



RUSYA NÜKLEER SANTRALLERİNİN FİNANSAL VE EKONOMİK ANALİZİ: ROSENERGOATOM ÖRNEĞİ

FINANCIAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF RUSSIAN NUCLEAR POWER PLANTS: THE CASE OF ROSENERGOATOM

Doç. Dr. Denis LYSENKO

Moskova Devlet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Moskova/Rusya Federasyonu

ORCID: 0000-0002-3773-3158

Dr. Öğr. Üyesi Leyla AKGÜN

Iğdır Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Iğdır/Türkiye

ORCID: 0000-0002-3773-3158



ÖZET

Nükleer santrallerinin üretim kalitesinin artırılmasına yönelik teknoloji ve yöntemlerin gelişimi kapsamında kaynakların daha etkin kullanılmasıyla ilgili daha yeni ve etkin yöntemlerin geliştirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Bu çerçevede konunun teorik ve pratik açıdan incelenmesi önem taşımaktadır. Ayrıca modern ekonomi teorisi, nükleer santrallerin analizini gerçekleştirecek tek bir metodolojiyi formüle etmemekte ve bu problemin daha fazla araştırılması gerektiğini vurgulayan performans göstergelerini incelemek ve değerlendirmek için evrensel bir metodolojiyi kapsamamaktadır. Ek finansman kaynaklarına ihtiyaç duyan şirketlerin ise, gelecekte daha başarılı olmak ve daha fazla kaynak bulmaları için finansal ve ekonomik faaliyetlerinin etkinliğini objektif olarak değerlendirmeleri gerekmektedir. Bu çalışmaların işletmeler için yüksek maliyetli oluşu ise ek yatırım ve etkin bir kaynak yönetimini gerektirmektedir. Bu araştırmanın amacı, nükleer santraller açısından ekonomik faaliyetlerin etkinliğini finansal tablolar bazında analiz etmek için metodolojik yöntem ve öneriler sunmak, rezervleri belirlemek ve kaynakların daha verimli kullanılması için tavsiyelerde bulunmaktır. Araştırmanın konusu Rosenergoatom şirketinin ekonomik faaliyetinin incelenmesidir. Araştırmada nükleer santrallerin faaliyet verimliliğinin incelenmesi için metodoloji geliştirilmiştir. Bu model, nükleer santrallerin performans göstergelerinin etkin bir şekilde yönetimi için kullanılabilir. Araştırma bulguları, nükleer santrallerin etkin kaynak kullanımına ve aktiflerinin ekonomik analizi kapsamında yürütülen analitik çalışmaların kalitesinin artırılmasına katkı sağlayacağı varsayılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rusya, Nükleer Enerji, Maliyet, Verimlilik

ABSTRACT

Considering the advance of technologies and methods aimed at improving the quality of nuclear power plants, it is necessary to develop new and more effective methods for using resources more effectively. In this context, it is important to examine this subject theoretically and practically. In addition, modern economic theory has not formulated a unique methodology to carry out the analysis of nuclear power plants and does not include a universal methodology for examining and evaluating performance indicators that emphasize the need for further investigation of this problem. On the other hand, companies that need additional financing resources need to objectively evaluate the effectiveness of their financial and economic activities in order to be more successful in the future and to find more resources. The aim of this research is to provide methodological methods and recommendations for analyzing the efficiency of economic activities of nuclear power plants on the basis of financial statements, determining reserves and making recommendations for more efficient use of resources. The subject of the research is the study of the economic activity of the Rosenergoatom company. In this research, methodology has been developed to examine the operational efficiency of nuclear power plants. This model can be used for effective management of performance indicators of nuclear power plants. The findings of the research will contribute to the efficient use of resources of nuclear power plants and to increase the quality of analytical activities conducted within the scope of economic analysis of their assets.

