

YENİLENEBİLİR ENERJİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE GRI 302: ENERJİ STANDARDI ÇERÇEVESİNDE BIST ENERJİ ŞİRKETLERİNİN TOPSİS YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

ACCOUNTING OF RENEWABLE ENERGY AND INVESTIGATION OF BIST ENERGY COMPANIES WITHIN THE FRAMEWORK OF GRI 302: ENERGY STANDARD WITH TOPSIS METHOD

Bahar NERGİZ BULAK¹, Ahmet Fethi DURMUŞ²

ÖZ: Günümüzde enerji kullanımının çoğalmasıyla fosil enerji kaynaklarının bitme riski ve çevreye yaydıkları zararlar sebebiyle insanlık için sürdürülebilir enerji kaynakları geliştirmeye başlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş, rüzgar, biyokütle, hidro ve jeotermal enerjilerinin üretiminde artan ilgi ve devlet desteği ile bu yönde yatırımlar artmıştır. Yenilenebilir enerji sektöründeki tesislerin muhasebeleştirilmesi açıklanmış, ardından GRI302 Enerji standartları açıklanmış ve BIST şirketler listesinde yer alan yenilenebilir enerji ile üretim yapan firmalar için analiz yapılmıştır. Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynak santrallerinin muhasebeleştirilmesi incelenerek BIST üzerinde yenilenebilir enerji ile üretim sağlayan şirketlerin sürdürülebilirlik raporları irdelenip GRI302 Enerji Raporlama Standardının önemi belirlenmeye çalışılmaktadır. İçerik analizi yöntemiyle şirketlerin sürdürülebilirlik raporlarının TOPSİS yöntemiyle sıralaması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yenilenebilir Enerji, GRI302 Enerji Standardı, Enerji Muhasebesi, TOPSİS.

ABSTRACT: Today, the increase in energy consumption, the possibility of depletion of fossil energy resources and the damage they cause to the environment, alternative energy sources have begun to be produced for humanity. With the increasing interest and government incentives in the production of renewable energy sources such as solar energy, wind energy, biomass energy, hydro energy and geothermal energy, investments in this field have accelerated. Accounting of facilities in the renewable energy sector was explained, then GRI302 Energy standards were explained and analysis was made for companies producing with renewable energy in the BIST company list. In this study, the accounting of renewable energy resource plants is examined, the sustainability reports of companies that provide production with renewable energy on BIST are examined, and the role of the GRI302 Energy Reporting Standard is tried to be determined. The sustainability reports examined by the content analysis method were ranked using the TOPSIS method.

Keywords: Renewable Energy, GRI302: Energy Standard, Energy Accounting, TOPSIS.

¹ Öğr. Gör., Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, baharnergiz@munzur.edu.tr, <https://orcid.org/0009-0009-3873-3166>

² Doç. Dr., İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ahmet.durmus@inonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6626-7291>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

The aim of the study is to look at the sustainability and compliance reports of the companies in the BIST Sustainability Index with the content analysis method and to determine whether the reports comply with the "GRI302: Energy" standard. Another purpose is to account for the income and expenses of the facilities to be established in the production of renewable energy resources.

Research Questions

Research and productivity periods regarding renewable energy sources (solar, wind, biomass, hydro, geothermal) within the scope of research questions, usage details, establishment details of companies, their accounting, the keywords most emphasized in sustainability and compliance reports and their frequency of use, the number of common occurrences and evaluations of the highlighted keywords are included.

Literature Review

As the International Energy Agency (IEA) puts it, renewable energy is "power provided by natural processes that continually renew themselves." The low cost of renewable energy sources, issues such as saving energy and its many benefits direct state policies. States create their policies based on energy demand, in this case it is provided as a reason for war with other countries or in the form of cooperation through negotiations (Baş and Demir, 2020). The production, consumption and conversion of energy is a major necessity for the sustainable development of the environment. One of the key points of sustainable development is to increase the use of renewable energy resources. In Turkey, which is adapting to developments, important breakthroughs are being made in the field of energy and approximately thirty-three percent of electricity production is provided by renewable energy sources. Turkey has an important place in the market in electricity production based on energy sources with 1195 MW power (Hutter, G. W., 2020) It has increased the importance of energy accounting. Attention was drawn to the sustainability and development of energy. The basis of energy accounting is the analysis, calculation and reporting of activities carried out for the purpose of energy management and control, waste treatment, energy saving and reducing and preventing emissions. In the literature, when companies engaged in renewable energy production minimize the risks they decide on, the GRI Standard becomes important for a "responsible and sensitive" organization that will be able to encounter new opportunities and support a more sustainable ecosystem. (GRI302).

Methodology

In the research, 25 out of 32 companies evaluated in the BIST Sustainability Index have reports for the relevant period on their websites. The latest sustainability and compliance reports published by 25 of them until 01.03.2024 were reviewed. These were analyzed by content analysis method, one of the qualitative research methods. In renewable energy, the ranking of companies within the scope of the "302Energy" Standard was determined by the TOPSIS method. In the research, measurement and reporting are carried out within the framework of the "GRI 302: Energy" reporting standard explanations. The analysis consists of two stages. In the first stage, measurements were made with the distribution of the most used words in the light of the GRI302 Energy Standard within the framework of sustainability and compliance reports. In the second stage, the compliance ranking between businesses was obtained by choosing the TOPSIS method with measurements and reporting made through content analysis.

Results and Conclusions

Since renewable energy sources are clean and endless energy sources, it is of great importance to increase renewable energy investments in our state, considering our dependence on foreign sources of energy under current conditions. Increasing energy investments should be strongly supported due to the fact that our country has a very high solar energy potential, is suitable for wind power plants, waste management and biomass power plants, and the presence of geothermal riches due to its location on the world. The determination of countries in transitioning to domestic, renewable and clean energy sources plays a critical role in determining the future of the world. "Energy accounting" should be

further developed by looking at the business line of the companies. It should be mandatory for companies to prepare "Sustainability Reports" to ensure clear and auditable results. Companies' sustainability reports should include more detailed information by looking at the "GRI302:Energy" standard descriptions. All amounts must be calculated in accordance with the requirements of the "GRI302: Energy" standard. In this way, they will be able to present the reliability, reality, accuracy and effects of company data to the public in a more transparent manner.

1. GİRİŞ

İnsanlar yaratılışı gereği daha çok egemen olma ve idare etme isteğiyle tabiatı kendi menfaatleri doğrultusunda düşünmeden tüketmekte ve bu tüketim her gün devletin ve sermayenin menfaatleri yönünde daha da genişlemektedir. Bu menfaatler bölgesel ve mahalli çevre kirliliği ve atmosfere salınan karbon bileşenlerinin sera etkisini oluşturarak dünya üzerinde iklim değişiklikleri ve asit yağmurları gibi sorunlara neden olmaktadır. Çevre sorunlarında fosil kaynaklı enerji tüketiminin etkilerinin değerlendirilmesi gibi büyük izlerin önlenmesi adına, doğal enerji kaynakları olarak yenilenebilir enerji kaynakları her geçen gün daha fazla ilgi görmekte ve tercih edilmektedir.

Enerji tüketiminin gün geçtikçe artış gösterdiği dünyamızda, fosil kökenli yakıtların limitli rezervleri ve doğaya olan zararlı etkileri nedeniyle, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma yüzdesi hızla artmaktadır.

Gelişmelere uyum gösteren Türkiye’de enerji alanında önem arz eden atılımlar yapılmakta ve elektrik üretiminin yaklaşık %33’ü yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynağı kapasitesine baktığımızda başka ülkelere kıyasla önde oluşu ve enerji ihtiyacındaki artış, devleti yerli ve yenilenebilir enerji yatırımlarına yöneltmektedir.

Enerjinin üretimi, tüketimi ve dönüştürülmesi çevrenin sürdürülebilir bir şekilde gelişmesi için başlıca bir gerekliliktir. Sürdürülebilir kalkınmanın kilit noktalarından birisi de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını çoğaltmaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının mahalli yerleşimlerde bile hızlıca kurulabilir olması kalkınma için önem arz eden etmenlerdendir (Dinçer, 2000). Üretimin bütün süreçlerinde kullanılmakta olan enerji, nükleer, kimyasal, hidrolik, jeotermal, rüzgâr, mekanik, güneş ve elektrik enerjileri gibi farklı biçimlerde görülmektedir ve birbirlerine dönüştürülebilmesi için de çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Şirketlerin kullandıkları enerjileri çevresel unsur olarak yönetmeleri de zorunlu bir hale getirilmiştir.

2020 yılında, küresel ölçekte jeotermal enerji kaynağına dayalı elektrik üretimi için 14.939 MW'lık bir güç kapasitesine erişilmiştir. Jeotermal enerji temelli elektrik enerjisi kurulu kapasite gücü en fazla olan ülke ABD'dir ve bu değer 3700 MW'dir. Türkiye ise 1195 MW güç ile pazarda önemli bir konumda yer almaktadır (Hutter, G. W., 2020).

Tekdüzen muhasebe sistemi, varlık ve kaynak değerlemelerinde mevzuata uygun hareket etmeyi gerektirir ve ticari kar ile mali karı ayırmayı mümkün kılar. Muhasebe finansal işlemlerin, para ile belirtilecek şekilde kaydedilmesini, sınıflandırılmasını, özetlenmesini, rapor edilmesini ve sonuçların yorumlanmasını sağlayarak ölçmektedir (Güleryüz, 2014).

Enerji muhasebesi sistemi ise; enerji tüketimini ve enerji maliyetini düzenli olarak kaydeden, analiz edip raporlayan bir sistemdir. Enerjinin sürdürülebilirliği ve kalkınma üzerine durulmuştur. Enerji muhasebesinin temelinde, enerjinin yönetimi ve kontrolü, atıkların arıtımı ile enerji tasarrufu ve

emisyonların azaltılıp önlenmesi amacıyla yapılan faaliyetlerin analizler yapıp hesaplanması ve raporlanması vardır (California Energy Commission, 2000). İki sistem arasındaki farklılıklar enerji muhasebesinin önemi ve zorunluluğu vurgulanmıştır.

Çalışmanın amacı, BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde var olan firmaların sürdürülebilirlik ve uyum raporlarında "GRI302: Enerji" standardı açıklamalarına uygun davranılıp davranılmadığının tespitidir. Bir başka amacında, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretiminde kurulacak tesislerin gelir-giderlerinin muhasebeleştirilmesidir. Bu çalışma literatüre katkılarının yanı sıra GRI 302: Enerji raporlama standardının öneminin artmasına destek verecektir. Çalışmada ayrıca yenilenebilir enerji kullanılarak üretim sağlayan firmalar tarafından standartların uygulanmasının gerekliliği vurgulanacaktır.

2.YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji, insanların refah seviyelerini direkt etki yapan ve ülkelerin kalkınmışlık seviyelerini belirleyen önemli unsurlardan biridir. Aynı zamanda ekonomik ve sosyal kalkınmanın da temelini oluşturur. Enerji, insanların yaşamlarının devamlılığı için tarih boyunca kullanılması gereken bir gereklilik olmuştur. Ülkeler için üretimin devamlılığı açısından zorunlu bir kaynaktır. Bunun yanı sıra teknolojinin hızla gelişmesi, insanları enerjiden kopamayacak hale getirmiştir. Ulaşım, haberleşme, üretim gibi hayatımızın gereksinimlerinin karşılanması için enerji elzemdir (Soylu, 2019). Enerjiye olan gereksinimler devamında değişiklik de beraberinde gelmiştir. Bu dönüşüm, eski enerjiden yenilenebilir enerjiye geçiş olarak tanımlanır.

