

YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLERİN UYGULANMASIYLA RÜZGÂR ENERJİSİNİN VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI

VALIDA HAJIYEVA

Nahçıvan Devlet Üniversitesi, Nahçıvan, Azerbaycan
validehaciyeva@ndu.edu.az, ORCID No: 0009-0004-8789-8745

Makale
Geliş Tarihi:
04/05/2024
Makale
Kabul Tarihi:
15/05/2024
Makale
Yayın Tarihi:
05/06/2024
Makale Türü:
Orijinal Araştırma
Makalesi.

Özet

İktisat literatüründe yenilik kavramıyla ilgili farklı fikirlere rastlamak mümkündür. İnovasyon Latince bir kelime olup “innovato” yenileme, iyileştirme anlamına gelmektedir. Yenilik kavramının tarihsel kökleri nispeten farklı olsa da bu kavrama farklı görüşler ve genel kavramsal yaklaşımlar olmuştur. Yenilik fikrinin ortaya çıkışının çeşitli ekonomik süreçlerle bağlantısının tarihsel bağlamda incelenmesinin daha uygun olduğu düşünülmektedir. Öncelikle bu kavramın oluşumunun tarihsel köklerinin 18. yüzyıla kadar dayandığını belirtmeliyiz. Hatta bu dönemde Fransız entelektüel Jean Condorcet, bilim ve endüstrinin inovasyonla ilişkili olduğunu ve faaliyetleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu kanıtlamaya çalıştı. Onun görüşlerine göre bilimsel başarılar endüstriyel üretimin, uygulamanın ve ekonomik kalkınma süreçlerinin büyümesi için koşullar oluşturuyor. Yenilikçi teknolojilerin uygulanmasıyla rüzgar enerjisinin verimliliğinin artırılması konusu ele alındı.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, inovasyon derecesi, enerjide inovasyon, yenilenebilir enerji kaynakları, rüzgar enerjisi

INCREASING THE EFFICIENCY OF WIND ENERGY THROUGH THE APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Abstract*

In the economic literature, one can find different ideas about the concept of innovation. Innovation is a Latin word, “innovato” means renewal or improvement. The historical roots of the concept of innovation have been established and it is considered more appropriate to study the idea of innovation and its relationship with economic growth in the historical context. First of all, it should be noted that the historical roots of the formation of this concept goes back up to the 18th century. At the time, the French intellectual J. Condorcet works with the innovations of science and industry and its influence on the activities. According to his views, scientific achievements produce conditions for the growth of industrial production, application, and economic growth processes. The problem of increasing the efficiency of wind energy with the application of innovative technology is considered.

Keywords: Innovation, degree of innovation, innovation in energy, renewable energy sources, wind energy

Atf / Citation

Hajiyeva, V. (2024). Yenilikçi Teknolojilerin Uygulanmasıyla Rüzgâr Enerjisinin Verimliliğinin Artırılması. *Anadolu Türk Eğitim Dergisi*, 6 (1), 48-56.

Hajiyeva, V. (2024). Increasing the efficiency of wind energy through the application of innovative technologies. *Anatolian Turkish Journal of Education*, 6 (1), 48-56.

* - Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Giriş

İktisat literatüründe inovasyon kavramına ilişkin farklı görüşlere rastlamak mümkündür. İnovasyon Latince bir kelime olup “innovato” yenileme, iyileştirme anlamına gelmektedir. Yenilik kavramının tarihsel kökleri nispeten farklı olsa da bu kavrama farklı görüşler ve genel kavramsal yaklaşımlar olmuştur. Yenilik fikrinin ortaya çıkışının çeşitli ekonomik süreçlerle bağlantısının tarihsel bağlamda incelenmesinin daha uygun olduğu düşünülmektedir. Öncelikle bu kavramın oluşumunun tarihsel köklerinin 18. yüzyıla kadar dayandığını belirtmeliyiz. Hatta bu dönemde Fransız entelektüel Jean Condorcet, bilim ve endüstrinin inovasyonla ilişkili olduğunu ve faaliyetleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu kanıtlamaya çalıştı. Onun görüşlerine göre bilimsel başarılar endüstriyel üretimin, uygulamanın ve ekonomik kalkınma süreçlerinin büyümesi için koşullar oluşturuyor.