Key words: Russia, Nuclear Energy, Cost, Efficiency

1. GİRİŞ

Nükleer enerji, onu çoğu rakip teknolojiye ayıran bir dizi ekonomik özelliğe sahiptir. Bu özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Баранов, 2018: 10):

- ✓ Nükleer radyasyon güvenliğinin sağlanması için gerekli araştırma ve geliştirme çalışmalarının fazla oluşu,
- ✓ Proje ve tasarım süre ve maliyetlerinin yüksek oluşu,

- ✓ İşletme ve yakıt maliyetlerinin düşük oluşu,
- ✓ Termik santraller ve yenilenebilir enerji kaynaklarından daha az, değişken modlarda çalışabilme fırsatının oluşu.

Nükleer santrallerin kömür ve gaz termik santrallerine kıyasla temel avantajı, kullanılan küçük nükleer yakıt hacmi nedeniyle enerji kaynaklarının konumundan bağımsız olmalarıdır. Bu avantaj nükleer santrallerin kaynağın oluşum yerine bağlı olmaksızın kurulmalarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca kaynakların küçük hacimli oluşu büyük nakliye masraflarını gerektirmemektedir. Örneğin, 0,5 kilogram nükleer yakıttan elde edilen enerji miktarı 1.000 ton kömürün yakılması sonucu elde edilen enerji miktarına eşit bulunmaktadır.

Nükleer santrallerin diğer önemli avantajı diğer santrallere göre daha çevre dostu olmasıdır. Örneğin, termik santrallerin sülfür dioksit, nitrojen oksitler, karbon oksitler, hidrokarbonlar, aldehitler ve uçucu kül gibi zararlı toksin ve sera maddelerinin toplam yıllık emisyonları 1000 MW başına yaklaşık 13.000 ton, kömür santrallerinde ise bu gösterge 165.000 ton olarak gerçekleşmektedir. Nükleer santrallerde ise bu tür emisyonlar bulunmamaktadır. 1.000 MW kapasiteli termik santralde yakıtı oksitlemek için 8 milyon ton oksijen tüketilmektedir. Nükleer santrallerde ise oksijen tüketimi bulunmamaktadır. Aynı zamanda kömürün yakılması sırasında içinde bulunan tüm radyoaktif maddeler çevreye yayılmaktadır. Nükleer santrallerin emisyonlarının radyoaktivitesi termik santrallerin emisyonlarının radyoaktivitesinden ciddi oranda az olarak gerçekleşmektedir (Ильина и Путилов, 2012: 40).

Rusya nükleer sektöründe 350 işletme faaliyet göstermekte ve bu işletmelerde 250.000'den fazla insan çalışmaktadır. Sektörün temel yapısını dört büyük araştırma ve üretim kompleksi olan nükleer yakıt döngüsü işletmeleri, nükleer mühendislik işletmeleri, nükleer silah kompleksi ve endüstri araştırma enstitüleri oluşturmaktadır.

Günümüz koşullarında nükleer enerji, Rusya ekonomisinin önemli sektörleri arasında yer almaktadır. Sektörün dinamik gelişimi, devletin enerji bağımsızlığını ve ülke ekonomisinin istikrarlı büyümesini sağlayan temel şartların başında yer almaktadır. Son yıllarda nükleer enerjinin ülkede üretilen toplam elektriğin içindeki payı %19,04'e ulaşmıştır. Küresel olarak salınan karbondioksit gazının yıllık miktarı 32 milyar ton olarak gerçekleşmekte ve bu miktarın 2030 yılında 34 milyar tona ulaşacağı öngörülmektedir. Sorunun çözümü bakımında küresel ekonominin yeni ve hızlı gelişen sektörlerinden olan nükleer enerjinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Кириллова, 2016: 57).

Dünya nükleer enerjisinin kapasitesi 393 gigawatt'tan oluşmaktadır. Bu kapasitenin tümünün kömür ve gaz kaynaklarından oluşması durumunda her yıl atmosfere salınan karbondioksit gazının 2 milyar ton artacağı belirlenmiştir. Hükümetler arası uzmanlar grubunun iklim değişikliği tahminlerine göre, tüm boreal ormanlar (kuzey yarımkürede bulunan tayga ormanları) yıllık ortalama olarak 1 milyar ton karbondioksit, gezegendeki tüm ormanlar ise 2,5 milyar ton karbondioksit emmektedir. Atmosferdeki karbondioksit seviyesi üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde nükleer enerjinin dünyadaki tüm ormanların ekolojik kapasitesiyle kıyaslanabilir seviyede olduğu görülmektedir.