Yenilenebilir enerji, geleneksel enerji kaynaklarına nazaran, bireylere ve biyoçeşitliliğe daha az hasar veren güneş, rüzgâr, hidrolik, biyokütle ve jeotermal enerjilerden meydana gelmektedir (Öztürk, 2013). Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) ifade ettiği şekilde yenilenebilir enerji, "devamlı olarak kendini yenileyen doğal süreçlerden sağlanan güçtür".Yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetinin düşük olması, enerjide tasarruf sağlamak ve faydalarının çok olması gibi konular devlet politikalarına yön vermektedir. Devletler, enerji talebine dayalı olarak politikalarını oluşturmakta, bu durumda diğer ülkeler ile savaş sebebi veya müzakerelerle iş birliği biçiminde sağlanmaktadır (Baş ve Demir, 2020).

Enerji; hem evleri ısıtmak için, hem ulaşım araçlarının yakıt ihtiyacı için hem de ekonominin üreten sektörleri için bir girdi olarak görülmektedir. Yani enerji hem girdi hem de çıktı olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal enerji kaynakları olduğundan ithal enerjiler için yapılan harcamaları önleyerek dış borçları indirebilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla işletmeler kolaylıkla faaliyet gösterebilmektedir. Yenilenebilir enerjiden elde edilecek elektriği üretecek tesisler açılacağından, yeni pazar girişimleri artarak işsizlik problemiyle baş etmede yarar sağlayacaktır (Çukurçayır ve Sağır, 2008).

Yaşamın kaynağı olan enerji, sınırlı olan fosil yakıtlarının yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının sorgulanmasını sağlamıştır. Doğacı, temiz ve tükenmeyen yerli kaynaklardan ulaşılan enerjiler ekonomik kalkınmanın 21. yüzyıldaki yeni temellerini oluşturmaktadır. Gelecek nesiller için fosil kaynakları korumak, oluşabilecek ekolojik krizler ile mücadele etmek, dünyada ki bütün toplumların ihtiyacı olan enerjiyi güvenli, aralıksız ve ekonomik olarak sunmak, günümüzün en öncelikli hedefi olmuştur.

Hidrokarbon kaynaklar olan petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji fosil cinsinde tüketim sonrası yerinin doldurması uzun zaman almaktadır. Fosil kaynakların kullanımının çevreye vermiş olduğu zararlar tahribata, onarımı artık mümkün olmayan bir hale gelmiştir. Dolayısıyla, bu kaynaklardan büyük oranda yararlanan toplumumuz, ileriki zamanlar için telaşlanmaya başlamıştır. Bu maliyetlerin düşürülmesi ve yaşanan endişelerin önlenmesi için bazı devlet teşvikleri verilip tedbirler alınmaktadır. Öte yandan, son yıllardaki teknolojik gelişmeler de maliyetlerin azalmasını oldukça desteklemiştir. Ayrıca, yapılacak ve yapılmakta olan projelerle gelecek yıllarda maliyetlerin daha da düşeceği öngörülmektedir. Yapılan desteklerin yanı sıra, ülkelerin enerjiye olan ihtiyaçlarının yenilenebilir enerji kaynakları ile giderilmesi için bazı ekonomik ve doğal zorluklar vardır. Güneş enerjisi her bölgede etkin enerji üretimi için yeterli gelmemektedir. Yine yaşanan küresel iklim değişimlerinin sonucu olarak, hidroelektrik enerji üretiminden daha düşük verim alınabilmektedir. Daha fazla yenilenebilir enerji kaynaklara ve bu kaynakları kullanacak teknolojilere yönelmek, uzun vadeli kalkınmanın devam etmesi için gereklidir (Çepik, 2015). Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarının detaylarını ve kullanılma koşullarını araştırmak gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

2.1. Güneş Enerjisi

Dünya üzerindeki tüm canlı varlıklara yaşam kaynağı olan başlıca enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi, tek başına bir enerji kaynağı olmayıp diğer enerji kaynaklarının da ana kaynağıdır.

Güneş direkt bir şekilde, tüm yenilenebilir enerji kaynaklarının ve fosil yakıt enerjisinin temelini oluşturur. Güneş, dünyamıza saatte 10^{15} kW enerji gönderir. Tükenmeyen bir enerji kaynağı olan güneşten bir saniyede yeryüzüne düşen enerji, Türkiye'nin bütün enerji üretiminin bin 700 katı civarındadır (Tunçbilek, 2015).

Türkiye konumu itibarıyla güneş ışınlarının geliş açısı yönünden zengin bir konumdadır. Son zamanlarda değişim gösteren amaçları ve enerji politikaları çerçevesinde güneş enerjisine özgü girişimler sürdürülebilir enerji arzı bakımından son derece önemlidir. Öte yandan yeni teknolojilerin her geçen gün ilerlediği ve küresel güneş endüstrisinin hızla geliştiği enerji pazarında Türkiye'nin güneş enerji potansiyelinden aktif yararlanabilmesi için gerekli ekonomik verimliliği göstermesi,

sektöre ait destek ve özendirme mekanizmalarını sürekli incelemek ve yerli üretimi teşvik için sektörleri desteklemesi fazlasıyla önem arz etmektedir (Açıkalin,2018).

2.2. Rüzgar Enerjisi

İlk enerji kaynağı olarak toplumlar rüzgâr enerjisinden yararlanmıştır. Rüzgâr enerjisi, Mısırlılar ve Çinliler tarafından denizcilik faaliyetlerinde ilk defa kullanılmıştır. Yıllardır süregelen rüzgârdan, rüzgâr değirmenleri ile tane öğütme ve su pompalamada yararlanılmıştır. Dünyada binlerce yel değirmeninin varlığı bilinmektedir. İlk başlarda yel değirmenlerini çalıştırmak için rüzgâr enerjisinin kullanılması, teknolojik ilerlemelerle birlikte modernleşip, elektrik enerjisi üretiminde de kullanılmaktadır (Çukurçayır ve Sağır, 2008).

Rüzgâr enerjisi, Türkiye’de giderek daha çok kullanılan alternatif enerji kaynağıdır. Türkiye’nin iklim özellikleri ve konumu bakımından önemli bir rüzgar enerji potansiyeli mevcuttur. Konumu itibariyle yarımada şeklinde olan Türkiye'nin karasal ve denizel alanları, önemli bir rüzgâr potansiyeline sahiptir (Köse vd., 2015). 2023 yılında rüzgar enerjisinin; yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik üretiminin bütün üretimin içerisindeki payın % 30'a artırılması ve hedefin 20.000 MW rüzgâr enerji rezervi ile Türkiye, Avrupa'nın büyük doğa dostu enerji merkezi ve pazarı olarak önemli bir rol üstlenmektedir.

2.3. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, organik madde veya biyokütle kaynaklarından elde edilir. Biyokütle kaynakları, odun, hayvan gübresi, tarımsal atıklar, talaş, kağıt atıkları ve atık malzemeler gibi birçok farklı kaynaktan oluşabilir. Biyokütle enerjisi üretmek için, biyokütle kaynakları yakılır veya fermantasyona uğratarak, enerjiye dönüştürülmesini sağlar (Freris & Infield, 2008).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biokütle enerjisi devamlı ve kesintisiz depolamaya uygun bir enerji kaynağıdır. Ek olarak biokütle enerjisi çevreci ve istihdam da artış göstermesi ile varlığını sürdürdüğü bölgenin ekonomisine katkısı sağlayan bir enerji çeşididir (Akdoğan, 2018).

Türkiye’de tarımsal biyokütle kaynakları; tarımsal atıklar (sap, saman, çay atıkları vb.) hayvansal atıklar, orman atıkları (ağaç artıkları gibi) ve tarla ürünleridir (yağlı tohum bitkileri, elyaf bitkileri, karbonhidrat bitkileri gibi). Türkiye, biyokütle potansiyeli bakımından daha fazla kaynaklara sahip bir ülkedir. Tarımsal ürünler ve ormanlar Türkiye’de daha fazla değerli bir biyokütle enerji kaynağıdır (EİGM, 2023).

2.4. Hidro Enerji

Dünya’da yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimleri arasında en çok tüketilen enerji türü hidroelektrik enerjidir. Hidroelektrik enerjisi su akışındaki azalma veya debi hızından meydana gelen güç kazanımı ile güçten elektrik enerjisi elde eden hidroelektrik santralleri vasıtasıyla elde edilir.

Hidroelektrik santralleri, barajlarda toplanan suyun, türbinlerden geçirilerek elektrik üretmesini sağlar. Hidroelektrik santralleri, dünya genelinde elektrik üretiminde rolü büyüktür ve birçok ülkenin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılar (Pandey & Karki, 2017).

Türkiye'ye düşen yağışın oranı mevsimlere ve yerlere göre değişiklik olsa da yıllık ortalama yağış 5,74 cm'dir. Bu oran senede yaklaşık 450 trilyon lt su kaynağı manasına gelmektedir. Türkiye'nin toplam yüzey suyu varlığı 172 trilyon lt'dir. Türkiye'nin kullanılabilir yüzey suyu ve yeraltı su varlığının 54 trilyon lt'si tüketilmektedir (DSİ Faaliyet Raporu).

Türkiye'nin hidroelektrik enerji kapasitesi, Avrupa varlığının %16'sını, dünya kuramsal varlığının % 1'ini meydana getirmektedir. Türkiye hidroelektrik varlığı bakımından dünyada önde gelenler içerisinde yer almasına rağmen hidroelektrik potansiyelinin teknik boyutu ancak geliştirilebilmiş olanın sadece %37,3'üdür (ETKB, 2017). Türkiye'nin hidroelektrik enerji üretimine HES Projeleri ile önemli derecede katkı sağlamıştır.

2.5. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yeraltı kaynaklarından elde edilen termal enerjidir. Jeotermal kaynaklar, volkanik faaliyetler ve sıcak su kaynakları gibi yer altı kaynaklarından oluşabilir. Jeotermal enerji, kaynakların sıcaklığına ve akış hızına bağlı olarak elektrik enerjisi veya ısınma amaçlı kullanılabilir (Dickson & Fanelli, 1995). Jeotermal enerji, sıcak su ve buharın türbinlerden geçirilmesiyle elektrik enerjisi üretmek için kullanılabilir.

Jeotermal kaynakların tüketimindeki fosil kökenli yakıtlara ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha hesaplı bir enerjidir. Yağmur, kara ve deniz suyu gibi kaynaklardan devamlı beslenirler. Ayrıca temiz ve çevre dostudurlar. Jeotermal kaynaklardan enerji elde etmeye ilave olarak çok fazla kullanım alanları mevcuttur (tarım, mesken ve sanayi gibi) (Koçak, 2011).

