

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/377745559>

RÜZGÂR TÜRBİNLERİNİN GÜRÜLTÜ ETKİSİ

Article · December 2022

CITATIONS

0

READS

87

1 author:



[Eşref Atabey](#)

General Directorate of Mineral Research and Exploration of Turkey

219 PUBLICATIONS 251 CITATIONS

SEE PROFILE

RÜZGÂR TÜRBİNLERİNİN GÜRÜLTÜ ETKİSİ

Yazar: Eşref ATABEY

27/12/2022



Yayın linki: <https://www.temizmekan.com/ruzgar-turbinlerinin-gurultu-etkisi/>

Rüzgâr enerjisi; **doğal ve tükenmez, fosil enerji kaynaklarındaki gibi çevre kirliliği yaratmayan, karbondioksit emisyonunu azaltan enerji kaynağı** olarak görülmektedir. Geleneksel elektrik güç kaynaklarının aksine rüzgâr enerjisi; partiküller, metan, cıva, kükürt dioksit ve azot oksitler gibi kirleticiler içermez. Madencilik veya sondaj için yakıt gerektirmez. İşletme sırasında milyarlarca metreküp su tüketilmez ve minimum miktarda atık üretilir. Sürdürülebilir enerjiye yönelik dünya çapında talep arttıkça, her yıl binlerce rüzgâr türbini kuruluyor.

Rüzgâr türbinlerinin ve Rüzgâr Enerjisi Santralleri'nin (RES) olumlu yönü bulunduğu gibi, **kuşlara, yarasalara, bal arıları ve arıcılığa zararları, gürültü yaratma sorunları, elektromanyetik alan etkisi, arazi kullanım alanı ve görüntü/estetik gibi olumsuz etkileri** de vardır [1, 2, 3, 4].

Önceki yazılarımda rüzgâr türbinlerinin **bal arılarına ve arıcılığa, kuşlara ve yarasalara etkilerinden** bahsettim. Bu yazıda ise **rüzgâr türbinlerinin gürültü etkisinden** bahsedeceğim [1, 2, 3, 4]. Konuya geçmeden önce gürültü ve rüzgâr türbinleri hakkında kısa ön bilgi vermek istiyorum.

Gürültü

Gürültüyü oluşturan sesin şiddeti desibel ile dB(A) ölçülür. Gürültünün zararlı olmaya başladığı sınır, değişik ülkelerde yürürlükte olan yönetmeliklere göre çok az değişiklikler gösterir. Genelde, günde 8 saatlik bir süre için, bu sınır 85-90 dB (A)'dır. Bazı seslerin desibel karşılıkları şekilde gösterilmiştir. **Gürültü Kontrol** Yönetmeliği'ne göre belirli yasal ses sınırı şu şekildedir. Hastanelerde 35, mutfak ve banyoda 70, yatak odasında 35, otel

yatak odasında 30, oturma odasında 60, şehir içi trafik de 65, kabare müziği 100,

	Gündüz	Akşam	Gece
Endüstri tesisleri, ulaşım kaynakları	65 dB	60 dB	55 dB
Müzik yayını yapan işyerleri	60 dB	55 dB	50 dB
İşyerleri	Arka plan 5 dB	Arka plan 5 dB	Arka plan 3 dB
Birden çok işyeri bulunması halinde	Arka plan 7 dB	Arka plan 7 dB	Arka plan 5 dB
Tüm kaynaklar	100 dB	100 dB	105 dB

motosiklet 110 ve uzay roketlerinde de 170 desibel şeklinde düzenlenmiştir.

Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre [5], çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri şöyledir.

Ses, oluşturduğu şiddete göre insan üzerinde zararlı etkiler bırakır. Bu şiddet ve zararları şöyle ölçülmüştür [6];

30-65 dB(A): Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku ve konsantrasyon bozukluğu

65-90 dB(A): Fizyolojik tepkiler; kan basıncının artması, kalp atışı ve solunumun hızlanması, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler

90-120 dB(A): Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları

120-140 dB(A): İç kulakta sürekli hasar ve dengenin bozulması

> 140 dB(A): Ciddi beyin tahribatı.