Rosenergoatom, nükleer üretimi bakımından Rusya'da birinci, dünyada ise Fransız şirketi olan EDF'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Rusya'da kapasitesi 30,3 GW olan 11 nükleer enerji santralinde 38 güç ünitesi çalıştırılmaktadır. Bu nükleer santrallerin işletilmesinden sorumlu olan Rosenergoatom'un 2019 yılındaki üretimi 208.784 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Gerçekleşen üretimin yeni kapasite kullanımı ve bakım onarım çalışmaları sonucu güç ünitelerindeki kapasite artışından kaynaklanmaktadır. Günümüzde Rosenergoatom'un ülkede 3, yurt dışında ise 35 yeni güç ünitesi inşa edilmektedir (<https://rosatom.ru/>).

2. NÜKLEER ENERJİ SEKTÖRÜNDE YAŞANAN SORUNLAR

İnsan sağlığı için tehlike arz eden atom enerjisi ve bölünebilir radyoaktif maddeleri kullanarak elektrik ve termal enerjinin endüstriyel üretimini yapan nükleer enerji şirketlerinin temel sorunları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ковалев, 2017: 67):

- ✓ Nükleer ve radyasyon güvenirliliği daha yüksek olan ve enerji dönüşüm verimliliği %35'i aşan nükleer tesislerin kurulması sorunu,
- ✓ Bölgede ve komşu ülkelerde ciddi sorunlara yol açan nükleer tesislerde yaşanan kazaları minimuma indirme sorunu,
- ✓ Nükleer santrallerin güçlü nükleer reaktörlerinden kullanılmış olan nükleer yakıtın nükleer atığın elde edildiği ülkede yeniden işlenmesi sorunu,

- ✓ Güçlü nükleer tesisleri aktif olarak büyük hacimlerde endüstriyel elektrik ve ısı üretimi için kullanan ülkelerin topraklarında kapalı nükleer döngü sorunu,
- ✓ Nükleer santral güç ünitelerinin ömrünün ve buna bağlı olarak nükleer reaktörlerin ömrünün uzatılması sorunu.

Uzmanlar, termik santraller için gerekli hidrokarbon rezervlerinin 50 yıl içinde tükeneceğini vurgulamaktadır. Dünyada gözlemlenen enerji azalışı ve hidrokarbon ve uranyum rezervlerinin tükenmesi nükleer enerji sektörünün geliştirilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidrojen enerjisi, jeotermal enerji, biyogaz enerjisi gibi alternatif enerjinin termal enerji, nükleer enerji ve hidroelektrik gibi geleneksel enerji türleriyle rekabet edemez konumdadır. Bu nedenle de nükleer enerji sektöründe karşılaşılan sorunların giderilmesi büyük önem taşımaktadır (Кузьмина, 2012: 5).

Yoğun sermaye gerektiren nükleer enerji sektöründe borcun geri ödenmesi, faiz ödemeleri ve üretimden çıkarmayla ilgili maliyetlerin daha fazla üretim çıktısına dağıtılması için kullanım oranının yüksek olması gerekmektedir. Aynı zamanda nükleer enerji santrallerinin operasyonel işlemlerde fazla esnek olmaması gereğiyle açılıp kapatılması veya gereğinden fazla kapasiteyle çalışmaya zorlanması negatif sonuçlara yol açacaktır. Üretilen toplam enerjinin önemli bir bölümünün nükleer santraller tarafından üretildiği ve temel çalışma modunda faaliyet göstermenin olanaksız olduğu bazı ülkeler dışındaki tüm ülkelerde nükleer santraller temel çalışma modunda faaliyet göstermektedir. Bir tesisin güvenilirliğinin ve ürünleri ne kadar verimli ürettiğinin en önemli göstergesi yük katsayısıdır. Bu katsayı, belli bir dönemde tesisin tüm kapasitesiyle aralıksız olarak çalışması durumunda üretilen enerji miktarının çıktısı olarak ifade edilen, belli bir dönemdeki üretim miktarı olarak hesaplanmaktadır. Genel olarak yük katsayısı, yıllık veya hizmet süresi başına hesaplanmaktadır (Маслова и др., 2006: 65).