Türkiye, jeolojik konumu bakımından jeotermal kaynaklar yönüyle fazlaca varlıklı bir ülke olarak öne çıkmaktadır. Var olan potansiyel bakımından dünya sıralamasında ilke beş ülke arasında yer almaktadır. Jeotermal enerji kaynakları, Türkiye'de depreme neden olan fay hatları sebebiyle zemine erişmektedir. Aktif faylara ve yoğun genç volkanik oluşumlara bağlı olarak oluşan, sıcaklık değeri 25-103°C dolaylarındaki 600'den fazla jeotermal kaynağı ile Türkiye hayli büyük bir varlığı bulunmaktadır (ETKB, 2023).

3. ENERJİ VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

Çevre-enerji ilişkisi sürekli aynı çizgide birlikte ele alınması gereken bir konu olmuştur. Enerjiye yönelik planlarda kesinlikle çevresel faktörler de bulunmalıdır (Mutlu, 2013).

Dünya geçen her gün verimini ve canlılığını kaybediyor ve bu kayıplar yok olma tehlikesine doğru ilerletiyor. Bu durumu engellemek için yeni planlar ve projeler üretmeye her zaman ihtiyaç

vardır. Daha çok fosil kaynakların kullanımını önleyip yenilenebilir enerjiyi kullanmaya yönelimlerin artması dahi bütün bu yok oluşu önlemede büyük etki yaratacaktır.

Türkiye de enerji politikalarının hedefleri, sürdürülebilir ekonomiyi ve sosyal gelişmeyi desteklemek amacıyla, enerji ihtiyacının güvenilir ve kesintiye uğramadan karşılamak, aynı zamanda maliyet etkinliğini de sağlamak ve çevresel faktörleri dikkate alarak uygulanabilir koşullar içinde bütüncül bir yaklaşımla hayata geçirmektir. Türkiye, Avrupa'daki enerji gündemlerinde yer almaktadır. Türkiye 2007-2023 yılları arasında AB Entegre Çevre Uyum Stratejisini (UÇES) hazırlamıştır. UÇES, Türkiye'nin AB çevre mevzuatına uygunluk sağlamasını desteklemek amacıyla teknik ve kurumsal altyapı düzenlemelerini ve çevresel konularda da düzeltmeleri kapsayan bir durum değerlendirme raporudur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016-2023).

Enerji faslı her ne kadar hala açılmamış olsa da özellikle iklim değişikliği ile ilgili plan, proje ve politikalarda sera gazı yayılımlarını indirmeye dair yönetmeliklerin tümü Türkiye'nin enerji politikaları ile bir bütün oluşturmaktadır. Enerji konusunun da açılmasını hedefleyerek 1998 yılında başlatılan Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı 1998-2018 (UÇEP) uygulama çalışmaları, Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2020) ve İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023) gibi kapsamında daha sürdürülebilir bir çevre ve kalkınma için yasal değişimleri yansıtmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2012).

4. ENERJİ MUHASEBESİ

Enerji muhasebesi, enerji maliyetlerini ve tüketimini sürekli olarak kaydeden, analiz eden ve raporlayan bir sistemdir. Bir işletmede enerji maliyetlerinin azaltılmasında enerji muhasebesi, maliyeti kontrol için etkin bir araçtır. Enerji muhasebesi, işletmelere enerji giderlerinin uygulanmasında bir geri bildirim mekanizması aracılığıyla önemli katkılar sunar; bu işletme liderlerine enerji ile ilgili bütün öğeleri içeren verileri aktararak, analizlerin yapılması ve maliyetlerin etkinliği için katkı sağlar (California Energy Commission, 2000). İşletmedeki, enerji muhasebesi uygulamalarının temelini oluşturan enerji muhasebe sistemi; işletmenin operasyonel tarafını, üretim yöntemleri ve üretim potansiyeli gibi faktörleri göz önünde bulundurularak iyileştirilir. Enerji muhasebesi sisteminin evreleri aşağıdaki tabloda özet olarak verilmiştir.

Tablo 1. Enerji Muhasebe Sisteminin Evreleri

| EVRELER | FAALİYETLER |
|---------------|--|
| BİRİNCİL EVRE | Üretim kısımlarında tüketilen enerjinin türü, miktarı ve özgül enerji tüketimini içeren dönemsel raporlama periyodu için, devamlı bir izleme ve denetim mekanizmasının temel standardı için bir format geliştirmek |
| İKİNCİL EVRE | “Özgül Enerji Tüketimi” nin hesaplanması için zorunlu teknik altyapının kurulması. |
| ÜÇÜNCÜL EVRE | Gerekli dataların elde edilmesi, analiz yapılması ve raporlanmasında görevli kişilerin belirlenmesi ve yetkilendirilmesi |

| | |
|-----------------------|---|
| DÖRDÜNCÜL EVRE | Sonuçlanan raporlamaların analizleri |
| BEŞİNCİL EVRE | Sonuçlara dayanarak enerji tüketiminin azaltılmasını hedefleyen performansı iyileştiren etkinlikler için gerekli adımlar atılmasıdır. |

Kaynak:(Dodi, 2010)'den uyarılama

Enerji muhasebesi, enerji tüketimini ve maliyetlerini sürekli olarak izleyen ve kayıt altına alan bir organizasyon olarak üç ana bölümden oluşur(Capehart et al., 2003)

-Enerji kullanımının izlenmesi: İşletmedeki faaliyetlerin, departmanların, süreçlerin, fonksiyonların ve mekanların enerji tüketimini ölçülmek ve izlemek

-Kullanılan enerjinin kaydedilmesi: İşletmedeki faaliyetlerin, departmanların, süreçlerin, fonksiyonların ve mekanların enerji tüketimini parasal değerlendirme yapılarak ana ve yardımcı hesaplara kaydedilmesi

-Kullanılan enerjinin performansının ölçülmesi: Maliyet merkezlerindeki enerji akışının gözlenmesi sorumluluk muhasebesi için kıymetli olup giriş yapan enerji üretim unsurlarının masraflarını, edilen çıktının parasal büyüklüğüyle kıyaslanarak verimliliğinin değerlendirmesi, enerji muhasebesinin ana kısımlarını inşa etmektedir.

5.YENİLENEBİLİR ENERJİ SANTRALLERİNİN YATIRIM AŞAMALARI

Yenilenebilir enerji santrallerinin yasal sürecinin fizibilite çalışması yapılması gereklidir. Enerji santrallerinin konum seçimi ölçütlerine, santrallerin kurulum süreçlerine, faaliyete alma aşamalarına ve üretim bedeline direkt etki etmektedir. Konum seçimlerinde; santral performansı, hukuki düzenlemeler ve ekolojik etkinlik faktörleri öne çıkmaktadır. Yine yasa ve yönetmeliklerde ki engeller ve destek düzenlemelerinin araştırılması önemlidir (Şenlik, 2017).

5.1. Arazi Seçimi ve Ölçüm Merkezi

Bu süreçte enerji santralinin kurulumu için yer belirleme yapılır. Ölçüm istasyonunda kullanılan tesisat ISO standartları kapsamında olmalıdır.

Güneş enerjisi santrali kurmak için tespitlere göre arazi eğiminin az ve güneş gören alanda olması santralin kurulumunda en önemli faktörlerdendir. Ek olarak kurulum yerlerinin verimli, tarıma uygun araziler olmamalıdır (YEGM, 2024). Türkiye tüm yıl boyunca 100-120 gün arasında güneşlenme süresinin olması güneşin enerji üretiminde avantajlı bir duruma getirmektedir (Saray,2019).

Rüzgâr enerjisi santralleri çoğunlukla dağlarla kaplı alanlara yerleştirilir ve bu alanlar genellikle ormanlık arazi statüsünde olmaktadır. Ormanlık alanda arazi kullanımı için izin alma konusunda Orman Bölge Müdürlüğü'ne arazi kullanım bedelinin tahsil edilmesi gereklidir. Rüzgar enerjisi santrali için belirlenen rüzgar alanında minimum bir yıl rüzgar şiddeti ölçülmelidir. Elde

edilen sonuçlar ile en yakın meteoroloji istasyonları tarafından da elde edilen rüzgar ölçümlerinin kıyaslanması ve geçmişe dair 10-20 yıllık data setleri kullanılıp geçmişe yönelik veri analizi yapılarak bu datalar doğrultusunda ileride ulaşılabilecek rüzgar enerjisi rakamları saptanmaktadır (YEGM, 2024).

Jeotermal enerjisi santralleri genellikle yağmurlar, kar suları, deniz sularının yer altındaki gözenekli ve çatlak kayaç kütlelerinden beslenerek oluşturuldukları jeotermal rezervlerinin yoğun olduğu bölgelerde olmaktadır (EİGM, 2024).

5.2. Yasal Başvuru

Enerji santrallerinin konumu belirlenirken, yapılan yasal düzenlemeler ile uygulama mevzuatlarına bakılması gerekmektedir.

Güneş enerjisi teknolojileri ve mevcut yasal düzenlemeler konusunda, Türkiye'de güneş enerjisi sektöründe çeşitli raporlar ve çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'nin (TEİAŞ) hazırladığı "Güneş Enerjisi Kaynak Teknik Şartnamesi" belgesinde, güneş enerjisi sistemleri ile ilgili teknik gereklilikler detaylı bir şekilde açıklanmaktadır (TEİAŞ, 2021). Ayrıca, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca hazırlanan "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması Yönetmeliği" belgesinde, yenilenebilir enerjinin kaynaklarına sağlanan destek mekanizmaları hakkında bilgi verilmektedir (ETKB, 2016).

5.3. Lisans Sonrası İşlemler

Lisans alımı ve santralin devreye alınması arasında geçen süreçtir. Bu süreçte, santral projesinin onaydan geçmesinde, mühendislerden hizmet sağlanması ve malzeme tedariki bulunmaktadır. Araştırma ve geliştirme (AR-GE) masrafları bulunmaktadır (Bozkurt ve Karataş, 2011).

5.4. Santralin Verimliliği ve Çevreye Etkileri

Elverişli santrallerin seçiminde bölgenin enerji potansiyeli, fiziki yapı, arazinin mevcut durumu, arazinin jeolojik yapısı, enerji tüketim bölgelerine uzaklığı, ulaşılabilirliği, su kaynakları ve arazi maliyeti gibi ölçütler bulunmaktadır. Bu ölçütler ve gereklilikleri gözetilerek santraller kurulmaktadır.

Santrallerinin verimliliğine etki eden temel faktörlerden biri, santralin inşa edileceği bölgenin enerjisi potansiyelidir. Eğimli araziler santrallerin kurulmasını zorlaştırır ve maliyeti artırır (Brewer, J. et al., 2015). Santrallerin enerji tüketiminin yüksek olduğu bölgelere yakın inşa edilmesi, altyapı maliyetlerini düşürerek kurulum ve işletme giderlerinde önemli tasarruf sağlar (Charabi, Y. et al., 2011).

5.5. Maliyetler

Kar amacı güden yatırımcılar, yenilenebilir enerjiye hem küçük hem de büyük kapsamlı yatırımlar yapılabilir. Türkiye’de enerji yatırımları, Enerji Piyasası Denetleme Kurulunca verilecek lisanslar ile gerçekleştirilmektedir.