İnovasyon sistemi, bir dizi inovasyon faaliyeti ve unsurlarının etkileşimi olarak hareket eden, ekonomik sistemin bu yönde inovasyon gelişimini sağlayan ekonomik, bilimsel, teknik ve diğer faydaların elde edilmesidir. Yenilik faaliyetinin karmaşık bir modelini oluşturan yenilik sistemi, yenilik faaliyeti içerisinde pek fazla unsurun etkileşimini ifade etmemektedir. Yenilik sistemini incelerken bu sistemin içerdiği özellikleri ve nitelikleri incelemek önemlidir. Buna göre inovasyon sisteminin içeriğinin, bu faaliyetin içerdiği niteliklerin yer ve zaman içinde birleşimi olan ve genel verimliliği ve kaliteyi değiştirmeyi amaçlayan genel ekonomik faaliyetin ana bileşeni olarak kabul edildiğini söyleyebiliriz. İnovasyon sisteminin özü, hem iç hem de dış müşterilerin kar elde edilmesini amaçlayan ve genel olarak onların ihtiyaçlarının düzenli yeniliklerle karşılanması ve bu faaliyetin normatif, kaynak, bilgi ve iletişim sistemi ile sağlanması yönündeki faaliyet olarak anlaşılmaktadır. Bu aktivite için gerekli metodik kompleksler gereklidir.

Yöntem

Makalenin amaç ve hedefleri

Araştırmanın amacı yenilik süreçleri, modern çağda yeniliklerin gelişimi ve uygulanmasıdır. Çalışmamızın amacı, yenilik kavramı ve yenilik gelişimi ile ilgili teorik görüşlerin analizi ve bu analizlerle teorik kavramların araştırılmasıdır. İnovasyon gelişiminin temelleri olan enerji, dünya çapında ekonomik büyümenin ve sosyal istikrarın temel faktörlerinden biridir. Şu anda dünya ülkeleri enerji güvenliğinin sağlanması hedefinin peşindedir. Bu bağlamda TÜRKPA'ya üye ülkeler konuya ilişkin yaklaşım ve stratejilerini geliştirmişlerdir (Chavero-Navarrete & Trejo-Perea, 2019). Üye ülkeler ekonomik ve enerji potansiyeli, enerji kaynaklarının mevcudiyeti, enerji arzının çeşitliliği, yerel enerji piyasasının gelişme derecesi ve altyapı açısından büyük farklılıklar göstermektedir. Aynı zamanda, enerji piyasalarının istikrarı, ithalat ve ihracattaki büyümenin güvenilirliği, enerji sektörünün modernleştirilmesi ihtiyacı, enerji verimliliğinin artırılması ve enerji üretimi ve kullanımında sera gazı emisyonlarının azaltılması konularında aynı endişeleri paylaşıyorlar.

Bulgular

Piyasa ekonomisinde ekonomik kalkınmanın temel koşullarından biri yeniliklerin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır. Ülkemizin sosyo-ekonomik gelişiminin temel hedefi inovasyon odaklı bir ekonomik kalkınma modeline geçiştir. Buna göre öncelikle ulusal yenilik sisteminin oluşması için gerekli ortamın, çeşitli ayrı alt sistemlerin etkin işleyişinin hukuki ve idari temellerinin oluşturulması gerektiğini belirtebiliriz. Sadece ülkemizde değil, tüm gelişmiş ülkelerde inovasyon sürecinin harekete geçirilmesi amacıyla, yenilikçi bir ekonomik kalkınma modeline geçiş için bu sistemlerin faaliyete geçmesi oldukça önemlidir. Ülkemizde Azerbaycan ekonomisinin yeni bir kalkınma aşamasına geçmesi, bu yönde yenilik faaliyetinin harekete geçirilmesini gerektirmektedir. Buna göre, her alanda çağdaş bilgi, iletişim, teknoloji, bilgi ve yeniliklerin kullanılması yönünde ilerleme sağlanması, bilimsel ve teknik ilerlemenin en son yeniliklerinin kullanılması ve uygulanması yönünde ilerleme sağlanmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bilginin ve sosyal ekonomik bilginin kalkınmada etkili bir şekilde uygulanması, her ülkenin dünya ekonomik sistemindeki yerini ve ulusal güvenliğinin garantisini belirler.