BAZI SESLERİN DESİBEL KARSILIKLARI

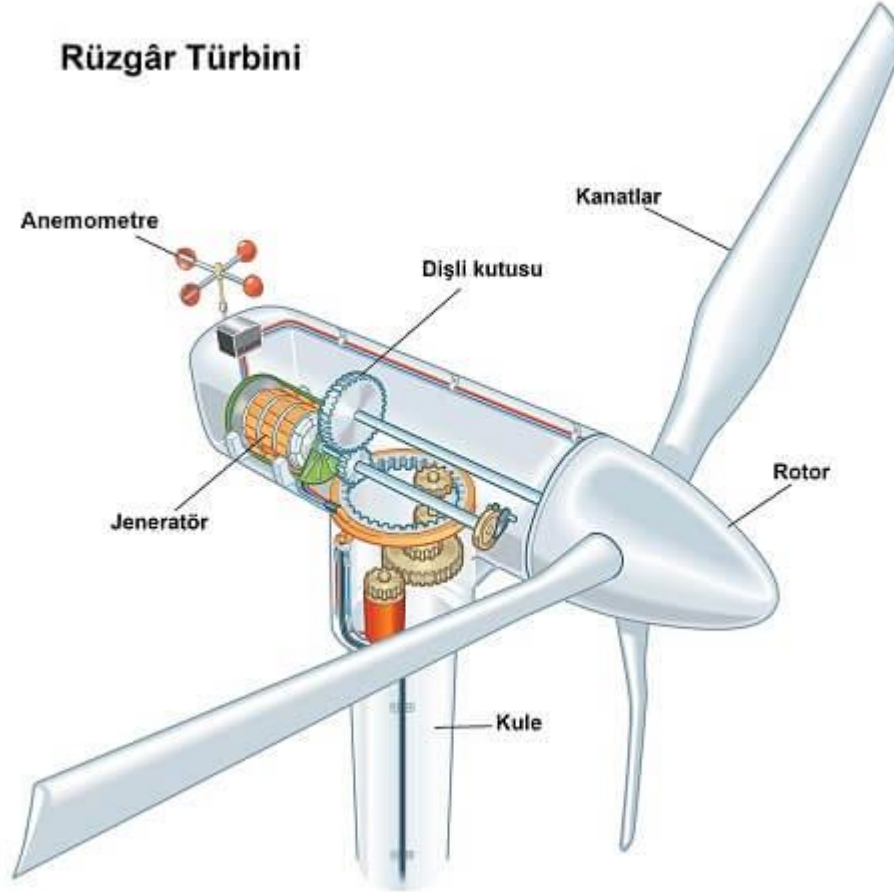


İnsan kulağı 20 ile 20.000 Hz arasındaki sesleri duyar. Bu sınırın altındaki seslere infrasonik, üstündeki seslere de ultrasonik sesler denir. Konuşma sesi aralığı da 500 ile 2000 Hz arasında değişir. Uluslararası standartlara göre, işitme sistemine zarar veren gürültü düzeyi 100 ile 10.000 Mhz ve 85 dB düzeyidir.

Kanada eyalet düzenlemeleri, kırsal alanlarda kabul edilebilir maksimum gürültü seviyesini 40 dBA olarak belirlemiştir. Dünya Sağlık Örgütü, bu gürültü seviyesinin sağlığa zarar vermediğini iddia etmektedir. Ancak, bazı Avrupa ülkeleri gürültü seviyelerinin 35 dBA'ya düşürülmesini istemektedir. Kanada Sağlık Kurumu, evlerdeki gürültü genliğine dayalı

olarak bir Rüzgâr projesinin rahatsızlık seviyesini ilişkilendiren bir çalışma yürüttü. Ortalama 35 dBA gürültü seviyesine ulaşıldığında gürültü rahatsızlığının önemli ölçüde arttığını ortaya koydu.

