

NÜKLEER ENERJİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BİR ÇÖZÜM MÜ

Yazar Emrah Akyuz

Gönderim Tarihi: 24-Haz-2021 09:05AM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1611445582

Dosya adı: KLEER_ENERJİ_I_KLI_M_DEG_I_S_I_KLI_G_I_NE_BI_R_C_O_ZU_M_MU.docx (756.08K)

Kelime sayısı: 4277

Karakter sayısı: 29257

TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE FİRSATLARI VE RİSKLERİ

Özet:

Çevrenin fiziksel ve biyolojik unsurları üzerinde ciddi riskler taşıyan iklim değişikliği, günümüz dünyasının en önemli çevre sorunlarından bir tanesi olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğinin ana sebeplerinden bir tanesi yeryüzü ortalama sıcaklığının artmasıdır. Özellikle Sanayi Devrimi sonrası yaşanan çarpık kentleşme, hızlı sanayileşme ve kontrolsüz nüfus artışı sonrası insan-çevre ilişkisinde yaşanan dönüşüm nedeniyle sera gazlarının atmosfere salınımı artarak yeryüzü ortalama sıcaklığı yükselmeye başlamıştır. Küresel ısınma adı verilen bu sorunun en önemli nedenini ise fosil enerji yakıtlarının aşırı kullanımı oluşturmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %80'lik kısmını kömür, petrol ve doğal gazdan, yani fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Fosil enerji kaynakları yapılarında karbon ve hidrojen elementlerini barındırmaktadır. Bu nedenle, fosil yakıtların sanayi, konut ve ulaşım alanlarında yaygın bir şekilde kullanılması, karbondioksit, metan, azot dioksit ve karbon monoksit gibi farklı sera gazlarının atmosfere salınımını artırmakta ve bu durum küresel ısınmayı tetiklemektedir. İklim değişikliğine neden olan küresel ısınmanın etkilerinin azaltılabilmesi için, öncelikle fosil enerji yakıtlarına alternatif enerji kaynaklarının kullanılması gerekmektedir. Sera gazlarının salınımını azaltabilecek enerji kaynaklarından en önemlisi yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Güneş, rüzgâr ve dalga gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin kullanılması tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Fakat yenilenebilir enerji kaynaklarının mevsim koşullarından etkilenmesi nedeniyle, bu alandaki teknoloji ile dünya enerji arzını karşılayamamaktadır. Küresel ısınmanın en önemli nedenlerinden bir tanesi olan fosil enerji yakıtlarına alternatif ikinci en önemli enerji kaynağı nükleer enerjidir. 1950'li yıllardan bu yana nükleer enerji kullanılmaktadır. Dünyanın enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %10'unu karşılayan nükleer enerji 30 ülkede kullanılmaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerjinin fosil yakıtlara alternatif etkin bir araç olabileceği görüşü savunulmaktadır. Nükleer enerji savunucuları nükleer enerjinin doğrudan sera gazlarının salınımına neden olmaması nedeniyle iklim değişikliği mücadelede etkili bir araç olabileceği kabul etmektedir. Nükleer enerji fosil yakıtlardan farklı olarak enerji üretimi sürecinde karbondioksit salınımına neden olmamaktadır. Bu nedenle sera gazlarının salınımının azaltılmasında kullanılabilecek enerji kaynaklarından bir tanesinin nükleer enerji olabileceği savunulmaktadır. Nükleer enerji karşıtları ise uranyum madenciliği, uranyum öğütme, uranyum zenginleştirilmesi, reaktör yapımı, nükleer atıkların depolanması, reaktör hizmetten çıkarma, yakıt üretimi, yakıt yeniden işleme gibi nükleer enerjinin üretimi için gerekli olan süreçlerde sera gazlarının salınımının gerçekleştiğini dile getirmektedir. Ayrıca, nükleer enerji santrallerinin olası kaza durumunda neden olacağı radyoaktif kirlenme ve enerji üretimi sonucunda ortaya çıkan radyoaktif atıkların çevre ve toplum sağlığı üzerindeki riskleri nedeniyle çevre dostu ve sürdürülebilir enerji kaynağı olmadığı görüşü de atılmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı nükleer enerji kullanımının iklim değişikliği ile mücadele avantajlarını ve dezavantajlarını incelemektir. Bu çalışmada üç temel sonuca ulaşılmıştır. Bunlar sırasıyla şu şekildedir: (1) nükleer enerji sera gazlarının salınımına neden olmaktadır, (2) fosil yakıtlara oranla nükleer enerjinin neden olduğu sera gazlarının salınımı iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak boyuttadır, (3) küresel ısınmanın etkilerinin azaltılmasında fosil yakıtlara kıyasla avantajlara sahip olan nükleer enerji kaza riski ve nükleer atık nedeniyle başka çevre sorunlarını tetikleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Nükleer Enerji, Enerji Politikaları, İklim Değişikliği ve Küresel Isınma.