Farklı üretim kapasitelerine sahip reaktörleri karşılaştırmak için maliyetler kapasitenin kilovatt başına düşen fiyat olarak hesaplanmaktadır. Tesisin maksimum üretim gücünü, tesisin kaç kilovatt saat satılabilir enerji üreteceği belirlemektedir.

3. NÜKLEER ENERJİ SANTRALLERİNİN MALİYETLERİ

Nükleer enerji santrallerinin ürettiği elektriğin maliyetini birkaç önemli faktör belirlemektedir. Üretilen enerji maliyetinin üçte ikisi sabit maliyetlerden (santralin çalışıp çalışmamasına bakmaksızın), geri kalan kısmı ise üretim maliyetlerinden oluşmaktadır. Sabit maliyetlerin büyük bir kısmı, kredi ve sermaye geri ödemeleriyle ilgili faizleri ve nükleer santrallerin hizmet dışı bırakılma maliyetlerini içermektedir.

Temel üretim maliyetleri, yakıt maliyetleri hariç bakım onarım ve işleme maliyetlerini içermektedir. Nükleer santraller tarafından üretilen elektrik maliyetinin büyük bir kısmının amortisman giderlerinden oluşması gerektiği düşünülmektedir. Bu kapsamda bir nükleer santralin inşasıyla ilgili maliyetler nükleer elektrik maliyetinin saptanmasında belirleyici nitelik taşımaktadır. İnşaat maliyetleri, ilk yakıt yükleme maliyetlerin kapsarken, inşaat sırasında alınan kredilerin faiz giderlerini içermemektedir (Полякова и Старовойтова, 2010: 53).

Nükleer santral tarafından üretilen elektriğin maliyetindeki en önemli unsurun amortisman olduğu düşünülürse, gerekli getiri oranının artırılması durumunda nükleer enerjinin ekonomik göstergelerinde iki kat fazla artış yaşanacaktır. Sermaye maliyetinin ne kadar olması gerektiğiyle ilgili net bir yanıt bulunmamaktadır. Elektrik endüstrisi monopolken işletmelerin üretim maliyetlerinin tamamının geri ödeneceğiyle ilgili garantisi bulunmaktaydı, başka bir ifadeyle, harcanan kaynağın miktarına bakılmaksızın bu tutar tüketiciler sayesinde geri kazanılmaktaydı. Bu durum ise, sermaye sahiplerini riski tüketicilerin üstlenmesi gereğiyle çok düşük yatırım riskine maruz bırakmaktadır. Sermaye maliyeti, ülkeye ve müteahhitlik şirketinin kamu veya özel olmasına bağlı olarak değişmektedir. Kamu şirketleri genellikle yüksek bir kredi derecesine sahip olduklarından ticari bir şirkete göre daha düşük sermaye maliyetine sahiptir. Dalgalanmalar %5 ile %8 arasında değişmekteydi.

Yakıt maliyetleri, uranyum arzının talebini aşması gereğiyle nükleer enerjinin toplam maliyetinin önemsiz bir kısmını oluşturmaktadır. Kullanılan yakıtın işleme maliyetlerinin değerlendirilmesi zorlu bir süreçtir. Yeniden işleme süreci maliyetlidir ve üretilen plütonyum karlı kullanılmadığı sürece atık geri dönüşüm sorununun çözümü olanaksız sayılmaktadır. Yeniden işleme süreci sırasında, işlenen yakıt basitçe farklı bileşenlere ayrılırken radyoaktivitesi azalmamaktadır. Yeniden işleme süreci sonucu kullanılan bütün teçhizat ve malzemenin radyoaktif atığa dönüşmesinden kaynaklı olarak büyük miktarda düşük ve orta seviyede faal olan atık ortaya çıkmaktadır. Uzun süreli depolama alanlarının inşa sürecinin başlatılmaması tehlikeli

atıkların maliyetlerinin hesaplanması ve değerlendirmesini zorlaştırmaktadır (Сафонова и Смоловик, 2012: 76).

