

Enerji Santrallerinin Sosyo-Ekonomik Yararları ve Doğaya Verdiği Zararların Karşılaştırılmalı Analizi: Neom Şehir Projesi Örneği

Socio-Economic Benefits of Power Plants and Comparative Analysis of the Damages to Nature: Neom City Project Example

Ali TAGHIYEV

Arş. Gör., Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi,
Tarih Arkeoloji ve Etnografya Enstitüsü,
Kafkasya Tarihi Bölümü, alitagiyev29@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5374-1281>

Makale Başvuru Tarihi: 16.07.2023

Makale Kabul Tarihi: 14.10.2023

Makale Türü: Araştırma Makalesi

ÖZET

Çalışmanın konusu, İklim değişikliği ile mücadele kapsamında sürdürülebilir enerji kaynaklarının oluşturulması ve kullanılması ile ilgili olarak iyi proje örneklerinin incelenmesidir. Bu kapsamda "NEOM Projesi" örnek alınarak genel bir incelemede bulunulmuştur. Çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji kaynaklarının çağımız için ne kadar önemli olduğunu kısaca ortaya koymak ve yenilenebilir enerji kaynaklarının dönüştürülmekte olan ya da dönüştürülecek olan şehirler ile ve yeni kurulan akıllı şehirlere uyarlanmasının önemini ortaya koymaktır. Ayrıca çalışma ile "Neom şehir projesi neden yapıldı?", "Neom şehir projesi neden ayna tasarımı ile inşa edilecek?" ve "Böyle bir projeye neden ihtiyaç duyulmuştur?" gibi sorulara cevaplar sunulmuştur. Neom Projesi birçok yönü ile akıllı kentler için bir rol model olma özelliğini taşımaktadır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle bu şehirlere olan ilgi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu nedenle bu şehirlerin incelenmesi ve SWOT analizinin yapılması, yeni projelerin kurgulanmasında önemli bir veri olacaktır. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Neom projesi için, Neom projesinin internet sitesindeki bilgilere ulaşılarak genel bilgiler sunulmuştur. Bilgilerin daha iyi anlaşılabilmesi için enerji türleri kavramına yer verilmiş ve günümüzde dünyada en çok kullanılan enerji türleri ve nükleer santrallerin yoğun olarak kullanıldığı devletlerin istatistiksel durumu açıklanmıştır. Sonuç olarak, iklim değişikliği sorunu, dünyanın geleceği için büyük bir tehdittir. Bu sorunun çözümü için de yenilenebilir enerji kaynakları önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu bağlamda yeni nesil şehirlerin kurulması ve bu şehirlerinin enerji altyapısının elektrik enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşturulması daha yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler:

İklim Değişikliği,
Sera Gazı Salınımı,
Nükleer Enerji,
Yenilenebilir Enerji Kaynakları,

ABSTRACT

The subject of the study is to examine good project examples regarding the creation and use of sustainable energy resources within the scope of combating climate change. In this context, a general review was made using the "NEOM Project" as an example. The aim of the study is to briefly reveal how important renewable energy resources are for our age and to reveal the importance of adapting renewable energy resources to cities that are being transformed or will be transformed and to newly established smart cities. Additionally, the study included questions such as "Why was the Neom city project built?", "Why will the Neom city project be built with a mirror design?" and "Why was such a project needed?" Answers to questions such as these are presented. Neom Project is a role model for smart cities in many aspects. Nowadays, with the development of technology, the interest in these cities is increasing day by day. For this reason, examining these cities and performing a SWOT analysis will be important data in the construction of new projects. Content analysis method was used to carry out the study. For the Neom project, general information was provided by accessing the information on the Neom project's website. In order to better understand the information, the concept of energy types is included and the most used energy types in the world today and the statistical situation of the states where nuclear power plants are used intensively are explained. In conclusion, the problem of climate change is a major threat to the future of the world. Renewable energy sources have become an important element for solving this problem. In this context, it would be more beneficial to establish new generation cities and create the energy infrastructure of these cities from renewable energy sources such as electrical energy.

Keywords:

Climate Change,
Greenhouse Gas Emission,
Nuclear Energy,
Renewable Energy Sources,

Önerilen Alıntı (Suggested Citation): TAGHIYEV, Ali (2023), "Enerji Santrallerinin Sosyo-Ekonomik Yararları ve Doğaya Verdiği Zararların Karşılaştırılmalı Analizi: Neom Şehir Projesi Örneği", *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, S.6(3), ss.610-625, Doi: <https://doi.org/10.33712/mana.1328326>

1. GİRİŞ

İklim, yer kürenin oluşumundan itibaren değişim içerisinde olmuştur. İklim değişikliği, insanların ve canlıların hayatlarını kısa ve uzun vadede etkileyecek olan sorunların başında gelmektedir. Ortaya çıkan bu durum insanları iklim değişikliği ile mücadele etme gerekliliğini ortaya koymaktadır (Koçar Uzan, 2023:2250), İklim değişikliği bugün tüm dünyayı etkisi altına almış durumdadır. İklim değişikliğine neden olan çok fazla doğal ve yapay etkenler bulunmaktadır. Ancak bu etkenlerin en başında insanların bizzat kendisi yer almaktadır. Dünya genelinde kaynakların hızlı, kontrolsüz ve ölçsüz kullanımı bu kaynakların hızla tükenmesine neden olmaktadır (Aydın ve Gündoğmuş, 2022:111-112). Toplumla etkileşim halinde bulunan toplumsal kurumların yapısı, ilk insandan bu yana kullanılan teknolojiye paralel dönüşümler geçirmiştir (Mecek ve Kocakula, 2019:195). Ayrıca kaynak kullanımının çevre ile uyumsuz teknolojiler ve araçlar ile yapılması bir yandan çevre kirliliğine yol açarken, diğer yandan da çevrenin yapısını değiştirerek iklim değişikliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yeni dijital varlıklar geliştirilmiştir (Akkuş vd., 2022:22). Bu kapsamda insanoğlu birçok teknolojik aracı ve yöntemi bilim/insanlık dünyasına kazandırmıştır. Bunların çevreye ve canlılara olan olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması ya da en azından minimize edilmesi içinde sürekli olarak araştırmalar yapmaktadır. Bu konuda da önemli gelişmeler ve kazanımlar elde edilmiştir. Ancak devletler ve işletmeler arasında yaşanan katı rekabet ve güç savaşları nedeniyle uygulamada bu gelişme ve kazanımların optimal bir şekilde hayata geçirilmesi pek mümkün olamamaktadır. Kullanılan teknoloji, enerji, araç ve yöntemler ile ilgili tercihlerin ortaya çıkmasında “sürdürülebilirlik”, “çevreyle uyum” ve “minimum zarar” gibi kıstaslar yerine “minimum maliyet”, “kısa süreli üretim” ve “maksimum kar marjı” gibi etmenler dikkate alınabilmektedir. Bu durum da insan – çevre uyumunu olumsuz etkilemekte ve iklim değişikliği gibi krizlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum genel olarak dünya genelinde kendisini yoğun bir şekilde ortaya koyan bir gözlem olarak ortaya çıkmaktadır.

Dünyanın yok olması ihtimalini, daha önce kısmen olduğu gibi (örneğin dinazorların yok olmasında) metoor düşmesi gibi insan iradesi dışındaki doğa olaylarından beklemek yerine, insanoğlunun kendi kendine gerçekleştireceği olumsuzluklar (örneğin nükleer patlama) ile olacağı konusundaki daha yaygın inanışa önemli ölçüde şahit olunmaktadır. Günümüzde bir meteor parçasının dünyaya çarpmasına gerek kalmadan, insanoğlunun dünyaya zarar verebileceği birçok teknoloji ve araç artık kullanımdadır. Örneğin nükleer tehdit buna örnek gösterilebilir. Ayrıca Dünya'ya salınan zehirli gazlar sonucunda anormal iklim değişikliği gibi birçok örnek de bu kapsamda değerlendirilebilir.

İnsanoğlunun çevreye vermiş olduğu zararın artmasında kullanılan teknolojinin, üretim araçlarındaki değişikliklerin ve tüketim alışkanlıklarındaki dönüşümün önemli bir role sahip olduğu genel kabul görmüş gerçeklerdir. Bu bağlamda sorunun kaynağı, sorunun çözümü konusuna da bir kaynak olmaktadır. Bu konuda ise uluslararası bir konsensüs kapsamında hareket edilmelidir. Birbiri ile yarışan devletlerden ziyade bu devletlerin de üzerinde olan uluslararası/üstü kuruluşlar bu kapsamda yol gösterici ve denetleyici bir rol almalıdır. Zira devletler, konuya olan yaklaşımlarında bireysel menfaatlerini daha öncül bir konumda tutabilirler. Örneğin Endüstri Devrimi ile birlikte yer altı kaynaklarına olan talebin artmış, bu durum da devletlerarasındaki sanayileşme yarışını hızlandırmıştır. Bu yarış kaynak kullanımında maliyet azaltıcı yolların aranmasını daha da ön plana çıkarmıştır. Böylelikle çevreye zarar ve riski çok olmasına rağmen, daha düşük maliyetli ya da üretime daha çok katkısı olan teknolojilere, enerji kaynaklarına, araçlara ve yöntemlere öncelik verilmiştir. Ayrıca yer altı kaynaklarının tükeniyor olması, gelecek için yeni enerji kaynaklarının keşfedilmesine yöneltmiştir.

Enerji üretimi ve tüketimi ile ilgili yaşanan gelişmelerin olumsuz yönlerinin bertaraf edilmesi ya da minimum seviyede tutulması amacıyla dünya genelinde bazı uluslararası çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda bazı kuruluşlar oluşturularak birtakım ilke ve standartlar tesis edilmiştir. Yine bu konuda muhtelif denetim mekanizmaları oluşturularak yaptırım uygulamalarına geçilmiştir. Bu kapsamda araştırma ve görüşmelere devam edilerek sürekliliğin sağlanmasına önem verilmiştir. Brundtland Raporu, Rio Zirvesi, Kyoto Protokolü, vd. birçok organizasyon ve anlaşma iklim sorunu ele alarak bu kapsamda ülkelerin fosil yakıtlarını azaltmayı hedeflemiştir.

Günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan artan değer göz önünde bulundurulursa, artık fosil yakıtlarının yerini yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji kaynakları doldurmaktadır. Bu bağlamda bir yandan iklim tehditi ve diğer yandan hızla gelişen teknoloji sonucu yenilenebilir enerjiye olan talep daha da artmış durumdadır. Örneğin günümüzde mazotla çalışan arabaların yerini elektrikle çalışan arabalar almaya

başlamıştır. Yine ısınma vb. ihtiyaçlar için fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye doğru bir geçiş yaşanmaktadır. Tüketim araçlarında yaşanan bu değişim ve dönüşüm diğer tüketim araçlarında da kendisini hızla göstermeye başlamıştır. Örneğin nüfus yoğunluğunun fazla olduğu kentlerde klasik mimari ve yapılaşma yerini modern yapılaşmaya bırakmaya başlamıştır. Özellikle bu kapsamda akıllı şehirler ve akıllı şehir teknolojilerine olan ilgi hergeçen gün artmaya devam etmektedir.

Akıllı şehirler ve akıllı şehir teknolojileri sadece bir lüks yaşam aracı olarak görülmemelidir. İnsanlara yaşam konforu, güvenlik, hızlı erişim vd. imkanlar sunarken, çevre açısından da sürdürülebilir ve minimum zararlı gaz salınımlanacağı ortaya koyduğu dikkate alınmalıdır. Bu durum akıllı kent ve teknolojilerini bir lüks olmaktan çıkartıp, zorunlu olmaya doğru götürdüğü kabul edilmelidir.