OPPORTUNITIES AND RISKS OF NUCLEAR ENERGY IN COMBATING CLIMATE CHANGE

Dr. Emrah Akyüz

Abstract:

Climate change which poses serious risks to the physical and biological elements of the environment is considered one of the most important environmental problems of today's world. One of the main causes of climate change is the increase in the mean temperature of the earth. Especially after the Industrial Revolution, the emission of greenhouse gases into the atmosphere increased due to the transformation in the human-environment relationship after the distorted urbanization, rapid industrialization and uncontrolled population growth, and the average earth temperature started to rise. The most important reason of this problem called global warming is the excessive use of fossil energy fuels. It meets approximately 80% of the world's energy needs. Fossil energy resources contain carbon and hydrogen elements in their structures. For this reason, the widespread use of fossil fuels in industrial, residential and transportation areas increase the emission of different greenhouse gases such as carbon dioxide, methane, nitrogen oxide and carbon monoxide into the atmosphere, and this situation triggers global warming. In order to reduce the effects of global warming causing climate change, first of all, alternative energy sources to fossil energy fuels should be used. The most important energy source that can reduce the emission of greenhouse gases is renewable energy sources. The use of energy obtained from renewable sources such as sun, wind and wave is increasingly common all over the world. However, since renewable energy resources are affected by seasonal conditions, the technology in this field stay insufficient to meet the world energy need. The second most important alternative to fossil energy fuels is nuclear energy. Nuclear energy has been using since the 1950s. Nuclear energy, which meets approximately 10% of the world's energy needs, is used in 30 countries. It is advocated that nuclear energy can be an effective alternative to fossil fuels in combating climate change. Nuclear energy advocates acknowledge that nuclear energy can be an effective tool in combating climate change, since it does not directly emit greenhouse gases. Therefore, it is advocated that one of the energy sources that can be used to reduce the emission of greenhouse gases may be nuclear energy. However, opponents argue that the generation of nuclear energy such as uranium mining, uranium grinding, uranium enrichment, reactor construction, nuclear waste storage, reactor decommissioning, fuel generation, fuel reprocessing cause greenhouse gas emissions. In addition, it is also argued that nuclear energy is not an environmentally friendly and sustainable energy source due to the risk of accidents and nuclear waste. The main purpose of this study is to examine the advantages and disadvantages of nuclear energy use in combating climate change. Three main conclusions have been reached in this study. These are as follows: (1) nuclear energy causes the emission of greenhouse gases, (2) the emission of greenhouse gases caused by nuclear energy compared to fossil fuels is in a size to reduce the effects of climate change, (3) Having short advantages, nuclear energy can trigger other environmental problems due to the risk of accidents and nuclear waste.

Keywords: Nuclear Energy, Energy Policies, Climate Change and Global Warming.

1. GİRİŞ

İklim değişikliği çevrenin fiziksel ve biyolojik unsurlarını alarm verici boyutta etkileyen en önemli çevre sorunlarından bir tanesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle Endüstri Devrimi sonrası yaşanan çarpık kentleşme, hızlı sanayileşme, ormansızlaşma, tüketim toplumu, hızlı nüfus artışı, tarımsal ve hayvancılık faaliyetlerindeki hızlı artış gibi insan eylemlerinden dolayı

karbondioksit, azot ve metan gibi sera gazlarının atmosfere salınımı artmıştır. Sera gazlarının salınımının artması ile meydana gelen küresel ısınma sorunu, tüm canlıları etkileyecek boyutlara ulaşmıştır. Yeryüzü ortalama sıcaklığında meydana gelen yükselişler beraberinde iklimlerin kısa süre içerisinde hızlı bir şekilde değişmesini tetiklemiş, yani iklim değişikliği adı verilen çevre sorunu ortaya çıkmaya başlamıştır.

Fosil yakıt kullanımı iklim değişikliğinin en önemli nedenini oluşturmaktadır. Fosil yakıtların kullanılması karbondioksit, metan, azot dioksit ve karbon monoksit gibi sera gazlarının atmosfere salınımını arttırmakta ve bu durum iklim değişikliğinin ana sebebinin oluşturmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %80'lik kısmını fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Fosil yakıtların çevresel etkilerinden dolayı alternatif enerji kaynaklarına ilgi artmaktadır. Bunlardan birincisi yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Güneş, dalga ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Fakat yenilenebilir enerji kaynaklarının mevsim koşullarından etkilenmesi nedeniyle dünyanın artan enerji ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır.

Fosil yakıtlara alternatif ikinci temel enerji kaynağı nükleer enerjidir. 1950'li yıllardan bu yana kullanılan nükleer enerji, dünyanın enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %10'unu karşılamaktadır. Nükleer enerji en çok tartışılan enerji kaynaklarından bir tanesidir. Çünkü iklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerji önemli avantajlara ve risklere sahiptir. Bu çalışmanın temel amacı; iklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerjinin sahip olduğu avantajları ve dezavantajları incelemektir. Bu çalışma dört kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda iklim değişikliği ve enerji kaynakları arasındaki bağlantı incelenmektedir. İkinci aşamada nükleer enerjinin iklim değişikliği ile mücadelede riskleri tartışılmaktadır. Çalışmanın üçüncü kısmında ise nükleer enerjinin iklim değişikliği ile mücadelede avantajları incelenmektedir. Çalışmanın son kısmında ise genel değerlendirme yapılarak politika önerileri sunulmaktadır.