Rüzgâr türbinleri



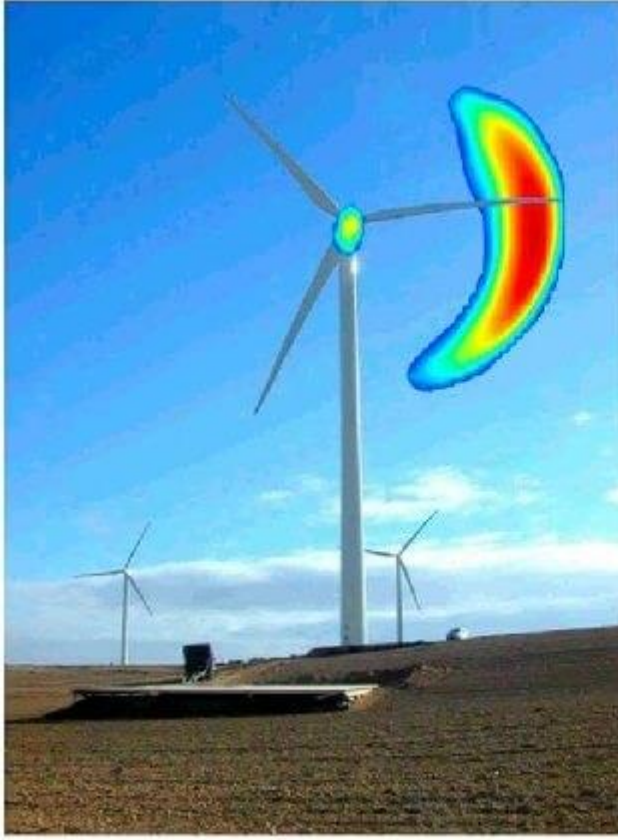
Rüzgâr türbini genellikle kule, kanatlar, rotor, dişli kutusu, jeneratör (alternatör), elektrik – elektronik elemanlardan oluşur. Kule uzunluğu 120 metre ve kanat uzunluğu 80 metreyi bulur. Böylece, türbinlerin toplam uzunluğu 200 metreye ulaşır. Çoğu rüzgâr türbini üç adet pervane kanadına sahiptir. Rüzgar türbinlerinde, pervane kanatları ve göbek arasında kalan kısma rotor denir. Rotor, dakikada 30-60 dönüş yapacak şekilde düşük hızların oluşturulmasını sağlar.

Rüzgâr türbinlerinin gürültü etkisi

Rüzgâr türbinlerinde gürültü sorunu iki nedenle oluşur. Biri mekanik, diğeri aerodinamik nedenledir.

Mekanik gürültü: Dişli sistemi, jeneratör, soğutma fanları gibi sistemlerden kaynaklanır. Büyük ölçüde önlenabilir.

Aerodinamik gürültü: Rüzgâr ve kanat etkileşimi nedeniyle oluşan gürültüdür. Aerodinamik gürültü üzerine iyileştirme çalışmaları yapıldığı, 600 kW güç kapasiteli rüzgâr türbininden 200 m uzaklıkta duyulan gürültü seviyesi 46,5 dB iken; 2 MW güç kapasiteli rüzgâr türbininden aynı uzaklıkta duyulan gürültü seviyesi 47 dB olarak belirlenmiştir [7, 8]. Rüzgâr türbini gürültü kaynağı kanadın ucu değil, ucuna yakın bir bölgedir.



Rüzgâr türbini gürültü kaynağı [9].



Rüzgâr türbini yerleşim bölgesine uzaklığa göre gürültü seviyesi [9].

Rüzgâr türbinlerinin sağlığa etkileri

Rüzgâr türbinlerinin ürettiği darbeli ses ötesi dalga ve düşük frekanslı gürültü doğrudan uyku bozukluğu ve ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Türbinlerin ürettiği darbeli ses ötesi dalgalar ve düşük frekanslı gürültü semptomlara ve duyarlılığa neden olduğu ortaya konulmuştur. **Özellikle ses ötesi dalgaların kapalı cam ve duvarlardan geçtiği, hatta odaların içinde yankılanarak daha da şiddetli bir etki yarattığı ortaya konulmuştur.** Tepelere kurulan rüzgâr türbinlerinin ürettiği ses ötesi dalgalar çok daha uzak mesafelere ulaşmaktadır. Mevcut gürültü ölçümleri

yerine evlerin içinde tam spektrum ölçüm yapılması gerekiyor. Düşük frekanslı gürültüyü ve ses ötesi dalgaları ölçmeyen A ağırlıklı Ses Düzeyi (dBA) ölçümlerinin uygun olmadığı belirtilmektedir [10].

Gürültüden kaynaklı Rüzgâr Türbini Sendromu, insanların evlerini terk etmelerine neden olacak kadar ciddi semptomlara yol açmaktadır. Yapılan araştırmada güvenli mesafenin en az 2 kilometre olacağını göstermektedir [11].