Elbette ki akıllı şehirler ve akıllı şehir teknolojileri tek başlarına iklim değişikliği ile mücadele için yeterli olmayacaktır. Ancak bu mücadeleye çok önemli katkılar sunacaktır. Farklı yaşam modelleri sunmaları tüketim alışkanlıklarına da yön verecektir. Bu durum da arz-talep ilişkisi nedeniyle üretim araçlarına da etki edecektir. Dolayısıyla da küçümsenmeyecek bir önemi olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle de nitelik ve nicelik olarak geliştirilerek, yaygınlığının artırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu durum yerel, ülkesel, bölgesel ve küresel alanda iklim değişikliği konusunda yapılan mücadeleye katkılar sağlayacaktır.

İklim değişikliği sorunu küresel olarak çözüm bekleyen bir kriz boyutunu almıştır. Bu nedenle de tüm devletlerin bu konuya öncelik vererek mücadeleye katkı sağlaması gerekmektedir. Ancak bireysel menfaatler ve rekabet yarışı bu konuda önemli bir engel olarak varlığını devam ettirmektedir. Değil tüm devletler, bu krizden ençok etkilenecek devlerin bile kendi arasında çok iyi bir mücadele ortaklığı kurduğunu iddia etmek oldukça güçtür.

İklim değişikliği konusundan en çok etkilenen devletler ortak hareket edebilir mi? İklim değişikliği konusunda en çok sesini duyurması gereken ülkelerin başında Somali, Yemen, Sudan, Cezayir, Suriye, Irak gibi ülkeler ile kuzey kutbuna yakın ülkeler ve ada devletleri gelmektedir. İklim değişikliği en çok bu devletleri etkilemektedir. O nedenle öncelikle bu devletler arasında güçlü bir işbirliği olması beklenir. Ancak uygulamada bu beklentinin ideal anlamda karşılandığını iddia etmek çok güçtür. Çünkü bazı devletler bireysel çıkarlarını, küresel çıkarlardan daha ön planda tutmaları, bu konu üzerinde somut ve ideal adımlar atmalarının önüne geçmektedir. Bu noktada da devlet düzeyinde iklim değişikliği konusunda pek tepki koy(a)madıkları gözlenmektedir. Ayrıca küresel güce sahip devletler arasındaki rekabet çok daha yoğun olduğu için ve bu devletlerin yaklaş ve uygulamaları diğer devletleri de yönlendirdiği için iklim değişikliği ile mücadelede bazı angeller ortaya çıkmaktadır. Örneğin ABD, Çin veya Rusya gibi devletlerin bu hususta pek taviz vermedikleri göz önünde bulundurulabilir. O yüzden iklim değişikliğinden en çok etkilenen ve etkilenecek olan ülkelerin birlikte hareket etmesi önem arz etmektedir.

Modern şehirlerin kurulması ve kurduktan sonra sürdürülebilir performansla sahip olması için en önemli donanımın enerjiden geçtiği düşünülebilir. Peki bu enerji nasıl sağlanabilir? Modern şehirlerde kurulan yenilenebilir enerji kaynakları ve yer altı kaynakları sayesinde bu sağlanabilir. Burada esas olan bu enerjinin doğaya zarar vermeden sağlanmasıdır. Bu hususta yenilenebilir kaynaklar önemli bir yere sahiptir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının sürekli enerji sağlama hususunda bazı dezavantajları da vardır. Bunlardan en önemlisi güneş ve rüzgar enerji santrallerinin doğaya bağlı olarak çalışmalarıdır. Dolayısıyla iklim değişikliği ile mücadele de kullanılan enerji türlerinin önemi ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda da enerji türlerinin iyi bilinmesi, çevre ile olan uyumunun dikkate alınması, avantaj ve dezavantajlarının ortaya konulması gerekmektedir.

Çalışmanın temel amacı, iklim değişikliğine neden olan faktörlere değinerek, yenilenebilir enerji kaynaklarının dünyanın sürdürülebilirliği bakımından ne kadar fazla önem arz ettiğini gözler önüne sermektir. Çağımızdaki güncel sorunlardan biri olan iklim değişikliğinin yaratmış olduğu anormal doğa olaylarının önüne geçilebilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarıyla yeni dünya düzeni dahilinde, yeni şehirlerin kurulması ve bu şehirlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına adapte edilmesi için yürütülmesi gereken yeni projelerin günyüzüne çıkmasına destek amaçlı yenilenebilir enerji kaynakları incelenmiştir. Çalışmada enerji türleri ile ilgili bilgiler verilerek, iklim değişikliği konusuyla ilgili düzenlenmiş platformlar hakkında bilgiler sunulacaktır. Çalışmamızda öncelikle daha spesifik bir konu olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer enerji kaynaklarına göre ne kadar önemli olduğunu, diğer bir taraftan sosyo-ekonomik bakımından yararları ve doğa bakımından zararlarını ortaya koymaya çalışacağız. Bu çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla Enerji Türleri, Birleşmiş Milletler ve İklim Değişikliği ile Neom Örneğinde Modern Şehir Projeleri'dir. Çalışmada BM'nin iklim değişikliğine karşı önlemleri hakkında bilgiler sunulduktan sonra Neom örneğinde akıllı şehir projelerinin, iklim değişikli yönünde ne gibi avantajlar sağlayacağından bahsedilecektir.

2. GÜNÜMÜZDE KULLANILAN TEMEL ENERJİ TÜRLERİ

Yaşamın devamı için gereken temel hammaddelerden birisinin de enerji olduğu dikkate alındığında, enerji ihtiyacının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple enerjinin elde edilmesi asli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Her bir devlet kendini güvene alabilecek kadar enerji kaynağına ihtiyaç duymaktadır ve bu ihtiyaç günden güne artmaktadır (Belli ve Aydın, 2019:429). Bu durum devletler arasındaki rekabet ve ilişkilerin şekillenmesinde enerji unsurunun ön plana çıkmasına neden olmaktadır. Enerji kaynağının veya alternatifinin çok olduğu ülkeler uluslararası arenada bir kaynak ve hedef olma durumuna düşmektedir. Diğer devletler ile olan ilişkilerinde sahip oldukları enerji kaynakları önemli bir araç haline gelmektedir.

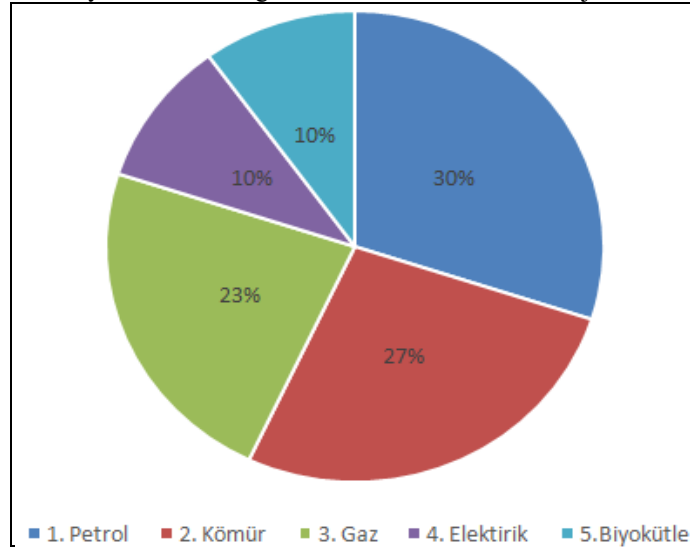
Yaşamın devamı için gerekli olan enerjinin temin edilmesi farklı kaynaklar üzerinden gerçekleştirilmektedir. Kaynağın yeri, çıkarılma ve lojistik maliyeti ile verdiği enerji miktarı ve maksimum faydası enerji türü tercihlerine etki etmektedirler. Günümüz enerji kaynakları yani enerji türleri başlıca iki gruba ayrılmaktadır. Bunlardan ilki “*fosil kaynaklar*” yani “*tükenebilir*” enerji kaynaklarıdır. Diğer ise “*yenilenebilir*” enerji kaynaklarıdır.

Fosil kaynaklar, atmosfere bıraktığı gazlar nedeniyle doğaya büyük zarar verdiği bilinmektedir. Ayrıca fosil yakıtları her coğrafyada bulunmamaktadır. Çıkartılma ve lojistik maliyetleri bulunmaktadır. Bu durum bu enerji türlerini fiyat olarak maliyetli hale getirmektedir. Bununla birlikte yeniden dönüştürülemede yani yenilenemeyen, tükenbilir kaynaklardır. Böylelikle de doğadaki varlığı ve gelecek nesillere aktarımı azalmaktadır. Bu gibi etkenler özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının arz ve tüketimini daha önemli hale getirmiştir.

Günümüzde fosil yakıtların fazla olması ve ticaretinin kolay bir şekilde yapılması bazı ülkeler açısından avantajlıdır. Fosil yakıtlar, dünyanın enerji ihtiyacının büyük bir kısmını sağlamaktadır. Ancak doğaya verdiği zararlı gaz salınımları ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmaları da çok önemli dezavantajlarıdır. Özellikle bu zararlı gazlar dünyada iklim krizine neden olan önemli faktörlerden birisidir. Bu da bu enerji kaynaklarının üretim ve tüketiminde azaltılmaya gitmesi gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır. Bu olası azaltım nedeniyle ortaya çıkacak olan enerji ihtiyacının da yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi gerekmektedir. Çünkü varolan bir ihtiyaca alternatif oluşturmadan azaltılması mümkün olmayacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynakları doğa için fayda sağlaması ve tükenbilir olmamaları nedeniyle dünya için büyük katkı sağlamaktadır. Çevreye daha az zarar vermesi, ülke içinde bulunuyor olmaları, daha güvenilir olmaları ve yeryüzünün ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede olması bakımından da avantajlıdır. Bu nedenle tüm alt türlerinin arz ve tüketimi nicelik ve nitelik olarak daha çok artırılması gerekmektedir. Günümüz dünyasında ağırlıklı olarak kullanılan enerji türleri 2022 yılı verilerine göre Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Dünya Genelinde Ağırlıklı Olarak Kullanılan Enerji Türleri (2022)



Kaynak: World Energy Climate Statistics Yearbook, 2023.

Tablo.1’de görüldüğü üzere Enerdata’nın 2022 raporuna göre enerji tüketimi bakımından dünyada ilk yeri Petrol alırken, ardından sırasıyla kömür, gaz, biyokütle ve elektrik kaynakları yer almıştır. Petrol ve kömür tüketimi birlikte dünya enerji tüketiminin yarısını (%57) oluşturmaktadır. Ayrıca Gaz enerji türünün ağırlığını oluşturan

doğal gaz da dikkate alındığında enerji kullanımında tükenebilir fosil yakıtların halen en temel enerji kaynağı olduğu görülmektedir. Görünen bu tablo, iklim değişikliği ile mücadele için çok önemli olan yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim ve tüketimindeki kat edilmesi gereken yolun uzunluğunu gözler önüne sermektedir.