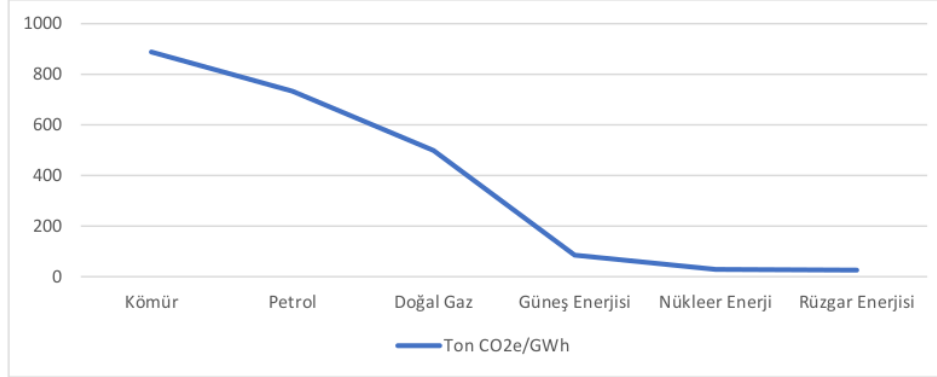
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

İklim değişikliği küresel atmosferin bileşimini bozan insan eylemleri nedeniyle, yani doğal olmayan sebeplerden ötürü iklimlerde kısa süre içerisinde meydana gelen değişim olarak tanımlanabilir (Erdoğan, Zeydan ve Sert, 2008). Bu nedenle doğa bilimleri; insan yaşamı üzerinde ortaya koyduğu bilgilerle birlikte, bu bilgilerin dışında varoluşun temel sorunlarına inen bir disipline ihtiyaç vardır (Alkayış, 2020a: 239). Dünyada jeolojik zaman sürecinde iklimler uzun dönem içerisinde doğal nedenler ile değişmektedir (Öztürk, 2002; Türkeş, 2008). Nitekim dünya farklı dönemlerde buz çağını yaşamış ve yaşamaya devam edecektir. Fakat insanların özellikle Sanayi Devrimi sonrası sahip olduğu üretim ve tüketim ilişkilerinin bir sonucu olarak atmosfere saldıgı karbondioksit, metan ve diazotmonoksit gibi kirletici maddelerden, yani ısı tutucu gazlar olarak tanımlanan sera gazlarından dolayı (Özmen, 2009), iklimlerin ortalama durumunda onlarca yıl içerisinde hızlı ve kontrolsüz değişimler meydana gelmektedir (Öztürk, 2002; Türkeş, 2008; Vural, 2018). Dolayısıyla denizlerin kirlenmesinden tutun, yeşil alanların yok edilmesine, fabrikalardan ve araçların egzozlarından çıkan zehirli gazların (karbondioksit, metan, azot oksit vb.) çevreyi ne kadar kirlettiği göz önündedir (Alkayış, 2020b: 84). İklim değişikliği adı verilen bu çevre sorununun bir neticesi olarak kuraklık, su taşkınları ve buzulların erimesi aşırı iklim ve çevre olayları gerçekleşmektedir (Sağlam, Düzgüneş ve Balık, 2008; Doğan and Tüzer, 2011).

İklim değişikliğinin en önemli sebebi fosil yakıt kullanımının neden olduğu küresel ısınmadır (Höök ve Tanö 2013; Kılıç, 2009). Özellikle Endüstri Devrimi sonrası insanlar artan bir şekilde enerji kaynakları kullanmaya başlamıştır. İnsanların enerji ihtiyacını karşılayabilmek için yoğun bir şekilde fosil yakıt kullanılmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %80'lik kısmı fosil yakıtlardan karşılamaktadır (UN, b.t.). Petrol, kömür ve

doğal gaz gibi fosil yakıtların konut, ulaşım ve sanayilerde yoğun bir şekilde kullanılması nedeniyle sera gazlarının salınımı artmaktadır (Eslen, 2010; Dulkadiroğlu, 2018). Çünkü fosil yakıtların yanması ile atmosfere karbondioksit salınımı gerçekleşmektedir (Covert, Greenstone ve Knittel, 2016). Sera gazları içerisinde en önemli paya sahip olan karbondioksitin ana kaynağı fosil yakıtlardır (Dulkadiroğlu, 2018). Sera gazları ısı tutucu özelliğe sahip olduğu için yeryüzünün daha fazla ısınmasına neden olmaktadır (Özmen, 2009). Küresel ısınma sorununa neden olan bu durum iklim değişikliğini tetiklemektedir. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadele en etkili önlem sera gazlarının salınımına neden olmayan enerji kaynaklarının kullanılmasının yaygınlaştırılmasıdır.