Nükleer enerjinin ekonomik göstergelerinin zor yönleri arasında, nükleer tesisin çeşitli faaliyet dönemlerinde gelir ve gider hareketlerinin izlenmesi ve karşılaştırmalı analiz açısından göstergelerin ortak paydaya getirilmesi yer almaktadır. Genellikle farklı dönemlerin gelir ve gider akışları indirgenmiş nakit akışı yöntemiyle karşılaştırılmaktadır. Bu yöntem, şimdi gerçekleşmiş gelir ve giderin gelecekte gerçekleşecek gelir ve giderden fazla olduğu varsayımına dayanmaktadır. Örneğin, şu andaki ödeme yükümlülüğünü yerine getirmek için bu yükümlülüğün değerinin ödenmesi gerekmektedir, fakat 10 yıl sonra ödenmesi gereken yükümlülüğün ise küçük bir miktar yatırım yaparak karşılanması ve daha sonra da tahakkuk eden faizin ise eksik kalan tutarı oluşturma olanağı bulunmaktadır. İndirgenmiş nakit akışı yöntemine göre 100 dolarlık bir gelirin bir yılda elde edilmesi ve iskonto oranının %5 olması durumunda, bu gelirin net değeri 95,23 doları oluşturmaktadır. 95,23 dolar ise bir yılda 4,77 dolar kazanç sağlayabildiği için yine de gelir 100 dolardan oluşturmaktadır. İskonto oranı, genellikle paranın emsal değeri olarak, başka bir ifadeyle, yatırım tutarının alternatif bir teknolojiye yatırılması durumunda enflasyon hariç kazanılabilecek getiri oranı olarak değerlendirilmektedir. Bu hesaplamaların sermaye maliyetinin yüksek olduğu rekabetçi bir piyasada faaliyet gösteren nükleer tesisine uygulanması durumunda, bu tesisin gelecekte elde edeceği gelir ve giderlerinin tesisin ekonomik göstergelerinin değerlendirilmesindeki payı düşük olacaktır (Томас, 2005: 51). Bu kapsamda bir güç ünitesinin ömrünün otuz yıldan altmış yıla uzatılması durumunda az gelir elde edilecek ve aynı zamanda örneğin on beş yıl sonra katlanılacak yenileme maliyetlerinin de aynı şekilde etkisi az olacaktır.

4. RAKİP ŞİRKETLERLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ

Rusya ekonomisinin, özellikle de nükleer enerji endüstrisinin teknolojik modernizasyonu ve yenilikçi gelişiminin sağlanması için atom enerjisinin barışçıl kullanım piyasasında yaşanan süreçlerin sistematik bir şekilde incelenmesini gerektirmektedir. Rosatom ve ona bağlı kuruluşlar, dünya nükleer pazarında önemli bir paya sahiptir. Ülkedeki elektrik üretiminin yaklaşık %16'sı, dünyadaki doğal uranyum üretiminin %8'i Rusya'daki nükleer santraller tarafından üretilmekte ve uranyum izotoplarının ayrıştırılması için zenginleştirme tesislerinin %40'ı Rusya'da bulunmaktadır. Dünya nükleer yakıt pazarının %17'sini Rus ürünleri sağlamakta ve yeni inşa edilen nükleer güç ünitelerinin %16'sı Rus projelerine göre inşa edilmektedir (Тюкаев, 2014: 118).