Enerjinin yaşam için önemli olması nedeniyle geliştirilmesi gerekmektedir. Bilhassa devletlerin gelişmesi sonucunda enerjiye olan talep de artmıştır. Bu talebin 2030 yılına kadar daha da artacağı tahmin edilmektedir. Fosil yakıtlarının kaynağının tükenebilir olması, enerjinin sürdürülebilir olması için yeni kaynaklara başvurmayı gerektirmektedir. Bu konuda dikkat edilmesi gereken, enerji güvenliğini sağlarken, insanların veya diğer canlıların hayatını tehlikeye maruz bırakmamaktır. Örneğin Ermenistan bölgesine yerleşen ve Sovyetler döneminde inşa edilmiş olan Metsamor Nükleer santrali, çevre ülkeler için ciddi bir doğa kirliliği kaynağı ve güvenlik tehdidi oluşturmaktadır. Yıllar önce kapatılması gereken Metsamor, hala çalışır durumdadır. Bu da çevreye olan zarar ve tehditin oranını artırmaktadır. Halbuki enerji ihtiyacı kadar, bu ihtiyacın sağlanmasındaki enerji güvenliği de önemlidir. Bu nedenle de enerji üretimi, depolanması, lojistiği ve tüketimi tehlikesiz ya da en az risk ile gerçekleştirilmelidir (Baghirova, 2018:217).

Fosil yakıtların kullanımındaki olumsuzlukları, tehlike ve riskleri azaltmak için daha çok tercih edilmesi gerektiği tavsiye edilen yenilenebilir enerji türlerinin de sahip olduğu avantajların yanı sıra muhtelif dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil kaynaklar kadar piyasada çok fazla bulunmaması erişim olasılığını azaltmaktadır. Bununla birlikte rüzgar tribünlerinin ses kirliliği, güneş panellerinin görüntü kirliliği ve rüzgar - güneş enerjisinin devamlılığının olmaması gibi dezavantajlar da bu açıklamalara örnek gösterilebilir. Ancak fosil yakıtları ile yenilenebilir enerji kaynaklarını kıyasladığımız zaman, fosil yakıtların olumsuz etkileri daha çok sorun teşkil etmektedir (Erdoğan, 2016:81). Bu kapsamda temel enerji kaynaklarının özellikleri ile avantaj ve dezavantajlarının ana hatları ile ele alınması konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

2.1. Nükleer Enerji

Nükleer enerjinin hammadde kaynağı, diğer fosil yakıtlara göre daha sofistike olduğu kadar daha da avantajlı durumdadır. Ayrıca diğer enerji kaynaklarına göre daha fazla elektrik üretmesiyle birlikte doğaya sera gazı salımı yapmaması, yakıt maliyeti açısından düşük olması hatta bir santralin uzun yıllar yetecek bir şekilde, hammaddenin stoklanabilmesi nükleer enerjiyi bu konularda diğer fosil kaynaklarına göre daha çok ön plana çıkarmıştır (Erdoğan, 2016:81).

20. yüzyılın sonlarına doğru yaşanan petrol krizi, bu enerjiye bağlı olan ülkeleri yeni arayışlar içerisine soktu ve sonuç olarak bazı ülkeler enerji taleplerini karşılamak için nükleer enerji santralleri yapımına başvurdular. Örnek verilecek olursa; Fransa bu ülkelerden biridir. Petrol buhranı ile yeryüzünde petrolün fiyatının artması nükleer enerji fiyatlarını rakipleriyle rekabete girebilecek duruma getirmiştir. Nükleer enerjinin yeryüzünde elektrik istihsal payı süre içerisinde değişiklik gösterse de, devamlı olarak artmıştır. Nükleer enerjinin kullanımı yenilik teşkil etmesiyle birlikte, teknolojik gelişimi daha hızlıdır. Bunların içerisindeki en önemlisi elektrik sağlamasıdır. Ayrıca nükleer enerji tıpta, endüstride ve savunma sanayiinde ciddi miktarda kullanılıyor. Günümüzde yeryüzünde bulunan nükleer silahlar dünyada yaşayan canlıları tamamen yok edecek bir güçtedir. Gelişmiş büyük devletler ve yanı sıra İsrail, Kuzey Kore gibi devletlerde nükleer güce sahiptirler. Bu silahlarla ülkeler arasında yapılacak olan savaş, savaşan ülkelere büyük zarar vermektense zira de tüm dünyayı etkileyecektir.

İngilizce *Nucleus* kelimesinden gelen Nükleer sözcüğü çekirdek ile aynı anlama gelmektedir. Bu terim ilk defa II. Dünya Savaşı zamanında duyulmuştur. 1945'de Japonya'da bulunan Hiroşima ve Nagazaki şehirlerine atılan bombalar sonucunda şehirde bulunan nüfusun büyük bir kısmının ölümüne neden olmuş ve radyasyon etkisine maruz kalan insanlara ağır ölümler geçirmişlerdir. Nükleer santraller hakkında çalışmalar 20. yüzyılın başlangıcında gerçekleşmiştir. Hans, Einstein, Oppenheimer, Strassman ve Rutherford nükleer enerji menşei konusunda ilk araştırma yapan bilim adamlarıdır (Temurçin ve Aliagaoglu 2003:25-26).

2 Aralık 1942 yılı University of Chicago'da, bilimsel çalışmalar sonucu, ilk nükleer reaksiyon yapılmıştır. İlk nükleer reaktörler, Soğuk Savaş'ın ilk yıllarında SSCB ile ABD ile arasında tırmanan rekabetin sonucunda ortaya çıkmıştır. İlk nükleer enerji 20 Aralık 1951 yılında ABD'de bulunan Experimental Breeder Reactor I adlı deney santralinde üretilmiştir. SSCB bölgesinde bulunan Obninsk, Kaluga Oblast reaktöründe 27 Haziran 1954 tarihinde ilk sivil amaçlı nükleer elektrik üretilmiştir. Yeryüzünde enerji istihsalını teşkil eden kaynaklar, sırasıyla fosil yakıtlar, hidrolik enerji, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynakları tarafından tahakkuk etmektedir. Günümüzde nükleer enerji ile hala çok fazla denizaltı ve gemi çalışmaktadır. Yeryüzü genelinde

üst düzeyde; askeri, ticari amaçlı nükleer reaktörler kullanılmaktadır. Rusya'nın reaktör götüren nükleer denizaltıları denizlerde gezinmekte ve aynı şekilde ABD'nin de bu güce sahip denizaltıları var olduğu dikkat çekicidir. Günümüzde Nükleer enerji ile çalışan az devlet vardır. İlk başlarda ABD'nin nükleer enerjiden en fazla elektrik üreten ülkelerinden ilki olarak başı çektiği görülmekteydi (Yıldırım ve Örnek, 2007:33).

Uranyum, nükleer enerjinin temel hammaddesidir. Aynı zamanda doğada bulunan en ağır metallere de birisidir. Yeryüzünde uranyum yatakları fazla olmakla birlikte, rezervi az miktardadır. 1789 yılında keşfedilen Uranyum, ilk önceleri bilimsel amaç için kullanılmış ve daha sonra ki süreç içerisinde radyum oluşturmak amacıyla istifade edilmiştir. Uranyumun nükleer enerji santrallerinin de kullanımını sağlayan asıl neden ise yapısı itibariyle bölünebilir olması ve bölündükten sonra enerji açığa çıkarabilen U235 izotopunu içermesidir. Bilim adamları 20. yüzyıl başında atomun bölünmesiyle birlikte muazzam bir enerjinin ortaya çıktığını bulmuşlardır. Böylece zenginleştirilen uranyum madenleri sayesinde, enerji kaynakları kullanımında yeni bir enerji aşamasına girilmiştir. Ortaya çıkan bu enerji kaynağı ile birlikte enerji üretimi daha da artarak farklı bir boyuta girilmiştir. 2006 ve 2013 seneleri içerisinde üretim tutarına bakıldığı zaman 2011 yılı haricinde üretimi artmıştır. Yeryüzünde uranyum tedarikini sağlayan ilk on devlet arasında; Ukrayna, Kazakistan, Rusya, Özbekistan, Avustralya, Nijer, Namibya, ABD, Kanada ve Çin gelmektedir (Çelik vd., 2015:59).

Ukrayna'da 1986'da meydana gelen Çernobil Nükleer Kazası ve 2011 yılında Japonya'da Fukuşima bölgesinde bulunan nükleer santralde gerçekleşen kazadan sonra bu enerji türünün canlılara ve çevreye verdiği zararlardan dolayı büyük tartışmalar yaşanmaya başlamıştır. Birtakım devletler bu olayların yaşanması nedeniyle nükleer santral projelerini durdurmuş, bazıları santralleri kapatmış, bazılarıysa güvenlik durumuna yeniden gözden geçirmiştir.

II.Dünya Savaşı'nın sonunu getiren ve dünya için tehdit teşkil eden yeni bir silahın ilk savaş denemesi, ABD tarafından Japonya'daki Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombaları sonucu Nükleer Çağ başlamış oldu. Doğaya tehdit eden radyoaktif kirlenme problemi 20. yüzyılın ortalarında İngiltere, ABD ve Rusya'nın arasında baş gösteren soğuk savaş nedeniyle gerçekleşen rekabet sonrasında nükleer denemelerine hız verilmiştir. Yapılan denemeler canlı varlığın az olduğu bölgeler olsa bile, patlamaların yaratmış olduğu darbeler atmosfere de büyük zarar vermiştir. 1954 yılında ABD'li bilim adamlarının tamamladıkları araştırma neticesinde nükleer deneme alanlarından, daha uzak bölgelerde radyoaktif yağmurların yağdığı tespit edilmiştir. Bilim adamlarının ve halkın baskıları sonucunda, ABD, Rusya, ve İngiltere arasında atmosferde nükleer testlerin denemesini önlemek adına 1963 yılı sözleşme imzalanmıştır. Bu dönemin ardından bu üç devlet nükleer testleri yeraltında uygulamaya başlamışlardır. Ama 1963 yılı, sözleşmeye imza atmamış olan başka devletler nükleer testleri yeryüzünde yapmayı sürdürmüşlerdir (Yılmaz, 2020:125).

Nükleer tesisler, tek başlarına bir risk kaynağı oluşturmaktadır. Bu enerji türünün geliştirilmesi için yapılan alışmalar da aynı riskleri taşımaktadır. Dolayısıyla da bu faaliyetlerin maksimum güvenlik tedbirleri içerisinde ve sınırlı ölçüde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kaldı ki iç patlama ve sızıntı olasılıkları gibi etkenler için alınan tedbirlerde iç faaliyetler ile birlikte deprem, tsunami, volkanik patlama vd. olumsuz doğal etkiler de dikkate alınmalıdır. Ayrıca savaş ve terör saldırıları gibi etkenler ile de dışsal risk oranlarını arttırmaktadır. Kaldığı nükleer enerjinin, enerji ihtiyacını karşılamının yanı sıra bir silah olarak kullanılması da söz konusudur. Bu durum olası risk ve tehditlerin boyutunu daha da çok fazlaştırmaktadır.

Sağlam korunmayan santraller teröristlerin saldırısına açık hale gelebilir. Çevresel güvenlik riskleri; kirlilik, su kıtlığı, ozon tabakasında incelleme, çölleşme gibi problemlerdir. Çevre ve insanlığın güvenliği açısından nükleer enerjinin meydana getirdiği risk çevresel zararlara neden olmaktadır. Özellikle nükleer enerji reaktörleri bulunduğu bölge için güvenlik tehlikesi oluşturuyor. Başka ciddi bir riski teşkil eden ise radyoaktif ve zehirli kimyasal maddelerin kullanılması, taşınması ortadan kaldırılmasında meydana gelmektedir (Yılmaz, 2020:125).