Şekil 1: Enerji Kaynaklarının Karbondioksit Salınımı



Kaynak: World Nuclear Association, 2021

Şekil 1’de de görüldüğü gibi, enerji kaynakları içerisinde en çok karbondioksit salınımına neden olan kömürdür. Kömür, ısınma ve elektrik üretiminde Türkiye’de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kömürden sonra en çok karbondioksit salınımına neden olan ikinci temel enerji kaynağı petroldür. Petrol özellikle ulaşım sektöründe yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Şekil 1’e göre en çok karbondioksit salınımına neden olan üçüncü enerji kaynağı, Türkiye’de özellikle ısınmada kullanılan doğal gazdır. Petrol, doğal gaz ve kömür fosil yakıtlar grubuna girmektedir (Erdoğan, 2020). Özet olarak, iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden bir tanesi olan karbondioksit salınımını en fazla tetikleyen enerji kaynağı fosil yakıtlardır (Dulkadiroğlu, 2018). Oysaki yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji fosil yakıtlara oranla oldukça düşük oranda karbondioksit salınımına neden olmaktadır (Erdoğan, 2020). Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadelede fosil yakıtlara alternatif iki enerji kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi olan nükleer enerji iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasında birçok avantaja ve dezavantaja sahiptir (Akyüz, 2020).

3. NÜKLEER ENERJİNİN KÜRESEL ISINMA İLE MÜCADELEDE RİSKLERİ

Nükleer enerji en çok tartışılan enerji kaynaklarının başından gelmektedir. Çünkü nükleer enerji çevreye ve toplum sağlığına karşı hem avantajları hem de dezavantajları olan bir enerji kaynağıdır (Petrescu et al., 2016). Nükleer enerjiyi karşıt olanların argümanlarını iki başlık altında toplamak mümkündür. Nükleer enerji politikasını eleştirenlerin odağında nükleer kaza gelmektedir. Çünkü nükleer santral kazası radyoaktif kirlenmeye neden olarak çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Fesenko vd., 2005; Gandhi ve Kang, 2013). Nükleer enerji santralleri çok gelişmiş güvenlik önlemlerine sahip olmasına rağmen kaza riski vardır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Özellikle 1988 yılında meydana gelen Çernobil Nükleer Santral kazasından sonra, nükleer santrallerden enerji üretiminde güvenlik öncelik haline gelmiştir (Petrangeli, 2006). Fakat kaza riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün

değildir. Çünkü dünyada insan yapımı hiçbir teknolojiye sıfır risk yoktur (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003). Bindığımız otobüsün ya da taksinin kaza yapma riskini ya da içinde bulunduğumuz binanın depreme karşı yıkılma riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Başka bir deyişle, tüm teknolojilerde ve insan yapımı olan şeylerde bir kaza riski vardır. Fakat riskleri azaltmak mümkündür. Özellikle gelişen teknolojinin imkanlarından faydalanarak etkili güvenlik önemlerinin alınması ile kaza riski azaltılabilir. Çünkü her geçen gün bilişim teknolojileri sayesinde bilgi, kısa sürede toplanarak geniş kitlelere iletilmektedir (Alkayış, 2021: 236).

Nükleer enerji santrallerinde kaza riskini azaltmak için 1988 Çernobil felaketinden sonra güvenlik önlemleri artırılmıştır (Petrangeli, 2006; Potter, 1991). Nükleer enerji alanında güvenlik teknolojisi hızlı bir ilerleme göstermiştir. Fakat 2011 yılında Japonya'nın Fukushima Bölgesi'nde meydana gelen nükleer santral kazası (Benamrane ve Wybo, Armand, 2013), bu güvenlik önlemlerinin kazaları tamamen engellemede yeterli olmadığını bizlere göstermektedir. Bundan dolayı, nükleer santrallerin bulunduğu bölgeler, olası bir kaza durumunda meydana gelebilecek radyoaktif kirlenme riski ile karşı karşıyadır. Başka bir ifade ile, nükleer santral kazalarının hem çevre hem de toplum için ağır bir faturası vardır. Daha önce meydana gelmiş olan nükleer santral kazalarına baktığımızda bu ağır faturayı açık bir şekilde görmek mümkündür (Vogt, 2021). Nitekim Çernobil ve Fukushima nükleer santral kazalarında yüz binlerce insan göç etmek zorunda kalmış; onlarca kilometre alan radyoaktif kirlenmeden dolayı kullanılamaz hale gelmiş; binlerce insan kanser gibi ölümcül hastalıklara yakalanmış ya da yakalanma riski altında yaşamlarını sürdürmeye çalışmaktadır (Steinhausner, 2014). Fukushima'da ve Çernobil'de yaşanan bu kaos, olası bir kaza durumunda nükleer enerji santrallerinin hem çevre hem de toplum sağlığı açısından ciddi riskler taşıdığını bizlere göstermektedir.

Şekil 2: Çernobil Nükleer Kazası Sonrası Terk Edilmek Zorunda Kalınmış Bir Konut¹



Nükleer enerji santralleri sadece kazanın neden olacağı çevresel riskler ile karşı karşıya değildir. Nükleer enerji santralleri karşı karşıya kalabileceği en önemli risklerden bir diğeri, nükleer santrallere gerçekleşmesi muhtemel olan terör saldırılarıdır (Gaukler, Barnett ve Rosinski, 2002). Nükleer santraller terör saldırılarına karşı savunmasızdır (Akyüz, 2015).