Yerleşim yerinde, tarlada ve kuş göç yolu üzerinde kurulmuş Rüzgâr türbinleri-Samandağ-Hatay

Rüzgâr türbinleri gürültüsü etkilerine ilişkin olaylar ve görüşler

Rüzgâr türbinlerinin gürültü etkisi konusunda yapılmış uluslararası birçok araştırma bulunuyor. J.Almeida, M.Alves-Pereira ve P.Nossa'nın 2019'da European Journal of Public Health'de yayımlanan makalelerinde; 'Rüzgâr çiftliklerinin yakınında yaşayan insanlar, maruz kalma süresine ve ses basıncı seviyesine bağlı olarak az ya da çok şiddetli olabilen semptomlar yaşayabilir. İşitsel olmayan etkiler olarak sonuçlar, rüzgâr türbini gürültüsüyle ilişkili olgular dikkate alınarak iki kategoride sınıflandırıldı. Vibroakustik Hastalık ile ilgili birinci kategori: IRBF'ye aşırı maruz kalmanın neden olduğu ve doku veya organlara doğrudan hasar verme ile karakterize edilen sistemik bir patoloji. İkinci kategori Rüzgâr Türbini Sendromu ile ilişkilidir: Uyku bozuklukları, baş ağrıları, kulak çınlaması, titreşimler, kardiyak aritmi, mide bulantısı, sinirlilik vb. şeklinde ortaya çıkan vestibüler sistem organlarıyla ilgili çeşitli semptomlarla karakterizedir" diye belirtiliyor.

Hollanda'da 440 bin kişinin (Nüfusun yüzde 2,5'i) önemli düzeyde rüzgâr türbini gürültüsüne maruz kaldığı bildirilmiştir [12].

Soongsil Üniversitesi Ses Mühendisliği Laboratuvarı'ndan Prof. Bae Myung-jin konuyla ilgili olarak şu açıklamaları yapıyor; "Aşırı düşük frekanslı gürültüye sürekli maruz kalmak, aşırı stres, eklem sorunları ve solunum rahatsızlığı gibi insan sağlığı sorunlarına yol açabilir. İlgili araştırma verileri, uzun süre düşük frekanslı gürültüye maruz kalan ineklerde insan vücudunu da etkileyebilecek birçok fetal ölüm vakasının rapor edildiğini gösteriyor".

"Daha önce türbinlerden olumsuz bir etki gelmeyeceğini söylediler ama şimdi çıkardıkları gürültüyü duymayı gerçekten rahatsız edici buluyorum ve çoğunlukla geceleri rahatsız ediyor. Uyuyamıyorum" diyen Cheon, 60 desibellik dönme sesinin insanları çıldırttığını dile getiriyor [13].

Moral bozucu tecrübe

Almanya'da rüzgâr enerjisi mağdurlarından Pieter ve Heimke Hogeveen, fizik tedavisi, masaj, rehabilitasyon ve koruyucu tedavi hizmeti veren bir işletmenin sahipleri. Evlerinin etrafında **on iki adet rüzgâr türbini** bulunuyor. Çok sportif ve aktif olan bu çift, evlerinin 500 metre uzağına, 140 metre yüksekliğe rüzgâr türbini kurulduktan sonra fiziksel performans kaybı, baş dönmesi ve uykusuzluk sıkıntıları çekmeye başlamış. Hogeveen çifti, çatı altındaki yatak odalarından taşınıp bodrum katında yeni bir yatak odası kursalar da, sıkıntıları burada da azalmayınca mutfak tabanının altındaki eski bir su deposu olan bölümü restore edip alçıpan ile sesten korunaklı oda yaptıktan sonra bile huzurlu uyku uyuyamadıklarından şikayet ediyorlar. Gündoğusu rüzgârının infrasound'ının (Düşük frekanslı ses) onları alt katlarda da bulduğunu düşünüyorlar. Rahatsızlıklarının belirtilerini; burun kanaması ve şişen bademcik olarak sayıyorlar. Hogeveen çiftinin 17 yaşındaki

oğullarının sürekli yaşadığı burun kanaması sorunu, gencin Flensburg'ta yatılı bir okula gidişinden sonra bitmiş. Pieter Hogeveen, RES'lerin işletmecisi şirkete karşı, kasten adam yaralamadan dolayı şikayette bulunmayı düşünüyor.

RES'lerin verimleri arttığı için gittikçe yükseltilmeleri, ses emisyonlarının daha sık değerlendirilmesini gerekiyor.

Rüzgâr enerjisi sektör temsilcileri, bölge sakinleri ile tartışmalarında çok sağlam olmayan sebeplere dayanarak, öngörülen sınır değerlerine uyduklarını söylüyor. Bu ölçüm metotları, Almanya ve Danimarka'da artık devlet tarafından atanan bilirkişiler tarafından şüpheli bulunuyor. RES emisyonları gürültü koruma teknik talimatnamesi uyarınca ölçülüyor. Bu yönetmelik gereğince ölçümler sadece açık alanlarda yapılıyor. Akustikçiler bunu yetersiz buluyorlar çünkü iç mekanlarda derin frekansların daha yoğun etkisi oluyor. Yapılar genel olarak 100 Hertz'in altındaki dalgalanmaları zor koruyor ve ses büyük pencerelerden engelsiz içeriye sızabiliyor.