Enerji Santralleri konusunda olan yatırım bedelini belirleyen ana unsurlar açıklandığında; yer seçimi ve kurulum için proje geliştirme masrafları ve mühendislik çalışmaları, güneş paneli-rüzgar türbinleri ve malzeme giderleri, arazi maliyeti, enerji nakil hattı masrafı, saha ve yapı giderleri, finansman maliyetleri, raporlama ve proje masrafları gibi maliyetler ile işçi maliyetleri, sigorta maliyetleri ve beklenmeyen maliyetler bulunmaktadır (Saray,2019).

6.FAALİYETLERİN TEKDÜZEN MUHASEBE SİSTEMİ KAPSAMINDA MUHASEBELEŞTİRİLMESİ

Tekdüzen muhasebe sistemi, varlık ve kaynak değerlemeleri açısından yasal düzenlemelere tabidir ve ticari gelir ile mali gelirin ayrılmasını mümkün kılar (Güleryüz, 2014).

6.1. Kuruluş Esnasında Meydana Gelen Giderlerin Muhasebeleştirilmesi

VUK’ un 282. ve 326. Maddeleri gereği ilk kuruluşun ve örgütlenmenin bedellerinin aktifleştirmesi ve geri ödenmesinin nasıl yapılması gerektiği, hangi gider kalemlerinin kuruluş ve örgütlenme bedelleri olduğu açıklanmıştır. 326. maddede ise aktifleştirilen maliyetlerin mukayyet değerleri üzerinden 5 yılda geri ödenmesi yapılabilmektedir (213 Sayılı VUK). 5520 Sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu md.8’de ise, ticari kazanç gibi kurumun karı belirlenirken, kuruluş ve örgütlenme maliyetlerinin gelirden mahsup edilebileceği bildirilmiştir (Resmi Gazete, 21.06.2006 Tarihli ve 26205 Sayılı Kanun). Bu durumda, kuruluş ve örgütlenme maliyetlerinin direkt gider olarak kaydedilebileceği veya aktifleştirilebileceği anlaşılabilir. VUK 282. Maddesine göre kuruluş ve örgütlenme giderleri ancak kurumlar tarafından aktifleştirilebileceği, gelir vergisi mükellefleri (şahıs şirketleri) ise aktifleştirememekte, ancak gider olarak yazmaktadır.

6.2. Lisans Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi

3475 Sayılı VUK’nun 269. Maddesi gereği, gayrimaddi hakların gayrimenkullerle benzer şekilde değerlendirildiği açıklanmıştır ve 3239 Sayılı Kanun md.55’te lisanslar, gayrimaddi haklar dahilinde olduğu belirtilmiştir.

6.3. Arazi Sağlanması ve Kiralama İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi

5346 Sayılı Kanun’un arazi gereksinimi detaylarının bulunduğu kısımda, hazine arazileri veya devlete ait olan taşınmazların, yenilenebilir enerji kaynağı temin etmek amaçları doğrultusunda olduğu belirtilmiştir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından kullanım için izinler alınabilmekte, kiralama imkânı sağlanmaktadır (Saner, 2015).

7. GRI 302 ENERJİ STANDARDI

1990'lı yıllardan sonra, kurumsal sürdürülebilirlik raporlamasının evrimi ve göstergelerin belirlenmesi sürecinde birçok ülkeden katılımcının desteğiyle sürdürülebilirlik raporlaması alanı için en kapsamlı çalışmalar GRI tarafından sunulmuştur. İlk kez için 1997 senesinde Boston'da kurulmuştur. Süregelen 2000'li yıllarda sürdürülebilirlik raporlaması için ilk uluslararası çerçeve olan GRI kılavuzları yayınlanmıştır. Her geçen gün de standartlar güncellenerek yeni standart eklemeleri yapılmaktadır (Global Reporting Initiative [GRI]).

Dünya genelinde sürdürülebilirlik raporlamasında genel olarak kabul görmüş karar verme yetisinin Küresel Raporlama Girişimi (Global Reporting Initiative - GRI)'nde olduğu bilinmektedir. GRI Standartlarına göre bir rapor oluşturmak, bir kurumun önemli konularına, bu konuların yarattığı etkilere ve bu konuların nasıl yönetildiklerine dair detaylı bir yapı göstermektedir. Bir kuruluşun belli başlı bilgilerini iletmek için GRI Standartlarının bütününden veya belli bir kısmından yararlanabilir (Global Reporting, 2019). Standart; iklim değişikliği, insan hakları, yolsuzluk, sürdürülebilir kalkınma, iş sağlığı ve güvenlik, biyolojik çeşitlilik, su, enerji vb. küresel konulara ışık tutarak, eşitlikçi ve daha kapsamlı bir dünyanın varlığına yönelmektedir.

GRI Raporlama Standardı 4 seriden, 37 adet standarttan oluşmaktadır ve 12 dile çevrilerek kullanılmaktadır. Standarttaki son revize çalışmalar ile 01 Ocak 2023 tarihinden itibaren GRI Standardı; bütün kurumlar için değişmeyen “GRI Evrensel Standartları”, bazı sektörlerde uygulanabilir kabul edilen “GRI Sektör Standartları” ile konulara ayrılmış ve kapsamlı açıklamaları sıralayan “GRI Konu Standartları” dan meydana gelen bir sisteme çevrilmiştir.

“GRI302: Enerji” Sürdürülebilirlik Raporlaması Standardı

“GRI302: Enerji” Sürdürülebilirlik Raporlaması Standardı, 31 konu standardı arasında bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik kapsamında “GRI 302: Enerji”nin hedefi, enerjiyle alakalı ekonomik, sosyal ve çevresel izlenimlerinin pozitif ya da negatif taraflarını göstermek ve bu etkilerin yönetimi hakkında bilgilendirmek amaçlanmaktadır. Bu bilgilerle rapor oluşturan kuruluş, dünyaya ve insanlara etkilerini anlayabilecek ve bu etkilerin daha iyi nasıl kontrol edebileceklerini anlayabilecektir. Böylece kurumlar, karar verdikleri riskleri en aza indirmeleri durumunda karşılıklarına yeni imkanlarla çıkabilecek ve daha sürdürülebilir bir ekosisteme destek sağlayan “sorumluluk sahibi ve duyarlı” bir organizasyon konumunda olacaklardır (GRI302).

“GRI302: Enerji” standardı; konuya ait 5 alt açıklamadan meydana gelip bu açıklamaların içerikleri bölümler halinde aşağıda incelenmektedir.

“Açıklama 302-1 Kuruluş içindeki enerji tüketimi”: Burada; a) Yenilenemeyen kaynaklardan tüketilen yakıt türlerini de içerecek şekilde, kuruluş içerisindeki bütün yakıt kullanımı

joule veya katları türünden, b) Yenilenebilir kaynaklardan tüketilen yakıt türlerini de içerecek şekilde, kuruluş içerisindeki bütün yakıt kullanımı joule veya katları türünden, c) Joule, watt - saat (kWh) veya katları türünden bütün elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar kullanımları, d) Joule, watt - saat (kWh) veya katları türünden bütün elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar satışları, e) Kuruluş içerisindeki bütün enerji tüketimi; joule, watt - saat (kWh) veya katları türünden, f) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar ve/veya hesaplama araçları, g) Tüketilen dönüştürme faktörlerinin kaynağı belgelenmelidir.

Şekil 1. Joule veya Katları Türünden Yapılacak Hesaplamalarda Kullanılacak Formül

$$\begin{array}{r} \text{Kuruluş içindeki bütün enerji kullanımı} \\ = \\ \text{Yenilenemeyen yakıt kullanımı} \\ + \\ \text{Yenilenebilir yakıt kullanımı} \\ + \\ \text{Kullanım için satın alınan elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar} \\ + \\ \text{Kendi kendine üretilen kullanılmayan elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar} \\ - \\ \text{Elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar satışı} \end{array}$$

Kaynak: GRI302 Standardı

“Açıklama 302-2 Kuruluş dışındaki enerji tüketimi”: Kuruluşun yaptığı açıklama; a) Kuruluş dışındaki enerji kullanımı, joule veya katları türünden, b) Tüketilen standartlar, metodolojiler, varsayımlar veya hesaplama araçları, c) Tüketilen dönüştürme faktörlerinin kaynakları, bilgilerin raporlanması önemlidir. 302-2’de belirtilen bilgileri derlerken, raporlayan kuruluş, 302-1’de raporlanan enerji tüketimini hariç tutmalıdır. (GRI302).

“Açıklama 302-3 Enerji yoğunluğu”: Kuruluşun yaptığı açıklama; a) Kuruluş içindeki enerji yoğunluğu oranı, b) Oranın hesaplamak için seçilen kuruluşa özgü metrik (payda), c) Yoğunluk oranı içeren enerji türleri, d) Oranın, kuruluş içinde enerji tüketimini mi, dışında enerji tüketimini mi yoksa her ikisinin mi kullandığı raporlanmalıdır (GRI302).

“Açıklama 302-4 Enerji tüketiminin azaltılması”: Kuruluşun yaptığı açıklama; a) Tasarruf ve verimlilik girişimlerinin bir çıktısında varılan enerji tüketimindeki azalmaların niceliği, joule veya katları türünden, b) Azalmalara eklenen enerji türleri; yakıt, elektrik, ısıtma, soğutma, buhar veya hepsi, c) Enerji tüketimindeki azalmaların hesaplanmasındaki temel, baz yıl veya temel çizgi gibi faktörlerin seçilme gerekçesiyle birlikte açıklanması, d) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar veya hesaplama araçları raporlanmalıdır (GRI302).

“Açıklama 302-5 Ürün ve hizmetlerin enerji ihtiyaçlarındaki düşüşler”: Kuruluşun yaptığı açıklama; a) Baz alınan yıl periyodunda satılan ürün ve hizmetlerin enerji gereksinimlerinde elde edilen azalmalar (joule veya katları cinsinden), b) Enerji tüketimindeki azalmaların hesaplanmasının temeli, baz yıl veya temel çizgi gibi faktörler, seçilme gerekçesiyle birlikte

açıklanması, c) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar veya hesaplama araçları raporlanmalıdır (GRI302).