İşletmeler tarafından yenilikçi kalkınma stratejilerinin uygulanması, rekabet gücünün oluşmasında ve işletmelerin piyasa ilişkileri koşullarında genel gelişiminde en önemli koşullardan biridir. Bu konu, çevresel

faktörlerdeki sürekli değişim ve emtia piyasalarında rekabetin varlığı koşullarında daha da önem kazanmaktadır. İnovasyon, ulusal ekonomilerin yanı sıra dünya ekonomisinin oluşumu ve gelişmesinin tüm aşamalarında özel bir rol oynamış ve inovasyon stratejilerinin işletmeler tarafından uygulanması bir zorunluluk haline gelmiş, bu konu her zaman ekonomi bilimcilerin odak noktası olmuştur. İktisat literatüründe yeniliğin özünün ortaya çıkarılmasına yönelik farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bir grup uzman, yeniliği herhangi bir yenilik olarak ele alıyor. Başka bir grup bilim insanı, yeniliğin sonuçta yeni bir şeyin yapılması olduğuna inanıyor, bunu sağlayan bir süreç olarak görüyorlar. Başka bir yaklaşımda inovasyon herhangi bir kurumsal değişim olarak görülmektedir. Yeniliğin doğasını tanımlamaya yönelik başka yaklaşımlar da vardır ve bunların hepsi sonuçta yeniliği, yeniliğin bulunması ve uygulanması olarak görür. İşletmelerin inovasyon geliştirme stratejilerinin geliştirilmesinde ve uygulanmasında büyük önem taşıyan konulardan biri inovasyon tipolojisidir. İnovasyonun birçok türü vardır. Yenilik teorisinin ilk kurucularından biri olarak kabul edilen Y. Schumpeter, gelişimin aşağıdaki “yeni ekonomik kombinasyon” türlerine göre gerçekleştiğine inanmaktadır:

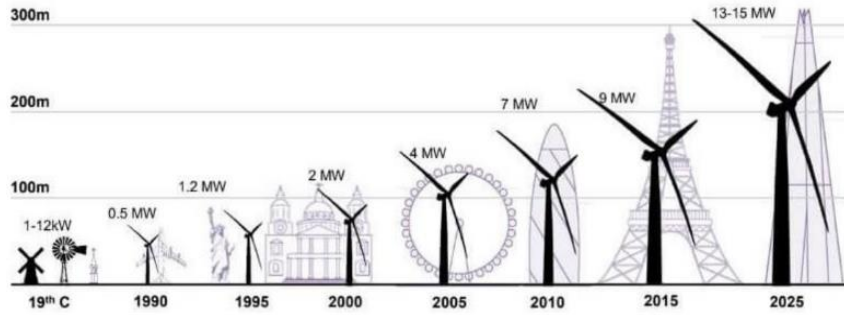
- i. Yeni bir nimetin ya da nimetin yeni bir niteliğinin oluşturulması.
- ii. Yeni bir üretim yöntemi oluşturmak.
- iii. Yeni bir satış pazarının benimsenmesi.
- iv. Yeni hammadde ve yarı mamul kaynaklarının edinilmesi.
- v. Yeniden yapılanmanın uygulanması (yeni bir ticari firmanın kurulması).

Ayrıca yenilik düzeyi, radikallik derecesi, uygulama alanları, kullanım niteliği gibi boyutları da içeren pek çok yenilik türü bulunmaktadır.

