasına karşın bu etkinin kısa sürede tolere edilebileceği anlaşılmıştır. İlgili enerji santrali inşasının, peyzaj mimarlığı bakımından bir olumsuzluk oluşturmayacağı; onarım çalışmalarının amacına uygun bitki seçiminde önceliğin yörenin doğal bitki türlerine verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında peyzaj onarım hedefleri belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki, çevre, doğa, enerji, peyzaj

### ABSTRACT

In this study, in the sample of Mordoğan Wind Power Plant, it was aimed to contribute to the ecological, environmentally sensitive and environmentally friendly aspects of the existing wind power plants and planned power plants by investigating the landscape characteristics and landscape features of the plant site and its surrounding. For this purpose, in the light of the data consisting of the land and office stages; natural landscape inventory, cultural landscape inventory, visual landscape inventory and landscape analysis were performed. Results of the study showed that regarding the water function of the landscape, the water function of the landscape in the area was low as a result of the slope, geological structure and soil classes. Although the presence of fauna was slightly affected during the construction process, it was thought that this effect could be tolerated in a short time. It was understood that the construction of the related power plant would not constitute a negative aspect in terms of landscape architecture. However, it has been concluded that priority should be given to the natural plant species of the region in the selection of plants suitable for the purpose of the repair works to be carried out. In the light of the obtained results, landscape repair targets were tried to be determined.

**Keywords:** Plant, environment, nature, energy, landscape

### GİRİŞ

Nüfus artışına paralel olarak, insanoğlunun ihtiyaçlarına olan taleplerin karşılanması amacıyla hızla gelişerek çeşitlenen sektörlerle bağlı olarak enerji ihtiyacı da sürekli artmaktadır. Artan bu enerji ihtiyacının karşılanmasında, petrol ve kömür kaynakları yanında, termik, hidro-elektrik, nükleer enerji santralleri gibi geleneksel enerji kaynakları ile birlikte; bilim dünyasını çevresel, doğaya uy-

gun, insanlığa en az zararlı rüzgar enerji santralleri, güneş paneli gibi yeni enerji üretim yollarına sevk etmektedir (Çoban ve Erol, 2015; Kalaycı Önaç ve ark., 2017). Son dönemlerde yaygın olarak kullanılan bu enerji kaynaklarından biride, gerek yenilenebilirliği ve gerekse çevreye duyarlı enerji kaynaklarından olan ve sayısı ile alanı giderek artan rüzgar enerji santralleridir.

Rüzgâr enerjisi, rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisi olup bu enerjinin bir bölümü yararlı olan mekanik veya elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Rüzgârın gücünden yararlanılmaya başlanması çok eski dönemlere dayanır. Rüzgâr gücünden ilk yararlanma şekli olarak yelkenli gemiler ve yel değirmenleri gösterilebilir. Daha sonra tahıl öğütme, su pompalama, ağaç kesme işleri için de rüzgâr gücünden yararlanılmıştır. Günümüzde ise daha çok elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Fosil, nükleer ve diğer yöntemlerde atmosfere zararlı gazlar salınmakta, bu gazlar havayı ve suyu kirletmektedir. Rüzgârdan enerji elde edilmesi sırasında ise bu zararlı gazların hiçbirisi atmosfere salınmaz, dolayısıyla rüzgâr enerjisi temiz bir enerjidir, yarattığı tek kirlilik gürültüdür. Pervanelerin dönerken çıkardığı sesler günümüzde büyük ölçüde azaltılmıştır. Rüzgâr gücü, dünyada kullanımı en çok artan yenilenebilir enerji kaynaklarından biri haline gelmiştir. Günümüzde dünyadaki kullanım oranının çok düşük olmasına karşılık, 2020 yılında dünya elektrik talebinin %12'sinin rüzgâr enerjisinden karşılanması için çalışmalar yapılmaktadır (URL-1, 2004). Günümüzde rüzgâr enerjisinden üretilen toplam güç 40.301 MW civarındadır. Dünya'da rüzgârdan enerji üretiminin %36,3'ü Almanya'da gerçekleştirilmektedir. Almanya toplamda 14.612 MW güç üretmektedir ve Almanya'nın elektrik enerjisi ihtiyacının %5,6'sını karşılamaktadır. Rüzgâr gücünden en çok yararlanan diğer ülkeler sırasıyla İspanya, ABD, Danimarka, Hindistan, Hollanda, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve Çin'dir. Diğer tüm ülkeler toplamda 3.756 MW'lık güç üretimi ile %9,3 paya sahiptirler (Kılıç, 2009). Türkiye'nin toplam rüzgâr enerji teknik potansiyeli sadece kara kısmı için 40.000 ile 80.000 MW düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Antakya, Kahramanmaraş, Gaziantep, Adıyaman, Bandırma, Bergama, Bodrum, Bozcaada, Çanakkale, Çeşme, Çorlu, Gökçeada, İnebolu, Mardin ve Sinop rüzgâr enerjisince zengin yörelerimizdir (Akın ve Zeybek, 2005).

Özetlenen bu veriler ve avantajları ışığında rüzgâr enerji santrallerine olan talebin giderek artacağı öngörülmektedir. Bu durum, işletmeye açımı sonrasında çevresine ve doğal yapıya zararı en az olduğu bilinen rüzgâr enerji santrallerinin, gerek yer seçiminde ve gerekse kuruluş aşamasında doğaya karşı meydana gelebilecek muhtemel zarar ve olumsuz etkilerin en aza indirilmesinde; değişik bilim alanlarını içeren geniş katılımlı çalışma ekibiyle, planlanan rüzgâr enerji santrali sahasında detaylı

bir etüd-envanter yapılmasının önemini de artırmaktadır. Bu potansiyel bilim dallarından biride 2003 Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne göre; insanlar tarafından algılandığı şekliyle, özellikleri doğal ve/veya insan aktiviteleri ve etkileşimleri sonucu oluşan (Şahin, 2003) peyzaj bilimi ile bu bilim içerisinde yer alan planlama, onarım ve analiz çalışma konularıdır. Bu bağlamda, potansiyel uygulamalarda, 'Ekosistem Değerlendirme Raporları' ile birlikte 'Ekolojik Peyzaj Onarım Raporları'nın hazırlanması, bu etkilerin değerlendirilmesi peyzaj elemanlarının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılacak olan onarım çalışması ise ekolojik peyzaj planlama ve tasarımın prensiplerini ön plana çıkarmaktadır. Bu çalışmada, Mordoğan Rüzgâr Enerji Santrali Peyzaj Onarım raporu, santral sahası ve çevresindeki peyzaj karakterleri ve peyzaj özellikleri bağlamında irdelenerek mevcut rüzgâr enerji santralleri ve tesis edilecek santrallerin, peyzaj yönünden çevreye duyarlılığı ile doğaya uygunluğuna katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada materyal olarak, Temmuz-Ağustos 2012 ile Mart-Nisan 2013 dönemlerinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucu elde edilen sayısal veriler, gözlem ve ekolojik değerlendirmeler sonucu hazırlanan Mordoğan Rüzgâr Enerji Santrali Peyzaj Onarım Raporu verileri kullanılmıştır.