Dünya pazarında, Rosatom'un başlıca rakipleri aşağıdakilerdir:

- ✓ Fransız şirketi "Electricite de France" (EDF),
- ✓ İsveçli Vattenfall grubu,
- ✓ Fransız grubu Areva,
- ✓ Japon-Amerikan Toshiba Grubu,
- ✓ Japon Mitsubishi Grubu (MHI).

Şirketin ülke içinde rakipleri arasında ise alternatif yöntemlerle elektrik üreten Gazprom Energoholding ve RusHydro şirketleri yer almaktadır.

Kapsamlı bir teknoloji pazarlama analizi, dünya genelindeki enerji sistemleri ve pazarlarının bir dönüşüm sürecine girdiğini göstermektedir. Enerji sektöründe mevcut kısıtlamaların ve kalkınma sorunlarının aşılması kapsamında, enerji sistemleri ve enerji piyasalarının ciddi dönüşümüne neden olacak ve yeni teknolojik esaslara dayanan yatırım ve inovasyon döngüsü oluşturulmuştur. Dünya enerji gelişiminin yeni döngüsü ve yeni enerji sistemleri modellerinin oluşturulmasında mevcut enerji sisteminin ademi merkezîyetçilik sorununun çözümünün önem taşıdığı düşünülmektedir (Ковалев, 2017: 89).

Dünyada ve Rusya'daki enerjiyi dönüştürme süreci, geçiş döneminde, geleneksel pazarlar için mevcut nükleer teknoloji platformlarının geliştirilmesine verilen önemin devam ettiğini vurgulamaktadır. Orta ve uzun vadede yenilikçi enerji piyasalarının ortaya çıkışı ve enerji sistemlerinin yeni gereksinimlerin oluşumuna karşılık teknolojik portföyün çeşitlendirilmesi planlanmaktadır.

Rosatom'un gelişimi için mevcut fırsat ve kısıtlamaları, küresel enerji sektörünün gelişimindeki uzun vadeli eğilimleri değerlendirmek ve ana rakiplerin faaliyetlerinin analizi Rosatom'un yenilikçi gelişiminin üç yönünü belirlemektedir:

- ✓ Nükleer enerji santrallerinin kurulması ve işletilmesinde kullanılan teknolojilerin modernizasyonu ve mevcut üretim tesislerinin teknik olarak yeniden donatılması ve üretimin genişletilmesi yoluyla nükleer enerji piyasalarında ürünlerin rekabet gücünün artırılması. Örneğin, yeni nesil gaz santrifüjlerinin oluşturulması ve nükleer yakıtın yenilikçi gelişimi.
- ✓ İnovasyon sürecinin güncellenmesi ve enerji piyasaları için yeni teknoloji, ürün ve hizmetlerin üretilmesi. Örneğin, hızlı reaktörlere ve kapalı bir nükleer yakıt döngüsüne dayanan yeni nükleer enerji teknolojik platformun oluşturulması, kontrollü termonükleer füzyon alanındaki gelişmeler.
- ✓ Sektördeki gelişmelerin Rosatom için yeni olan enerji dışı pazarlara aktarılması yoluyla aşamalı teknolojik ve ürün çeşitliliğinin gerçekleştirilmesi. Örneğin, nükleer tıp pazarları.

5. NÜKLEER SANTRALLERDE OPTİMİZASYON SÜRECİ

Coğrafi konumdan bağımsız olarak nükleer enerji işletmelerinin geliştirilmesine yönelik projelerin başarısı, büyük ölçüde endüstrideki yatırım yönetimi düzeyine bağlıdır. Bu kapsamda, nükleer enerjiye yapılan ana yatırım alanları şunlardır (Маслова и др., 2006: 32):

- ✓ Verimlilikteki artışla mevcut kapasitelerin potansiyelinin sağlanması: mevcut güç ünitelerinin yeniden yapılandırılması ve ömrünün uzatılması,
- ✓ Faaliyet verimliliğinin artması ve tüm kapasitelerin maksimum kullanılması,
- ✓ Radyoaktif atıkların ve kullanılmış nükleer yakıtın yeniden işlemlerini gerçekleştiren tesislerin inşası,
- ✓ Nükleer santrallerin eskimiş güç ünitelerinin yenilenmesi,
- ✓ Kurulu kapasiteyi artırmak için güç ünitelerinin devreye alınması.