Enerji, dünya çapında ekonomik büyümenin ve sosyal istikrarın temel faktörlerinden biridir. Şu anda dünya ülkeleri enerji güvenliğinin sağlanması hedefinin peşindedir. Bu bağlamda TÜRKPA'ya üye ülkeler konuya ilişkin yaklaşım ve stratejilerini geliştirmişlerdir. Üye ülkeler ekonomik ve enerji potansiyeli, enerji kaynaklarının mevcudiyeti, enerji arzının çeşitliliği, yerel enerji piyasasının gelişme derecesi ve altyapı açısından büyük farklılıklar göstermektedir. Aynı zamanda, enerji piyasalarının istikrarı, ithalat ve ihracattaki büyümenin güvenilirliği, enerji sektörünün modernleştirilmesi ihtiyacı, enerji verimliliğinin artırılması ve enerji üretimi ve kullanımında sera gazı emisyonlarının azaltılması konularında aynı endişeleri paylaşıyorlar. Modern dünya, artan enerji talepleri ile karakterize edilen yeni bir döneme girmiştir. TÜRKPA üyesi ülkeler için enerji üretimi ve tüketimi çok önemlidir. Türk dili konuşulan ülkeler büyük geleneksel enerji kaynaklarına sahiptir (Chavero-Navarrete & Trejo-Perea, 2019). Uluslararası Enerji Ajansı, Orta Asya ve Transkafkasya'da 15-40 milyar varil kanıtlanmış petrol rezervinin bulunduğunu ve 70-150 milyar varil ek olası rezervin bulunduğunu tahmin ediyor. 8 trilyon metreküp ilave olası rezervler de dahil olmak üzere bölgenin doğal gaz rezervlerinin yaklaşık 6,7-9,2 metreküp olduğu tahmin ediliyor. Dünya petrol rezervlerinin %5'ini, gaz rezervlerinin ise %6'sını oluşturur. Aynı zamanda Kyoto ve ardından gelen iklim konferanslarının birçok ülkede enerji politikası üzerinde önemli bir etkisi oldu. Son on yılda, Orta Asya'da yaşananlar gibi bir dizi önemli olay ve artan petrol fiyatları, kamuoyunun dikkatini bir bütün olarak enerji konularına odakladı. Geleneksel enerji kaynaklarının giderek azalması ve kullanımlarının çevreye yönelik tehdit oluşturması nedeniyle, gelişmiş ülkeler çevre açısından güvenli alternatif (yenilenebilir) enerji kaynaklarını (güneş ve rüzgar enerjisi, küçük HES'ler, termal sular, biyokütle enerjisi) yaygın olarak kullanmaktadır. Bu alanda ABD, Kanada, Almanya, Finlandiya, Norveç, Danimarka, İspanya, Japonya ve Çin başı çekiyor. İstatistiklere göre gelişmiş ülkelerde yenilenebilir enerji kaynakları (hidroelektrik santraller dahil) tüm enerji üretiminin %13,5'ini oluşturmaktadır. Aynı zamanda TÜRKPA üyesi ülkelerin su, jeotermal, güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının yanı sıra katı biyokütlenin rolünü artırmaya yönelik çabaları da sürüyor. Yenilenebilir enerji kaynakları alanında yeni teknolojilerin devreye girmesi, gelecekte enerji tüketiminde önemli tasarruflar sağlaması ve çevreye fayda sağlaması açısından büyük önem taşıyor. Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2021 yılı için sunduğu bilgilere göre hidroelektrik dahil ve kömür hariç yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi Azerbaycan'da 2.500 GW, Kazakistan'da 7.500 GW, Kırgızistan'da 14.000 GW ve Türkiye'de 68.000 GW'nin üzerindedir (Michael, 2017). Rüzgar enerjisi doğadaki en yaygın, verimli, temiz ve güvenli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar enerjisi, rüzgarın gücünden, yani hava akımlarının kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesinden elde edilir. Bu kinetik enerjiyi kullanmak ve kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştürmek için bir rüzgar türbini kullanılır.

Rüzgar enerjisi teknolojileri

Rüzgar türbinleri yüksekliklerine ve rotor çaplarına bağlı olarak farklı güçlere sahip olmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha büyük rüzgar türbinlerinin geliştirilmesi konusunda sürekli çalışmalar yapılmaktadır. Rüzgar enerjisinin optimum kullanımı için rüzgarlı bölgelere, çok sayıda türbinden oluşan, büyük miktarda elektrik üretilmesine olanak sağlayan rüzgar enerji santralleri (WES) kurulmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte rüzgar türbinlerinin parametreleri de yıllar içerisinde değişikliklere uğramıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Rüzgar türbinlerinin yüksekliklerden ve rotorun çapından bağımlılığı (Michael, 2017).