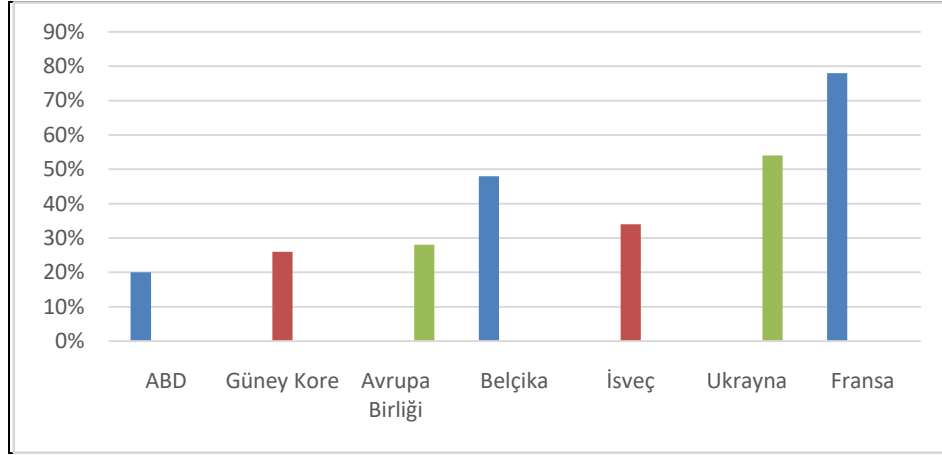
2006 senesi Çernobil felaketinin yirminci senesinde, nükleer tehlike senesi olarak duyuru yapan doğa taraftarları bu enerjinin getirdiği zararları dile getirerek; sağlık, çevre, gelecek, devlet ve canlı varlık için olumsuz görüşlerini dile getirilmişlerdir. Bu eleştirel düşünceler aşağıda özetlenmiştir. Buna göre (Yıldırım ve Örnek, 2007:37-38);

1. Fransa hariç tüm batı devletlerinde nükleer santraller yararsız teknoloji olarak ele alınmaya başlanmıştır.
2. Çekirdek erimesi tehlikesi vardır.
3. Nükleer enerji santrallerinde yaşanan sorunlar nedeniyle emniyet tedbirleri alınmak üzere, kapatılmış ya da onarılması için geçici bir süreliğine durdurulmuştur.

4. Kurulma maliyetleri pahalıdır. Eski teknoloji ile kurulmuş bulunan nükleer santrallerin onarılması nerdeyse zordur. Nükleer santrallerin sökülmesi yıllar almaktadır.
5. *Elektrik ücretleri*: Geri kalmış sisteme sahip olan santrallerde fazla masrafla enerji üretmekte ve bu ücretlendirmeyi olumsuz yönden etkilemektedir. Üretim masraflarını karşılamak için başvuru elektrik fiyatlandırması yerel halk için de sorun teşkil etmektedir.
6. Nükleer santrallerin atık sorunları vardır. Bu atıklar doğa için tehlike yaratmaktadır. Zira atıkların radyoaktifliği senelerce sürmekte ve atık sorunu için milyonlarca para harcanmaktadır.

Yıpranmış bulunan nükleer santraller çevrede bulunan yerleşim yerlerine büyük zararlar vermektedir ve radyoaktif dalgalanmalar canlılarda bir takım anormal sorunlar oluşturmaktadır.

Tablo 2. Ülkeler Açısından Nükleer Enerji Göstergesi



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023.

Tablo 2’de belirtildiği üzere T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın Nükleer Enerji ve Uluslararası Projeler Genel Müdürlüğü’nün raporuna göre bu devletler elektrik taleplerini karşılamak için Nükleer enerjiye önem vermektedir. Ayrıca Almanya devleti de ilk başlarda nükleer santrallere önem verirken Fukuşima kazasından sonra, Almanya dahilinde lobiler tarafından gerçekleşen baskılar sonucunda nükleer santrallerin bir çoğunu kapatmak mecburiyetinde kalmıştır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023).

Ülkeler geleneksel enerji imkanlarıyla birlikte yeni enerji kaynakları arayışındalar ve bu konuda nükleer enerjinin öne çıktığı söylenebilir. Son bilgilere göre, fosil yakıtların 2040 senesine kadar diğer kaynaklara göre nispeten kullanımı düşse de yinede diğer kaynaklara göre daha fazla hisseye sahip olunacağı açıklanmaktadır. 2040 senesinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanımında artış beklenmektedir. En hızlı büyüyen enerji kaynağı yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu kaynaklar enerjide %40 civarında büyüme göstermiştir. Kanada’da hâlen 35 santralin inşaatı devam etmekle birlikte, dünyada 441 nükleer santral bulunmaktadır. Bu enerjiden en fazla yararlanan ülkeler Fransa, ABD ve Belçikadır. Fransa enerji istihsalının yüzde yetmiş altı oranında, Belçika ise yüzde kırk yedi oranında nükleer enerjiden elde etmektedir. ABD’de bulunan nükleer enerjinin üretimi 805 TWh olmaktadır (Nebati ve Yazıcıoğlu, 2019:67).

2.2. Rüzgâr Enerjisi

Enerjinin daima ucuz temin edilmesi devletlerin çözmesi gereken sorunların başında yer almaktadır. Günümüzde her bir devlet dünya ekonomisinin dahilinde rekabet halindedir. Geri kalmış devletler de ilk önce ekonomik kalkınmalarını sağlamalı ve enerji üretimi için enerji alanında kalkınmayı sağlayarak eksikliklerini tamamlamalıdır. Her ülkenin halletmesine ihtiyaç duyulan sorunlardan birisi de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye özen göstermek ve bu sayede temin edilen enerjinin birey açısından ucuz olmasını sağlamaktır. Bu çerçevede yenilenebilir enerji kaynaklarından, Rüzgâr enerjisi santralleride bu hususta önemlilik arz eder. Rüzgâr enerjisi kaynağını rüzgardan almaktadır ve kaynağını rüzgardan alıyor olması doğa için bir tehdit oluşturmamaktadır.

Rüzgâr enerjisinin yerleştiği yapı, hava ve mevsim şartlarından önemli ölçüde tesir almaktadır. Bu enerji türünden bir çok alanda istifade edilmektedir. Örnek; elektrik üretimi için yapılan su pompalaması, bazı ürünleri doğrama gibi enerjiye gerek duyulan yerlerde kullanılmaktadır. Rüzgâr enerjisinin gürültü dışında,

çevre üzerinde herhangi bir zararı olmadığına rastlanmaktadır. Bu enerjinin avantajlarından dolayı ülkeler tarafından teşvik edilmektedir. Rüzgar enerjisinin tribünün kurulması %69 maliyet oluşturmakta, diğer maliyetleri ise tribünün kurulacağı yer oluşturmaktadır. Bunun dışında kullanım zamanı için herhangi bir maliyet söz konusu değildir (Bayraç, 2011:38).

Rüzgar enerjisinin, çevre için yararlı enerji kaynağı teşkil etmesi ve yenilenebilir olması nedeniyle, dünyada önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu konuda kamu kurumları ve özel girişimler desteklenmekte ve teşvik edilmektedir. Son dönemlerde AB (Avrupa Birliği) ve diğer uluslararası kuruluşlarca bu kapsamda proje desteklerinin ciddi anlamda artarak devam ettiği görülmektedir. Bu durum da doğaya daha az zararı olan enerjilerin üretilmesinde ortaya konan yaklaşımın kararlılığının ve etkinliğinin artırıldığı bir göstergesidir.

Fosil yakıtlarının doğaya vermiş olduğu zarara karşın, rüzgar enerjisi doğa için daha az zararlı ve çok daha faydalıdır. Yapılan testler sonucunda 500 KW saatlik rüzgar tribünün, elli yedi bin ağacın yaptığı karbondioksit temizlemesine eş değer olduğu tespit edilmiştir (Bayraktar ve Kaya, 2016:2). Bu durum enerji ihtiyacının karşılanmasının yanı sıra çevre kirliliğinin azaltılması açısından da önemlidir.

Günümüzde iki tür rüzgar enerjisi tribünü mevcuttur. Bunlar yatay ve dikey eksenli sistemlerdir. Yatay eksenli sistemler, kurulmaları ve üretilmesi daha kolaylık teşkil etmekle birlikte dikey tribüne göre maliyetleri daha düşüktür ve başarısı daha fazladır. Ancak bu tribünlerin bakımları daha güçtür. Dikey tribünler, yatay tribünlere göre görünüşleri; görsel anlamda daha zarif olması, işleyişinin emniyetli olması ve az gürültülü olmalarıdır. Rüzgar santrallerinin ilk inşasının fiyatları çok yüksek olmasına rağmen bu sistemlerin hammaddeye ihtiyaç duymaması sebebiyle işletme fiyatları düşüktür. Zaman içerisinde teknolojinin gelişmesiyle birlikte rüzgar tribünlerinin, maliyeti gittikçe düşmektedir. Böylece rüzgar santrallerinin kullanılması daha da artmaktadır (Bayraktar ve Kaya, 2016:2). Bir diğer taraftan rüzgar enerjisinin bir takım dezavantajları vardır bunlar sırasıyla (Bayraç, 2011:42-43);

1. Rüzgar hızının değişiklik göstermesi, her bölgeye tribünlerinin tesis edilmesini kısıtlamaktadır.
2. Kurulması için teçhizatın genel kısmının yurt dışından ithal edilmesi, santrallerin inşa edilme maliyetini yükseltmektedir. Bu durumu önlemek için, yerli istihsalın gelişmesini sağlamak gerekmektedir.
3. Gürültü ve görüntü kirliliği yaratması ve yanı sıra göçmen kuşların geçtiği alanlarda kurulması kuş sürülerine zarar vermektedir. Zira teknolojinin gelişmesiyle birlikte gürültünün daha da aşağı noktalara ineceği düşünülebilir. Rüzgar enerjisinin belirtilen dezavantajlarına rağmen, sahip olduğu avantajlar onu diğer kaynaklara göre, daha ön plana çıkararak cazip hale getirmektedir.

Yeryüzünde mevcut olan offshore (kıyıdan esen) rüzgar enerjisi gücünün tahminen %99'luk payı Avrupa'da bulunuyor. Offshore rüzgar enerjisi 2000'li yıllardan itibaren yükselmeye ve gelişmeye başlamıştır. Günümüzde hala hızlı büyüme göstermeye devam etmektedir. Avrupa haricinde, büyük santrallere sahip olan devletlerden birisi de Çin'dir. Çin'de bulunan rüzgar enerji santralleri 102 Mw gücündeyken, Avrupa'da bu oran 12 Gw civarındadır. Dünyada offshore rüzgar enerji üretiminde başı çeken devletler İngiltere, Almanya ve Danimarka'dır. Danimarka'da ilk rüzgar santralleri 1991 yılında kurulmuştur. İngiltere'de 2000 yılında ve Almanya'da ise 2003 yılında kurulmuştur. Bu ülkeler içindeye ise en büyük rüzgar enerji gücüne sahip olan ülke İngiltere'dir. 2015 yılından itibaren Avrupa'nın on bir ülkesinde rüzgar türbini denizlerde kurulmuştur. Bu yıldan itibaren Japonya ve Güney Kore'de rüzgar enerji kullanımı gelişmeye başlamıştır. Avrupa'da Almanya, İngiltere ve Danimarka dahil olmakla İrlanda, Norveç, İspanya, Portekiz ve Finlandiya'da da rüzgar santrallerine sahip devletler sırasındadırlar (Kocatürk vd., 2017:55-56-57).