Mordoğan Rüzgâr Enerji Santrali (Mordoğan RES), çalışma tarihi itibarıyla kurulması planlanan ve mevcut durum itibarıyla kurulan Ege Bölgesi Çeşme Yarımadası'ndaki Rüzgâr Enerji Santrali (RES), İzmir İli Karaburun İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Proje sahası Karaburun İlçesi'nin 18,9 km güneydoğusunda bulunmaktadır. RES sahasının 5,6 km kuzeyinde Ege Denizi, 2,4 km batısında Ovacık, 3,2 km doğusunda Ege Denizi, 1,8 km güneyinde Güzelbahçe Körfezi ile çevrilidir. RES sahası Urla L17-a1 paftası üzerinde yer almakta olup, en yakın yerleşim birimleri 7,3 km mesafedeki Kösedere ile 4,9 km kuzeydoğusundaki Mordoğan'dır (Şekil 1). Santralin kurulacağı sahanın yükseltisi, deniz seviyesinden 50-500 m arasında değişim göstermektedir.



Şekil 1. Mordoğan Rüzgar Enerji Santrali'nin konumu

### Yöntem

Çalışma, arazi ve büro aşaması olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Saha ve çevresinde gerçekleştirilen sayısal, görsel ve gözleme dayalı veri toplamasıyla ve ayrıca bazı önemli noktalarda Explorist XL GPS (Global Positioning System) cihazı ile koordinatları alımı; YARDAGE PRO SPORT 450 ile mesafe ölçümü; eğimölçer cihazı ile eğimler ölçümleri ile tamamlanan arazi aşaması sonrasında çalışmanın büro aşamasına geçilmiştir. Büro aşamasında öncelikle; Harita Genel Komutanlığı'ndan Topografik Harita, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan Toprak Haritası ve Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden Jeoloji Haritası temin edilmiş ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ArcGIS 9.2 programına aktarılarak buradan eğim, bakı ve yükselti haritaları elde edilmiştir.

**Eğim verileri;** santral sahası, %0-2 (düz ve düze yakın eğim), %2-6 (tarıma uygun alanlar için öneri eğim), %6-12 (yürüme için öneri max. eğim), %12-20 (araç için öneri max. eğim), %20-30 (yerleşim için öneri max. eğim), %30 ve üzeri (diğer alanlar) olmak üzere altı sınıfta gruplandırılmıştır.

**Bakı verileri;** santral sahası, düz (%0 – 0,1 eğim olan alanlar) Kuzey, Kuzeydoğu, Doğu, Güneydoğu, Güney, Güneybatı, Batı, Kuzeybatı olmak üzere dokuz sınıfta gruplandırılmıştır.

**Yükselti verileri;** santral sahası, 0-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150-200 m, 200-250 m, 250-300 m, 350-400 m, 400-450 m şeklinde gruplandırılmıştır.

Bunlara ek olarak, Toprak Haritası yardımıyla, araştırma alanına yönelik toprak geçirimsizliğine ilişkin drenaj bilgileri ortaya çıkarılmış; Jeoloji Harita'sından yararlanılarak

araştırma alanının kayaç tipleri belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, Toprak analizi haritası, Jeoloji analizi haritası, Eğim analizi haritası, Yükselti analizi haritası ve Bakı haritası yardımıyla; toprak, jeolojik, eğim, yükselti, bakı, görsel analizler yapılmış ve bitki örtüsünün genel karakteri incelenmiştir. Toprak, jeolojik, eğim, yükselti ve bakı analizi haritalarında layer sistemi oluşturulmuş, bu sistem yardımıyla türbin noktalarının bulunduğu alanların toprak, jeolojik, eğim, yükselti, bakı, vejetasyon ve hidrojeoloji analizleri tespit edilmiştir.

Elde edilen veriler ışığında Mordoğan RES sahasının; doğal peyzaj envanteri (flora, fauna, jeomorfoloji, topografya ve jeoloji, hidrojeoloji, toprak, iklim, erozyon ve sediment); kültürel peyzaj envanteri (mülkiyet ve arazi kullanım durumu, sosyo-ekonomik yapı, arkeolojik potansiyel); görsel peyzaj envanteri; peyzaj analizi (peyzajın su, erozyon, habitat, karakter ve görsel fonksiyonu analizi) alt başlıklar halinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Doğal Peyzaj Envanteri

Mordoğan RES, Ege Bölgesi'nde Çeşme Yarımadası üzerinde 352-447 m yükseltiler arasında doğu-batı doğrultusunda uzanan bir arazi yapısı sergilemektedir. Alanın doğal peyzaj unsurunu maki vejetasyonu oluşturmaktadır ve yer yer bozuk kızılçam ormanı (Şekil 2) ile arazinin doğal yapısı içinde yer alan sırt, tepelerden oluşmaktadır. Proje sahasının görsel ve estetik peyzajını ise alanın kuzey, doğu ve güneyinde yer alan Ege Denizi ve Güzelbahçe Körfezi oluşturmaktadır.



**Şekil 2.** Santral sahasındaki maki bitki örtüsü ile Güzelbahçe Körfezi

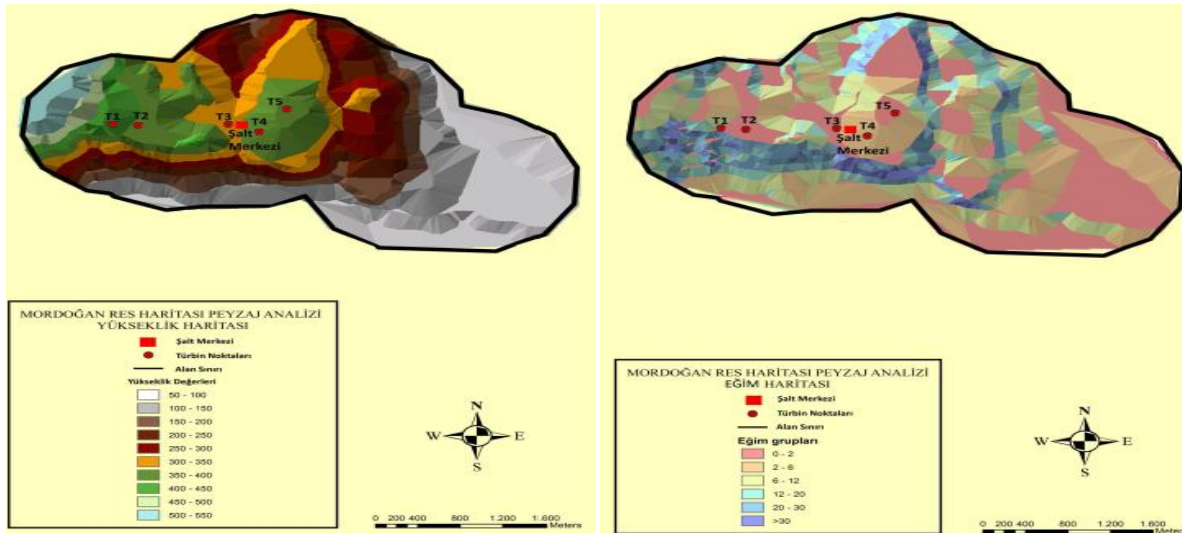
Alanın arazi örtüsünün tespiti amacıyla CORINE arazi sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Arazi örtüsü haritası;Avrupa ölçeğinde arazi örtüsünün belirlenmesi çalışmalarından olan CORINE projesinin amacı, Avrupa ölçütlerine uygun sınıflama birimleriyle UA ve CBS yöntemleri kullanılarak, Türkiye'de 2000-2006 yılları için gerçekleşen 5 ha'dan büyük değişim gösteren kullanım alanlarının belirlenmesi ile ülkemizin en güncel arazi örtüsü sayısal veri tabanının oluşturulması ve bu verinin bir portal aracılığı ile paylaşılmasıdır (Anonim, 2009). Bu haritaya göre, alanın genelinde tarım alanları ve orman ile yarı doğal alanlar olduğu görülmektedir. RES sahası geneli bitki değişim alanları ile kaplıdır. RES alanı, Türkiye florasındaki kareleme sistemine göre B1 karesinde yer almaktadır (Davis, 1988).