Rüzgar türbinleri yatay eksenli rüzgar türbinleri (HAWT'ler) ve dikey eksenli rüzgar türbinleri (VAWT'ler) olarak ikiye ayrılır. Şu anda, şebekelere güç sağlama kapasitesine sahip rüzgar çiftlikleri veya rüzgar çiftlikleri oluşturmak için kullanılan endüstriyel ölçekli rüzgar türbinleri, yatay eksenli rüzgar türbinleridir. Dikey eksenli rüzgar türbinleri ise rotor milinin dik olarak monte edildiği daha küçük alanlara kurulan ve rüzgarın yönüne bakılmaksızın elektrik üretebilen rüzgar türbinleridir.

Rüzgar türbinleri esas olarak rüzgar yönüne yönlendirilen 3 kanattan oluşur (Şekil 2), bu kanatların hareketi rüzgar türbininin üç ana parçasını tahrik eder:

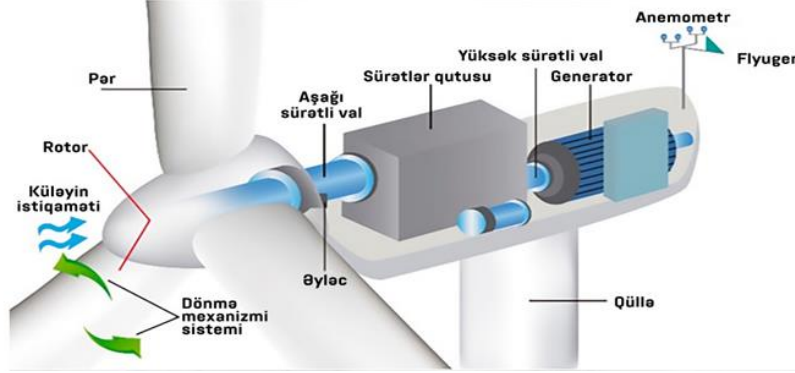
Rotor: Kanatlar ve bunları birbirine bağlayan parçalardan oluşur ve hava akımlarının kinetik enerjisini mekanik dönme enerjisine dönüştürür.

Şanzıman: motora bir şaft aracılığıyla bağlanır ve dönüş hızını dakikada 30 devirden (RPM) 1500 devire çıkarabilir.

Jeneratör: Elde edilen mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.

Rüzgar türbinleri tarafından üretilen elektrik, iletim hatları aracılığıyla trafo merkezine, oradan da dağıtım ağları aracılığıyla tüketicilere ulaştırılmaktadır (Şekil 3).

Rüzgar türbinlerinde elektronik kontrol sistemi, rüzgar hızı, yönü, jeneratör ve elektrik üretimi gibi türbinle ilgili birçok parametreyi kaydederek sisteme bilgi gönderir. Hemen hemen tüm modern türbinlerde kontrol ve verimlilik analizi için bir mikroişlemci bulunur. Bu kontrol sistemi aynı zamanda olumsuz hava koşullarında jeneratörün aşırı ısınması, şebekeden kopması gibi kritik anlarda türbinin arızalanmasını önlemek için fren görevi de görmektedir.



Şekil 2. Yatay eksenli rüzgar türbinleri
(Chavero-Navarrete & Trejo-Perea, 2019).

Rüzgar Enerjisi Santralleri (RES)

RES'ler titiz bir analiz ve planlama sürecinin ardından inşa edilir. Rüzgârın mekan, zaman ve değişimleri en modern hesaplama yöntemleriyle analiz edilerek, çevresel ve sosyal etkiler dikkate alınarak, maksimum enerji üretiminin elde edilmesi bağlamında rüzgâr santrali kompleksinin tasarımı yapılmaktadır. Rüzgar türbinlerinin konumuna bağlı olarak RES'ler karadaki rüzgar enerjisi ve açık denizdeki rüzgar enerjisi olarak ikiye ayrılır.