¹ Bu fotoğraf yazar tarafından 2018 yılında çekilmiştir.

Dünyada 30 ülke nükleer santrallerden enerji üretmektedir. Nükleer enerjiyi en fazla kullanan Fransa, ABD ve Rusya gibi ülkeler farklı terör örgütlerinin saldırısına maruz kalmaktadır. Hiçbir sınır tanımayan bu terör örgütlerinin ülkelerin zarar vermek için nükleer santralleri hedef alması olasıdır. Bu nedenden dolayı, nükleer santraller terör riski altındadır (Kostadinov, 2011). Bu riskin olağanüstü güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Nükleer enerjinin karşı karşıya olduğu ikinci en önemli risk nükleer atıklardır. Nükleer enerji üretimi sonucunda nükleer atıklar ortaya çıkmaktadır (De Marsily vd., 1977). Bu nükleer atıkların bir kısmı yüksek radyoaktif değer taşımaktadır (Alley ve Alley, 2012; Crowley, 1977). Bu atıklar özel güvenlik önlemleri içerisinde uzun yıllar boyunca muhafaza edilmektedir. Fakat nükleer atıkların güvenli bir şekilde binlerce ve belki milyonlarca yıl nasıl güvenli bir şekilde depolanabileceği konusunda kesin bir çözüm yoktur (Ramana, 2018). Mevcut teknoloji bu alanda sınırlı imkanlara sahiptir. Nükleer atıkların depolanmasında en yaygın olarak kullanılan yöntem atıkların çelik konteynerler içerisinde muhafaza edilmesidir. Fakat nükleer atıkların çelik konteynerler içerisinde ne kadar süre muhafaza edilebileceği soru işaretidir. Uzun dönemde bu atıkların depolanmasında yaşanacak bir kaza radyoaktif kirlenmeyi tetikleyerek çevre felaketine neden olabilir (Krauskopf, 1988). Bu durum hem insanlar hem de çevrenin diğer canlı unsurları için önemli bir risk teşkil etmektedir. Özet olarak, nükleer enerji santrallerinde enerji üretimi sırasında ortaya çıkan nükleer atıklar gelecek kuşaklar için bir risk teşkil etmektedir (Van de Poel, 2021: 286).

4. NÜKLEER ENERJİNİN KÜRESEL ISINMA İLE MÜCADELEDE ARTILARI

Nükleer enerjiyi sadece çevreye ve bireylere karşı ciddi riskler teşkil eden bir enerji kaynağı olarak tanımlamak doğru olmaz. Madalyonun bir diğer yüzüne baktığımızda şunu söyleyebiliriz ki, nükleer enerjinin çok sayıda avantajları da mevcuttur (Petrescu et al., 2016). Bunlardan bir tanesi iklim değişikliğinin neden olduğu çevre sorunlarının azaltılmasıdır. Günümüz dünyasının en önemli çevre sorunlarını, aşırı karbondioksit salınımının neden olduğu hava kirliliği ve küresel ısınma oluşturmaktadır (Höök ve Tanö 2013; Kılıç, 2009). Yeryüzünde karbondioksit salınımının önemli bir sebebi fosil yakıtların kullanımından kaynaklanmaktadır (Dulkadiroğlu, 2018). Dünya, fosil yakıtlara bağımlı bir durumdadır. Çünkü enerji ihtiyacımızın yaklaşık olarak %80'lik kısmı fosil yakıtlardan karşılanmaktadır (UN, b.t.). Fosil yakıtların karbondioksit salınımına neden olması nedeniyle alternatif enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır (Eslen, 2010). Bu kaynaklardan bir tanesi de nükleer enerjidir. Çünkü nükleer enerji düşük oranda karbondioksit salınımına neden olmaktadır (Apergis vd., 2010). Bu nedenle, nükleer enerji iklim güvenliğine karşı etkili bir araç olabilir; karbondioksit salınımından kaynaklanan hava kirliliğini önleyebilir ve küresel ısınmanın kontrol altına alınmasına katkı sağlayabilir (Menyah ve Wolde-Rufael, 2010).

Nükleer enerjinin bir diğer olası avantajı, dünyada enerji güvenliğini ve istikrarını sağlamasıdır. Mevcut teknoloji ile yenilenebilir enerjiyle dünyanın enerji ihtiyacını karşılamak mümkün değildir. Mevcut teknoloji özellikle yapay zekâ her ne kadar şu an insan müdahalesine ihtiyaç duysa da ilerleyen süreçte bunu da aşacak gibi görünmektedir (Çelebi & Gültekin: 45). Bu durumda da enerji kaynaklarına katkı sağlayıp sağlayamayacağı henüz tam olarak öngörülememektedir. Teknolojinin görünen haliyle dünyanın enerji ihtiyacını karşılamamaktadır. Bunun başlıca sebebi ise güneş, rüzgâr ve dalga enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları iklim koşullarından etkilenmektedir (Maradin, 2021: 182). Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarından 24 saat veya 365 gün aynı verimi almak mümkün değildir. Bu durum enerji güvenliğine karşı bir risk teşkil etmektedir. Bu riski ortadan kaldırmanın yollarından bir tanesi, 365 gün aynı verimin alınabileceği enerji kaynaklarının kullanılmasıdır. Nükleer enerjinin iklim koşullarından etkilenmemesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının neden olduğu “istikrar” sorununa karşı önemli bir çözüm aracı olabilir. Bu