Büyük nükleer enerji işletmelerinin uzun yıllık faaliyet deneyimi, devlet kontrolünde olan işletmelerin yatırım alanının daralmakta olduğunu, özel sermayenin ise, nükleer enerji endüstrisindeki yatırım projesi risklerinin yüksek ve ana yatırım kaynakların belirlenmemiş olmasından kaynaklı olarak yapılmakta olan yatırım projelerinin finansmanını sağlamadığını göstermektedir. Piyasa ekonomisinin şu anda oluşum aşamasında olan Rusya için, gelişmiş ülkelerin nükleer santrallerde uygulanan en iyi yatırım mekanizmalarının ülke özellikleri dikkate alınmadan uygulanması ciddi sıkıntılara neden olabilir. Fakat aynı zamanda, örneğin bölgesel ve sektörel yatırım politikalarının belirli unsurlarından yararlanılabilir. Tesisin güvenilirliği ve devlet açısından önemlilik arz etmesine bağlı olarak nükleer endüstrisi işletmelerindeki malzeme ve teknik destek süreci de dahil tüm süreçler için katı yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Nükleer santrallerin malzeme ve destek sistemi incelendiğinde aşağıda sıralanan metodolojik prensipler oluşturulmaktadır (Жизнин и Тимохов, 2015: 67):

- ✓ Uluslararası Atom Enerjisi Kurumunun uluslararası tavsiyelerine uygun olarak çevre koruma ve nükleer santral işletmesinin güvenilirliği talepleri kapsamında nükleer santralin tüm işlevlerinin ve iş süreçlerinin uygulanmasında risk düzeyini en aza indirme ilkesi.
- ✓ Nükleer santrallerin malzeme ve destek sisteminin tüm unsurlarının birbirine bağlı ve ortak hedeflere ulaşmak için etkileşim içinde olduğunu vurgulayan sistematik bir yaklaşım ilkesi. Bu kapsamda ayrı ayrı unsurların değil tüm sistemin optimizasyonu sağlanmaktadır.
- ✓ Çalışanların katılımı ilkesine göre tüm çalışanlar, nükleer santralin temelini oluşturmakta ve bu çalışanların tüm işlere katılımı nükleer santrale çalışanların yeteneklerinden maksimum faydalanma imkanı ve temel iş süreçlerinin güvenilir bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır.
- ✓ Kalite yönetimi ilkesine göre bir nükleer santralin güvenilirliği ve gerçekleştirdiği işin kalitesi, değer yaratmanın tüm aşamalarında uygulanan kalite ve güvenilirliğe bağlıdır.
- ✓ Yönetim süreci yaklaşımına göre, bir nükleer santralin tüm üretim ve ticari işlemleri, sürekli gelişen birbiriyle bağlantılı iş süreçleri sistemi olarak kabul edilmektedir.
- ✓ Sistem ve çevresi arasında uyumun sağlanması olarak tanımlanan toplam optimizasyon ilkesi.
- ✓ Ortak bir hedefe ulaşmak için sistemin tüm unsurlarını entegre etme ve çalışmalarını koordine etme ilkesi. Nükleer santrallerin lojistik sistemlerinin ayrı ayrı unsurları uzun yıllar boyunca tek bir üretim işletmesi kapsamına girmekteydi. Günümüz koşullarında teknolojik ilişkilerde istikrar ve iyi koordine edilmiş ortak çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

- ✓ Maliyetler üzerine odaklanma ilkesi. Bu ilke, bir kuruluşun mali, malzeme ve bilgi akışlarının yönetilmesindeki tüm maliyetlerin dikkate alınması ve bu maliyetlerin en aza indirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.
- ✓ Esneklik ve uyarlanabilirlik ilkesi. Lojistik sisteminin tüm unsurlarının, iç ve dış çevrenin parametreleri tarafından saptanan sapmalar çerçevesinde istikrarlı bir şekilde çalışması gerekmektedir. Buna karşılık, parametrelerde önemli değişiklikler olduğunda, sistemin yeni koşullara uyum sağlaması da gerekmektedir (Шеремет, 2020: 81).