Yapılan arazi çalışması döneminde sahadan toplanan bitki örneklerinin teşhis edilmesiyle 40 familya'ya ait 118 cins ve 129 tür tespit edilmiştir. RES alanında bulunan 129 türün, 52'si Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi elementi, 3'ü Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi elementi, 1'i İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi elementi ve 73'ü ise çok bölgesel veya fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen kategorisinde yer almaktadır. Alanda en çok Akdeniz elementlerine rastlanılmıştır. Arazi çalışmaları yapılan dönemde RES alanında teşhis edilen türler içerisinde endemik tür yer almamaktadır. Sahada tespit edilen 129 türün 103'ü otsu, 16'sı çalı, 7'si ağaççık ve 3'ü ise ağaç formundadır. RES alanında BERN, CITES ve IUCN listelerinde yer alan bitki türü tespit edilmemiştir. Mordoğan RES sahasında toplam 25 sürüngen türü tespit edilmiş olup geniş yayımlı bu türler içerisinde, bölgeye özgü endemik ve

lokal endemik bulunmamaktadır. Flora ve faunaya ilişkin ayrıntılar Ornitolojik-Ekolojik Değerlendirme Raporu'nda ilgili bilim insanları tarafından ayrıca değerlendirilmiş ve bu makaleye konu edilmemiştir.

RES sahası, Saroz Körfezi ile Çanakkale Boğazı arasında uzanım gösteren Gelibolu İzmir İlinin stratigrafik istifine bakıldığında en altta Paleozoyik yaşlı temel kayalar ve onların üzerinde Tersiyer tortuları bulunmaktadır. Araştırma kapsamında İzmir kenti merkez olmak üzere yaklaşık 50 km yarıçapındaki bir alanda diri fay haritalaması gerçekleştirilmiş ve bu alanda 13 adet diri fay tanımlanmıştır. İzmir İli deprem açısından en tehlikeli gruba giren 1. derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Topoğrafik harita üzerinde gerçekleştirilen inceleme ışığında, doğudaki tepelerin en yüksek noktası 200 m. civarında olup Çeşme Limanı'na ve batı uçlarına doğru gildikçe bu yükseklik 60-70 m. civarına inmekte ve en yüksek tepeler bu kısımda 160-180 m. arasında değişmektedir. İlçede mevcut ovaların sayısından fazla tepeler mevcuttur. Söz konusu tepelerin çoğu volkanik kökenli Aglomera jeolojik yapısındadır. Mordoğan RES 'in bulunduğu sahada ise yükseklikler 50-500 m arasında değişiklik gösterirken, alandaki yükseklik oranları en fazla 50-100 m arasında yayılış göstermektedir. Alan geneli, 50-100 m yükseklikler arasında (%26,9) yer almaktadır. Alan genelinde çok yüksek alanlar bulunmamakta olup alanın %3,2'si 500 m üzerindedir (Şekil 3).



Şekil 3. Proje sahasının yükselti kademeleri ve eğim gruplarına dağılımı

Hidrojeolojik olarak RES sahasında, yüzey akışı olan herhangi bir akarsu bulunmamaktadır. En yakın su kaynağı 4 km kuzeybatısında yer alan Kösadere Göleti ile 3,2 km doğusunda, 5,6 km kuzeyinde ve 1,8 km güneyinde yer alan Ege Denizi'dir. Sahada görülen büyük toprak grubu kahverengi topraklar, toprak sınıfı ise VI. sınıftır.

Çeşme meteoroloji istasyonunun uzun süreli iklim değerleri ile günlük sıcaklık verileri kullanılarak oluşturulan "termik rejim diyagramı" incelendiğinde; uzun yıllar ortalama sıcaklığın 16,9°C, uzun yıllar mutlak maksimum sıcaklığın (Temmuz'da) 38°C, uzun yıllar mutlak minimum sıcaklığın (Ocak'ta) -3,5°C olduğu görülmektedir. Ancak günlük ortalama değerlere bakıldığında kışın bile +10°C'nin altına inmemekte, yazın da 25°C'nin üzerine çıkmamaktadır. Yıllık yağış verilerinde standart sapma 150 mm civarındadır. Yani Çeşme yıllık yağış miktarının 400 mm ile 700 mm arasında olması beklenen olağan bir durumdur. Rüzgarların frekansları ve hâkim rüzgar yönleri: Çeşme'nin kendi adıyla anıldığı bir yarımadanın üzerinde Ege Denizi'nde batıya doğru sokulan konumu, batısındaki Sakız Adasının ve doğusundaki Karaburun Yarımadası'nın kabaca kuzey-güney uzanışlı olması, inceleme alanında da hâkim rüzgar yönünün kuzey-güney doğrultulu olmasının; çok önemli morfolojik engellerin olmaması da deniz üzerinde gelişen basınç farklılığının hiç bir engelle karşılaşmadan ilerlemesine dolayısıyla şiddetli rüzgarların doğmasına yol açmaktadır. Bu nedenle Çeşme, rüzgâr açısından çok önemli potansiyele sahip olması yanında, yaz dönemindeki bunaltıcı sıcaklıkların, kısmen etkisinin azaldığı bir coğrafyadır.

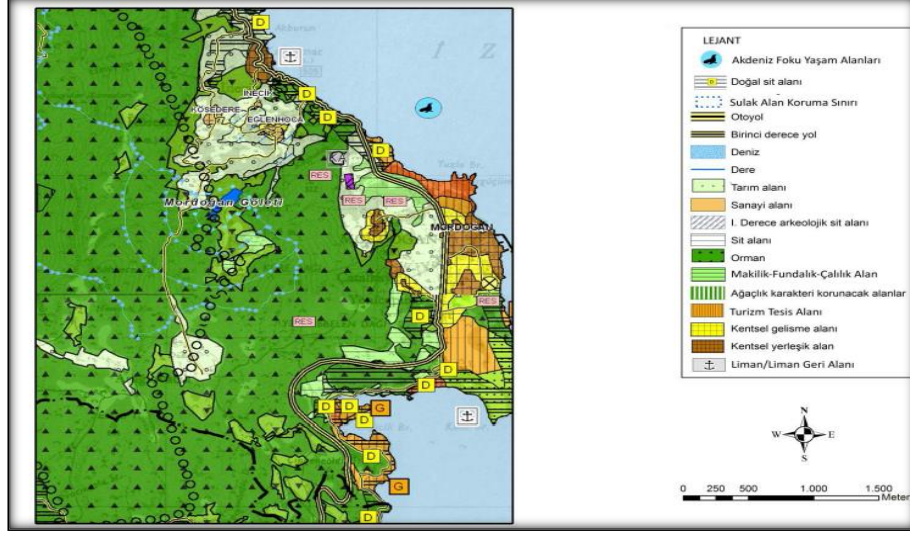
Alan genelinde görülen hakim bakıların güney (%21,7) ve düz (%21,3) bakılı alanlar olması alandaki hakim rüzgar yönünün güney olması sebebiyle rüzgardan etkin bir biçimde yararlanmayı sağlayacaktır.