2.3. Güneş Enerjisi Santralleri

Devletler, yenilenebilir enerjiye yönelmekle birlikte güneş enerjisinden yararlanılması için de çalışmalar başlatmışlardır. Bu çalışmalar 1970 yılı itibarıyla daha da hız kazanmıştır. Güneş enerjisi, diğer yenilenebilir kaynaklar gibi çevresel olarak temiz enerji kaynağı sunmaktadır. Yine diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulumu gibi güneş enerjisi santrallerinin kurulumu da maliyetlidir. Ancak teknolojik gelişmelere bağlı olarak güneş santrallerinin maliyeti bakımından kullanılması daha da uygun hale gelmiştir.

Güneş enerjisi santrallerinde esas olarak kurulan PV panelleri vasıtasıyla güneşten doğrudan enerji alınması söz konusudur. PV hücreler, güneş radyoslarının vasıtasız elektrik enerjisine dönüştüren cihazlardır. Güneş yoğunluğuna göre enerji üretim miktarları artmaktadır. Bu cihazların teknolojik gelişmelere bağlı olarak özellikleri de artırılmıştır. Az güneşli havalarda bile enerji üretmeleri sağlanabilmiştir (Yolcan ve Köşe, 2020:202).

Güneş pazarında 2014 yılı itibariyle büyüme göstererek, %25 civarlarına ulaşmıştır. 2015 yılına gelindiğinde ise bu oran 50'GW'lik artış göstermiştir. Bu enerji kapasitesine göre ilk yeri Avrupa, ardından Kuzey Amerika ve Asya güneş enerji santralleri gücüne sahiptir. İstatistiklere göre en yüksek güneş enerji gücüne sahip ülkeler ise sırasıyla Çin, Almanya, Japonya, ABD ve İtalya'ya aittir. Güneş enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına nispeten gelecekte daha da etkili bir hale gelmesi söz konusudur. Ayrıca diğer yenilenebilir kaynaklara göre daha da kolay yaygınlaşacak özelliklere sahiptir. Güneş enerjisi alanı ne kadar büyük ise, kurulu güçte bir o kadar yüksek olmaktadır. Güneş enerjisi santrallerinin diğer santrallere göre kurulumu için daha geniş araziler gerekmektedir (Nacar, 2021:99). Ancak günümüzde araziler dışında da bina ve tesislerin çatı katları ile yapı yüzeylerinde de güneş enerjisi üretimi için paneller kurulmaktadır. Bu paneller ile düşük miktarda da olsa enerji üretilmektedir.

3. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Tarih boyunca dünya da pek çok kez iklim değişiklikleri meydana gelmiştir. 21. Yüzyılın en önemli sorunlarından olan küresel iklim değişikliğinin insanlık tarihinde yaşanan üretim değişimlerin sonucunda olduğu görülmektedir. Bu süreç insanların üretim toplumundan tüketim toplumuna geçiş süreciyle ilişkilendirilebilir (Koçar Uzan, 2022:109). İklim değişikliğinin neden olduğu sorunlar, günümüzde daha etkili boyutlarda kendisini göstermektedir. Sorunun daha belirgin hale gelmesi de çözüm için daha hızlı ve etkili olunmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle de uluslararası kuruluşlar ve özellikle de etkili devletler tarafından sorunun varlığı daha çok gündemde tutulmalı ve bu konuda çözümler üretilmesi için öncülük edilmelidir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler de iklim değişikliğini sorununu yakından takip etmekte ve bu konuda bir takım önlemler alınması yönünde çağrılarda bulunmaktadır. Uluslararası kuruluşlarca alınan bu kapsamdaki kararların uygulanması için organizasyonlar kurmakta, programlar düzenlemekte ve gerekli tedbirlerin alınabilmesi için adımlar atmaktadır

Birleşmiş Milletler iklim değişikliğiyle ilgili düzenlemiş olduğu ilk konferans Norveç'in başkenti olan Stockholm'da 1972 yılında 5-16 Haziran ayı arasında gerçekleşmiştir. İnsan Çevresi başlıklı konferansa 113 ülkeden temsilci katılmış ve bu konferansda 86 bildiri sunulmuştur. Bu bildirilerin geneli çevre sorunları ve yerleşme üzerine olmuştur. Alınan bir takım kararlar sonucunda 5 Haziran tarihinin Dünya Çevre Günü olarak kabul edilmesi, Birleşmiş Milletler Çevre Programı Teşkilatı (UNEP) kurulması ve Çevre Fonu oluşturulması konusu üzerinde uzlaşıya varılarak, konferans kapatılmıştır (Alada vd., 1993:93). Yapılan değerlendirmeye esasen 1972 senesinde düzenlenmiş olan bu konferans sayesinde birçok programın gerçekleştirilmesi yönünde ön adım olmuştur.

İklim değişikliği konusuyla ilgili düzenlenen bir diğer konferans da 1992 yılında Brezilya'nın büyük şehirlerinden birisi olan Rio de Janeiro'da düzenlenen Birleşmiş Milletler'in Çevre ve Kalkınma Konferansı'dır. Birleşmiş Milletler'in Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın esas konulardan birisi de sürdürülebilir kalkınmanın nasıl gerçekleştirilebileceği üzerinedir. Bu konferans, aynı zamanda "Yeryüzü Zirvesi" olarak da bilinmektedir. Konferansın adından da anlaşılacağı üzere iklim değişikliği konusu artık uluslararası hatta küresel bir boyuta ulaşmıştır. Konferansın sonunda bir takım manifestolara imza atılmıştır. Bunlar sırasıyla Rio Bildirisi, Rehberlik Bildirisi, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, iki uluslararası sözleşme, iki beyanat ve bir ana gündemden oluşan beş farklı uluslararası belge hazırlanmıştır (Dağdemir, 2005:51).

BM öncülüğünde yapılan bu toplantıları destekleyenler olduğu kadar eleştirenler de olmuştur. Örneğin kimi insanlar BM'nin gerçekleşmiş olduğu bu adımları sadece bir formaliteden ibaret olarak görmüşlerdir. Bu nedenle de BM'yi eleştirmişlerdir. Ancak unutmamak gerekir ki bir sorunun varlığını tespit etmek, varlığını kabul etmek ve çözümü için çaba sarfetmek önemli gelişmelerdir.

Birleşmiş Milletlerin iklim değişikliği ile mücadele kapsamında kendisine olan beklentileri karşılamakta yeterli olmaması mümkündür. Çünkü üye devletler üzerindeki bağlayıcılığı sınırsız değildir. Ayrıca üye devletler, uluslararası antlaşmalara imza atma konusuna çekince ortaya koyabilmektedirler. Tüm devletlerin konuya yaklaşımları aynı ölçüde olmamaktadır. Birleşmiş Milletler de uluslararası ilişkiler dengesini koruyarak bu bağlamda yapıcı adımlar atmaktadır. Ancak bu adımların başarısı uluslararası kamuoyunun desteğine de bağlıdır. Bununla birlikte BM vd. uluslararası kuruluşlarca üye devletleri bağlayan küresel ölçekli kararlar da alınmaktadır. Yine bu kararı uygulamak için ima atan devletlerin belirli düzeyde denetimi de yapılmaktadır. Bu bağlamda müeyyedeler de uygulanabilmektedir. Yaşanan gelişmelere göre bu kapsamda yeni çalışmalar yapılarak bazı yeni kararların da alınması kamuoyunun bilgisine sunulmaktadır. Örneğin dünyayı ilgilendiren sera gazı emisyonunun sınırlandırılması hususunda yeni hukuki düzenlemelerin oluşması olasılığı masadadır

(Giddens, 2013:324). 193 üyesi bulunan Birleşmiş Milletler Teşkilatı'nın iklim değişikliği sorunu üzerinde sık sık durmakla konunun ne kadar önemli boyuta ulaştığını vurgulamaktadır. Her ne kadar bu konu üzerinde durulsada, nitekim bu hususta somut adımlar atılmamıştır. Zira büyük devletler sera gazı salınımında her ne kadar mütabakata varsalarda bu sadece kağıt üzerinde kalmaktan öteye geçememiştir. Sanayileşme sayesinde gelişmiş bulunan ve gelişmeye çalışan devletlerin bir çoğu bu hususta taviz vermemektedir.

4. NEOM ÖRNEĞİNDE MODERN ŞEHİR PROJELERİ

Teknoloji, insanoğlunun yaşamını doğrudan etkileyen önemli bir unsurdur. Günlük sosyol-kültürel ve ekonomik (çalışma) hayatımızın her alanında teknoloji ile bir bütün olarak yaşanmaktadır. Örneğin teknoloji ile birlikte sağlık kontrollerimizi gerçekleştirebiliyor, önemli anılarımızı kaydedip diğer bireylerle paylaşabiliyoruz. Çağımızda arabalar kendi kendilerini hareket ettirerek park yerini bulacak veya mobil aygıtlar vasıtasıyla kendilerini komuta edebileceklerdir. Bunun önemli adımları da şimdiden hayata geçirilmeye başlandığı görülmektedir. Elektrikli arabalar geliştirildikçe, akıllı asfalta da ihtiyaç duyulabilecektir. Yine elektrik direkleri, reklam panoları vb. gibi materyaller çok fonksiyonlu hale gelmiştir. Artık birçok yerde elektrik direkleri ve panolar kendi ihtiyaç duydukları enerjileri yine bizzat kendileri üretmeye başlamışlardır.

21. yüzyılın en önemli sorunlarını teşkil eden; şehirleşme, iklim değişiklikleri ve küreselleşme için acil ve etkili çözüm beklenmektedir. Bu sebeple modern şehirlerin esas amacı teknolojiden en iyi şekilde yararlanma, gereksimi duyulması ve bu hususta yeni teknolojiler icat edilmesine önem verilmesi, üretilen teknolojilerin birbirleriyle uzlaşması veya derli toplu teknolojilerin çalışmasını sağlayarak bu sorunlardan kaynaklanan hızlı nüfus çoğalması ve kaynak kıtlığı sorunlarıyla mücadele etmektir (Örselli ve Akbay, 2019:230). Akıllı şehirler ortaya çıkan sorunların çözümü noktasında kullanılmaktadır. Bunun için güncel tekneoljik gelişmeler kullanılarak yönetim alanı güçlendirilmiştir. Akıl şehir kavramı şehir yaşamının birçok boyutu ile ilgili olduğu için tek bir tanım yapmak oldukça zordur. Bu sebeple farklı sistemleri kapsayan genel tanımların olduğu görülmektedir (Koçar Uzan ve Avşar, 2022:417). Bu konuda bir takım devletler akıllı şehirlerin inşası yolunda büyük projeler ortaya atmaya başlamışlardır. Bu projelerden biriside Suudi Arabistan'ın Tebuk Bölgesinde kurulması planlanan Neom şehir projesidir.