nedenle, dünyanın enerji güvenliğini tesis etmede nükleer enerji stratejik bir öneme sahip durmaktadır. Gültekin'e göre (2018:606) evrendeki mevcut olan sonsuz sayıdaki varlık alemi belirli bir düzen içerisinde bulunmaktadır. Bu sonsuzluğun kaos yaratmayacak bir şekilde ele alınması gerekir. Nükleer enerji kaynakları düzenin bozulmasını engelleyerek kaos sürüklemenin önüne geçebilir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada iklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerjinin avantajlarını ve dezavantajları incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki, nükleer enerji iklim değişikliği ile mücadelede iki önemli avantaja sahiptir. Bunlardan birincisi enerji üretiminde doğrudan sera gazlarının salınımına neden olmamasıdır. İklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden bir tanesi fosil yakıtların kullanımıdır (Türkeş, 2008). Kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtları konutlarda, sanayilerde ve ulaşım araçlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu fosil yakıtların yakılması ile sera gazlarının salınımı artmaktadır (Dulkadiroğlu, 2018). Sera gazlarının atmosfere salınımı küresel ısınmaya neden olarak iklimlerin kısa süre içerisinde değişmesini tetiklemektedir (Öztürk, 2002; Türkeş, 2008; Vural, 2018). Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadelede atılabilecek etkili adımlardan bir tanesi sera gazlarının salınımına neden olmayan enerji kaynaklarının kullanılması gelmektedir. Bu enerji kaynaklarından bir tanesi nükleer enerjidir. Çünkü nükleer enerji düşük oranda sera gazlarının salınımına neden olmaktadır (Apergis vd., 2010). Bu yönüyle nükleer enerjiyi temiz bir enerji kaynağı olarak tanımlamak ve iklim değişikliği ile mücadelede fosil yakıtlara alternatif etkin bir araç olarak kullanmak mümkündür.

Nükleer enerjinin iklim değişikliği ile mücadele ortaya koyduğu ikinci önemli avantaj enerji istikrarını sağlamasıdır. Küresel ısınmayı tetikleyen fosil yakıtlara alternatif birinci en önemli enerji kaynağı yenilenebilir enerji kaynağıdır. Fakat yenilenebilir enerji kaynakları mevsim koşullarından etkilenmektedir (Johansson, 2013). Rüzgâr, güneş ve dalga enerjisinden her mevsimde aynı verimle enerji elde etmek mevcut teknoloji ile mümkün değildir. Başka bir deyişle, yenilenebilir enerji kaynaklarından 365 gün aynı verim alınamamaktadır. Bundan ötürü, yenilenebilir enerji kaynakları enerji güvenliğini sağlamada yetersiz kalmaktadır. Oysaki nükleer enerji santrallerinden 365 gün aynı verimi almak mümkündür. Çünkü nükleer enerji santralleri iklim koşullarından etkilenmemektedir. Özet olarak, iklim değişikliği ile mücadelede sera gazlarının salınımı azaltarak enerji güvenliğinin sağlanmasında nükleer enerji etkili bir araç olarak durmaktadır.

Madalyonun diğer yüzüne baktığımızda ise iklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerji ciddi riskler içermektedir. Bu risklerin başında ise nükleer enerji santrallerinde yaşanacak kaza gelmektedir. Nükleer enerji santralleri yüksek güvenlik önlemleri alınarak inşa edilmektedir. Fakat kaza riskini tamamen önlemek mümkün değildir. İnsan hataları, doğal afetler ve terör saldırıları gibi nedenlerden dolayı nükleer enerji santrallerinde kazalar yaşanabilmektedir. Nitekim 1988 yılında meydana gelen Çernobil kazası ile 2011 yılında meydana gelen Fukushima nükleer santral kazaları göstermektedir ki, nükleer santraller kaza riskinden dolayı çevre ve toplum sağlığı için ciddi tehditler içermektedir (Benamrane ve Wybo, Armand, 2013). Nükleer santral kazasından dolayı oluşacak radyoaktif kirlenme milyonlarca insanın yaşamını ölümcül boyutlarda etkileyebilir, binlerce kilometre alanın kullanılamaz hale gelmesine sebebiyet verebilir ve çevrenin diğer biyolojik unsurlarının yok olmasını tetikleyebilir. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadelede kullanılacak nükleer enerji santralleri radyoaktif kirlenme gibi başka ölümcül çevre sorunlarını tetikleyebilir. Bu riskten dolayı nükleer enerji iklim değişikliği ile mücadelede etkin bir araç olarak durmamaktadır.