Peyzaj erozyon fonksiyonu analizi arazinin jeolojik yapısı ve eğim durumu ile ilişkilidir. Erozyon fonksiyonu analizi için proje alanının jeolojisi ve eğim durumu incelenmiştir. Topografik haritanın sayısallaştırılması ile oluşturulan sayısal yükseklik modeli verisi üzerine inşaat sahasını da içerecek şekilde eğim analizi gerçekleştirilmiştir. Erozyon durumunun belirlenmesi amacıyla hazırlanan eğim analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda sahanın %31,5'nin %6'dan daha düşük eğime sahip olduğu, %21,5'nin %20'den daha yüksek eğime sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

### Kültürel Peyzaj Envanteri

Çalışma kapsamında, kültürel peyzaj envanteri bağlamında, mülkiyet ve arazi kullanım durumu, sosyo-ekonomik yapı ile sahanın, arkeolojik ve tarihi öneme sahip alanlar ve kültürel miras potansiyeli değerlendirilmiştir.

Sahanın tamamı devlete ait orman arazisi vasfındadır ve proje kapsamında kurulacak türbinler ve yeni yol inşaatı alansal olarak 6.48 ha büyüklüğünde bir alandan oluşmaktadır. Alan çevresinde geneli mera alanları yer almakta olup hayvan otlatma amacıyla kullanılmaktadır. Bir bölümünde ise tarımcılık yapılmaktadır. RES sahası çevresinde turizm alanları ve yerleşim alanları bulunmaktadır (Şekil 4). RES sahasına çok yakın olmamakla birlikte ilçe sınırları içerisinde doğal sit alanı bulunmaktadır. RES sahası yakın çevresinde turizm alanları bulunmaktadır.



Şekil 4. Proje sahası ve yakın çevresinin arazi kullanım durumu

Mordoğan, İzmir il merkezine 35km uzaklıkta bir ilçedir. Doğusunda Güzelbahçe ve Seferihisar; batısında Çeşme; kuzeybatısında Karaburun; kuzeyinde ve güneyinde Ege Denizi ile sınırlanmıştır. Yüzölçümü 704 km<sup>2</sup>'dir ve içerisinde 16 köy bulunmaktadır. 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre, toplam nüfusu 49.269'dur. Bu nüfusun 36.759'u ilçe merkezinde, 12.690'ı köylerde yaşamaktadır. Proje sahasının nüfus ve eğitim durumu, peyzaj projelerini etkileyen önemli faktörlerden biridir. İlçede 30 İlköğretim Okulu, 5 Orta Öğretim kurumu bulunmaktadır. 6764 öğrencinin eğitim gördüğü bu okullarda 441 öğretmen görev yapmaktadır. Yükseköğretim kurumları açısından zengin olan ilçede; İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nün yerleşkesi, Ege Üniversitesi'ne bağlı Su Ürünleri Fakültesi, 9 Eylül Üniversitesi Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Yüksekokulu bulunmaktadır.

Doğa ve tarihin kucaklaştığı Mordoğan'da yapılan arkeolojik araştırmalarda İskele Mahallesi'ndeki Limantepe Höyüğü'nün MÖ 4000'lere kadar tarihlenebilen bir merkez olduğu ortaya çıkarılmıştır. Buluntuların en önemlilerinden birisi kent limanı olup, Ege Denizi'nin bilinen en eski limanlarından biri olduğu kabul edilmektedir. Antik Klazomenai kenti de liman bölgesinde yer alır. Kent, Antikçağ'da özellikle zeytinyağı üretimiyle önemli bir ticaret merkezi olmuştur. Mordoğan, Aydınoğulları Beyliği ile 1330'lu yıllarda ilk kez Türk egemenliği ile tanışmış, XIV.

yüzyıl sonlarında Osmanlı topraklarına katılmıştır. Mordoğan 16. yüzyılda Ayşe Hafsa Sultan'ın Manisa'da inşa ettirdiği külliye'nin gelirlerini karşılayan vakıf yapısı ile XV. ve XVI. yüzyıllarda yapılmış Türk eserleri yer almaktadır. RES sahasının kurulacağı alanda herhangi bir arkeolojik kalıntı bulunmamaktadır.

### Görsel Peyzaj Envanteri

Görsel peyzaj envanteri yerinde gözlem ve çekilen fotoğrafların, büro çalışmalarıyla yeniden yorumlanması sonucunda oluşturulan fotografik bir veri niteliğindedir. Proje alanı ve yakın çevresinde dört farklı görsel peyzaj karakteri tanımlanmıştır. Bunlar: hafif eğimli yamaçlar; proje alanının yakınındaki hafif eğimli yamaçlar (Şekil 5); proje alanından açık bir şekilde algılanmaktadır ve bu cepheden görsellik daha fazladır (Şekil 5), tepeler ise alan içinde yer alan yükseltiler alandaki görsel algının en yüksek olduğu noktalardır ve tepeler üzerinden alanlar net bir şekilde algılanırken, alandan tepelere bakıldığında tepeler (Şekil 5); monotonluğu bozan, alan içindeki hareketliliği sağlayan peyzaj öğeleri olarak göze çarpmaktadır. Bu tepeler ile Güzelbahçe Körfezi'nin görünüşü görsel peyzaja zenginlik katmaktadır. Bunlara ek olarak saha içerisi ve çevresindeki taşlık alanlara ilişkin olarak ise, proje sahasının içinde faaliyet gösteren mermer ocağı, alanda görsel peyzajı olumsuz yönde etkileyen faaliyetlerdendir.



Şekil 5. Proje sahasında yer alan hafif eğimli yamaç ve tepe örnekleri

### Peyzaj Analizi

Peyzaj analizi; peyzaj planlama süreci içinde envanter ve analiz çalışmalarının uygulanması, sayısal coğrafik sistemler kullanılarak kartografik bilginin analizi ve yorumlanması, ekolojik yapıyı gösteren bölgesel gelişim planlarının hazırlanabilmesi için bölgesel peyzajın değerlendirilmesi, alanın fiziksel, biyolojik ve kültürel kaynak potansiyellerinin, insan aktivitelerinin ve onların kullanım-etki hassasiyetlerinin artırılması amacı ile belirlenmesi ve değerlendirilmesidir. Bu anlamda RES sahası kurulacak alan ile ilgili peyzaj verileri toplanmış, yukarıda detaylandırılan bakı, yükseklik, eğim analizleri değerlendirilerek CORINE arazi sınıflandırma sisteminde elde edilen arazi örtüsü haritası ile karşılaştırılarak yerleştirilecek türbin noktalarının peyzaj özellikleri belirlenmiştir.