Akıllı şehir (kent) olgusunun kökleri 1980'li yıllardaki "ağ şehirler (networked cities)" yaklaşımına hatta 1960'lı yıllarda ortaya çıkan "sanal olarak planlanan şehirler (cyber-netically planned cities)" yaklaşımına kadar gitmektedir. Ancak akıllı kent terminolojisi; ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirlik ile bilgi teknolojilerine dayalı bir kentsel yönetim şekli (Shaw, 2018:30) olan "akıllı büyüme" yaklaşımına dayanarak 1994 yılında ortaya çıkmıştır (Dameri ve Cocchia, 2013:4). 2005 yılından itibaren Siemens, Cisco ve IBM gibi teknoloji devleri başta olmak üzere birçok şirket tarafından akıllı kent sistemleri üzerinde ar-ge çalışmaları yapılarak, yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesine başlanmıştır (Harrison ve Donnelly, 2011:2). Kavramın tanınırlık ve etkinliğinin artması ise 2010 yılı itibariyle Avrupa Birliği ve bağlı kurumlarının sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalarında ön plana çıkartılması ile olmuştur (Dameri ve Cocchia, 2013:4). Günümüzde akıllı şehirler, kentsel alanlarda sosyal sermaye, bilgi ve iletişim teknolojilerine yapılan yatırımlar, katılımcı yönetim yoluyla sürdürülebilir ve ekonomik kalkınmayı teşvik ederek yaşam kalitesini önemli ölçüde artırmak için kullanılıyor (Göksoy Sevinçli ve Demirci, 2022:49). Akıllı şehirlerin yüklendiği misyon her geçen gün daha da artmaktadır. Bu nedenle bu şehirlerin tüm bilim dallarını kapsayacak bir şekilde tanımlanması ve fonksiyonlarının belirlenmesi oldukça güçtür. Ancak genel bir bakış açısı çizmek adına akıllı şehirleri şu şekilde tanımlayabiliriz (Mecek, 2021:436);

"Şehir için gerekli olan hizmetlerin rasyonel ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve kent sakinlerinin yaşam konforlarının artırılması amacıyla; kentin yönetilmesinde ve hizmet sunumlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin yardımı ile beşeri, fiziksel ve dijital unsurların bütünsel olarak bir araya getirildiği sistem ve uygulamalardır"

Akıllı kentler, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yardımı ile beşeri (insan/topluluk) unsurların, fiziksel araçların ve dijital sistemlerin rasyonel bir yönetim yapısı içerisinde bir araya getirilmesi sonucu oluşmaktadır (Mecek, 2021:436). Kent içerisinde mevcut olan ve akıllı kent sistemleri ile bağlantısı bulunan her türlü mekân, makine, teçhizat, araç ve fiziksel donatı bu unsurun bir parçasıdır. Akıllı kentin son ve yeni halkası ise dijital unsurlardır. Nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ (AI), robotik lojistik çözümler (taşımacı robotlar, konveyörler gibi), endüstriyel robotlar, makineler arası iletişim (M2M), akıllı mobil cihazlar, 3D yazıcılar, kameralar, sensörler, yarı iletkenler, blokzincir, endüstriyel üreticilere yönelik yazılım programları ve sistemler ile uça hesaplama (edge computing) ve bulut bilişim gibi ileri teknolojik araçlar (Yılmaz ve Mecek, 2021:121) dijital unsurların birer parçalarıdır. Akıllı kent uygulamaları akıllı atık yönetimi, akıllı aydınlatma, akıllı park çözümü gibi pek

çok yönden verimlilik ve tasarruf sağlaması dolayısıyla kentlere olduğu kadar ülkelere de sürdürülebilirlik ve ekonomik yönden katkı sağlamaktadır. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi artıkça kullandıkları teknolojiler de çeşitlendiğinden akıllı kent uygulamaları da çeşitlilik göstermektedir (Göksoy Sevinçli, 2023:1498).

Akıllı şehirler sayı ve nitelik olarak artmaya devam etmektedir. Bu bağlamda da her proje diğerine örnek olmaktadır. Ancak kapasitesi, teknolojik yönü, proje büyüklüğü vd. kıstaslar açısından Neom projesi, diğer projelere göre daha popüler bir boyut kazandığı görülmektedir. Neom kelime anlamı nedir?

Neom ismi iki sözden türetilmiştir. Velihaht Prens ve Neom Şirketi Yönetim Kurulu Başkanı Prens Muhammed bin Salman tarafından düşünülen ilk üç harf, Eski Yunanca'da "yeni" anlamına gelen "neo" ön ekinden geliyor. Son harf olan "M" ise "gelecek" anlamına gelen Arapça bir kelime olan "Mustaqbal"ın ilkidir. M aynı zamanda Velihaht Prens Muhammed bin Salman'ın da ilk harfidir. Projeye esasen 2030 yılına kadar yaklaşık bir milyon insan The Line şehrin de ikamet edeceği ve 2045 senesinde 9 milyona çıkması planlanıyor. Neom sitesinin ana sayfasında belirtilen tanıtıma esasen şehrin inşa sürecinde günümüzde, 2800 yakın personel çalışmakta ve 80'den fazla ülkeden gelen uluslararası iş gücü mevcuttur (Neom, 2023).

Neom projesinin ana sayfasında belirtilen ilk başlık şu şekildedir "Neom içinde doğanın %95'ini koruyan, sıfır araba, sıfır sokak ve sıfır karbon emisyonu ile 170 km uzunluğunda bir milyon nüfuslu bir şehir olan Neom'u sizlere sunuyorum" (Neom, 2023). Neom projesini gerçekleştiren Suudi Arabistan krallığıdır. Bu projenin amacı The Line isimli bir şehrin kurulmasıdır. Şehir çağımızın yaşam koşullarını karşılaması yönünde inşa edilmeye başlanmıştır. Bu proje ilk defa 25 Temmuz 2022 senesinde Prens Muhammed bin Selman tarafından açıklanmıştır. Neom şehir projesi 120 km bir kıyı şeridi boyunca uzayacağı ve çölü kapsayan bir proje olduğunun altını çizmek gerekir. Şehir 170 km uzunluğunda ve 500 m yüksekliğinde 200 m genişliğinde bir yapı olarak plana alındı. Ekonomik maliyetinin ilk aşaması için krallık tarafından 319 milyar riyal ve ayrıca Neom ile ilişkili bir fon tarafından 300 milyar riyal tahsis edileceği duyurulmuştur. Projenin ilk bölümünün 2025 yılında tamamlanması beklenmektedir (Cumhuriyet, 2023). The Line şehir iki aynalı bir tasarımda inşa edilecek ve böylece, şehirsiz yapının ilk örneğini teşkil edecektir. Suudi Arabistan devleti bu projeye dizayna yeni bir yaklaşım sunuyor: Şehir işlevlerini dikey olarak katmanlama fikri, insanlara bunlara erişmek için üç boyutta (aşağı, çapraz veya yukarı) sorunsuz hareket etme imkanı verecektir. Şehrin içerisinde, bireylere açık parklar ve yaya alanları, okullar, evler ve iş yerleri inşa edilecektir (Neom About, 2023).

Bu projede dikkat edilmesi gereken bir hususta neden aynadan bir şehir oluşturulmasına gerek duyulmasıdır. Şehrin dış kaplamasının aynadan inşa edilmesinin büyük ihtimalle nedeni güneş ışınlarının ayna vasıtasıyla geri yansıtılmasıdır. Bu konuyla ilgili çalışmalar yürütmüş olan Stanford Üniversitesinin mühendisleri aynalarla ilgili yeni bir icat hayata geçirmişlerdir. Binalardan ısıyı uzaklaştırmak için icat edilen yüksek teknoloji ayna vasıtasıyla ısı binalardan uzaya ışınlacaktır. Yeni bir ultra ince çok katmanlı malzeme, gelen ısıyı azaltmak için güneş ışığını yansıtırken aynı zamanda binaların içindeki sıcaklığı uzaya yayarak klima olmadan binaları soğutabilecektir (Stanford Engineering, 2023).

Büyük ölçekli bu çalışmada, projenin bir stratejik pazarlama planlamasına ihtiyaç vardır. Özkaynar'a (2022) göre, stratejik pazarlama planlamasında öncelikle hedef kitle ve gereksinimler belirlenmelidir. Ayrıca hedef kitleye ulaşırken uygulanacak politikalar açısından farklılık göstereceği için hedef kitlenin bölümlendirilmesi yapılır. Kentin hedefleri ve bu hedefe varmak için kullanılacak kaynaklar ortaya konulmalıdır. Daha sonra kent ile benzer dinamiklere sahip rakipler ve ileride ortaya çıkabilecek muhtemel rakip kentler belirlenir. Tüm bu çalışmalar SWOT analizi ile ortak bir paydada ele alınmalıdır. Bu planlamanın oturacağı çerçeve, pazarlamanın 4P'si olarak bilinen, ürün, fiyat, tutundurma ve dağıtım bölümüdür.

Modern şehir olarak ele alınan bu proje kapsamında halka açık parklar ve doğal peyzajla bütünleştirilmiş yürünebilir mahalleler ile birden fazla, hiper bağlantılı toplulukların yaratılması düşünülmektedir. Bu projeye göre, 380.000 yeni iş yaratacak, ekonomik çeşitliliği teşvik edecektir. The Line şehri GSYİH'ya 180 milyar SAR katkıda bulunacak ve yenilenebilir enerji ile güçlendirilen çevresel sorumluluk ilkeleri, sürdürülebilir ve yenilenebilir kalkınma uygulamalarını teşvik etmek için iş düzenlemelerinde yer alacaktır. Yapay Zeka ve robotları içeren dijital bir çerçeve aracılığıyla hiper bağlantılar kurulacağı düşünülüyor. Planlamaya göre geliştirme sırasında, Neom'un doğal çevresini ve zengin mirasını korumak için katı çevresel kontroller uygulanmaktadır. Hatta bu şehrin yapılması için de yabancı şirketler ortaklaşa hareket edilmektedir. Neom şehrinin enerji kaynağını ise yenilenebilir enerji kaynakları teşkil edecektir. Fosil yakıtlardan uzak durulması yönünde de gelecek kentleşme için önem arz eder. Bir diğer konuya döngüsel karbon ekonomisi için beklenen standartlar etrafında inşa edilmiş katı uluslararası sürdürülebilirlik kriterlerini karşılamadığı sürece hiçbir inşaat faaliyeti mümkün olmayacağı da belirtilmiştir. The Line şehrinin inşası bittikten sonra şehir 9 milyon kişiyi barındıracak ve sadece 34 kilometrekarelik bir alan üzerine inşa edilecek. Şehrin sakinleri hemde, 20 dakikalık

uçtan uca geçiş ile yüksek hızlı trene ek olarak beş dakikalık yürüme mesafesindeki tüm tesislere erişebilecek. (Neom The Line, 2023). Neom projesinin tanıtım sayfasında belirtilen başlıklardan birtaneside şöyledir (Neom, 2023);

“Daha iyi bir gelecek yaratmak ve küresel zorlukların üstesinden gelmek için burada bulunan, özgür düşünenlerden oluşan uluslararası bir topluluğu keşfedin. Suudi Vizyonu 2030'u destekleyen sıfır karbonlu, döngüsel ekonomimiz ve devrim niteliğindeki tasarımı, kentsel yayılmayı azaltacak ve yaşanabilirliği artıracaktır. NEOM özel bir ekonomik bölgedir; birden fazla sektördeki yenilikçi çalışmalarımız, yalnızca Krallık ekonomisini çeşitlendirmekle kalmayacak, aynı zamanda dünyanın diğer bölgelerinin de yararlanabileceği çözümler sunacaktır”

Bu projelerle birlikte Suudi Arabistan ekonomiyi yeni zirvelere taşımaya kararlıdır. Atıkların azaltılması, emisyon değerlerinin normale dönmesi, diğer bir taraftan yeni iş alanlarının açılması planlanmaktadır. Doğaya verilen zararın önlenmesi doğal besin zincirinin oluşturulması gibi birtakım konular da bu projeye dâhil edilmiştir. Diğer tanıtım başlığında şunlar ifade edilmiştir (Bloomberg, 2023);

“Dünya, her yıl tüketilen 100 milyar ton malzemeyi azaltmanın yollarını arıyor. Metaller, plastikler, ahşap, beton ve kimyasallar gibi bu malzemelerin yaklaşık %92'si tek kullanımlık ürünler içindir. Üretilen atık miktarını sınırlama hareketi, herhangi bir endüstrinin, ürünün veya ülkenin ötesindedir. Çoğu öge, malzemeler için demonte edilecek ve çıkarılacak şekilde tasarlanmamıştır. Bunu değiştirmek sadece çevreyi korumakla ilgili değil, döngüsel ekonomi aracılığıyla küresel bir büyüme fırsatı da sunuyor. Suudi Arabistan'da Neom, döngüsellik gelişiminde kilit bir bileşen olarak yerleşti. Ülkenin kuzeybatısında yer alan dev proje, günümüzün doğrusal modeline meydan okumak için temel atıyor ve bunun yerine kaynak koruma, atık azaltma ve tedarik zinciri performansını yeniden tasarladı”

Her ne kadar tanıtımı muazzam şekilde olsa da beklenen hedefe ulaşmak için büyük ekonomik desteğe gerek duyulur ve bu tür şehirlerin inşası uzun bir süre dâhilinde gerçekleşmesi söz konusudur. İklim sorunu nedeniyle günümüzde Neom'un The Line şehir projesi örneğinde ve modern koşullara uygun şekilde akıllı şehirler inşa edilmekte veya yeniden reform edilmektedir. Neom şirketinin diğer farklı akıllı şehir projeleri ise şunlardır: Sındalah, Trojena, Oxagon.