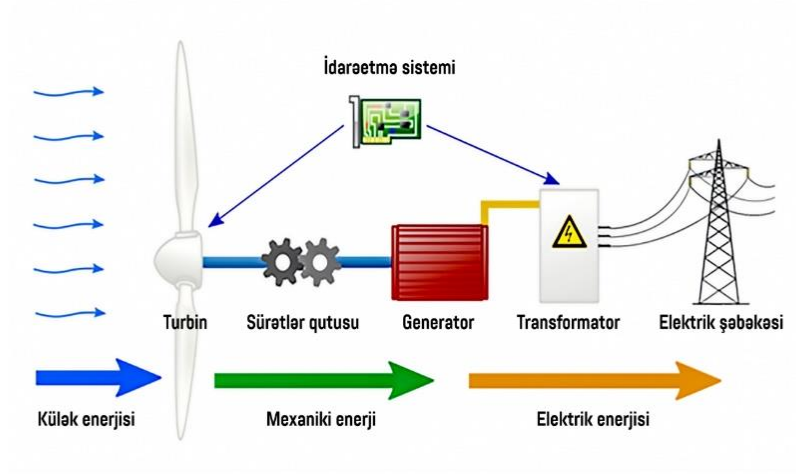
Kara rüzgarı (onshore wind), kara rüzgar santralleri tarafından üretilen elektriği ifade eder. 2020 yılında dünyadaki karasal rüzgar santrallerinin kurulu gücü 698,9 GW oldu. Dünya çapında kara rüzgarı kapasitesine sahip ilk beş ülke arasında Çin (273 GW), Amerika Birleşik Devletleri (117,7 GW), Almanya (54,4 GW), Hindistan (38,5 GW) ve İspanya (27 GW) yer alıyor.

Tartışma/Sonuç

İnovasyon sistemi, bir dizi inovasyon faaliyeti ve unsurlarının etkileşimi olarak hareket eden, ekonomik sistemin bu yönde inovasyon gelişimini sağlayan ekonomik, bilimsel, teknik ve diğer faydaların elde edilmesidir. Yenilik faaliyetinin karmaşık bir modelini oluşturan yenilik sistemi, yenilik faaliyeti içerisinde pek fazla unsurun etkileşimini ifade etmemektedir. Yenilik sistemini incelerken bu sistemin içerdiği özellikleri ve nitelikleri incelemek önemlidir. Buna göre, yenilik sisteminin içeriğinin, bu faaliyetin bileşiminde yer alan niteliklerin mekan ve zaman içinde birleşimi olan ve genel etkiye yönelik olan genel ekonomik faaliyetin ana bileşeni olarak değerlendirildiğini söyleyebiliriz.

Rüzgar enerjisi doğadaki en yaygın, verimli, temiz ve güvenli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar enerjisi, rüzgarın gücünden, yani hava akımlarının kinetik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesinden elde edilir. Bu kinetik enerjiyi kullanmak ve kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştürmek için bir rüzgar türbini kullanılır.

Rüzgar türbinleri yüksekliklerine ve rotor çaplarına bağlı olarak farklı güçlere sahip olup, teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha büyük rüzgar türbinlerinin geliştirilmesi çalışmalarıyla sürdürülmektedir. Rüzgar enerjisinin optimum kullanımı için rüzgarlı bölgelere, çok sayıda türbinden oluşan, büyük miktarda elektrik üretilmesine olanak sağlayan rüzgar enerjisi santralleri (WES) kurulmaktadır.



Şekil 3.Rüzgâr türbinlerinde elektronik kontrol sistemi
(Wind Turbine Power Brushes, GraphiteStore.com).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte rüzgâr türbinlerinin parametreleri de yıllar içerisinde değişikliklere uğramıştır (Şekil 1). Rüzgâr türbinlerinde elektronik kontrol sistemi, rüzgâr hızı, yönü, jeneratör ve elektrik üretimi gibi türbinle ilgili birçok parametreyi kaydederek sisteme bilgi gönderir. Hemen hemen tüm modern türbinlerde kontrol ve verimlilik analizi için bir mikroişlemci bulunur (Chavero-Navarrete & Trejo-Perea, 2019). Bu kontrol sistemi aynı zamanda olumsuz hava koşullarında jeneratörün aşırı ısınması, şebekeden kopması gibi kritik anlarda türbinin arızalanmasını önlemek için fren görevi de görmektedir.