8. ARAŞTIRMA

8.1. Araştırmanın Kapsamı ve Amacı

Çalışmanın amacı, BIST’de var olan şirketlerin sürdürülebilirlik ve uyum raporlarını içerik analiz yöntemiyle inceleyerek, raporlarda “GRI302: Enerji” standardı detaylarına uygunluğunu belirlemektir. Araştırmanın kapsamını BIST’de 2024 yılın ilk yarısında değerlemeye tabi olan şirketler oluşturmaktadır. Şirketlerin sektörlere göre dağılımları ve raporlamalarına ait bilgiler Tablo2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Şirketlerin Sektörlere Göre Dağılım ve Rapor Bilgileri

| ŞİRKETLER | SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORU | UYUM RAPORU | FAALİYET ALANI |
|---|--------------------------|-------------|-----------------------------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | YOK | VAR | ELEKTRİK, GAZ, SU ve BUHAR |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | VAR | VAR | |
| AKFEN YENİLENEBİLİR ENERJİ | YOK | YOK | |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | VAR | VAR | |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | VAR | VAR | |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | VAR | VAR | |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | VAR | VAR | |
| AYEN ENERJİ | VAR | VAR | |
| BIOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | VAR | VAR | |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | YOK | VAR | |
| CW ENERJİ MÜHENDİSLİK TİCARET VE SANAYİ | YOK | YOK | |
| ÇAN2 TERMİK | VAR | VAR | |
| ÇATES ELEKTRİK ÜRETİM | YOK | YOK | |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | VAR | VAR | |
| ENERJİSA ENERJİ | VAR | VAR | |
| ENERYA ENERJİ | YOK | YOK | |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | VAR | VAR | |
| GALATA WIND ENERJİ | VAR | VAR | |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | YOK | VAR | |
| İZDEMİR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | YOK | YOK | |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | VAR | VAR | |
| MOGAN ENERJİ YATIRIM HOLDİNG | YOK | YOK | |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET | VAR | VAR | |
| NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | VAR | VAR | |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | VAR | VAR | |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | VAR | VAR | |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | VAR | VAR | |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİ | VAR | VAR | |
| TATLIPINAR ENERJİ ÜRETİM | YOK | YOK | |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | VAR | VAR | |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | VAR | VAR | |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | VAR | VAR | MESLEKİ, BİLİMSEL ve TEKNİK |

Kaynak: KAP Endeksler; BIST (2024) Şirketler Listesinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde araştırmanın kapsamında “BIST Şirketleri”nde değeri belirlenen şirket sayısı 32 olup, araştırma kapsamındaki değerlendirme sonrasında sürdürülebilirlik ve uyum raporu var olan 25 şirketin analizi yapılmaktadır. Yenilenebilir kaynakların kullanımı sağlayan BIST şirketlerinin

bütünü araştırmaya dahil edilmiştir. Daha çok karşılaştırmaların yapılabilmesi için rapor sunmayan 7 şirketinde raporlamalarını sunmaları daha iyi analiz yapılmasına olanak sağlayacaktır.

8.2. Araştırmanın Yöntemi ve Verileri

Araştırmada BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde değerlendirmeye alınan firmaların 32 tanesinden 25 tanesinin web sayfalarında ilgili döneme ait raporları bulunmaktadır. 25'inin 01.03.2024 tarihine kadar yayınladıkları son sürdürülebilirlik ve uyum raporları gözden geçirilmiştir. Bunlar nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Yenilenebilir enerji de “302 Enerji” Standardı kapsamında şirketlerin sıralaması TOPSİS yöntemi ile belirlenmiştir.

İçerik analizi yöntemi, sorunu düzenli ve objektif bir şekilde ortaya koymayı amaçlar (Holsti, 1969).İçerik analizi, kayıt altına alınmış metinlerin analizine dair, mesajların içerdiği bilgiyi merkeze alan bir yöntemdir (Yıldırım, 2015). Bu tanıma göre, BIST’de yayımlanan yenilenebilir enerji üretimi sağlayan 25 şirketin sürdürülebilirlik ve uyum raporlarına içerik analizi uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik ve uyum raporlarında en fazla yer alan kelimelerin dağılımı, en çok belirlenen argümanlar tablolar kullanılarak sınıflandırılmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSIS yöntemi birçok alana hizmet vermektedir. Ölçütlerin bütün en iyi kriterlerin bir araya gelmesiyle oluşan pozitif ideal çözümler ile, en kötü kriterlerin birleşimiyle meydana gelen negatif ideal çözümlerin olduğu çok ölçütlü karar verme problemini çözümlerken tercih edilen alternatifin pozitif ideal çözümden en az mesafeye ve negatif ideal çözümden en ötede mesafeye olması anlayışına bağlıdır (Hwang & Yoon, 1981; Chen & Tzeng, 2004).Bu yöntem, seçenekleri pozitif ideal noktadan negatif ideal noktalara olan uzaklıklarına göre sıralayan bir metottur (Ignatius et al., 2012). Tercih edilmesi gereken opsiyon, en yakın pozitif ideal çözüme ve en uzak negatif ideal çözüme sahip olan tercih edilmelidir (Hwang & Yoon, 1981).

- 1.Adım: Karar matrisinin oluşumu,
2. Adım: Normalize edilmiş karar matrisinin oluşumu,
- 3.Adım: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşumu,
4. Adım: Pozitif ideal ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesi,
- 5.Adım: Ayırım ölçülerinin hesaplanması,
- 6.Adım: İdeal çözüme göre yakınlık değerinin hesaplanmasıdır.

Bu adımların devamında alternatif yakınlık değerleri baz alınarak sıralama yapılır.

Araştırmada; “GRI302: Enerji” standardına özel beş açıklamada raporlanması istenilen bilgiler kapsamında, anahtar kelimeler belirlenmiş ve ilgili açıklamalar Tablo 3’te detaylandırılmıştır.

Tablo 3. Anahtar Kelimeler ve Açıklamalar

| GRI302: Enerji Standartı Açıklamaları | Açıklamada Raporlanması Gereken Konular | Belirlenen Anahtar Kelimeler | Anahtar Kelimeye İlişkin Açıklamalar |
|--|---|---|---|
| Açıklama 302-1 Kuruluş içindeki enerji tüketimi | a) Yenilenemeyen kaynaklardan tüketilen yakıt türlerini de içerecek şekilde, kuruluş içindeki bütün yakıt kullanımı joule veya katları türünden, | Yenilenemeyen kaynaklar, Kurum/Kuruluş içi | |
| | b) Yenilenebilir kaynaklardan kullanılan yakıt türlerini de içerecek şekilde, kuruluş içindeki bütün yakıt kullanımı joule veya katları türünden, | Yenilenebilir kaynaklar, Güneş, Rüzgar, Biyokütle, Hidroenerji, Jeotermal | |
| | c) Joule, watt- saat (kWh) veya katları türünden bütün elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar kullanımları, | Joule, MWh, KWh, GJ, Elektrik, Buhar, Gaz, Isıtma, Soğutma | |
| | d) Joule, watt - saat (kWh) veya katları türünden bütün elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar satışları | Elektrik satış, Buhar satış, Gaz satış, Isıtma satış, Soğutma satış | |
| | e) Kuruluş içindeki toplam enerji kullanımı; joule, watt - saat (kWh) veya katları türünden, | Enerji, Enerji Tüketimi, Emisyon | |
| | f) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar ve/veya hesaplama araçları, | Hesaplama araçları, Standart, Metodoloji, Varsayım, Teknik, Gösterge | |
| | g) Tüketilen dönüştürme faktörlerinin kaynağı belgelenmelidir. | Dönüştürme faktörleri | |
| Açıklama 302-2 Kuruluş dışındaki enerji tüketimi | a) Kuruluş dışında enerji kullanımı, joule veya katları türünden, | Kurum/Kuruluş dışı, Emisyon, Emisyon hesaplanması, Karbon | Açıklama 302-1 (e)'deki bazı anahtar kelimeleri de içermektedir |
| | b) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar ve/veya hesaplama araçları, | | Açıklama 302-1 (f)'deki aynı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| | c) Tüketilen dönüştürme faktörlerinin kaynağı raporlanmalıdır. | | Açıklama 302-1, (g)'deki aynı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| Açıklama 302-3 Enerji yoğunluğu | a) Kuruluş içindeki enerji yoğunluğu oranı, | Yoğunluk, Yoğunluk miktarı, Yoğunluk değeri | |
| | b) Oranın hesaplamak için seçilen kuruluşa özgü metrik (payda), | Payda, Ton, M ³ , Litre | |
| | c) Yoğunluk oranı içeren enerji türleri, | Yoğunluk oranı, Yakıt | Açıklama 302-1 (b) ve (c)'deki bazı anahtar kelimeleri de içermektedir. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | d)Oranın, kuruluş içindeki enerji tüketimini mi, dışındaki enerji tüketimini mi yoksa her ikisini mi kullandığı raporlanmalıdır. | | Açıklama 302-1 (a) ve (e) ile Açıklama 302-2 (a)'daki bazı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| Açıklama 302-4 Enerji tüketiminin azaltılması | a)Tasarruf ve verimlilik girişimlerinin bir sonucu olarak varılan enerji tüketimindeki azalmaların miktarı, joule veya katları türünden, | Tasarruf, Verimlilik, Düşüş miktarı, Zayıflık, Azalış | Açıklama 302-1 (c) ve (e)'deki bazı anahtar kelimeleri de içermektedir. |
| | b) Azalmalara eklenen enerji türleri; yakıt, elektrik, ısıtma, soğutma, buhar veya hepsi, | | Açıklama 302-1(c) ve (e) ile Açıklama 302-4 (a)'daki bazı anahtar kelimeleri de içermektedir. |
| | c) Enerji tüketimindeki azalmaların hesaplanmasındaki temel, baz yıl veya temel çizgi gibi faktörlerin seçilme gerekçesiyle birlikte açıklanması, | Sonuç | Açıklama 302-1 (e)ile Açıklama 302-3 (b)ve Açıklama 302-4 (a)'daki bazı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| | d) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar ve/veya hesaplama araçlarıraporlanmalıdır | | Açıklama302-1 (f)'deki aynı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| Açıklama 302-5 Ürün ve hizmetlerin enerji ihtiyaçlarındaki düşüşler | a) Baz alınan yıl periyodunda satılan ürün ve hizmetlerin enerji gereksinimlerinde elde edilen azalmalar (joule veya katları cinsinden), | | Açıklama 302-1 (c) , (d) ve (e)ilave olarak Açıklama 302-4 (a)'daki bazı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| | b) Enerji tüketimindeki azalmaların hesaplanmasının temeli, baz yıl veya temel çizgi gibi faktörler, seçilme gerekçesiyle birlikte açıklanması, | | Açıklama 302-1 (e)ile Açıklama 302-3 (b)ve Açıklama 302-4 (a) ve (c)'deki bazı anahtar kelimeleri içermektedir. |
| | c) Kullanılan standartlar, metodolojiler, varsayımlar veya hesaplama araçları raporlanmalıdır | | Açıklama302-1 (f)'deki aynı anahtar kelimeleri içermektedir. |

Kaynak: “GRI302: Enerji” standardından faydalanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Anahtar kelimelerin, sektörlere göre raporlarda bulunma (atıf) sıklıklarına bakılarak, sıklık sayıları ve yüzdeler oranları hesaplanmaktadır. Hesaplamalar yapılırken Tablo 3’te bulunan anahtar kelimeler standartta benzer ifadelerle eşleşme yapılarak birleştirilmektedir.

8.3. Araştırmanın Bulguları

Araştırmanın sınırları ve BIST Sürdürülebilirlik Endeksi’nde “Elektrik, Gaz ve Su” ve “Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler” sektörlerinde 01.03.2024 tarihinden itibaren saptanan değerlendirmeye tabi 32 şirketin, yayımlanan 22 sürdürülebilirlik raporu ve 25 uyum raporunun incelenmesi sonrasında varılan sonuçlar, Tablo 4’te bulunmaktadır. 32 Şirket içerisinde 7 şirketin raporlanmış raporları bulunmamaktadır. Toplamda 25 şirket raporlarını analiz edilmektedir.