Gürültü mağduriyeti zor bir dava konusu

Gürültü Kontrol Yönetmelik talimatlara göre ses basıncı sadece insan kulağının ölçebileceği bir şekilde ölçülüyor. A-Değerlendirmesi altında ölçümlerin adı Desibel-A. Bu ölçüme göre yüksek desibele bağlı ses perdesi daha kuvvetli. Örneğin bir insanın cırtlak sesi rahatsız edici bir ses olarak algılanıyor. Ancak RES'ler özellikle derin frekanslı olması bu tür ölçümlerde dikkate alınmıyor. Derin frekanslarda başka ölçümlerin de yapılması gerektiği öngörülüyor. Ancak bu ölçümler, Alman Sanayi Normları'na göre yapılması gerekiyor.

Gürültü mağduriyeti, anayasada belirtilen Bedensel Sağlık Hakkı veya Federal Emisyon Koruma Yasası'nda söz verilen Çevreye Verilen Zararlı Maddelerden Korunma Yasası'na rağmen zor dava edilebilecek bir hüküm çünkü ardında, enerjide dönüm noktası oluşturduğu gerçekliği yer alıyor.

Gürültüden mustarip kişiler, kendilerini infrasound emisyon mağduru olarak isimlendiriyor.



Hatay Samandağ'da evlere yakın kurulmuş rüzgâr türbinleri. Fotoğraf: Eşref Atabey.

Rüzgâr türbinleri denizde kurulacak

Uçaktan kaynaklanan gürültünün veya yoğun trafiğin insan sağlığını etkilediği tartışmasızdır. Buna rağmen hiç kimse, uçak veya araba trafiğinin yasaklanmasını istemez. Aynı şekilde rüzgâr enerjisinin yapımının durdurulması da söz konusu olmayacaktır.

Danimarkalılar bu tartışmaya bir çıkış noktası olarak; karada çok az yeni RES'ler kurulması gerektiğine, bundan sonra **RES sayısının denizde artacağı** yönünde karar verdiler.

Genel öneriler

- Türbinler kurulmadan önce yöre halkı, faaliyetin tanımı ve önemi, bölgenin seçilme nedenleri, çevresel açıdan alınacak önlemler konularda bilgilendirilmeli, görüş ve önerileri, halkın onayı yani sosyal onay alınmalıdır. Ayrıca ÇED raporunun hazırlanması sırasında söz konusu öneriler değerlendirilmelidir.
- RES yatırımlarının ekonomik olması yanında aynı zamanda ekolojik temelli olması gerekir. Rüzgârın estiği her yere santral yapılır diye bir şey olamaz.
- Doğal SİT koruma, tarımsal alanlar, yerleşim bölgeleri, meralar, fauna ve flora bakımından önemli alanlara mesafeler yasal bilimsel sınırlamalarla korunmalıdır.
- RES kurulacak alanda ön değerlendirme yapılırken; arazinin kuşların göç yollarında, SİT alanlarında ve milli parklarda olmamasına dikkat edilmelidir.
- RES'ler kurulmadan önce ve tesis yapıldıktan sonra, gözlemin en az iki yıl süreyle yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.
- Kuşlar ve yarasalar gibi ekosistemin önemli parçaları olan canlıların rüzgâr türbinleri vasıtasıyla ölümlerini önleyebilmek amacıyla ses ve ışık uyarıcıları modifikasyonlar gereklidir. İlgili türbin veya türbinlere yarasa kovucu sistemleri kurularak yüzde 50 ye varan bir uzaklaştırma başarısı elde edilebilir.