Kaynakça

- Amirov S.G. & Abdullayeva M.V. (2023). *Rüzgar ve güneş enerjisini kullanarak doğal kaynaklardan tasarruf etmek*. Bakü.
- Avrupa Birliği EU4 (2024). *2020-2025 Enerji Verimliliğine İlişkin Ulusal Eylem Planı*. Avrupa Birliği EU4 Enerji Girişimi kapsamında finanse edilmektedir. https://www.ab.gov.tr/enerji2_53569.html (Erişim tarihi: 15.05.2024).
- Azerbaycan Cumhuriyeti Enerji Kaynaklarının Verimli Kullanımı ve Enerji Verimliliği Kanunu (2024). https://www.azerbajans.com/content_530_tr.html (Erişim tarihi: 15.05.2024).
- Babayev, E.A. (2017). *Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları, bunların kullanımının ekolojik ve ekonomik sonuçları* [Yüksek lisans tezi]. Bakü.
- Chavero-Navarrete, E. & Trejo-Perea, M. & Jáuregui-Correa, J.C. & Carrillo-Serrano, R.V. & Ríos-Moreno, J.G. (2019). Expert Control Systems for Maximum Power Point Tracking in a Wind Turbine with PMSG: State of the Art. *Appl. Sci.* 9, 2469, <https://doi.org/10.3390/app9122469>, <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/12/2469>
- Chubarli, M. & Jesman V.I. (2003). *Rüzgar ve güneş enerjisi, dönüşümü ve kullanımı*. Bakü.
- Kazimov, Shamsaddin, K. & Hajiyeva, Valide I. & Novruzova S.Y. (2017). *Nahçıvan MR elektrik güç sistemleri*. Nahçıvan.
- Michael L. (September 2017). “State of the clean energy industry” keynote. *BNEF’s Future of Energy EMEA Summit*, London, <http://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/09/BNEF-Summit-London-2017-Michael-Liebreich-State-of-the-Industry.pdf> . (Erişim tarihi: 15.05.2024).
- Wind Turbine Power Brushes (2024). Graphite Store.com, Inc, <https://www.graphitestore.com/wind-turbine-power-brushes> (Erişim tarihi: 15.05.2024).

Extended Abstract

Introduction

Different opinions on the concept of innovation can be found in economic literature. Innovation is a Latin word, “innovato” means renewal or improvement. Although the historical roots of the concept of innovation are relatively different, there have been different views and general conceptual approaches to this concept. It is considered more appropriate to study the connection of the emergence of the idea of innovation with various economic processes in a historical context. First of all, we should note that the historical roots of the formation of this concept date back to the 18th century. Even in this period, the French intellectual Jean Condorcet tried to prove that science and industry are related to innovation and have a positive effect on their activity. According to his views, scientific achievements bring conditions for the growth of industrial production, application, and economic growth processes. The issue of increasing the efficiency of wind energy with the application of innovative technologies was considered.

The application of innovative improvement strategies by enterprises is one of the most important conditions in the formation of competitiveness and general improvement of enterprises in the conditions of market relations. This issue becomes even more relevant in the conditions of constant changes in environmental factors and the presence of competition in commodity markets. Innovation played a special role in all stages of the formation and improvement of the world economy, as well as national economies, the application of innovation strategies by enterprises became a necessity, this issue has always been the focus of economic scientists. In economic literature, there are different approaches to explaining the essence of innovation. A group of experts treat innovation as any innovation. Another group of scientists believe that innovation is ultimately the implementation of something new they see as a process that provides. In another approach, innovation is viewed as any institutional change. There are other approaches to explaining the essence of innovation, and all of them ultimately consider innovation as the implementation and application of newness. One of the issues of high importance in the improvement and implementation of innovation strategies of enterprises is the typology of innovation. There are many types of innovation. Y. Schumpeter, who is considered one of the first builders of innovation theory, believes that improvement takes place according to the following types of “new economic combinations”:

- i. Making of a new blessing or a new quality of blessing.
- ii. Making a new production method.
- iii. Adoption of a new sales market.
- iv. Acquisition of new sources of raw materials and semi-finished products.
- v. Implementation of reorganization (establishment of a new business firm).