6. SONUÇ

Dünya nükleer enerji endüstrisi günümüzde zor ve karmaşık bir bilimsel ve teknik yol üzerinde olgunlaşma dönemini yaşamaktadır. Dünyanın ilk nükleer santralının faaliyete başlamasından 60 yıldan biraz daha fazla süre geçmektedir.

Dünyada gözlemlenen termik santraller için organik hidrokarbon yakıt rezervlerindeki kısıtlama ve nükleer santraller için radyoaktif uranyum yakıt rezervlerinin tükenmezliği göz önünde bulundurulursa, nükleer enerjinin toplumun artan elektrik ve ısı enerjisi ihtiyacını karşılamaya yönelik tüm gelişim özelliklerine sahip olduğu söylenebilir. Ekonominin gelişen alanları arasında yer alan nükleer endüstriye son yıllarda artan ilgi bu alanda yaşanan sorunlar, nükleer santrallerin maliyetleri ve bu maliyetlerin düşürülmesi yolları, nükleer santrallerin piyasadaki rekabet gücü ve bu santrallerin faaliyetinin verimliliğin artırılması yolları gibi konuların incelenmesini önemli kılmaktadır.

KAYNAKÇA

Баранов, М. И. (2018). “Антология Выдающихся Достижений в Науке и Технике, Часть 44: традиционная энергетика, Атомные Электрические Станции: Ретроспектива, Состояние и Перспективы Их Развития”, Электротехника и Электромеханика, 3: 3-13.

Жизнин, С. З. и Тимохов, В. М. (2015). “Геополитические и Экономические Аспекты Развития Ядерной Энергетики”, Вестник МГИМО, 4(43): 64-73.

Ильина, Н. А. и Путилов А. В. (2012). “Анализ Становления, Текущее Состояние и Перспективы Развития Основных Участников Мирового Инновационного Атомного Рынка”, Инновации, 9(167): 39-44.

Кириллова, Е. А. (2016). “Методологическая Основа Развития Материально-Технического Обеспечения Организаций Атомной Энергетики”, Успехи в Химии и Химической Технологии, 2(171): 55-68.

Ковалев, А.П. (2017). Функционально Стоимостный Анализ, Учебное Пособие, Экономический Факультет МГУ Имени М.В. Ломоносова, Москва.

Кузьмина, О. Н. (2012). “Проблемные Аспекты Управленческого Учета и Экономического Анализа Авиакомпаний”, Журнал Аудит и Финансовый Анализ, 1: 1-7.

Маслова, И.А., Головина, Т.А. и Попова, Л.В. (2006). Современный Управленческий Анализ, Теория и Практика Контроллинга, Учебное Пособие, Дело и Сервис, Москва.

Полякова, С.И. и Старовойтова, Е.В. (2010). Бухгалтерский Учет, Учебное Пособие, Эксмо, Москва.

Сафонова, Л.А. и Смоловик, Г.Н. (2012). Методы и Инструменты Принятия Решений, Учебное Пособие, Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики, Новосибирск.

Томас, С. (2005). “Экономика Ядерной Энергетики”, Ядерная Энергия: Миф и Реальность, 5: 47-59.

Тюкаев, Д. А., Токарев, А. Л. и Белозерский, А. Ю. (2014). “Организационно-Финансовый Механизм Управления Инвестициями в Развитие Систем Материально-Технического Обеспечения Атомных Электростанций с Учетом Неопределенности”, Успехи в Химии и Химической Технологии, 8(157): 117-121.

Шеремет, А.Д. (2020). Бухгалтерский Учет и Анализ, 3-е изд., Учебное пособие, ИНФРА-М, Москва. <https://rosatom.ru/>, (Erişim Tarihi: 16.02.2021).