- Türbin konumlarını göl, bataklık dere, sulak alan, sazlık düzlüklere 5 km mesafeden daha fazla yaklaştırmaktan kaçınılmazdır. Sahaya 5 km yakın ve daha düşük kotta bir alana basit bir sulak ve sazlık alan oluşturularak yarasalar için alternatif ilgi çekici bir beslenme alanı yaratılabilir. Bu durumda yarasalar, yüksek rüzgârlı alanı değil bu yeni beslenme alanını tercih edecektir.
- Risk tespit edilen türbin/türbinlerde sadece riskin tespit edildiği aylarda, sadece geceleri ve sadece rüzgâr hızının 6 m/s altında olduğu zamanlarda türbin elektrik üretme başlangıç hızı 5 m/s başlayacak şekilde ayarlanabilir. Bu düzenleme, yarasa ölümlerinde yüzde 60-90 oranında bir azalma sağlarken yatırımcıya yüzde 0,8-1 oranında bir kayba mal olacaktır.
- Ses cihazları ile kuşların bölgeden uzaklaştırılması ve türbinlerin konumlarının değiştirilmesi gibi bir takım denemeler yapılıyor. Eğer bu çözümler etkili olmazsa, türbinlerin çevresinde dengesiz bir ekosistem bizi bekliyor.
- RES sahalarında şalt sahasının türbin kümelerinden en az 1 km uzakta ve mümkünse daha düşük kotta olacak şekilde planlanması gereklidir.
- Türbin yapılarında gece daimi ışıklandırmadan kaçınılmalıdır.
- Türbinlerin orman sınırına en az 200 m mesafede yer almasını sağlamak gereklidir.
- RES alanları 10 MW altında da ÇED sürecine tabi tutulmalı ve halkın bu sürece katılımı mutlaka sağlanmalıdır.
- RES sahaları arıcılık, tarım, zeytincilik ve koşnili kızılçam ormanları konusunda ciddi incelemelerden geçirilmelidir.
- T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı ile T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, bal arılarına ve arıcılık üzerine, kuş ve yarasa popülasyonuna etkileşim konusunda görüş bildirmelidir.
- T. C. Sağlık Bakanlığı, bu santrallerin gürültü başta olmak üzere, insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda görüş bildirmelidir.

Sağlıklı araştırma ve inceleme, fizibilite çalışmaları yapılmadan, **rüzgâr esen her tepeye ve dağların sırtlarına RES kurulursa, bal arılarının, kuş ve yarasa popülasyonunun zarar görmesinden sorumlu RES'ler görülebilir.**

Yazı, ilgili kaynaklardan derlenmiştir.

Dr. Eşref Atabey

Jeoloji Yüksek Mühendisi / Tıbbi Jeoloji Uzmanı / Yazar

Kaynaklar

[1] Eşref Atabey. 2022. Milas-Karpuzlu İlçeleri Beşbüyük Dağı Rüzgâr Enerji Santrali – RES çevresel etkileri. (<https://www.bodrumguncelhaber.com/milas-karpuzlu-ilceleri-besbuyuk-dagi-ruzgar-enerji-santrali-res-cevresel-etkileri/>)

[2] Eşref Atabey. 2022. Kemaliye, Arapgir, Divriği, Arguvan İlçeleri Sarıçiçek Yaylasında planlanan Rüzgâr enerji santrali <https://www.temizmekan.com/kemaliye-arapgir-divrigi-arguvan-ilceleri-saricicek-yaylasinda-planlanan-resler/>

[3] Eşref Atabey. 2022. Rüzgâr türbinlerinin bal arıları ve arıcılığa etkileri- <https://www.temizmekan.com/ruzgar-turbinlerinin-bal-arilari-ve-ariciliga-etkisi/>

[4] Eşref Atabey. 2022. Rüzgâr türbinlerinin kuşlar ve yarasalara etkileri- <https://www.temizmekan.com/ruzgar-turbinlerinin-kuslara-ve-yarasalara-etkisi/>

[5] Gürültü Kontrol Yönetmeliği. Resmi Gazete. 30 Kasım 2022. Sayı: 32029.

- [6] Kurra S. 1991. Gürültü. In: Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 447–84.
- [7] Doğanlı, M.2010. Rüzgar Türbini Gürültüsü, Sağlık Etkileri ve düzenleme önerileri, Novosim Mühendislik.
- [8] M. C. Şenel ve E. Koç, 2017. Rüzgâr Türbinlerinde Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi. Rüzgâr Enerjisi, 10-14.
- [9] <https://www.bba.ca/publications/wind-farms-noise-challenges>
- [10] cdn.knightlab.com
- [11] Jean-Louis Butré European Platform Against Wind Farms (EPAW) (epaw.org)
- [12] Obert M. May, windturbinesyndrome.com
- [13] Jabben J., Verheijen E. ve Schreurs E.2009. Impact of wind turbine noise in the Netherlands. INCE Europe. Aalborg, Denmark: Proceedings of the 3rd International Meeting on Wind Turbine Noise, 1-9
- [14] <https://stopthesethings.com/2018/03/31/beeline-to-fury-korean-farmers-declare-war-on-wind-power-for-wrecking-communities-killing-bees>