In addition, there are many types of innovation, which include dimensions such as the level of novelty, degree of radicality, areas of application, nature of use.

Methodology

The innovation system, which constitutes a complex model of innovation activity, expresses the interaction of not many elements within the innovation activity. When studying the innovation system, it is important to study the characteristics and attributes included in this system. Accordingly, we can note that the content of the innovation system is considered to be the main component of the general economic activity, which is the combination of attributes included in the composition of this activity in space and time and is directed to the overall effect and quality of economic activity. The essence of the innovation system is understood as the activity aimed at obtaining profits of both internal and external customers and in general, in the direction of meeting their needs with regular innovations, and providing this activity with a system of normative, resource, information and methodical complexes necessary for this activity.

One of the main conditions of economic growth in the market economy is the improvement and implementation of innovations. The main goal of the social economic growth of our country is the transition to an innovation-oriented economic growth model. Accordingly, we can note that, first of all, precisely for the purpose of forming the national innovation system, the required environment, the legal and administrative basis for the effective operation of various separate subsystems should be made. Not only in our country, but also in all improved countries, for the purpose of activating the innovation process, the activity of these systems is very important for the transition to an innovative economic growth model. The

transition of the Azerbaijani economy to a new stage of improvement in our country requires the activation of innovation activities in this direction. Accordingly, it is considered necessary to achieve progress in the direction of the use of modern information, communication, technologies, knowledge and innovations in any sphere and to use and apply the latest innovations of scientific and technical progress. Thus, it is necessary to use these new technologies and knowledge and their social economic, its effective application in improvement determines the place of each country in the world economic system and be a guarantee of its national security.

Findings

Energy is one of the main factors of economic growth and social stability around the world. Currently, the countries of the world are pursuing the goal of ensuring energy security. In this context, TURKPA member states have built their approaches and strategies regarding the issue. Member countries differ greatly in terms of economic and energy potential, availability of energy resources, diversity of energy supply, degree of local energy market improvement and infrastructure. At the same time, they share the same concerns about the stability of energy markets, the reliability of import and export growth, the need to modernize the energy sector, improve energy efficiency, and reduce greenhouse gas emissions in energy production and use. The modern world has entered a new era characterized by increased energy needs. Energy production and consumption is very important for TURKPA member countries. Turkic-speaking countries have large traditional energy resources. The International Energy Agency estimates that there are 15-40 billion barrels of proven oil reserves in Central Asia and Transcaucasia, with 70-150 billion barrels of additional possible reserves. Natural gas reserves of the region, including 8 trillion cubic meters of additional possible reserves, are estimated to be approximately 6.7-9.2 cubic meters.

Due to the gradual decline of traditional energy sources and the threat of their use to the environment, improved countries widely use environmentally safe alternative (renewable) energy sources (solar and wind energy, small HPPs, thermal waters, biomass energy). The USA, Canada, Germany, Finland, Norway, Denmark, Spain, Japan and China are leading in this field. According to statistics, renewable energy sources (including hydropower plants) make up 13.5% of all energy production in rich countries.

Discussion and Conclusion

Wind energy is one of the most widespread efficient, clean and safe renewable energy sources in nature. Wind energy is obtained from the power of wind, that is, the conversion of the kinetic energy of air currents into electrical energy. A wind turbine is used to use that kinetic energy and convert it into usable electrical energy.

Wind turbines are divided into horizontal axis wind turbines (HAWTs) and vertical axis wind turbines (VAWTs). Currently, the industrial-scale wind turbines used to build wind turbines or wind farms with the capacity to supply power to electrical grids are horizontal-axis wind turbines. Vertical axis wind turbines are wind turbines where the rotor shaft is installed vertically and can generate electricity regardless of wind direction.