Dünyada hızla akıllı şehir örnekleri artmaya devam etmektedir. Bunlardan bir tanesi de Ağdam şehir projesidir. Azerbaycan'ın önemli bölgelerinden birisi olan Karabağ işgalden kurtarıldıktan sonra Ermeniler tarafından tahribata uğramış olan Ağdam şehrinde Azerbaycan hükümeti tarafından akıllı şehir kurulmaya başlanmış ve bir sıra uluslararası şirketler inşa sürecinin çabuk bitirilmesi için bölgeye davet edilmiştir.

5. SONUÇ

Son elli yıl içerisinde artan kullanımıyla iklim değişikliğini önemli ölçüde etkileyen fosil yakıt tehlikesi ön plana çıkmış ve insanlık bu açıdan yeni enerji türleri keşfetme yolunda adımlar atmaya başlamıştır. Fosil yakıtların çıkarılması doğayı olumsuz etkilemiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına başvurmakla doğaya verilen zararların önüne önemli ölçüde geçilebilecektir. Bu konuda iklim değişikliğinin, dünya için getireceği olumsuzluklara karşı, uluslararası arenada ortak çözüm arayışlarına girilmiştir. Bu kapsamda önemli konferanslar düzenlenmiş ve bazı önemli anlaşmalar imzalanmıştır.

Yapılan anlaşmalar doğrultusunda iklim değişikliği ve çevre kirliliğinin azaltılması amacıyla bazı yeni uygulamalar hayata geçirilmeye başlanmıştır. Sürdürülebilir ve çevre ile uyumlu teknolojiler daha fazla hayatımızın içine girmiştir. Bu kapsamda yaşam alanları yeniden tasarlanmaya başlamış, kullanılan enerjiler değiştirilmiş, teknoloji ve araçlar dönüştürülmeye başlanmıştır.

Akıllı şehir projeleri, yukarıda bahsedilen değişim ve dönüşümü yoğun bir şekilde ortaya koyan örnek uygulamalardır. Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları, akıllı şehirler ile içiçe geçmiştir. Yeni kurulan bu teknolojik şehirlerde yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmasının nedenlerinden birisi de bu enerji kaynaklarının tükenmiyor olması ve çevreye zarar vermemesidir. Şehirler, herhangi bir fosil kaynaklı enerjiye ihtiyaç duymadan kendi enerjisini üretebilme kapasitesine sahiptir. İhtiyaç duyduğu enerjiyi üretirken mevcut doğal kaynakları tüketmemekte, sera gazları oluşturmamakta ve çevre kirliliği ile iklim değişikliğine neden olmamaktadır. Ayrıca enerjinin taşınması ile ilgili sorunların oluşması önlenmekte ve enerji maliyetlerini azaltılmaktadır. Akıllı şehir projeleri, kişilere teknolojiyi en üst düzeyde kullanma imkanı tanımakta, bireylerin yaşam konforlarını çok daha fazla artırmaktadır. Neom örneği de bunlardan birisini teşkil eder.

Neom projesinin gerçekleştirmeyi planladığı “*The Line*” şehri, bu devrin altyapısını karşılayacak bir şehir modelini teşkil eder. Her ne kadar yapılması uzun süreli ve maliyeti bakımından pahalılık teşkil etse de, doğa bakımından faydaları oldukça çoktur. Zira Suudi Arabistan’ın sahra bölgesinde inşasına başlanılan bu yapı yeni dönem için bir ilk teşkil etmektedir. Ayriyeten verimsiz toprakta yapılması, bölgenin sosyo-ekonomik verimlilik derecesini artırmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının akıllı şehirlere adapte edilmesi, inşa edilen akıllı şehri ekonomik bakımdan daha avantajlı bir yer haline getirmekle birlikte, insan sağlığına zarar veren gazlardan uzak olmasını sağlamaktadır. Mesela *The Line* şehrinde arabaların olmaması, şehirde yaşayacak olan 9 milyona yakın nüfusun sağlığını da olumlu yönde etkileyecektir.

Günümüzde *The Line* gibi bir çok şehir projeleri tasarlanmış ve eski şehirlerin, modern şehirlere çevirilmesi için büyük adımlar atılmaya başlanmıştır. Örneğin Oslo, New York ve Dubai şehirleri devrin koşullarına ayak uydurulmaya çalışılmaktadır.

Çalışmada iklim değişikliği ile akıllı şehir projeleri arasında bir bağ kurulmuştur. Bu kapsamda Neom şehri bu ilişkinin kurulmasında örnek olmuştur. Bununla birlikte asıl sorun elbette ki iklim değişikliği problemidir. Bu kapsamda da bazı temel sorulara da cevap aranmaktadır. Örneğin, “*İklim değişikliğine hangi devletler neden oluyor?*”

Büyük nüfuslara sahip olan devletlerin ülke giderlerini karşılaması hususunda inşa etmiş buldukları kimyasal sanayilerin gelişmesi ve fabrikaların sayında artışın bulunması neticesinde, bu fabrikalardan çıkmış bulunan SO₂, CO, NOX kimyasal gazlar havayı kirletmekte ve bir diğer sorunsu bu fabrikalardan çıkan atıkların su kanallarına veya yer altı su kaynaklarına karışmasıyla çevresel atıkların sayısında artışa neden olmaktadır. Bir diğer önemli konuya kullanımı geçmiş bulunan nükleer santrallerin günümüzde kullanılmaya devam edilmesi, kömür yakıtlarının diğer yakıtlara göre fazla kullanılması, her geçen gün araba sanayisinde artışın gözetlenmesi ve kullanılan arabaların havaya bırakmış olduğu hidrokarbonlar, karbonmonoksit gibi zehirli gazlar dünyamızı tehdit eder niteliktedir.

Dünyanın hızla gelişmesi ve artan nüfus fazlalığının ihtiyaçlarını karşılamak için devletler yeni kaynak arayışına girmişlerdir. Teknolojinin gelişmesi sonucu insanoğlunun dünya dışında yeni gezegenler keşfetmesiyle birlikte, yeni arayışlara odaklanmaya başlanmıştır. Dünyanın önde gelen üç güçlü devletinin (ABD, Çin, Rusya) artık diğer gezegenler içinde koloniler kurmaya hazırlanıyor olmaları, yeryüzündeki çekişmeyi yeni bir boyuta taşımaya başlamıştır. Her gezegende bulunacak olan yeni kaynaklar dünya ekonomisine ve gelişmesine farklı bir yön verecektir. Zira dünyada başveren iklim değişikliği sorunu içinde devletler yeni bir çözüm arayışı içine girmiş bulunuyorlar. Artan bu sorunların üstesinden gelmek için büyük çalışmalar da hız kazanmaya başlamıştır. Bu çalışmalara Kyoto Protokolü, Yer Yüzü Zirvesi, Paris Anlaşması, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi örnek olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak, iklim değişikliği sorunu, dünyanın geleceği için büyük bir tehdittir. Bu sorunun çözümü için de yenilenebilir enerji kaynakları önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu bağlamda yeni nesil şehirlerin kurulması ve bu şehirlerinin enerji altyapısının elektrik enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşturulması daha yararlı olacaktır. Bu değişim bir yandan yeryüzündeki fosil enerji kaynaklarının tüketilmesini azaltıp, sera gazı salınımını azaltarak, çevre kirliliğini azaltacaktır. Diğer yandan da iklim değişikliğine neden olan unsurları azalttığı için dünya geleceğini tehdit eden unsurların bir kısmını bertaraf edecektir. Hem ihtiyaçlara cevap veren modern bir şehir inşası sağlanmış olacak, hem evre ile uyum artacak, hem de çevreye verilecek zarar en alt seviyeye indirilecektir.

Çalışmanın temel inceleme kısıtı Neom Projesidir. Daha farklı bir ifadeyle çalışma Neom projesi il sınırlı olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla Neom projesi dışındaki diğer projelerin de bu kapsamda değerlendirilmesi literatüre önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca projenin güncel durumu ve verileri üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Dolayısıyla projenin ilerleyen süreçleri sonrasında da bu kapsamda yeni değerlendirmelerin yapılması proje süreçlerinin optimal değerlendirilmelerine katkı sağlayacaktır.

YAZAR BEYANI / AUTHORS' DECLARATION:

Bu makale Araştırma ve Yayın Etiğine uygundur. Beyan edilecek herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Araştırmanın ortaya konulmasında herhangi bir mali destek alınmamıştır. Makalede kullanılan ölçek için yazar tarafından ölçeğin orjinal sahibinden izin alındığı beyan edilmiştir. Yazar, dergiye imzalı “*Telif Devir Formu*” belgesi göndermişlerdir. Mevcut çalışma için mevzuat gereği etik izni alınmaya ihtiyaç yoktur. Bu konuda yazarlar tarafından dergiye “*Etik İznine Gerek Olmadığına Dair Beyan Formu*” gönderilmiştir. Yazar, çalışmanın tüm bölümlerine ve aşamalarına tek başına katkıda bulunmuştur. / **This paper**

complies with Research and Publication Ethics, has no conflict of interest to declare, and has received no financial support. For the scale used in the article, it is declared by the author that permission was obtained from the original owner of the scale. The author sent a signed "Copyright Transfer Form" to the journal. There is no need to obtain ethical permission for the current study as per the legislation. The "Declaration Form Regarding No Ethics Permission Required" was sent to the journal by the authors on this subject. The author contributed to all sections and stages of the study alone.

KAYNAKÇA

- AKKUŞ, Hilmi Tunahan, GÜRSOY, Samet, DOĞAN, Mesut ve DEMİR, Ahmet Burak (2022), "Metaverse and Metaverse Cryptocurrencies (Meta Coins): Bubbles or Future?", **Journal of Economics Finance and Accounting**, S.9(1), ss.22-29.
- ALADA, Adalet, GÜRPINAR, Ergün ve BUDAK Sevim (1993), "Rio Konferansı Üzerine Düşünceler", **İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, S.3(4), ss.93-108.
- AYDIN, Abdullah, GÜNDOĞMUŞ, Bekir (2022), "İklim Değişikliği, Toplumsal Bilgilendirme ve Algılama Boyutu", **İklim Değişikliği, Sürdürülebilirlik ve Dirençli Kentler: Uygulamalar, Sorunlar ve Çözümler** (Ed. Yakup Bulut, Miraç Arslan), Çizgi Yayınevi, Konya, ss.111-121.
- BAGHIROV, Aynura (2018), "Enerji Kaynaklarında Güvenlik Sorunu ve Nükleer Santraller: Metsamor Nükleer Santrali Örneği", **Türk Dünyası Araştırmalar Dergisi**, S.120(236), ss.215-232.
- BAYRAÇ, Hüseyin Naci (2011), "Küresel Rüzgar Enerjisi Politikaları ve Uygulamaları", **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, S.30(1), ss.37-57.
- BAYRAKTAR, Yüksel ve KAYA, Halil İbrahim (2016), "Yenilenebilir Enerji ve Rüzgar Enerjisi Açısından Bir Karşılaştırma: Çin, Almanya ve Türkiye Örneği", **Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, S.2(4), ss.1-18.
- BELLİ, Aziz ve AYDIN, Abdullah (2019), "Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türkiye'nin Enerji Politikalarının Çevre Sorunları Bağlamında Değerlendirilmesi", **17. Uluslararası Kamu Yönetimi Forumu Tam Metinler Kitabı**, 24-26 Ekim 2019 (Karaman), KMU Yayınları, Karaman, ss.427-435, https://www.researchgate.net/publication/338345410_AVRUPA_BIRLIGI'NE_UYUM_SURECINDE_TURKIYE'NIN_ENERJI_POLITIKALARININ_CEVRE_SORUNLARI_BAGLAMINDA_DEGERLENDIRILMESE (Erişim Tarihi: 03.10.2023).
- BLOOMBERG (2023), "General Information About Neom Project", **Bloomberg Corporate Web Page**, <https://sponsored.bloomberg.com/article/neom-investment-office/Taking-the-Circular-Economy-to-New-Heights-in-Saudi-Arabia> (Erişim Tarihi: 13.07.2023).
- CUMHURİYET GAZETESİ (2022), "Neom Projesi ile İlgili Bilgiler", **Cumhuriyet Gazetesi** (E-Haber), 5 Ağustos 2022, <https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/neom-projesi-nedir-neom-projesi-nerede-neom-projesinin-amaci-nedir-1965927> (Erişim Tarihi: 14.07.2023).
- ÇELİK, İsa (2015), "Nükleer Enerji: Türkiye ve Dünya Ölçeğinde Bir Değerlendirme", **Yeni Fikir Dergisi**, S.7(15), ss.55-68.
- DAĞDEMİR, Özcan (2005), "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Ekonomik Büyüme: İklim Değişikliği Politikasının Türkiye İmalat Sanayii Üzerindeki Olası Etkileri", **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, S.60(2), ss.49-70.
- DAMERI, Renata Paola ve COCCHIA, Annalisa (2013), "Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution", **itAIS Association** (E-Article), <http://www.itais.org/proceedings/itais2013/pdf/119.pdf> (Erişim Tarihi: 08.06.2021).
- ERDOĞAN, Selahattin (2016), "Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye'de Nükleer Enerji", **Liberal Düşünce Dergisi**, S.82, ss.79-98.
- GIDDENS, Anthony (2013), **İklim Değişikliği Siyaseti** (Çev. Erhan Baltacı), Phoenix Yayınevi, Ankara.
- GÖKSOY SEVİNÇLİ, Berfin (2023), "Akıllı Kent Uygulamalarına Yönelik Ölçek Geliştirme ve Geçerlik Çalışması", **Kent Akademisi**, S.16(3), ss.1497-1524.

- GÖKSOY SEVİNÇLİ, Berfin ve DEMİRCİ, Kıvanç (2022), “*Evaluation of Citizen Participation in Smart Cities: Istanbul Province Example*”, **The Handbook of Public Administration** (Ed. Kadir Caner Doğan, Bekir Parlak), Livre De Lyon Publisher, Lyon (France).
- HARRISON, Colin ve DONNELLY, Ian Abbott (2011), “*A Theory of Smart Cities*”, Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS, S.55(1), ss.1-15, <https://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703/572> (Erişim Tarihi: 08.06.2021)
- HAYLİ, Selçuk (2001), “*Rüzgar Enerjisinin Önemi, Dünya’da ve Türkiye’deki Durumu*”, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, S.11(1), ss.1-26.
- İRİZ, Rifat, ALTINIŞIK, İsa ve PEKER, Hasan Sencer (2010), “*Güneş Enerjisi Yatırımlarına Yönelik Teşvikler ve Türkiye’deki Durum*”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi**, S.13(1-2), ss.69-78.
- KOCATÜRK, Ahmet Selim, DURANAY, Aytekin, BÜLENT, Fırat ve ÜNSAN, Yalçın (2017), “*Rüzgar Enerji Santrallerinin Geleceği*”, **GİDB Dergi**, S.8, ss.50-65.
- KOÇAR UZAN, Hatike (2022), “*Büyükşehir Belediyelerinde İklim Değişikliği ile Mücadele Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme: Akdeniz Bölgesi Örneği*”, **Güncel Araştırmalar Çerçevesinde İklim Değişikliği: Nedenler, Sonuçlar ve Mücadele Politikaları** (Ed. İsmail Akbal, Fatma Nalbant), Nobel Yayınevi, Ankara, ss.95-111.
- KOÇAR UZAN, Hatike (2023), “*Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde İklim Değişikliğinin Kırsal Kalkınmaya Etkisi*”, **Fiscaoeconomia**, S.7(3), ss.2250-2272.
- KOÇAR UZAN, Hatike, AVŞAR, Yeter (2022), “*Akıllı Şehir Olma Yolunda Büyükşehir Belediyeleri: Türkiye Örneği*”, 21. Uluslararası Kamu Yönetimi Forumu Tam Metinler Kitabı, 24-26 Mart 2022 (Eskişehir), Efe Akademi Yayını, Eskişehir, ss.416-429, <https://cdn.anadolu.edu.tr/files/anadolu-cms/06lOPzW7/announcement/kayfor-21-tam-metinler-kitabi-1e8393d31d9b32db.pdf> (Erişim Tarihi: 03.10.2023).
- MECEK, Mehmet (2021), “*Akıllı Yaşam ve Kent Aracı Olarak Yerel Yönetimlerin Güvenli Kent Uygulamaları*”, **Kurumsal Bilgi Yönetimi: Teknolojik Eğilimler** (Ed. Mustafa Kocaoğlu, Sefa Usta), Eğitim Yayınevi, Konya, ss.433-456.
- MECEK, Mehmet ve KOCAKULA, Özge (2019), “*E-Devlet ve E-Yönetişimde Siyasi, İdari ve Etik Sorunlar*”, **Kurumsal Bilgi Yönetimi: Teknolojik Eğilimler** (Ed. Mustafa Kocaoğlu, Sefa Usta), Eğitim Yayınevi, Konya, ss.195-231.
- NACAR, Fazıl (2021), “*Güneş Enerji Santrallerinin Arazi Kullanımına Etkisi ve Sonuçları: Osmaniye Örneği*”, **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, S.24, ss.98-105.
- NEBATİ, Emine Elif ve YAZICIOĞLU, Osman (2019), “*Nükleer Enerji Santrallerinde Bilgi Yönetimine Yönelik Kaynak Taraması*”, **Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, S.10(19), ss.65-82.
- NEOM (2023), “*About Neom Project*”, **NEOM Corporate Web Page**, <https://www.neom.com/en-us/about> (Erişim Tarihi: 13.07.2023).
- NEOM ABOUT (2023), “*About Neom Project*”, **NEOM Corporate Web Page**, <https://www.neom.com/en-us/newsroom/hrh-announces-theline-designs> (Erişim Tarihi: 16.07.2023).
- NEOM THE LINE (2023), “*The Line City under the Neom Project*”, **NEOM Corporate Web Page**, <https://www.neom.com/en-us/regions/theline> (Erişim Tarihi: 14.07.2023).
- ÖRSELLİ, Erhan ve AKBAY, Can (2019), “*Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler*”, **Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi**, S.2(1), ss.228-241.
- ÖZKAYNAR, Kürşad ve YOLCU, Tarık (2022), “*Yerel Yönetimler, Markalaşma ve Pazarlama*”, **Kamu Yönetimi, Yerel Yönetimler, Yerel Demokrasi ve Kentleşme** (Ed. Konur Alp DEMİR, Ali ÇİÇEK), Orion Yayınları, Ankara, ss.215-236.

- PINAR, Adnan, BULDUR, Adnan ve YUNCER, Tuncer (2020), “*Türkiye’deki Rüzgar Enerji Santralleri Dağılımının Coğrafi Perspektiften Analizi*”, **Doğu Coğrafya Dergisi**, S.25(43), ss.167-182.
- SHAW, Annapurna (2018), “*Towards Sustainable Cities in India*”, **Sustainable Urbanization in India, Exploring Urban Change in South Asia** (Ed. Jenia Mukherjee), Springer Publisher, Singapore, ss.23-40.
- STANFORD ENGINEERING (2023), “*General Information about Mirrors Developed by Stanford University Engineers*”, **Standford Engineering Corporate Web Page**, <https://engineering.stanford.edu/magazine/article/stanford-engineers-invent-high-tech-mirror-beam-heat-away-buildings-space> (Erişim Tarihi: 14.07.2023).
- T. C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI (2023), “*Nükleer Santrallerin En Fazla Kullanıldığı Ülkelerin Genel Raporu*”, **Bakanlık Kurumsal Web Sayfası**, <https://enerji.gov.tr/neupgm-nukleer-enerji> (Erişim Tarihi: 16.07.2023).
- TEMURÇİN, Kadir ve ALIĞAĞAOĞLU, Alpaslan (2003), “*Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye’de Nükleer Enerji Gerçeği*”, **Coğrafi Bilimler Dergisi**, S.1(2), ss.25-39.
- WORLD ENERGY CLIMATE STATISTICS YEARBOOK (2023), “*World Energy Statistics*”, **WES Corporate Web Page**, <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html> (Erişim Tarihi: 14.07.2023).
- YALÇIN, Cihan ve YÜCE, Mustafa (2020), “*Burdur’da Güneş Enerjisi Santrali (GES) Yatırımına Uygun Alanların CBS Tabanlı AHP Yöntemiyle Tespiti*”, **Geomatik Dergisi**, S.5(1), ss.36-46.
- YILDIRIM, Metin ve ÖRNEK, İbrahim (2007), “*Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji*”, **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, S.6(1), ss.32-44.
- YILMAZ, Mustafa (2020), “*Çevresel Güvenlik Bağlamında Nükleer Enerji Politikaları*”, **Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, S.1(2), ss.119-130.
- YILMAZ, Vedat ve MECEK, Mehmet (2021), “*Kavram ve Kuramsal Açından Türkiye’de Dijital Kamu Yönetimi ve Dönüşümü*”, **Kamu Yönetiminde Değişim Olgusu: Global Trendler ve Yeni Paradigmalar** (Ed. Berat Akıncı), Nobel Yayınları, Ankara, ss.103-138.
- YOLCAN, Oğuz Ozan ve KÖSE, Ramazan (2020), “*Türkiye’nin Güneş Enerjisi Durumu ve Güneş Enerjisi Santrali Kurulumunda Önemli Parametreler*”, **Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimler Dergisi**, S.6(2), ss.196-215.
- ZAIM, Arda ve ÇAVŞI, Hande (2018), “*Türkiye’deki Jeotermal Enerji Santrallerinin Durumu*”, **Mühendis ve Makina Dergisi**, S.59(691), ss.45-58.