Tablo 4. Anahtar Kelimelerin Oranları ve Atıf Dağılımı

| ANAHTAR KELİMELER | TOPLAM ATIF SAYI ve ORANLARI (Toplam Rapor Sayısı:47) | |
|---|--|-------|
| | Toplam Atıf | 100% |
| Kurum/Kuruluş İçi | 23 | 2,741 |
| Yenilenebilir /Yenilenemeyen Kaynaklar | 78 | 9,296 |
| Yenilenebilir Enerji Kaynakları (Güneş, rüzgar, biokütle, jeotermal, hidro) | 25 | 2,979 |
| Joule, Kwh, MWh, GJ | 0 | 0 |
| Elektrik | 50 | 5,959 |

| | | |
|--|-----|--------|
| Buhar | 2 | 0,238 |
| Gaz | 38 | 4,529 |
| Isıtma | 0 | 0 |
| Soğutma | 2 | 0,238 |
| Satış (elektrik, buhar, gaz, ısıtma, soğutma) | 13 | 1,549 |
| Enerji, Enerji Tüketimi | 161 | 19,189 |
| Emisyon, Emisyon Hesaplama | 66 | 7,866 |
| Hesaplama Araçları | 10 | 1,191 |
| Standart, Metodoloji, Varsayım, Teknik, Gösterge | 91 | 10,846 |
| Dönüştürme Faktörleri | 6 | 0,715 |
| Kurum/Kuruluş Dışı | 15 | 1,787 |
| Karbon | 88 | 10,488 |
| Yoğunluk, Yoğunluk Değeri | 13 | 1,549 |
| Yoğunluk Miktarı, Yoğunluk Oranı | 31 | 3,694 |
| Payda, Ton, M ³ , Litre | 5 | 0,595 |
| Yakıt | 4 | 0,476 |
| Tasarruf | 2 | 0,238 |
| Verimlilik | 29 | 3,456 |
| Düşüş Miktarı,Zayıflık,Azalış | 53 | 6,317 |
| Sonuç | 34 | 4,052 |
| TOPLAM | 839 | %100 |

Kaynak: Şirketlerin web sayfalarında yayınlanan son sürdürülebilirlik raporları ve uyum raporlarının incelenmesinin ardından yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde;

-Raporlar içerisinde yapılan inceleme sonrasında toplamda 25 anahtar kelimedenden 839 atıfa varıldığı,

-Çalışmada kararlaştırılan 25 anahtar kelimedenden en fazla atfın 3 anahtar kelime üzerinde yoğunlaştığı;

1. “Enerji/Enerji Tüketimi”: Atıf sayısı 161, toplam atıf sayısına oranının ise %19,189 olduğu,

2. “Standart/Metodoloji/Varsayım/Teknik/Gösterge”: Atıf sayısı 91, toplam atıf sayısına oranının ise %10,846 olduğu,

3. “Karbon”: Atıf sayısı 88, toplam atıf sayısına oranının ise %10,488 var olduğu belirlenmiştir.

-Yine Tablo 4’ten, çalışmada kararlaştırılan 25 anahtar kelimedenden en az atfın 3 anahtar kelime üzerinde yoğunlaştığı;

1. “Joule,Kwh,MWh, GJ, Isıtma ”: Atıf sayısı 0, toplam atıf sayısına oranının ise %0,0 kaldığı,

2. “Buhar, Soğutma, Tasarruf”: Atıf sayısı 2, toplam atıf sayısına oranının ise %0,238 kaldığı,

3. “Yakıt”: Atıf sayısı 4, toplam atıf sayısına oranının ise %0,238 kaldığı görülmektedir.

-Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen üretim ölçüm değerlendirmelerinden oluşturulan sürdürülebilirlik ve uyum raporlarında “güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal vb.” enerji

kaynaklarına daha fazla atıf yapılması beklenmektedir. Yine enerji kaynaklarından üretilen kaynak hammaddeler için elde edilen “Joule,Kwh,MWh,GJ, Ton,M³ “ gibi kelimelerin karşılığı yok denecek kadar azdır. Daha fazla yer verilmesi beklenmektedir.

Tablo 5. Kriterlerin ağırlık değerleri

| Kriterler | Ağırlıklar |
|-----------|-------------|
| 302-1 | 0,108695652 |
| 302-2 | 0,108695652 |
| 302-3 | 0,217391304 |
| 302-4 | 0,434782609 |
| 302-5 | 0,130434783 |

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 5’de GRI302 Enerji Standardında yer alan alt başlıklarına ait yapılan içerik analiz verilerine göre ağırlıklandırma gösterilmiştir.

Karar Matrisinin Oluşumu: Başlangıç karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

Tablo 6. Başlangıç Karar Matrisi

| ŞİRKETLER | 302-1 | 302-2 | 302-3 | 302-4 | 302-5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | 39 | 24 | 32 | 76 | 42 |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 9 | 9 | 8 | 16 | 10 |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | 6 | 2 | 7 | 5 | 3 |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | 11 | 5 | 10 | 11 | 7 |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | 19 | 12 | 20 | 34 | 17 |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | 23 | 7 | 3 | 12 | 10 |
| AYEN ENERJİ | 4 | 2 | 7 | 6 | 5 |
| BİOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | 17 | 16 | 7 | 21 | 14 |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | 6 | 4 | 13 | 13 | 8 |
| ÇAN2 TERMİK | 20 | 15 | 16 | 44 | 25 |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| ENERJİSA ENERJİ | 31 | 22 | 18 | 53 | 27 |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | 40 | 21 | 30 | 52 | 16 |
| GALATA WIND ENERJİ | 57 | 27 | 34 | 75 | 40 |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 7 | 1 | 6 | 15 | 7 |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET | 27 | 16 | 11 | 58 | 36 |
| NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | 15 | 9 | 8 | 33 | 21 |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | 2 | 4 | 2 | 6 | 5 |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | 17 | 13 | 17 | 32 | 16 |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİ | 32 | 25 | 25 | 51 | 28 |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 18 | 6 | 11 | 19 | 10 |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 127 | 39 | 87 | 155 | 80 |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | 23 | 13 | 13 | 47 | 26 |

Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşumu: Karar matrisindeki değerlerin olduğu sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek matrisin normalize edilmiş haline varılmıştır. Elde edilen yeni matris aşağıdadır;

Tablo 7. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

| ŞİRKETLER | 302-1 | 302-2 | 302-3 | 302-4 | 302-5 |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | 0,230983645843416 | 0,312004212085295 | 0,274822422516763 | 0,320740780441965 | 0,333690840559944 |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,053303918271558 | 0,117001579531986 | 0,068705605629191 | 0,067524374829887 | 0,079450200133320 |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | 0,035535945514372 | 0,026000351007108 | 0,060117404925542 | 0,021101367134340 | 0,023835060039996 |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | 0,065149233443015 | 0,065000877517770 | 0,085882007036488 | 0,046423007695548 | 0,055615140093324 |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | 0,112530494128844 | 0,156002106042647 | 0,171764014072977 | 0,143489296513511 | 0,135065340226644 |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | 0,136221124471758 | 0,091001228524878 | 0,025764602110947 | 0,050643281122416 | 0,079450200133320 |
| AYEN ENERJİ | 0,023690630342915 | 0,026000351007108 | 0,060117404925542 | 0,025321640561208 | 0,039725100066660 |
| BİOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | 0,100685178957386 | 0,208002808056863 | 0,060117404925542 | 0,088625741964227 | 0,111230280186648 |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | 0,035535945514372 | 0,052000702014216 | 0,111646609147435 | 0,054863554549284 | 0,063560160106656 |
| ÇAN2 TERMİK | 0,118453151714572 | 0,195002632553309 | 0,137411211258381 | 0,185692030782190 | 0,198625500333300 |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | 0,011845315171457 | 0,026000351007108 | 0,008588200703649 | 0,008440546853736 | 0,015890040026664 |
| ENERJİSA ENERJİ | 0,183602385157587 | 0,286003861078187 | 0,154587612665679 | 0,223674491624002 | 0,214515540359964 |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | 0,236906303429145 | 0,273003685574633 | 0,257646021109465 | 0,219454218197134 | 0,127120320213312 |
| GALATA WIND ENERJİ | 0,337591482386531 | 0,351004738595957 | 0,291998823924060 | 0,316520507015097 | 0,317800800533280 |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,005922657585729 | 0,013000175503554 | 0,025764602110947 | 0,012660820280604 | 0,015890040026664 |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,041458603100100 | 0,013000175503554 | 0,051529204221893 | 0,063304101403020 | 0,055615140093324 |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM | 0,159911754814673 | 0,208002808056863 | 0,094470207740137 | 0,244775858758342 | 0,286020720479952 |
| NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | 0,088839863785929 | 0,117001579531986 | 0,068705605629191 | 0,139269023086643 | 0,166845420279972 |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | 0,011845315171457 | 0,052000702014216 | 0,017176401407298 | 0,025321640561208 | 0,039725100066660 |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | 0,100685178957386 | 0,169002281546201 | 0,145999411962030 | 0,135048749659775 | 0,127120320213312 |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | 0,005922657585729 | 0,026000351007108 | 0,008588200703649 | 0,004220273426868 | 0,007945020013332 |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ | 0,189525042743316 | 0,325004387588849 | 0,214705017591221 | 0,215233944770266 | 0,222460560373296 |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,106607836543115 | 0,078001053021324 | 0,094470207740137 | 0,080185195110491 | 0,079450200133320 |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,752177513387534 | 0,507006844638604 | 0,747173461217448 | 0,654142381164534 | 0,635601601066560 |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | 0,136221124471758 | 0,169002281546201 | 0,111646609147435 | 0,198352851062794 | 0,206570520346632 |

Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşumu: Kriterlere göre ağırlık değerleri saptanmış ardından matrisin her bir sütunundaki elemanlar ile ilgili değeri çarpılarak ağırlıklı normalleştirilmiş matris elde edilmiştir.

Tablo 8. Ağırlıklı Normalize Matris

| ŞİRKETLER | 302-1 | 302-2 | 302-3 | 302-4 | 302-5 |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | 0,026050787125197 | 0,029323704143355 | 0,061990020116563 | 0,138666126882805 | 0,045161166391571 |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,006011720105815 | 0,010996389053758 | 0,015497505029141 | 0,029192868817433 | 0,010752658664660 |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | 0,004007813403877 | 0,002443642011946 | 0,013560316900498 | 0,009122771505448 | 0,003225797599398 |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | 0,007347657907107 | 0,006109105029866 | 0,019371881286426 | 0,020070097311985 | 0,007526861065262 |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | 0,012691409112276 | 0,014661852071677 | 0,038743762572852 | 0,062034846237044 | 0,018279519729922 |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | 0,015363284714860 | 0,008552747041812 | 0,005811564385928 | 0,021894651613074 | 0,010752658664660 |
| AYEN ENERJİ | 0,002671875602584 | 0,002443642011946 | 0,013560316900498 | 0,010947325806537 | 0,005376329332330 |
| BIOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | 0,011355471310983 | 0,019549136095570 | 0,013560316900498 | 0,038315640322880 | 0,015053722130524 |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | 0,004007813403877 | 0,004887284023892 | 0,025183445672354 | 0,023719205914164 | 0,008602126931728 |
| ÇAN2 TERMİK | 0,013359378012922 | 0,018327315089597 | 0,030995010058282 | 0,080280389247940 | 0,026881646661650 |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | 0,001335937801292 | 0,002443642011946 | 0,001937188128643 | 0,003649108602179 | 0,002150531732932 |
| ENERJİSA ENERJİ | 0,020707035920029 | 0,026880062131409 | 0,034869386315567 | 0,096701377957745 | 0,029032178394582 |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | 0,026718756025843 | 0,025658241125435 | 0,058115643859278 | 0,094876823656656 | 0,017204253863456 |
| GALATA WIND ENERJİ | 0,038074227336827 | 0,032989167161274 | 0,065864396373848 | 0,136841572581715 | 0,043010634658639 |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,000667968900646 | 0,001221821005973 | 0,005811564385928 | 0,005473662903269 | 0,002150531732932 |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,004675782304523 | 0,001221821005973 | 0,011623128771856 | 0,027368314516343 | 0,007526861065262 |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM | 0,018035160317444 | 0,019549136095570 | 0,021309069415069 | 0,105824149463193 | 0,038709571192775 |
| NATURELYENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | 0,010019533509691 | 0,010996389053758 | 0,015497505029141 | 0,060210291935955 | 0,022580583195786 |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | 0,001335937801292 | 0,004887284023892 | 0,003874376257285 | 0,010947325806537 | 0,005376329332330 |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | 0,011355471310983 | 0,015883673077651 | 0,032932198186924 | 0,058385737634865 | 0,017204253863456 |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | 0,000667968900646 | 0,002443642011946 | 0,001937188128643 | 0,001824554301090 | 0,001075265866466 |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ | 0,021375004820675 | 0,030545525149328 | 0,048429703216065 | 0,093052269355566 | 0,030107444261048 |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,012023440211630 | 0,007330926035839 | 0,021309069415069 | 0,034666531720701 | 0,010752658664660 |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,084832050382053 | 0,047651019232952 | 0,168535367191906 | 0,282805916668878 | 0,086021269317279 |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | 0,015363284714860 | 0,015883673077651 | 0,025183445672354 | 0,085754052151208 | 0,027956912528116 |

Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözümün Belirlenmesi: Optimal çözüm setinin oluşması için matristeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin en büyükleri en küçükleri seçilmiştir.

Tablo 9. Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüm

| | | | | | |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| A+ | 0,084832050382053 | 0,047651019232952 | 0,168535367191906 | 0,282805916668878 | 0,086021269317279 |
| A- | 0,000667968900646 | 0,001221821005973 | 0,001937188128643 | 0,001824554301090 | 0,001075265866466 |

Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması: Burada opsiyonların pozitif ve negatif ideal çözüm kümelerine mesafeleri hesaplanır.

Tablo 10. Opsiyonlar Arasındaki Mesafeler

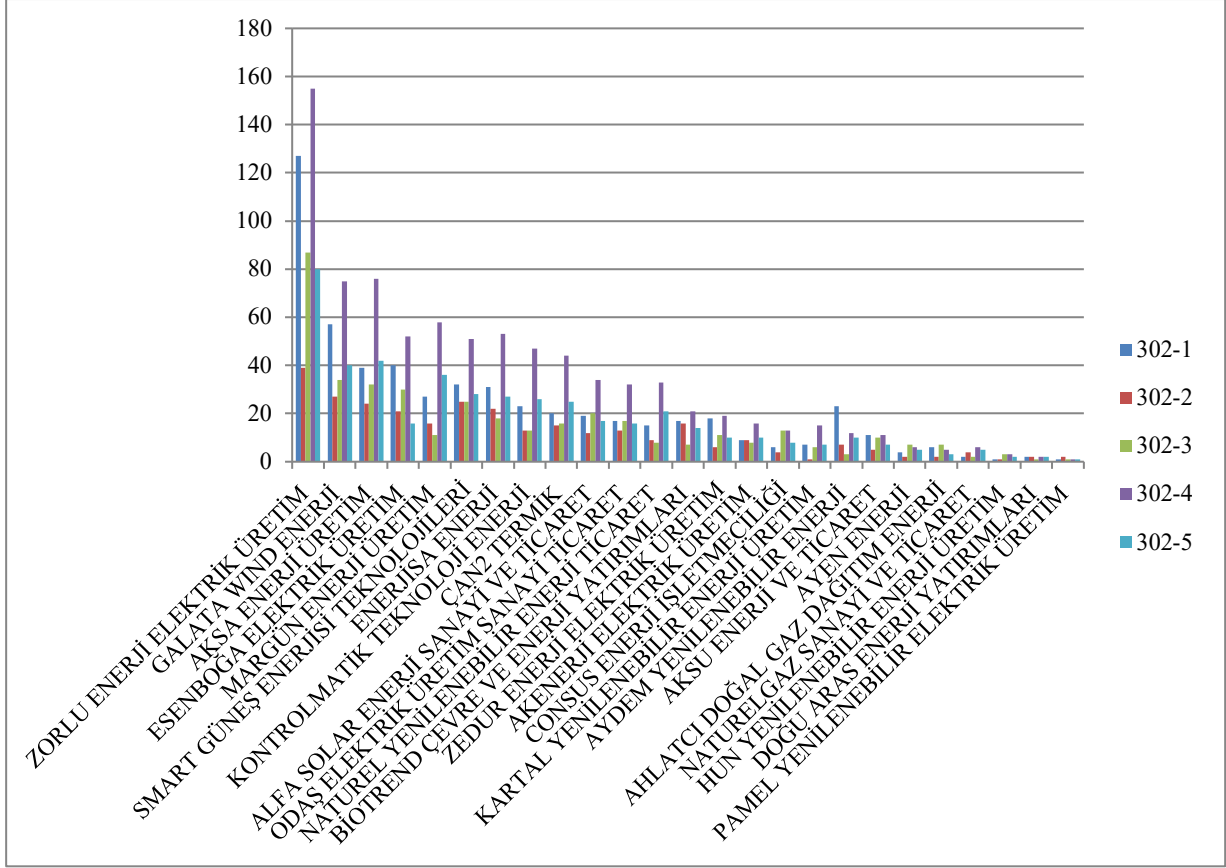
| ŞİRKETLER | Si+ | Si- |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | 0,193878480968217 | 0,160341911359455 |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,317744764589211 | 0,033921329908208 |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | 0,338158371971868 | 0,014339919505348 |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | 0,324300462750694 | 0,027331213588695 |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | 0,276527083807666 | 0,074841078813029 |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | 0,326456233320624 | 0,027949352627360 |
| AYEN ENERJİ | 0,336484720691227 | 0,015566943115649 |
| BİOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | 0,308249375834121 | 0,045958752237059 |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | 0,319422471083194 | 0,033181441755652 |
| ÇAN2 TERMİK | 0,263438145654149 | 0,090107236864461 |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | 0,348902687222994 | 0,002534605315247 |
| ENERJİSA ENERJİ | 0,245545719562328 | 0,109213734701099 |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | 0,236868060715327 | 0,115545099906504 |
| GALATA WIND ENERJİ | 0,189994991011230 | 0,162736753031076 |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,345927418197665 | 0,005429823354134 |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,323437612293899 | 0,028354660656894 |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM | 0,245943216653592 | 0,115087081516353 |
| NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | 0,289714678011844 | 0,065101836903438 |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | 0,341063453878504 | 0,010925136443620 |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | 0,282659494394866 | 0,068914403257807 |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | 0,350782842132180 | 0,001221821005973 |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ | 0,240577570815371 | 0,112319091417399 |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,309581821978425 | 0,041397887503310 |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,000000000000000 | 0,350942396736456 |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | 0,261888819783608 | 0,093477774039900 |

İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması: Bütün opsiyonların optimal çözüme yakınlığının olmasında pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklık ölçüleri kullanılmış ve ideal çözüme benzerliğine göre sıralama yapılmıştır.

Tablo 11. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri ve Sıralama

| ŞİRKETLER | Ci+ DEĞERİ | SIRALAMA |
|--------------------------------------|-------------|----------|
| AKSA ENERJİ ÜRETİM | 0,452661436 | 3 |
| AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,096458915 | 15 |
| AHLATCI DOĞAL GAZ DAĞITIM ENERJİ | 0,04068082 | 21 |
| AKSU ENERJİ VE TİCARET | 0,077726824 | 19 |
| ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET | 0,212999033 | 10 |
| AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ | 0,078862619 | 18 |
| AYEN ENERJİ | 0,04421778 | 20 |
| BİOTREND ÇEVRE VE ENERJİ YATIRIMLARI | 0,129750699 | 13 |
| CONSUS ENERJİ İŞLETMECİLİĞİ | 0,094104009 | 16 |
| ÇAN2 TERMİK | 0,254867526 | 9 |
| DOĞU ARAS ENERJİ YATIRIMLARI | 0,007212113 | 24 |
| ENERJİSA ENERJİ | 0,307852922 | 7 |
| ESENBOĞA ELEKTRİK ÜRETİM | 0,327868289 | 4 |
| GALATA WIND ENERJİ | 0,461361235 | 2 |
| HUN YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,015453854 | 23 |
| KARTAL YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM | 0,080600578 | 17 |
| MARGÜN ENERJİ ÜRETİM | 0,318774026 | 5 |
| NATUREL YENİLENEBİLİR ENERJİ TİCARET | 0,18348029 | 12 |
| NATURELGAZ SANAYİ VE TİCARET | 0,031038326 | 22 |
| ODAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET | 0,196016837 | 11 |
| PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM | 0,003471036 | 25 |
| SMART GÜNEŞ ENERJİSİ | 0,318277568 | 6 |
| ZEDUR ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 0,117949518 | 14 |
| ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM | 1 | 1 |
| KONTROLMATİK TEKNOLOJİ ENERJİ | 0,263046037 | 8 |

Şekil 2. GRI 302 Standardına Uyum Skorları



Kaynak: Şirketlerin web sayfalarında yayımlanan son sürdürülebilirlik raporları ve uyum raporlarının incelenmesinden sonra yazar tarafından hazırlanmıştır.

Sürdürülebilirlik ve uyum raporlarındaki “GRI302: Enerji” standardı açıklamalarına göre atıf sayılarının dağılımlarıyla sayısal oranlar elde edilmiştir. Bu elde edilen ağırlık oranları ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSİS yöntemi seçilerek işletmeler arasında sıralama elde edilmiştir.

- İlgili dönemde modele dâhil edilen firmalar arasında GRI 302 Enerji standardına en yüksek uyum değerine sahip firmanın “ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.” olduğunu göstermiştir.

- İlgili dönemde modele dâhil edilen firmalar arasında GRI302 Enerji standardına en düşük uyum değerine sahip firmanın “PAMEL YENİLENEBİLİR ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.” olduğunu göstermiştir.

- Firmalar GRI302 Standardının alt başlıklarından ilk sırada “302-4 Enerji Tüketiminin Azaltılması” yer aldığı görülmektedir.

-Firmalar GRI302 Standardının alt başlıklarından ikinci sırada “302-1 Kuruluş İçindeki Enerji Tüketimi” yer aldığı görülmektedir.

-Firmalar GRI302 Standardının alt başlıklarından üçüncü sırada “302-5 Ürün ve Hizmetlerin Enerji İhtiyaçlarındaki Düşüşler” yer aldığı görülmektedir.

-Firmalar GRI302 Standardının alt başlıklarından dördüncü sırada “302-3 Enerji Yoğunluğu” yer aldığı görülmektedir.

- Firmalar GRI302 Standardının alt başlıklarından beşinci sırada “302-2 Kuruluş Dışındaki Enerji Tüketimi” yer aldığı görülmektedir.

-Standarda düşük oranda uyum gösteren firmalar uyguladığı politikaları gözden geçirilerek bu konu da tedbirleri almaları gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel enerji üretim teknikleri günümüzde çevre kirliliğinin önde gelen sebeplerindedir ve bu yöntemlerde harcanan fosil yakıtların tüketiminin de, uluslararası çevre taahhütleri sebebiyle çevre kirliliğinin önlenmesi, dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de büyük önem taşımaktadır. Ek olarak, fosil yakıtların ömrünün uzun olmadığı gerçeğinin de varlığı, sürdürülebilir bir üretim için yenilenebilir enerji kaynaklarından destek alınmasının önemini vurgulamaktadır. Görünüşe göre, 21. yüzyılın yenilenebilir enerji alanında büyük fırsatlar sunacağı ve bu alanda büyük bir ilerleme kaydedileceği öngörülmektedir.

Bu noktada, dünya çapında yaşanılabilir ve sürdürülebilir bir ortamın korunmasıyla kalkınmanın devamlı hale getirilmesi için enerji üretimi, dağıtımı ve tüketimi sebebiyle meydana gelen çevresel etkiler ve sorunlar göz önünde bulundurulmalıdır. Enerji üretimi için arz temininde, birkaç kaynakla sınırlı kalınmaması adına kaynak çeşitliliğinin sağlanması önem arz etmektedir. Sürdürülebilirliğin gerekliliği için de bu çeşitliliğe gidilmesi gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları temiz ve sonsuz enerji kaynakları olduğu için mevcut koşullarda enerji bakımından dışa bağımlı oluşumuz hesaba katıldığında, devletimizde yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması büyük bir önem taşımaktadır ve bu konuda teşviklerin sağlanması gerekmektedir. Ülkemiz de güneş enerjisi potansiyelinin oldukça yüksek olması, rüzgar enerji santrallerine elverişli olması, atık yönetimi ile biyokütle santralleri ve dünya üzerindeki konumlanışı itibarıyla jeotermal zenginliklerinin varlığıyla enerji yatırımlarının artırılması önemle desteklenmelidir. Ülkelerin yerli, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına geçişte gösterdikleri kararlılık, dünyanın geleceğini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır.

Araştırmada, “GRI 302: Enerji” raporlama standardı açıklamaları çerçevesinde ölçme ve raporlama yapılmaktadır. Analiz iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama, sürdürülebilirlik ve uyum raporları çerçevesinde GRI302 Enerji Standardı ışığında en çok kullanılan kelimelerin dağılımıyla ölçümler yapılmıştır. İkinci aşama, içerik analizi ile yapılan ölçüm ve raporlamalar ile TOPSIS

yöntemi seçilerek işletmeler arasında uyum sıralaması elde edilmiştir. Topsis yönteminde sürdürülebilirlik ve uyum raporlarından faydalanılarak sayısal oranlar hesaplanmış ve bu oranların birbirlerine göre önem derecelerinin saptanmasında alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur.

Hedef kitle olarak belirlenen şirketlerin “GRI 302: Enerji” standardına uyumu konusundaki yaklaşımları, enerji muhasebesinin geleceğini önemli ölçüde belirleyecektir. Firmaların iş kolu, üretim yöntemi, üretim hacmi ve üretim potansiyeli dikkate alınarak “Enerji muhasebesi” daha çok geliştirilmelidir. Şirketlerin sosyal, ekonomik ve çevresel faaliyetlerin sonrasında meydana gelen sonuçların açık ve denetlenebilir bir şekilde sağlanması için “Sürdürülebilirlik Raporları”nın düzenlenmesi mecburi duruma getirilmelidir. Firmalar enerji giderlerinin tespitinde, kısa ve uzun vadede sistemin enerji tüketim yönünün tespitinde, bütçeleme ve planlamaların sağlanmasında, yatırımların getirilerini belirlemede ve enerji tasarrufu için daha çok kaynak sağlanması durumunda, emisyon azaltılmasının yararlarını hesaplayarak değerlendirilmesi gibi yararlar için enerji muhasebesinin uygulanma kolaylığı, GRI 302: Enerji raporlama standardı seçilerek sağlanan bilgilerle gerçekleştirilecektir. Bu durum enerji muhasebesi açısından “GRI 302: Enerji” raporlama standardının kritik önemini belirtmektedir.

Bu çalışmanın ulaştığı sonuçların analizine dayanarak, işletme yöneticileri için şirketlerinin standartlara uyumunu değerlendirme süreçlerine faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Firmalar tarafından hazırlanacak olan sürdürülebilirlik raporlarında, “GRI 302: Enerji” standardı açıklamalarına dayanılarak, rapor edilecek bilgilere dair daha detaylı bilgilere yer verilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan hesaplamaların “GRI 302: Enerji” standardı gereklerine göre tüm miktarların hesaplanması gerekmektedir. Bu sayede şirket verilerinin güvenilirliği, gerçekliği, doğruluğu ve etkileri daha şeffaf bir şekilde kamuoyunun bilgisine sunabilecektir.

Çalışmamız kapsamında BIST şirketlerinin arasında yenilenebilir enerjinin kullanımını sağlayan tüm firmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Daha çok kıyaslamaların yapılabilmesi ve örneklem oluşturulabilmesi için raporlarını yayınlamaktan kaçınan şirketlerinde raporlamalarını sunmaları analizlerin daha sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesine imkan tanıyacaktır.

YAZARLARIN BEYANI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar, çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

Açıkalin N. (2018). *Sürdürülebilir Kalkınmada Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Rolü: Türkiye ve Almanya’da Rüzgâr Enerjisi Üzerine Yasal ve Kurumsal Bir Değerlendirme*, (Yayımlanmamış

- Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Bursa.
- Akdoğan, D. A. (2018). *Yenilenebilir enerjide kamu politikaları ve Türkiye*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baş P. ve Demir N. (2020). Avrupa Birliği'nin Enerji Sorunsalında Yenilenebilir Enerji: Kaynaklarının Yeri ve Geleceği, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İİBF. Dergisi*, 7 (3), 806-831.
- Brewer, J., Ames, D.P., Solan, D., Lee, R., & Carlisle, J.(2015).Using GIS analytics social preference data to evaluate utility-scale solar power site suitability. *Renewable Energy* 81, 825- 836.
- California Energy Commission (2000). *Energy Accounting: A Key Tool in Managing Energy Costs*. California Energy Commission Energy Efficiency Division.
- Capehart, B. L., Turner, W. C. & Kennedy, W. J. (2003). *Guide to Energy Management* (Fourth Edition). Georgia/U.S.A: The Fairmont Press, Inc.
- Charabi, Y., & Gastli, A., (2011). PV site suitability analysis using GIS-based spatial fuzzy multi-criteria evaluation. *Renewable Energy*36, 2554-2561.
- Çepik, B. (2015). *Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Politikaları*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2010). Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi Belgesi. Ankara.Erişim Adresi https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/strateji%20belgesi/Turkiye%20Iklim%20Degisikligi%20Strateji%20Belgesi_TR.pdf
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2016-2023, Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Yayını https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/editordosya/Turkiye_Iklim_Degisikligi_Altinci_Ulusal_Bildirimi.pdf
- Çukurçayır, M.Â., ve Sağır, H. (2008). Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları. *Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, 20, 257- 278.
- Dinçer, İ. (2000), Renewable Energy and Sustainable Development: A Crucial Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 4(2), 157-175.
- Dickson, M. H. & Fanelli, M. (1995). *Geothermal Energy Utilization and technology*. England: Unesco Publishing.
- Dodi K. (2010), Türkiye'de Yenilenebilir Enerji: Kaynakları Kullanım Alanları Muhasebesi, Erişim adresi http://www.muhasabenet.net/makale_kadir/dodi.Pdf.
- EİGM (2024), Türkiye Cumhuriyeti Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-jeotermal>
- ETKB (2014), Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, Aralık 2014, Erişim Adresi http://www.eigm.gov.tr/File/?path=ROOT%2f4%2fDocuments%2fEnerji%20Politikas%2c4%b1%2fTurkiye_Ulusal_Yenilenebilir_Enerji_Eylem_Plani.pdf (12.01.2017).
- Freris, L. & Infield, D. (2008). *Renewable Energy in Power Systems*, Wiley.
- Güleryüz, M. (2014). *Finansal Araçların Vergi Usul Kanunu ve Türkiye Muhasebe/ Finansal Raporlama Standartları'na Göre İncelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- GRI 302: ENERGY. Erişim Adresi <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-english-language/> (Erişim Tarihi: 18.03.2022).
- GRI, ABOUT GRI. Erişim Adresi <https://www.globalreporting.org/about-gri/> (Erişim Tarihi: 01.03.2022).

- GRI, STANDARDS. Erişim Adresi <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-english-language/> (Erişim Tarihi: 01.08.2022).
- Hutter, G.W., (2020), World Geothermal Power Generation 2015-2020 Update Report, *World Geothermal Congress 2020 Virtual Event*, Reykjavik.
- Holsti O R (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*, AddisonWesley. Canada.
- Ignatius, Joshua., Mustafa, A., & Mark GOH (2012), “Modeling Funding Allocation Problems Via AHP-Fuzzy TOPSIS”, *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 8(5A), 3329-3340.
- Kalkınma Bakanlığı, Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Raporu Geleceği Sahiplenmek 2012, Ankara, Haziran Erişim Adresi http://www.surdurulebilir.kalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2016/07/1_Gelecegi_Sahiplenmek.pdf (19.06.2017).
- Kalkınma Bakanlığı, Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Raporu: Geleceği Sahiplenmek, Ankara: Kalkınma Bakanlığı Yayını, 2012, 33-34 , <https://katalog.sbb.gov.tr/vufind/Record/59665>
- Kocak, M.E. (2011), *Yenilenebilir enerji kaynakları, hidroelektrik santraller ve sıra konaklar HES projesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Köse, İ., Genç, B., ve Demiralp İ. (2015), Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin İncelenmesi, *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1),10-19.
- Mutlu, E. (2013). *Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Ekonomisi ve Ankara İline Ait Swot Analizler*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Öztürk, H. H. (2013). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Pandey, B., &Karki, A. (2017). *Hydroelectric Energy: Renewable Energy and the Environment*. CRC Press.
- Saray E. (2019). *Yenilenebilir Enerji Üretim ve Yatırım Maliyetleri Karşılaştırması: Ege Bölgesi Örneği*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Denizli.
- Soylu B. (2019), *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Konya İli’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Konya.
- Şenlik, İ., Güneş Enerjisi Santrallerinin Yer Seçimi, *Elektrik Mühendisliği Dergisi* 462, 94-98. 2017.
- Tunçbilek, Ö. F. (2015), *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tarımda ve Kırsal Kalkınmada Kullanımı ve Kütahya Simav Jeotermal Seracılık Örneği*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Kütahya.
- YEGM (2024), Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü internet sitesi, <https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-yenilenebilir-enerji>. Erişim Tarihi: 03.07.2024
- Yoon, K., & Hwang, C. L. (1985). Manufacturing plant location analysis by multiple attribute decision making: Part I—single-plant strategy. *International Journal of Production Research*, 23(2), 345-359.
- <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle>
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>
- <https://www.yenienerji.com/gunes-enerjisi-ve-kullanim-alanlari> Erişim Tarihi: 03.09.2019