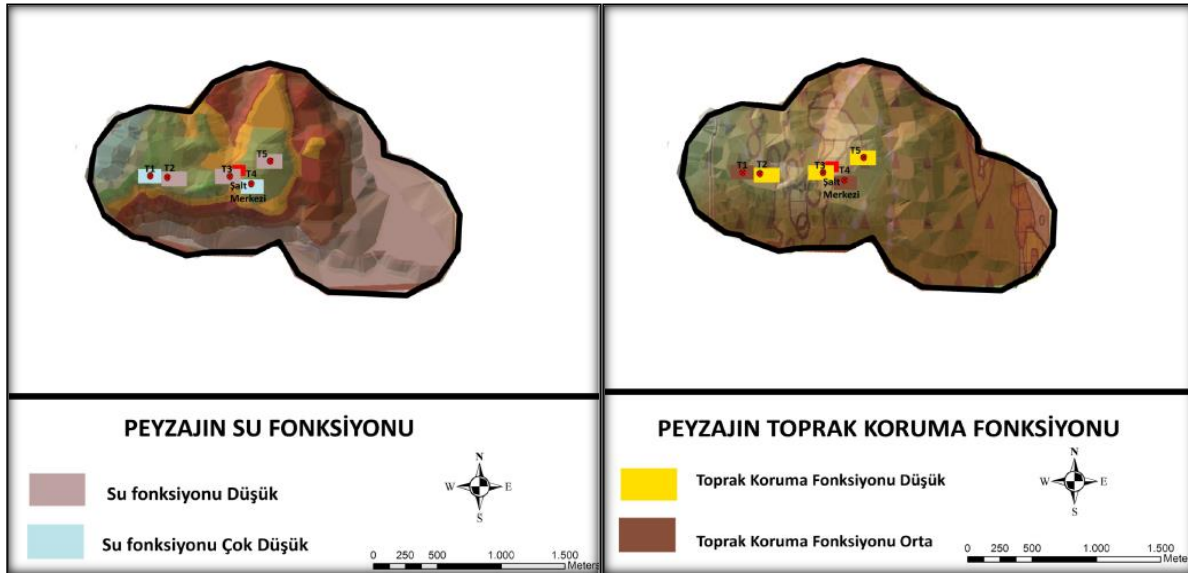
Planlanan türbinlerin düz ve orta eğimli, bitki örtüsü açısından zayıf, yüksekliği çok fazla olmayan bir bölgede konumlandırılması planlanmaktadır. Bu beş türbinin konumlandırılacağı alanda eğim fazla olmamasına rağmen alandaki toprak yapısı ve bitki örtüsü nedeniyle erozyon riski olabilecektir. Bu nedenle söğüt dallarından oluşturulan canlı çalı demeti ve alanda doğal olarak bulunan *Lavandula stoches* ve *Vitex agnus-castus* ile *Capparis ovata* bitkilerinden oluşan canlı çitler ile inşaat sonrasında onarım yapılmalıdır. Erozyonla ilgili detaylı analiz ve onarım önerileri 'peyzaj erozyon fonksiyonu analizi' bölümünde ayrıca verilmiştir.

Alanda yapılacak türbin inşaatları sonrasında bölgede endemik ve bitki türü açısından zengin bir bitki örtüsü bulunmaması sebebiyle herhangi endemik bir bitki türünün yok olması söz konusu değildir. Alanda yüzeysel bir

su kaynağı olmaması sebebiyle RES sahası inşaatının su kaynaklarını olumsuz etkilemesi söz konusu değildir. Ayrıca alandaki peyzajın su fonksiyonunun düşük olması sebebiyle alanda kurulacak olan RES sahasının; su sürecinin sağlıklı bir şekilde devam etmesini aksatacak nitelikte bir etki yapacağı düşünülmektedir.

Su fonksiyonunun peyzaj planlama çalışmalarında kullanılması Atucha ve ark. (1993) ile başlamış, Şahin (1996) tarafından Buuren (1994)'in yöntemi geliştirilmiş, Acherkouk ve ark. (1999), Şahin ve Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek ve ark. (2008) tarafından farklı peyzaj planlama çalışmalarında da geliştirilerek farklı amaçlar için kullanılmıştır. Bu yöntem ülkemizde yaklaşık 15 yıldır kullanılmaktadır. Geçirimlilik analizi, peyzajın hidrolojik yapısını ortaya koymak ve bölgelerini/sınırlarını belirlemek için yapılmaktadır. Geçirimlilik analizi için hidrojeoloji çalışmaları kapsamında oluşturulan hidrojeoloji haritası kullanılmıştır (Çelik 2010). Haritada geçirimlilik çok geçirimli, geçirimli, az geçirimli olarak üç sınıfta tanımlanmıştır. Proje sahası kayaç tipivolkanik kökenli Aglomera jeolojik yapısındadır.

Hidrojeolojik geçirimlilik sınıflaması alanın eğim haritası ile karşılaştırılarak kayaçların geçirimlilik durumu elde edilmiştir. Alanın su süreci açısından geçirimliliği (infiltrasyonu) için kayaç ve toprak geçirimlilik durumları birbiri ile karşılaştırılarak geçirimli bölgeler analiz edilmiştir. Sonuç olarak proje alanında peyzajın su fonksiyonu çok düşük ve düşük olarak elde edilmiştir. Bu nedenle RES sahasının kurulması sonucu alanda su sürecinin devamlılığını olumsuz yönde etkileyecek nitelikte herhangi bir etki olması söz konusu değildir. Alandaki peyzaj su fonksiyonu analiz haritası Şekil 6' da verilmiştir.



Şekil 6. Proje sahasına ilişkin peyzajın su ve toprak koruma fonksiyonu

RES sahası inşaatı sonrasında toprağın stabilitesini yitirecek olması ve alanın bitki örtüsünden yoksun olması sebebiyle erozyon riski olabilecek alanların önceden tespiti ve gerekli önlemlerin alınması amacıyla niteliksel erozyon analizi yapılmıştır. Bu amaçla, ICONA erozyon riski metodu kullanılmıştır. Erozyon riskini analiz edebilmek için; jeolojik harita ile eğim haritası çakıştırılarak, jeolojik açıdan aşınabilirlik ortaya konulmuştur. Toprak koruma durumu için ise, orman kapalılık ve arazi kullanım durumu birleştirilerek, eğim haritası ile çakıştırılmıştır. Bu amaçla çizelge MAPA/ICONA (1991), Atucha ve ark. (1993), Şahin ve Kurum (2002), Dilek ve ark. (2008), Uzun ve ark. (2012)'den uyarlanmıştır. Alandaki erozyon riskini analiz etmek amacıyla peyzajın toprak koruma fonksiyonu irdelenmiştir. Bu amaçla öncelikle jeoloji haritasıyla eğim haritası çakıştırılmış ve türbin noktalarının kayaç aşınabilirliği elde edilmiştir. Daha sonra toprak koruma durumunun belirlenebilmesi için ise orman kapalılık ve arazi kullanımları (tarım, mera, taşlık vb.) bütünlleştirilerek; eğim katmanı çakıştırılmıştır. Dereceler karşılaştırılırken kullanılan indislerde, İspanya-MOPU (1985) ve İspanya-LUCDEME Projesi (MAPA/ICONA, 1991), Şahin ve Barış (1996), Şahin ve Kurum (2002) ve Uzun ve ark. (2012)'den yararlanılmıştır. Türbinlerin kurulacağı alanlar bitki örtüsü yönünden bozulmuş orman niteliğindedir. Daha sonra jeolojik açıdan aşınabilirlik ile toprak koruma durumu çakıştırılarak potansiyel erozyon dereceleri elde edilmiş ve Son olarak potansiyel erozyon dereceleri ile geçirimsizlik dereceleri çakıştırılmıştır. Sonuç olarak türbinlerin kurulacağı alanların peyzajın toprak koruma fonksiyonuna ulaşılmıştır (Şekil 6). Türbinlerin kurulacağı alanlarda peyzajın toprak koruma fonksiyonu düşük ve orta çıkmıştır. Bunun nedeni alandaki su geçirimsizliğinin az olması sebebiyle yağışlarla birlikte toprak akışının fazla olmasıdır. Bu nedenle bu beş türbinin