İklim değişikliği ile mücadelede nükleer enerjinin ortaya koyduğu ikinci önemli risk nükleer atıklardır. İklim değişikliğinin ana sebebi olan fosil yakıtlara alternatif enerji kaynağı

olan yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminde doğrudan bir atık ortaya çıkmamaktadır. Bu yönüyle çevre dostu bir enerji kaynağı olarak durmaktadır. Fakat nükleer enerji santrallerinde enerji üretimi sonrasında nükleer atıklar ortaya çıkmaktadır. Bu atıkların radyoaktif değeri yüksek olduğu için çevre ve toplum sağlığı için risk teşkil etmektedir. 1950’li yıllardan bu yana nükleer enerji santrallerinden enerji üretilmesine rağmen, nükleer atıkların nasıl güvenli bir şekilde depolanabileceği üzerine bir mutabakat yoktur. Çelik konteynırlar içerisine konan nükleer atıklar yüksek yoğunlukta betonlarla depolanmaktadır. Fakat bu atıkların binlerce ay da milyonlarca yıl depolanan yerde güvenli bir şekilde kalabilmesi mümkün değildir. Patlamaya hazır bomba misali depolanan yerde bekleyen nükleer atıklar çevre ve toplum sağlığı için risk teşkil etmektedir.

Özet olarak, nükleer enerji iklim değişikliği ile mücadelede avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. Sera gazlarının azaltılmasında fosil yakıtlara oranla etkili bir araç olarak duran nükleer enerji, olası kaza durumunda meydana gelebilecek radyoaktif kirlenme ve enerji üretiminde ortaya çıkan nükleer atıklar nedeniyle hem çevre hem de toplum sağlığı için önemli riskler teşkil etmektedir. İklim değişikliğinin etkilerini azaltırken radyoaktif kirlenme riski ile karşı karşıya kalmak olasıdır. Bu nedenle, iklim değişikliği ile mücadelede çevre için ciddi riskler teşkil etmeyen enerji kaynaklarının tercih edilmesi sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından daha rasyonel durmaktadır.

KAYNAKÇA

- AKYÜZ, E. (2015). Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikası ve Terör Tehdidi. *The Journal of Academic Social Science*, 40, 523-536.
- AKYÜZ, E. (2020). *Çevre Sorunlarında Bilinmeyen 100 Bilimsel Gerçek*. Ankara: ASTANA Yayınları.
- ALKAYIŞ, A. (2020a). Felsefi Antropoloji Çerçevesinde Uluğ Nutku'da İnsan, "Gezgin Filozof Uluğ Nutku", ed. Mustafa Günay, Konya: Çizgi Kitabevi, 235-243.
- ALKAYIŞ, A. (2020b). Çevre ve Etik İlişkisinin Eğitim Felsefesi Bakımından Sorunsallaştırılması. *Bingöl Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 75-98.
- ALKAYIŞ, A. (2021). Eğitim Felsefesi Perspektifinden Dijitalleşme ve Eğitim 4.0. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 221-238.
- ALLEY, W. M., & ALLEY, R. (2012). Too Hot to Touch: The Problem of High-Level Nuclear Waste. Cambridge: Cambridge University Press.
- APERGİS, N., PAYNE, J. E., MENYAH, K., & WOLDE-RUFANEL, Y. (2010). On the Causal Dynamics Between Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy, and Economic Growth. *Ecological Economics*, 69(11), 2255-2260.
- BENAMRANE, Y., WYBO, J. L., & ARMAND, P. (2013). Chernobyl and Fukushima Nuclear Accidents: What Has Changed in the Use of Atmospheric Dispersion Modeling?. *Journal of Environmental Radioactivity*, 126, 239-252.
- COVERT, T., GREENSTONE, M., & KNITTEL, C. R. (2016). Will We Ever Stop Using Fossil Fuels?. *Journal of Economic Perspectives*, 30(1), 117-38.
- CROWLEY, K. D. (1997). Nuclear Waste Disposal: The Technical Challenges. *Physics Today*, 50, 32-40.
- ÇELEBİ, E. VE GÜLTEKİN, A. (2020). Ontolojik Sınırların Belirsizliği: Yapay Zeka, Mit ve Her (Aşk) Filmi Üzerinden Bir Değerlendirme, İnönü Üniversitesi Kültür Ve Sanat Dergisi, 6(1), 40-46.
- DE MARSİLY, G., LEDOUX, E., BARBREAU, A., & MARGAT, J. (1977). Nuclear Waste Disposal: Can the Geologist Guarantee Isolation? *Science*, 197(4303), 519-527.
- DOĞAN, S., & TÜZER, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 21-34.
- DULKADİROĞLU, H. (2018). Türkiye'de Elektrik Üretiminin Sera Gazı Emisyonları Açısından İncelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 67-74.
- ERDOĞAN, S. (2020). Enerji, Çevre ve Sera Gazları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 277-303.
- ERDOĞAN, Z., ZEYDAN, Ö., & SERT, H. (2008). İklim Değişikliği ve Sağlık Üzerine Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 16(61), 71-76.