konumlandırılacağı alanda inşaat sonrası erozyon riski çok fazla olmasa da erozyona karşı önlem alınması türbinlerin sürdürülebilirliği açısından avantajlı olacaktır. Bu amaçla söğüt dallarından oluşturulan canlı çalı demeti ve alanda doğal olarak bulunan *Lavandula stoeches* ve *Vitex agnus-castus* ile *Capparis ovata* bitkilerinden oluşan canlı çitler ile inşaat sonrasında onarım yapılmalıdır.

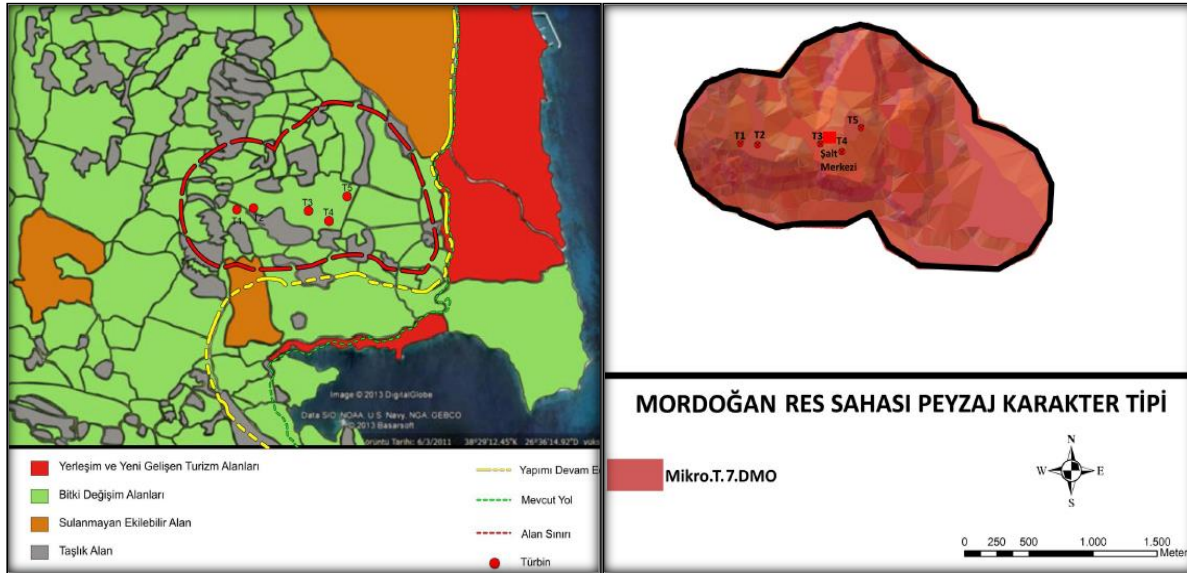
Peyzaj analizinin bir başka önemli bileşenlerinden olan habitat fonksiyonu analizine ilişkin olarak; Son yıllarda peyzajın değerlendirilmesinde; koruma ve gelişme politikalarının oluşturulmasında (yönetim, restorasyon), peyzaj yapı, fonksiyon ve değişimine ilişkin analizlerde leke-koridor-matris modeli kullanılarak elde edilen verilerin kullanımı yaygınlaşmaktadır (Uzun, 2003). Habitat lekelerine ilişkin analizler öncesi matrislerin, lekelerin, leke tipleri ya da sınıflarının belirlenmesi gerekmektedir. RES sahasındaki leke sınıflarını belirlemek amacıyla Google Earth görüntüsünden yararlanılmıştır. RES sahası ve yakın çevresi, tarım, yerleşimi ve maki matrisi olmak üzere üç matristen oluşmaktadır. Bu üç matris de RES sınırları dışında devam etmektedir. Ancak sınırlar gereği bu üç matrisin sadece alan içinde kalan maki matrisine ilişkin bölümleri değerlendirilmiştir. Tarım matrisi için leke sınıfları düzeyinde bir değerlendirme yapılmasından özellikle kaçınılmıştır. Çünkü alan çevresinde tarım yapılan alanlardaki ürün deseni her yıl değişmektedir. Ayrıca maki matrisi irdelendiğinde, proje alanı ve yakın çevresine ilişkin makilik alanlarda üç çeşit leke sınıfı belirlenmiş ve leke sınıfları düzeyinde yapılan analizler sonucunda her bir leke sınıfının habitat niteliği değerlendirilmiştir. Leke sınıflarından taşlık alanlara ilişkin tek bir leke sınıfı bulunduğundan değerlendirme dışı tutulmuştur. Leke analizi sonuçlarının değerlendirilmesi Forman ve Godron (1986), McGarigal ve Marks (1994), Rempell



(2010)'den yararlanılarak oluşturulan ve Uzun (2003) tarafından "Peyzaj kırılgenliğinin değerlendirilmesinde habitat lekelerinin değerlendirilmesi" için kullanılan yöntem doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Forman (1995)'a göre, öz alan kavramı coğrafyacılar tarafından uzunca bir süredir kullanılmaktadır. Bir lekenin özü, leke iç kısmının içine sığabilen en büyük daire alanı biçiminde tanımlanmaktadır. Bu en büyük sığabilen daire tekniği loplar hariç leke ölçülerinin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Bundan dolayı lekenin bütününden geriye kalan parçalanmamış kısımlarda odaklanılmaktadır (Uzun, 2003). Öz alanların bir leke içindeki varlığı, o alan içinde yaşayacak iç habitat canlılarıyla ilgilidir ve leke içinde yeterince genişlikteki bir öz alanı, orada yaşayan canlıların çevreden fazla etkilenmeden yaşamlarını rahatlıkla sürdürebilmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle de öz alanlar içinde yer alan peyzaj birimlerinin diğerlerine göre daha korunaklı ve dengeli bir ortamda olacağı düşünülerek, habitat fonksiyonu yüksek alanlar biçiminde bir tanımlama yapılmıştır. Bu öz noktaların dışında yer alan peyzaj birimlerinin ise habitat fonksiyonlarının düşük olduğu şeklinde tanımlanmıştır. Yani öz alanlar fazla ise o leke

sınıfının peyzaj fonksiyonu daha fazla olacaktır. Öz alanların belirlenmesinde alt ölçeklerde o leke sınıfı içinde yaşayan canlı türlerinden yola çıkılarak detaylı tampon bölgelerin oluşturulması, alt ölçekli peyzaj planlama çalışmalarında gerekli olacaktır (Şekil 7). Alandaki makilik ve otsu bitkiler bozulmuş orman niteliğindedir. Alan yakınında bulunan maden ocağı faaliyetleri nedeniyle alanda bitki örtüsünü kaybetmiş taşlık alanlar yoğunluktadır. Taşlık alanların yoğunlukta olduğu RES sahası içinde otsu bitkiler azınlıktadır ve lekeler parçalanmış durumdadır. Lekelerin küçük ve parçalı olması alan içindeki öz alanlarının habitat fonksiyonlarının düşük olmasına neden olmaktadır. Öz alanlarının yeterli nitelikte olmaması sebebiyle alandaki özellikle omurgalı canlıların geçiş, avlanma ve üreme alanlarını oluşturan hassas alan niteliği taşımamaktadır.

Proje alanı, içinde bulunduğu çevre ile bütünleşmiştir. Genel itibariyle yakın çevresindeki diğer yamaç ve şekillerden farklı ve özgün bir özellik göstermemektedir. Proje alanı ve yakın çevresinde nadir bulunan peyzaj karakteri bulunmamaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Proje sahası ve çevresinin öz alanları (sol şekil) ile peyzaj karakter tipleri

Proje alanının konumu itibari ile RES sahası yakınındaki, görsel peyzaj açısından önemli alanlar analiz kapsamına alınmıştır. Analiz kapsamında alanın arazi kesiti alınmış ve türbin noktalarının yaratacağı etkiler yorumlanmıştır. İnsan gözünün normal koşullarda görebileceği 5 km mesafe içerisinde kalan alanlar için analizler gerçekleştirilmiştir. Bu alanlar için türbin boyutları ve konumları dikkate alınarak görseller hazırlanmıştır. Türbinlerin yerleşmesi halinde görsel peyzaj açısından çok fazla olumsuz etkisi olacağı düşünülmektedir. Proje sahası yakınındaki Mordoğan ve Kösedere kurulması planlanan türbinlerin temsili görünümü için arazi kesiti

alınmış ve alan sınırına 4,9km mesafede yer alan Mordoğan Köyü'nden kurulması planlanan türbinler, köy sakinleri tarafından net olarak görülmeyecektir. Ayrıca türbinlerin topografik yapıya uyumlu bir şekilde ve çok sık olmayacak şekilde yerleştirilmesi halinde görsel peyzaj algısını olumsuz yönde etkilemeyeceği düşünülmektedir.

## SONUÇLAR

Peyzajın su fonksiyonuna ilişkin olarak, alandaki eğim, jeolojik yapı ile toprak sınıfları durumu sonucu alandaki peyzajın su fonksiyonunun düşüktür. Bu nedenle proje alanında yapılacak türbinler alandaki olası su kaynaklarına ya da suyun sürdürülebilir kullanımına herhangi bir zarar vermeyeceği düşünülmektedir. Peyzajın erozyon fonksiyonu bölümünde belirtildiği gibi alanın eğim, jeoloji, bitki örtüsü durumları sebebiyle alandaki peyzajın toprak tutma fonksiyonu orta ve düşüktür. Bu sebeple türbinlerin inşaatından sonra toprak kaybını önlemek için sahada önlemler alınması gerekmektedir.

İnşaat sürecinde fauna varlığının az da olsa etkilenme olasılığı bulunmasına karşın bu etkinin kısa sürede tolere edilebileceği düşünülmektedir. Öte yandan özellikle fauna açısından temizlenen alanların üzerinde bitkisel restorasyon önerilmemektedir. Bunun nedeni RES çevresinin kuşlar ve diğer hayvanlar açısından cezbedici hale gelmesini engellemektir.

Bu projenin peyzaj onarım hedefleri RES inşaatı sürecinde ve inşaat sonrası dönemde görsel zararı ve çevre zararlarını en az düzeye indirmek; olası erozyon zararlarını bertaraf etmek ve özellikle türbinlerin kurulacağı platformların kenarlarındaki dik eğimli şevlerin stabilizasyonunu sağlamaktır. Yukarıda belirtilen hedeflerin gerçekleştirilmesi durumunda söz konusu alanda 5 adet türbin kurulmasında peyzaj mimarı bakış açısından bir sakınca bulunmamaktadır.

Biyolojik onarım çalışmaları sürecinde, onarımın amacı doğrultusunda ekosistem, bütün ekolojik özellikleriyle uygulama alanı ve bitki örtüsü arasında etkileşim sistemidir. Ekosistem içinde uygulama alanı ve bitki örtüsü olmak üzere her iki ana sistem ögesi sürekli olarak birbirlerine bağımlı olup aralarında çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Peyzaj onarımın temel materyali ekosistemdir. Başlangıçta peyzaj onarım çalışmalarında yalnız bitki ve toprak düşünülmüştür. Daha sonraları yapılan çalışmalar peyzaj onarımı yapılan alanların birbirleriyle sürekli ilişki içerisinde bulunan, canlı ve cansız faktörlerden oluşan bir ekosistem olduğunu ortaya çıkarmıştır. Peyzaj onarımı çalışmalarının her ne kadar biyolojik ve teknik önlemlerin birlikte kullanımı olanak sağlasa da bu çalışmaların ağırlık merkezini bitkiler oluşturmaktadır. Burada önemli olan bitki örtüsünün uygulama alanında daha önce bulunan bitkiler ile peyzaj onarımından sonra ortaya çıkan bitkilerdir. Peyzaj onarım çalışmalarında doğru mühendislik ve teknik uygulamalarıyla birlikte en önemli ana unsurlardan biri de bitki materyalidir. Bitki materyali peyzaj onarım çalışmalarında doğru kullanılmadığı takdirde hem çalışmanın başarısız olmasına hem de istenmeyen peyzaj ortamlarının oluşmasına ne-

den olacaktır. Mordoğan RES projesi sonrasındaki peyzaj onarımı kapsamında yapılacak bitkilendirme çalışmaları ile türbin platformu üzerine hayvanları çekebilecek bitkisel örtünün oluşturulmaması önerilmektedir. Ancak özellikle türbin platformu kenarında ortaya çıkabilecek yüksek şevlerin erozyona duyarlılığı nedeniyle inşaat çalışmalarını izleyen en kısa zaman içinde bitkilerle stabil duruma getirilmesi gerekmektedir. Değişime uğrayacak platform kenarları, yeni yol güzergahı ile şalt sahası etrafında uygun bitkilendirmenin başarıya ulaşması aşamasında bitki türü kadar, dikim yöntemlerinin doğru ve uygulamayı yapan personelin uzman olması gerekmektedir. Peyzaj onarım çalışmalarının temel amacı; inşaatın kaynaklı zarar görebilecek, peyzajların onarılması, inşaat boyunca çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ve doğal yapıya uygun yeni kullanım alanlarının oluşturulmasını kapsamaktadır. Yapılacak uygulamalarda onarım çalışmalarının amacına uygun bitki seçimi çok önemlidir. Alanda doğal olarak bulunan türler ile onarım yapılması tercih edilmelidir. Onarımda bu tür bitkiler öncelik kazanmaktadır. Mordoğan RES sahasında bulunan ve onarımda kullanılacak türlerden bazıları aşağıda verilmiştir;

*Pistacia lentiscus* L. (Sakızağacı), *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler (Menengiç), *Rhus coriaria* L. (Sumak), *Pimpinella cretica* Poirlet (Yabani Anason), *Anthemis chia* L. (Papatya), *Anthemis tinctoria* L. var. *tinctoria* (Papatya), *Bellis perennis* L. (Koyungözü), *Centaurea triumphetii* (L.) All. (Peygamber çiçeği), *Centaurea virgata* Lam. (Peygamber çiçeği), *Cichorium intybus* L. (Hindiba), *Helichrysum orientale* (L.) DC (Altınbaş), *Scolymus hispanicus* L. (Şevketibostan), *Senecio vernalis* Waldst et Kit (Kanaryaotu), *Senecio vulgaris* L. (Kanaryaotu), *Cistus creticus* L. (Girit ladeni), *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı), *Quercus coccifera* L. (Kermes meşesi), *Vitex agnus-castus* L. (Hayıt), *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* (Lavanta), *Salvia tomentosa* Miller (Adaçayı), *Salvia viridis* L. (Adaçayı).

Bazı bitkiler, ekstrem koşullarda gelişebilmekte ve bu koşullara karşı dayanıklılık gösterebilmektedir. RES sahasında onarımda kullanılacak ekstrem koşullara dayanıklı türlerden bazıları aşağıda verilmiştir;

*Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer negundo*, *Acer campestre*, *Acacia cyanophylla*, *Agropyron littorale*, *Agropyron junceum*, *Agrostis alba*, *Agrostis canina*, *Agrostis tenuis*, *Ailanthus altissima*, *Alchemelia alpina*, *Alnus incana*, *Andrea petrophila*, *Astragalus* sp., *Betula pendula*, *Berberis thunbergii*, *Berberis crategina*, *Caragana arborescens*, *Carex arenaria*, *Cistus creticus* L., *Colutea arborescens*, *Cynodon dactylon*, *Çallıma vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Eleagnus angustifolia*, *Euonimus europeus*, *Festuca rubra*, *Fraxinus excelsior*, *Galium saxatile*,

*Gladitschia triacanthos*, *Hippopea rhamnoid.es*, *Ligustrum vulgare*, *Lolium perenne*, *Lonicera xylosteum*, *Lotus comiculatus*, *Lycium halimifolium*, *Lycopodium selago*, *Maclora pomifera*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Medicago sativa*, *Myrtus communis*, *Pestuca rubra*, *Pinus brutia*, *Pinus nigra*, *Pinus pinea*, *Pinus silvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Prunus mahaleb*, *Pyracantha coccinea*, *Pyrus amygdalis*, *Ribes alpinum*, *Rosa canina*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa rugosa*, *Rhus typhina*, *Rumex acetosa*, *Quercus infectoria*, *Quercus sp.*, *Salix alba*, *Salix herbacea*, *Salix nigra*, *Salix purpurea*, *Silene sp.*, *Symphoricarpos albus*, *Tamarix sp.*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Tussilago farfara*, *Ulmus glabra*, *Vaccinium myrtillus*, *Vicia sp.*, *Vitex agnus-castus*.

Peyzaj onarım çalışmaları tamamlandıktan sonra yapılması gerekli bakım işlemleri ise; gübreleme, bakteri ve mikoriza aşılması, sulama, budama, aralama, tamamlama, destekleme (herekleme), toprak işleme, ölü örtü temizliği, ot temizliği ve zararlılara karşı koruma şeklinde sıralanabilir.

## KAYNAKLAR

- Acherkouk, M., Benzaoui, S., Del Rey Palacios, A., Dilek, E.F., Indurain Eraso, E., Nonne, M.F., Recalde, D. (1999). *Propuesta Integrada para la Ordenación Rural de Catorce Municipios Englobados en la Denominación de Origen Campo de Borja.*, Instituto Agronomico Mediterraneo del Zaragoza-Spain.
- Akın, S., Zeybek, O. (2005). *Rüzgardan Elektrik Üretimi, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu* 19-21.10.2005, Mersin
- Anonim (2009). *CORINE 2006. verileri. Çevre ve Orman Bakanlığı, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Şubesi.* <http://corine.cevreorman.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 10.10.2012)
- Atucha, J.L., Ben Hadj Ali, H., Kristensen, M.J., Rios, J., Rozpide, M., Şahin, Ş. (1993). *Nuevas Orientaciones para el Uso Integrado de los Recursos Naturales en la Comarca del Moncayo [Moncayo Bölgesinde Doğal Kaynakların Bütüncül Yönetiminde Yeni Yönelimler]*, CHIEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes)/IAMZ (Instituto Agronómico Mediterráneo del Zaragoza), 2 Tomos (2 Volume), p 322, Zaragoza, España.
- Buuren, M. (1994). *The Hydrological Landscape Structure as a Basis for Network Formulation: a case Study for the Regge Catchment (NL).* Code, E.A. and von Lier, HN., 1994, *Landscape Planning and Ecology Networks*, Elsevier Science B.V., The Netherlands.
- Çelik, M. (2010). *Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırılı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Hidrojeoloji Raporu. Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırılı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi. 2. Ara Rapor. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı. Ankara.*
- Çoban, A., Erol, U.E. (2015). *Türkiye de Kurulan Rüzgâr Enerji Santralleri RES Peyzaj Onarım Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi* *Osmaniye Bahçe Rüzgâr Enerji Santrali. Düzce Ormanlık Dergisi*, 11(2):54-73.
- Davis, PH. (ed.) (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement). Vol. 10.* Edinburgh: University Press.
- Dilek E.F., Şahin, Ş., Yılmaz, İ. (2008). *Afforestation Areas Defined by GIS in Gölbaşı Especially Protected Area Ankara/Turkey, Environmental Monitoring and Assessment*, 144: 251-259.
- Forman, R.T.T. (1995) *Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Forman, R.T.T., Godron, M. (1986). *Landscape Ecology.* Wiley, New York
- Kalaycı Önaç, A., Aktaş, E., Balık, G., Birişçi, T. (2017). *Rüzgar Enerji Santralleri Hakkında Yerel Halkın Görüşleri Üzerine Bir Araştırma, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(60):306-320.
- Kılıç, N. (2009). *Dünyanın Önemli Doğal Kaynağı Rüzgar Enerjisi, İzmir.*
- Mapa/Icona, (1991). *Metodologia para el Diseño de Actuaciones Agrohidrologias en las Cuencas del Ambito Mediterraneo. Proyecto LUCDEME*, pp. 1-31, España.
- McGarigal, K., Marks, B.J. (1994). *Fragstats. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Version 2.0.* Corvallis: Forest Science Department, Oregon State University.
- Rempel, R. (2010). *Centre for northern forest ecosystem research (Ontario Ministry of Natural Resources), Lakehead University Campus, Thunder Bay, Ontario.*
- Şahin, Ş. (1996). *Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.*
- Şahin Ş., Barış M.E. (1996). *Erozyon Riski Taşıyan Alanların Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Saptanması. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, 13-15 Mayıs, Mersin Ü. Yayınları, Sayfa 695-704, Mersin.*
- URL-1 (2004). *The European Wind Energy Association.* [www.ewea.org](http://www.ewea.org)
- Uzun, O. (2003). *Düzce Akarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.*