- ESLEN, N. (2010). İklim Değişikliği ve Türkiye'nin Güvenliğine Etkileri. *SAREM Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 8(15), 237-275.
- FESENKO, S. V., ALEXAKHİN, R. M., GERAS'KİN, S. A., SANZHAROVA, N. I., SPİRİN, Y. V., SPİRİDONOV, S. I., ... & STRAND, P. (2005). Comparative Radiation impact on Biota and Man in the Area Affected by the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. *Journal of Environmental Radioactivity*, 80(1), 1-25.
- GANDHİ, S., & KANG, J. (2013). Nuclear Safety and Nuclear Security Synergy. *Annals of Nuclear Energy*, 60, 357-361.
- GAUKLER, P., BARNETT, D. S., & ROŚINSKİ, D. J. (2002). Nuclear Energy and Terrorism. *Natural Resources & Environment*, 16(3), 165-208.
- GÜLTEKİN, A. (2018). Alman İdealizminde Fichte'nin Ben Felsefesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (16), 599-612.
- HÖÖK, M., & Tang, X. (2013). Depletion of Fossil Fuels and Anthropogenic Climate Change—A review. *Energy Policy*, 52, 797-809.
- JOHANSSON, B. (2013). Security Aspects of Future Renewable Energy Systems—A Short Overview. *Energy*, 61, 598-605.
- KILIÇ, C. (2009). Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Türkiye. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10(2), 19-41.
- KOSTADİNOV, V. (2011). Developing New Methodology For Nuclear Power Plants Vulnerability Assessment. *Nuclear Engineering and Design*, 241(3), 950-956.
- KRAUSKOPF, K. B. (1988). Geology of High-Level Nuclear Waste Disposal. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 16(1), 173-200.
- MARADİN, D. (2021). Advantages and Disadvantages of Renewable Energy Sources Utilization. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(3), 176-183.
- MENYAH, K., & WOLDE-RUFAEL, Y. (2010). CO2 Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US. *Energy Policy*, 38(6), 2911-2915.
- ÖZMEN, M. T. (2009). Sera Gazı-Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü. *İMO Dergisi*, 453(1), 42-46.
- ÖZTÜRK, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65
- PETRANGELİ, G. (2006). *Nuclear Safety*. Oxford: Elsevier.
- PETRESCU, F. I., APİCELLA, A., PETRESCU, R. V., KOZAITIS, S., BUCİNELL, R., AVERSA, R., & ABU-LEBDEH, T. (2016). Environmental Protection Through Nuclear Energy. *American Journal of Applied Sciences*, 13(9), 941-946.
- POTTER, W. C. (1991). The Impact of Chernobyl on Nuclear Power Safety in the Soviet Union. *Studies in Comparative Communism*, 24(2), 191-210.
- RAMANA, M. V. (2018). Technical and Social Problems of Nuclear Waste. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 7(4), 1-12.
- SAĞLAM, N. E., DÜZGÜNEŞ, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Su Ürünleri Dergisi*, 25(1), 89-94.

- STEINHAUSER, G., BRANDL, A., & JOHNSON, T. E. (2014). Comparison of the Chernobyl and Fukushima Nuclear Accidents: A Review of the Environmental Impacts. *Science of the Total Environment*, 470, 800-817.
- TEMURÇİN, K., & ALİAĞAOĞLU, A. (2003). Nükleer Enerji Ve Tartışmalar Işığında Türkiye’de Nükleer Enerji Gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), 25-39.
- TÜRKEŞ, M. (2008). Küresel iklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.
- UN (b.t.). The Role of Fossil Fuels in a Sustainable Energy System. <https://www.un.org/en/chronicle/article/role-fossil-fuels-sustainable-energy-system>
- VOGT, M. (2012). The Lessons of Chernobyl and Fukushima: An Ethical Evaluation. *RCC Perspectives*, 1, 33-50.
- WORLD NUCLEAR ASSOCIATION. WNA Report: Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources. http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/comparison_of_lifecycle.pdf [05/06/2021]

NÜKLEER ENERJİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BİR ÇÖZÜM MÜ

ORJİNALLİK RAPORU

%5

BENZERLİK ENDEKSİ

%4

İNTERNET KAYNAKLARI

%2

YAYINLAR

%1

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

%1

2

opendata.epa.gov.tw

İnternet Kaynağı

%1

3

Submitted to Beykent Universitesi

Öğrenci Ödevi

<%1

4

Submitted to Tarsus American College

Öğrenci Ödevi

<%1

5

ideas.repec.org

İnternet Kaynağı

<%1

6

mpra.ub.uni-muenchen.de

İnternet Kaynağı

<%1

7

usb2018.ahievran.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

8

blogglisten.no

İnternet Kaynağı

<%1

9

core.ac.uk

İnternet Kaynağı

<%1

- | | | |
|----|--|------|
| 10 | tel.archives-ouvertes.fr
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 11 | crioux.wordpress.com
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 12 | mafiadoc.com
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 13 | solar-plus.eu
İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 14 | Rafael Leal-Arcas. "Chapter 4 Using Trade Agreements to Achieve Sustainability: A Counter-Intuitive Conundrum", Springer Science and Business Media LLC, 2019
Yayın | <% 1 |

Alıntıları çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde