



TR90/19/FZD/0006
ORDU İLİ BİYOKÜTLE ENERJİ TESİSİ VE TEDARİK
ZİNCİRİ KURULMASI FİZİBİLİTESİ PROJESİ
FİZİBİLİTE RAPORU

Ordu Ticaret Borsası
Şarkıye Mahallesi, Süleyman
Felek Caddesi No:101
Altınordu/Ordu

Bu Rapor, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın desteklediği Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır. İçerik ile ilgili tek sorumluluk Ersis Enerji Mühendislik Müşavirlik İnşaat Ltd. Şti.'ne aittir ve Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı veya Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmaz.

Gelişmekte olan ülkelerdeki kentsel gelişme, sanayileşme ve hızlı nüfus artışı ile doğru orantılı olarak enerji talebi de sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Bu bakımdan, enerji üretimi ve kullanımı, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmışlığının ya da kalkınma potansiyelinin doğrudan göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda, endüstriyel gelişmelerin, yaşam standartlarındaki yükselişin ve artan nüfusun ihtiyaç duyduğu enerjinin yeterli ve güvenilir şekilde sağlanması önemli bir gerekliliktir.

Enerji, modern hayatın vazgeçilmez girdilerinden birisidir. Karmaşık doğası nedeniyle yakından izlenmeyi gerektiren bir başlıktır. Enerji üretiminde kullanılabilecek kaynakların çeşitliliği, üretim ve dağıtım sistemlerine yönelik teknolojilerdeki hızlı gelişmeler, kaynak temininin aynı zamanda uluslararası ilişkiler ve diplomasinin de konusu olması, enerji tüketiminin olumsuz çevresel etkileri, kısa süreli enerji yoksunluklarının öngörülmesi ve zor maliyetlere yol açabilmesi; enerjiyle ilgili değerlendirmelerin çok boyutlu ve çok eksenli bir yaklaşımla gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Diğer taraftan, enerji değer zincirini oluşturan farklı kaynak ve halkaların birbirlerini karşılıklı biçimde etkilemeleri, süreçteki dinamik bilinmezlikleri çoğaltarak bütünsel bir bakış açısına olan ihtiyacı artırmaktadır. Enerjiyle ilgili analizlerin sağlıklı ve hedefe yönelik olabilmesi için teknik, ekonomik, finansal, sosyal, çevresel ve hukuki boyutların tümünün mümkün olduğunca çok kapsanması bir zorunluluktur.

In developing countries, the energy demand increases in direct proportion to urban development, industrialization and rapid population growth. Energy production and use is considered to be one of the best indicators of a country's economic and social development or potential. In this regard, it is crucial to supply the energy that is required by industrial developments, growing population and increasing life standards safely and sufficiently.

Energy has an undeniable significance in the modern world. It is a topic that is required to be followed closely due to its complicated nature. Variety of sources that can be used in energy production, technological developments regarding production and distribution systems, the fact that resource supply is also related to international relations and diplomacy, negative effects of energy consumption on the environment, predicting short-term energy deprivation and causing difficult costs, obligates professionals to handle energy related processes with a multi dimensional approach. On the other hand, the mutual influence of different resources and links that form the energy value chain, increases the need for an integrated perspective by increasing the dynamic uncertainties in the process. It is imperative that all technical, economic, financial, social, environmental and legal dimensions are covered as much as possible in order for energy-related analyzes to be healthy and targeted.

Dünya genelinde hala enerjinin büyük bir bölümü kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan elde edilse de yenilenebilir enerji kaynakları bunlara olan bağımlılığı azaltmada kritik rol üstlenmektedir. Uluslararası kamuoyu, yakın gelecekte enerji üretiminde daha sürdürülebilir sistemlerin kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir. Yenilenebilir kaynaklarının kullanımına yönelik bir taraftan bilimsel ve teknolojik araştırma ve gelişmeler devam ederken, diğer taraftan dünyanın çeşitli kesimlerinde bu kapsamda gerekli politikalar oluşturulmaktadır.

Türkiye de büyüyen ekonomisi ve artan nüfusu ile birlikte artan enerji talebinin temel olarak yenilenebilir enerjiye dayalı alternatif çözümlerle karşılanması sureti ile enerji bağımlılığından kaynaklanan risklerin önlenmesi ve sürdürülebilir bir enerji modelinin geliştirilmesi konusunda kararlılık göstermekte ve politikalar geliştirmektedir. Söz konusu kararlılık ve politikalar doğrultusunda, yenilenebilir kaynak potansiyelinin yüksekliğinden hareketle 2023 yılı için bu kaynaklara dayalı elektrik üretimine ilişkin oldukça iddialı hedefler belirlemiştir. Bu kaynakların daha fazla kullanımı ile birlikte 2023 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı en az %30'a yükselecektir.

Türkiye hem coğrafi yapısı hem de geniş tarımsal üretim alanları ile yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve kullanımı açısından avantajlı bir konumdadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan biyokütle enerjisi Türkiye için oldukça önemli olup, son yıllarda güncelliği daha da ön plana çıkmıştır.

Although the most of the energy in the world is still obtained from fossil fuels such as coal, oil and natural gas; renewable energy sources play a critical role in reducing dependence on them. The international public opinion draws attention to the importance of using more sustainable systems in energy production in the near future. While scientific and technological research and developments regarding the use of renewable energy resources continue, necessary policies are being developed in this context in various parts of the world.

Turkey is also developing policies and show determination on preventing the risks arising from energy addiction and developing a sustainable energy model by meeting the increasing energy demand with its growing economy and increasing population. According to this policy and stability, Turkey has set ambitious targets for electricity production based on these resources for the year 2023 because of high potential of renewable resources. In 2023, the share of renewable energy sources in electricity production will increase to at least 30% with more use of these resources.

Because of its geographical structure and large areas of agricultural production, Turkey is advantageous location in terms of production and use of renewable energy sources. Biomass energy within renewable energy sources is highly important for Turkey, and also has come into prominence in recent years.

Ordu Ticaret Borsası, bölgedeki tarımsal üretimin bir sonucu olarak ortaya çıkan fındık budama atıkları ve fındık zürufu atıklarının biyokütle kaynağı olarak kullanılabilceği bir Biyokütle Enerji Tesisinde değerlendirilmesi amacıyla Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programı kapsamında “Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizilitesi” projesini hazırlamıştır. Proje, Ordu ilinde kurulması muhtemel bir Biyokütle Enerji Tesisinin teknik ve ekonomik analizini gerçekleştiren bir araştırma projesidir.

Projenin birinci aşamasında Ordu ilinde faaliyet gösteren 19 Tüccar-Sanayici, 25 Üretici/Çiftçi ve 11 Kamu Kurumu katılımı sağlanarak anket çalışması yürütülmüştür. Başlangıçta 150 kişi ile yapılması planlanmış olsa da, yaşanan yeni tip koronavirus (Covid-19) salgını nedeniyle anket çalışmaları 50 katılımcı ile sınırlandırılarak tamamlanmıştır. Katılımcılarla telefon ve yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda anket sonuçları değerlendirilerek raporlanmıştır. Projenin ikinci aşamasında elde edilen veriler ve mevzuat ışığında Biyokütle Enerji Tesisi Fizibilite Raporu hazırlanarak yatırımın bölgesel etkileri ve mali uygulanabilirliği analiz edilerek proje süreci tamamlanmıştır.

Ordu ilinde tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan fındık zürufu ve budama atıkları gibi ekonomik olarak değerlendirilmeyen atıklar, proje kapsamında alternatif enerji kaynağı olarak kullanılacaktır. Ordu ilinde fındık yetiştiriciliği sonucu büyük miktarlarda tarımsal atık ortaya çıkmaktadır.

Ordu Commodity Exchange has prepared the “Ordu Province Biomass Power Plant and Supply Chain Establishment Feasibility” project in order to evaluate the hazelnut husk wastes and hazelnut pruning wastes arrived from a result of agricultural production in the region in a Biomass Power Plant where they can be used as a biomass source, The project is supported within the scope of the Feasibility Support Program of the Eastern Black Sea Development Agency. This project is a research project that carries out the technical and economic analysis of a Biomass Power Plant in Ordu province.

In the first phase of the project, a survey study was conducted with the participation of 19 Merchants-Industrialists, 25 Producers/Farmers and 11 Public Institutions operating in Ordu. Although it was originally planned to be carried out with 150 people, the survey studies were limited to 50 participants due to the new type of coronavirus (Covid-19) epidemic. The results of the survey were evaluated and reported after the participants were interviewed via telephone and face-to-face interviews. The Biomass Power Plant Feasibility Report was prepared with the data and legislation obtained in the second phase of the project, and the project process was completed by analyzing the regional effects and financial viability of the investment.

Wastes that are not utilized such as hazelnut husk and pruning wastes, which are obtained as a result of agricultural activities in Ordu, will be used as an alternative energy source within the scope of this project.

Ancak, bu büyük potansiyel genellikle değerlendirilmemekte, fındık zürufu atıklarının çok az bir kısmı hayvan altlığı olarak serilmekte, budama atıkları ise az bir oranda yakacak olarak kullanılmaktadır. Atıkların büyük çoğunluğu bahçe kenarlarında yığın olarak kurumaya veya çürümeye bırakılmakta ve hatta çoğu zaman gelişigüzel yakılarak imha edilmektedir. Değerlendirilemeyen ve atık olarak büyük bir potansiyele sahip fındık zürufu atıklarının ve fındık budama atıklarının katı biyoyakıt olarak değerlendirilebileceği bir Biyokütle Enerji Tesisinde yakılması ve açığa çıkarılan ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak atık miktarı potansiyeli yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Bu miktarın 109.250 ton/yıl olan kısmı fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl olan kısmı ise fındık zürufu atığı şeklindedir.

Biyokütle Enerji Tesisi projesi kapsamında yapılan fizibilite çalışması sonucunda uygulama alanı olarak Ordu ili, Fatsa ilçesi uygun bulunmuştur. Mevcut şartlar ve öngörülere göre; toplanabilir atıkların tamamını toplayabilecek bir tesis kurulması için, çalışma hedef alanındaki ilçelerden atık yoğunluğunun en yüksek olduğu Altınordu, Fatsa ve Ünye ilk tercihler olarak ortaya çıkmıştır.

Large amounts of agricultural waste are generated as a result of hazelnut cultivation in the province of Ordu. However, this great potential is generally not utilized. Miserable portion of the hazelnut husk wastes is used as bedding material in animal farms, and a small proportion of pruning waste is used as fuel. The vast amount of waste is left to dry or decompose on the edges of the gardens, and is often eliminated by incineration. It is aimed to burn hazelnut husk wastes and hazelnut pruning wastes, which cannot be utilized and have a great potential as waste, in a Biomass Power Plant where they can be used as solid biofuel, transforming the heat into electrical energy. As a result of the calculations, the amount of waste to be used for a Biomass Power Plant will be approximately 187,000 tons/year. 109,250 tons/year of this amount is hazelnut pruning waste, and 77,750 tons/year of this amount is hazelnut husk waste.

As a result of the feasibility study carried out, Fatsa district of Ordu province was found suitable as the project implementation area. Altınordu, Fatsa, Perşembe and Ünye districts determined as the first choices in order to in stall a plant to collect all of the wastes considered collectable, which have the highest waste density among the districts in the study target area.

Ancak, hem ortalama taşıma mesafesinde herhangi bir dezavantajı olmadığı, hem de büyük bir yakıt potansiyelinin merkezinde olduğu için, projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinin Fatsa ilçesi sınırlarında planlanması ilk tercih olarak belirlenmiştir.

Uygulama alanı olarak belirlenecek arazide öncelik olarak Kamu Arazilerinin varlığı incelenerek yer tahsisi talep edilebilir. Ancak uygun bir alanın bulunamaması halinde alan araştırmaları yapılarak istenilen büyüklükte alanın bir yatırımcı tarafından satın alımı yoluna gidilebilecektir. Planlanan tesis için yaklaşık 60.000 m² büyüklüğünde bir arazi gereksinimi öngörülmüştür.

Proje kapsamında fizibilite çalışmalarında kullanılmak üzere atıklara ait analizler yapılmıştır. Bunun için bölgeden alınan numunelerde atıklardaki temel içerik (toplam nem, kül oranı, uçucu madde oranı, toplam kükürt oranı, sabit karbon oranı) ve kalorifik değer belirlenmiştir. Tesisin yılda 8.000 saat çalışma yapabileceğinden hareketle, yapılan ısı güç hesaplamalarında, tesis yakıt girdisi olarak 13,65 ton/saat fındık budama atığı, 9,72 ton/saat fındık zürufu atığı yakılacağı planlanmıştır. Bu miktarlar ve atık analiz sonuçları kullanılarak tesisin ısı gücü 100 MW_{th} olarak hesaplanmıştır. Elde edilecek bu ısı güç sonrasında tesis %85 kazan verimi ve %30 türbin verimi ile saatlik 25,5 MW_e elektrik üretimi yapabilecektir.

However, Biomass Power Plant subject to the project has been determined within the borders of Fatsa district as the first choice considering that there is no disadvantage in the average transportation distance, it is at the center of a great fuel potential and a suitable place can be supplied in the OIZ area that is developing in Fatsa district.

Project area can be requested by examining the existence of Public Domains as a priority. However, if a suitable area is not found, an investor may purchase the area of the desired size by conducting field research. An area requirement of approx. 60.000 m² is foreseen for the planned facility.

Within the scope of the project, analyzes of wastes were done to be used in feasibility studies. For this reason, proximate analyzes (total moisture, ash ratio, volatile matter ratio, total sulfur ratio, fixed carbon ratio) and calorific value were determined in the samples taken from the region. Considering that the Plant can operate for 8,000 hours a year, it is planned that 13.65 tons/hour of hazelnut pruning waste and 9.72 tons/hour of hazelnut husk waste will be burned as fuel. Using these quantities and waste analysis results, the thermal output of the Plant has been calculated as 100 MW_{th}. The Plant will be able to produce 25.5 MW_e of electricity per hour with 85% boiler efficiency and 30% turbine efficiency.

Tesisin kurulu gücünden (25,5 MW_e), iç tüketimin (%10 = 2,75 MW_e) düşülmesi sonucunda, tesisin sisteme verebileceği (satılabilir) net elektrik gücü 22,95 MW_e olacaktır. Bu gücün, bir yılda tesisin tam kapasite çalışmasına karşılık gelen yıllık çalışma süresi olan 8.000 saat/yıl ile çarpılması sonucunda, tesisin bir yılda üreteceği satılabilir elektrik enerjisi 183.600 MWh olarak hesaplanmıştır. Yapılan fizibilite çalışmasında, tesisin iç tüketimi ve yıllık çalışma süresi belirlenirken, uzun yıllar ortalaması olacak değerler seçilmiştir.

Satılabilir elektrik enerjisinin belirlenmesi sonucunda, tesisin yıllık elektrik geliri de kolaylıkla hesaplanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik santrallerini desteklemek amacıyla oluşturulan mekanizma (YEKDEM) sayesinde, biyokütleyi yakıt olarak kullanan santrallerin, kurulduktan sonraki 10 yıl boyunca sabit tarife fiyatı (133 ABD Doları/MWh) üzerinden elektrik satışı gerçekleştirmeleri garanti altına alınmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için verilen bu destek, 14.12.2015 tarih ve 2015/8327 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yararlanma süresi 31.12.2020 tarihinde sona erecektir. Mevcut duruma göre, 2020 yılı sonuna kadar işletmeye girmeyen santraller YEKDEM sisteminden yararlanamayacaktır. Ancak daha önceden 2015 yılı sonuna kadar işletmeye girecek santraller bu destekten yararlanabilecek iken, Bakanlar Kurulu Kararı ile bu süre 2020 yılı sonuna kadar uzatılmıştır.

As a result of deducting the internal consumption (10% = 2,75 MW_e) from the installed capacity of the Plant (25,5 MW_e), the net electrical capacity of the Plant will be 22,95 MW_e. As a result of multiplying this power by the annual operating time (8.0000 hours / year) of the Plant in a year, the salable electricity that the Plant will produce in one year is calculated as 183.600 MWh. In the feasibility study, values that will be the average of the Plant for many years were selected when determining internal consumption and annual working time.

As a result of defined salable electrical energy, the annual electricity income of the facility is easily calculated. Power plants that use biomass as fuel are guaranteed to sell electricity at a fixed tariff price (13.3 USD / MWh) for 10 years after their installation under favor of the mechanism created to support power plants based on renewable energy resources (YEKDEM). In addition to this, additional incentives have been defined in the same law annex for 5 years from the date of entry into operation for the Plants where domestic production parts are used. This support provided for electricity generation from renewable energy sources will expire on 31.12.2020 with the Decree of the Council of Ministers dated 14.12.2015 and numbered 2015/8327. According to the current situation, power plants that are not operational until the end of 2020 will not be able to benefit from the YEKDEM system. Investors are making initiatives to postpone this deadline.

Bununla birlikte 18.09.2020 tarih ve 31248 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 17.09.2020 tarih ve 2949 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile YEKDEM’den yararlanmak isteyen üretim tesislerinin 31.12.2020 tarihine kadar devreye girme şartı, 30.06.2021 tarihine kadar uzatılmıştır. Alınan karara göre, 01.01.2021 tarihinden 30.06.2021 tarihine kadar işletmeye girecek YEKDEM’e tabi YEK belgeli üretim tesisleri için belirlenen fiyat desteği 31.12.2030’a kadar uygulanacaktır. Yapılan bu 6 aylık uzatmanın Covid-19 pandemi salgını nedeniyle yapıldığı düşünülmektedir. Ancak 30.06.2021 tarihinden sonra yapılacak uygulama gelecek yıllar için daha kalıcı ve bağlayıcı bir karar niteliğinde olacaktır.

Yatırımcılar 2020 yılından sonra uygulama süresinin uzatılması için girişimlerde bulunmaktadır. YEKDEM uygulamasının devam edeceği, destek sistemi aynen devam etmese bile benzeri başka bir destek mekanizmasının hazırlıklarının yapıldığı konusunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilileri tarafından çeşitli değerlendirmeler yapılmaktadır. Son zamanlarda basında yer alan haberlere göre yatırımcıların girişimleri sonucu resmi yetkililerin açıklamalarına göre yasal olarak 2020 yılı sonunda sona ermesi gereken YEKDEM sistemine yeni katılma süresinin uzatılabileceği veya sona ermesi durumunda elektrik üreticilerinin korunacağı benzeri destek sisteminin devam edeceği açıkça anlaşılmaktadır.

The Ministry of Energy and Natural Resources officials have declared that another similar support mechanism is being prepared. According to the recent news, it is clearly understood that the period of joining to the YEKDEM system, which should legally expire at the end of 2020, may be extended or a similar support system will continue to protect electricity producers.

In the meantime, with the President's Decree dated 17.09.2020 and numbered 2949, which entered into force by being published in the Official Gazette dated 18.09.2020 and numbered 31248, the period of joining to the YEKDEM system until 31.12.2020 has been extended until 30.06.2021. According to the decision taken, the price support determined for the production facilities subject to YEKDEM with YEK certificate that will start operation from 01.01.2021 until 30.06.2021 will be applied until 31.12.2030. This 6-month extension is thought to be made due to the Covid-19 pandemic outbreak. However, the implementation to be made after 30.06.2021 will be a more permanent and binding decision for the coming years.

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi için YEKDEM uygulamasının devam edeceği varsayılmıştır. Böylelikle tesis, ürettiği elektriği 133 ABD Doları/MWh alım garantisi altında 10 yıl boyunca satabilecek ve olası piyasa fiyatı dalgalanmalarından kendisini soyutlayabilecektir. Ancak, 2020 yılı sonunda sona ermesi gereken YEKDEM sistemine yeni katılma süresinin uzamadığı durumda, yeni açıklanacak benzeri destek sisteminin belirleyeceği elektrik satış fiyatı ile elektrik satış gelirlerinin yeniden hesaplanması gerekecektir. Bu durumda tesisin gelirinde bir düşüş yaşanacaktır.

Elektrik satışı için birim bedellerin belirlenmesi ardından, mevcut YEKDEM tarifesi ile devam edildiği durumda (133 ABD Doları/MWh) yıllık satılabilir elektrik üretimi (183.600 MWh/yıl) ile; ilk 10 yıl boyunca her yıl için elektrik satış geliri 24.418.800 ABD Doları/yıl olarak hesaplanmıştır.

Biyokütle Enerji Tesisi için yatırım maliyeti, arazi bedeli ve sabit tesis yatırımı olmak üzere iki ana gider kaleminden meydana gelecektir. Arazi bedeli; işletmenin üzerine kurulacağı arazinin satın alma bedeli ve satın almaya ilişkin vergi, resim, harç vb. giderlerden oluşurken, sabit tesis yatırımı; etüt-proje, teknik yardım ve lisans, inşaat işleri, makine ve donanım, genel giderler vb. alt kırılımlardan oluşmaktadır. 25,5 MWe kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisi için toplam yatırım tutarı 49.896.800 ABD Doları olarak öngörülmüştür.

It has been assumed that YEKDEM application will continue for the Biomass Power Plant that is the subject of this project. Thus, the Plant will be able to sell its electricity for 10 years under the purchase guarantee of 133 USD/MWh and isolate itself from possible fluctuations. However, if the joining period to the YEKDEM system, which should expire at the end of 2020, does not extend, the electricity sales price and the electricity sales revenues will be required to be determined by the newly announced similar support system. In this case, there will be a decrease in the income of the Plant.

Following the determination of unit prices for electricity sales, if continued with the current YEKDEM tariff (133 USD/MWh); with the annual salable electricity generation (183.600 MWh/year); sales revenue for each year during the first 10 years has been calculated as 24.418.800 USD per year.

The investment cost for the Biomass Energy Facility will consist of two main expense items, namely the land cost and the fixed facility investment. Land cost includes the purchase price of the land including taxes, duties, fees, etc. related to the purchase. Fixed facility investment includes expenses; research-project, technical assistance and license, construction works, machinery and equipment, overheads and etc. The total investment cost of the Biomass Power Plant with an installed capacity of 25,5 MW_e has been calculated as USD 49.896.800 USD.

Proje konusu Biyokütle Enerji Tesisi özelinde geliştirilen ekonomik model sonuçlarına göre İç Verim Oranı (IRR) % 27,8 olarak hesaplanmaktadır. Yatırımın Geri Dönüş Süresi ise 3,3 yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bir enerji yatırımı için oldukça yapılabilir seviyede kârlılık işareti olan bu değer, aynı zamanda satış gelirinin 10 yıl boyunca garanti altında olması sebebiyle risk içeriği açısından da ilave bir olumlu yönü bulunmaktadır. Yapılan fizibilite analizi, ana varsayımlarda olabilecek değişikliklerle daha farklı sonuçlara ulaşabilecektir. Ancak en önemli parametre olan YEKDEM tarife fiyatının Biyokütle Enerji Tesisi için etkisi önemlidir.

According to the results of the economic model developed specifically for the Biomass Power Plant subject to the project, the Internal Efficiency Rate (IRR) is calculated as 27,8%. The Return on Investment is calculated as 3,3 years. This value is quite profitability level mark to make an energy investment in Turkey. This feasibility analysis may reach different results with changes in the main assumptions. However, YEKDEM tariff price, which is the most important parameter, has an important effect on Biomass Power Plant.

İÇİNDEKİLER

YÖNETİCİ ÖZETİ/EXECUTIVE SUMMARY	1
İÇİNDEKİLER.....	10
TABLOLAR DİZİNİ	12
ŞEKİLLER DİZİNİ	13
KISALTMALAR.....	14
1. GİRİŞ.....	16
2. PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI.....	19
3. PROJENİN ARKA PLANI	21
3.1. Sosyo-Ekonomik Durum.....	21
3.2. Sektörel Politikalar ve Programlar.....	24
3.2.1. Elektrik Üretim Sektörü	24
3.2.2. Elektrik Satış Fiyatı.....	27
3.2.3. Yenilenebilir Enerji Sektörü	28
3.2.4. Biyokütle Enerjisi Sektörü	29
3.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat	30
3.4. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu	33
4. PROJENİN GEREKÇESİ.....	35
5. HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI	38
6. PROJE YERİ.....	40
6.1. Fiziksel ve Coğrafi Özellikler	40
6.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı.....	41
6.3. Sosyal Altyapı	43
6.4. Kurumsal yapılar	43
6.5. Çevresel Etkilerin Ön Değerlendirmesi.....	44
6.6. Alternatifler, Yer Seçimi ve Arazi Maliyeti	45
7. TEKNİK ANALİZ VE TASARIM	46
7.1. Kapasite Analizi ve Seçimi.....	46
7.2. Alternatif Teknolojilerin Analizi ve Teknoloji Seçimi	48
7.3. Seçilen Tekolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri.....	49
7.4. Teknik Tasarım	50
7.5. Yatırım Maliyetleri.....	64
8. PROJE GİRDİLERİ	65
8.1. Girdi İhtiyacı	65

8.2. Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini	72
8.3. Ham Madde Tedarik Zincirinin Kurulması	75
9. ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM VE İNSAN KAYNAKLARI	76
10. PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI.....	77
11. İŞLETME DÖNEMİ GELİR VE GİDERLERİ.....	79
12. YATIRIM TUTARI VE YILLARA DAĞILIMI	83
13. PROJENİN FİNANSMANI.....	84
14. PROJE ANALİZİ.....	89
14.1. Finansal ve Ekonomik Analiz.....	89
14.2. Sosyal Analiz.....	96
14.3. Bölgesel Analiz.....	97
14.4. Duyarlılık Analizi	98
14.5. Risk Analizi	99
15. EKLER.....	100
EK 1. Paydaş Anketi Değerlendirme Raporu	100
EK 2. Atık Analiz Raporu	100

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Fizibilite Çıktıları.....	18
Tablo 2. EPIAŞ'ta Oluşan Ortalama Fiyatların Son 7 Yıllık Değişimi.....	27
Tablo 3. YEKDEM Santral Türleri Bazında Garantili Fiyatlar.....	28
Tablo 4. YEKDEM Kapsamındaki Lisanslı Santraller Kurulu Güçleri	29
Tablo 5. YEKDEM Kapsamındaki Lisanslı Santraller Sayısı.....	29
Tablo 6. Birincil Kaynaklara Göre Santral Adetleri ve Kurulu Güç	30
Tablo 7. Ordu İli Yıllık Toplanacak Fındık Züruf ve Budama Atığı Miktarları	46
Tablo 8. Fındık Budama Atığı Analizleri.....	47
Tablo 9. Fındık Zürufu Atığı Analizleri	47
Tablo 10. Planlanan Tesisteki Ana Proseslerle İlgili Temel Veriler	51
Tablo 11. Buhar Kazanı Temel Tasarım Parametreleri	53
Tablo 12. Ordu İli Yıllık Fındık Üretim Miktarları.....	65
Tablo 13. Ordu İli Yıllık Fındık Zürufu Atığı Miktarları.....	67
Tablo 14. Ordu İli Fındık Dikim Alanı ve Yıllık Budama Atığı Miktarları.....	68
Tablo 15. Ordu İli Yıllık Toplanabilir Züruf ve Budama Atığı Miktarları	69
Tablo 16. Ordu İli Yıllık Toplanacak Atık Miktarları ve Atık Taşıma Mesafeleri	72
Tablo 17. Ordu İli Yıllık Toplanacak Atık Miktarları ve Atık Taşıma Maliyetleri	74
Tablo 18. Proje Uygulama Programı.....	78
Tablo 19. Elektrik Gücü ve Yıllık Üretim.....	79
Tablo 20. Tesis Elektrik Satış Gelirleri	80
Tablo 21. İşletme Giderleri	82
Tablo 22. Toplam Yatırım Tutarı	83
Tablo 23. İşletme Sermayesi	84
Tablo 24. Finansal Varsayımlar	84
Tablo 25. Proje Finansmanı Tablosu (1. Yıl).....	85
Tablo 26. Proje Finansmanı Tablosu (2. Yıl).....	85
Tablo 27. Proje Finansmanı Tablosu (3. Yıl).....	86
Tablo 28. Proje Finansmanı Tablosu (4. Yıl).....	86
Tablo 29. Proje Finansmanı Tablosu (5. Yıl).....	87
Tablo 30. Proje Finansmanı Tablosu (6. Yıl).....	87
Tablo 31. Proje Finansmanı Tablosu (7. Yıl).....	88
Tablo 32. Proje Fizibilite Sonuçları	89
Tablo 33. Geri Ödeme Süresi (İlk 4 Yıllık Nakit Akış Tablosu)	90
Tablo 34. İskonto Edilmiş Net Nakit Akımı (NBD)	92
Tablo 35. Ekonomik Model Finansal Varsayımlar	92
Tablo 36. Nakit Akış Tablosu	94
Tablo 37. Nakit Akımı Düzeltmeleri.....	95
Tablo 38. Kümülatif Nakit Akış Tablosu.....	95

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Temmuz 2020 İtibariyle Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi	25
Şekil 2. Türkiye Kurulu Gücünün Yakıt Cinsine Göre Dağılımı	26
Şekil 3. Fındık Zürufu (Yaş)	35
Şekil 4. Fındık Budama Atıkları.....	36
Şekil 5. Bahçelerde Kalan Fındık Zürufları	37
Şekil 6. Bahçe Kenarında Yakılan Fındık Zürufları.....	37
Şekil 7. Yakıt Depolama Alanına Ait Temsili Genel Görünüş	52
Şekil 8. Biyokütle Kırıcısı Temsili Görünüş	53
Şekil 9. Hareketli Izgara Temsili Görünüş	54
Şekil 10. Buhar Drumı Temsili Görünüş.....	56
Şekil 11. Helezonik Dişli Kurum Üfleyiciler (a) ve Dişli Kurum Üfleyiciler (b).....	57
Şekil 12. Besleme Suyu Tankı	58
Şekil 13. Ana Besi Suyu Su Pompaları	58
Şekil 14. Buhar Türbini	60
Şekil 15. Islak Tip Soğutma Sistemi	61
Şekil 16. Örnek Bir Tesisten Emme Fanı ve Baca Sistemini Gösterir Fotoğraf	62
Şekil 17. Örnek Bir Tesiste Kül Silosu ve Filtre	64
Şekil 18. Ordu İli 2014 – 2019 Yılları Arası Fındık Üretim Miktarları Ortalaması (bin ton/yıl)	66
Şekil 19. Ordu İli Toplanabilir Züruflar ve Budama Atıklarının Dağılımı (bin ton/yıl)	70
Şekil 20. Ordu İli, İlçe Bazlı Atıklarının Dağılımı (bin ton/yıl).....	71
Şekil 21. Kamyonla Yapılacak Nakliye İçin Maliyet Grafiği	73
Şekil 22. Organizasyon Yapısı	77

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
barg	bargauge
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
CO	Karbonmonoksit
CO ₂	Karbondioksit
ÇED	Çevre Etki Değerlendirmesi
ECO	Ekonomizer
EDI	Elektrodeiyonizasyon
EN	Avrupa Standartları
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Elektrik Piyasaları İşletme Anonim Şirketi
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
FAVÖK	Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kar
GSM	Gayri Sıhhi Müessese
GW	Gigavat
GWh	Gigavatsaat
HCl	Hidrojenklorür
HES	Hidroelektrik Santral
HF	Hidrojenflorür
ISO	Uluslararası Standart Organizasyonu
IRR	İç Verim Oranı
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
kW	Kilovat
kWh	Kilovatsaat
m	Metre
mm	Milimetre

m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
MW	Megavat
MW _e	Megavatelektrik
MW _{th}	Megavattermal
MWh	Megavatsaat
NO _x	Azotoksitler
OECD	İktisadi İşbirliği Kalkınma Teşkilatı
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
s	Saniye
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması
SO ₂	Kükürtdioksit
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TL	Türk Lirası
TOC	Toplam Organik Karbon
TS	Türk Standartları
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
YEK	Yenilenebilir Enerji Kanunu
YEKA	Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması
°C	Santigrat Derece

1. GİRİŞ

Enerjinin temini, ticareti, güvenli şekilde nakli ve nihai kullanıcılara ulaştırılması son birkaç asırdır dünya gündeminin önemli başlıklarından birisi olmuştur. Son yıllarda ise enerji sektörü, uluslararası politikalar ve bölgesel yönelimlerin tayininde olduğu kadar, küresel etkileri olan ekonomik kararların alınmasında ve uygulanmasında da önemli bir rol oynamaktadır.

Tarım, ulaştırma, sanayi, hizmet alanları dâhil olmak üzere bütün iş kollarını ve sektörleri doğrudan etkileyen, doğası itibarıyla çok katmanlı ve çok boyutlu olan enerji sektörü, bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de dikkatle takip edilen, değerlendirilen ve tartışılan bir niteliğe sahiptir. Dünya genelinde endüstriyel süreçlerin dijitalleşmesi, ticaret hacminin artması, artan ticarete bağlı olarak bölgesel ve ulusal düzeyde ulaşım ve lojistik faaliyetlerinin büyümesi enerji ihtiyacındaki yükselişi tetiklemektedir. Birçok refah göstergesi açısından küresel çapta ortalama konfor düzeyinin yükselmesi ve temel hizmetlerin yaygınlaşması da enerji talebini artıran bir diğer faktördür.

Enerji talebi bu şekilde artarken, söz konusu talebe cevap verecek arz kapasitesi de çeşitlenerek büyümekte, birkaç yıl önce hiç gündemde olmayan yepyeni teknolojiler enerji piyasasında kendisine alan açmaktadır. Bütün bunların doğal bir yansıması olarak enerji sektöründeki değer zincirleri karmaşıklaşmakta, piyasalardaki oyuncu sayısının artmasıyla etkileşimler derinleşmektedir.

Türkiye enerji piyasası da sayılan bu faktörlerle ilişkili ve karşılıklı etkileşim içinde bir gelişim göstermektedir. Dünyada en çok ticareti yapılan mal/hizmetlerden birisi enerji olduğu için, Türkiye’nin enerji politikası, hem dünyadaki genel eğilimlere paralel bir seyir izlemekte, hem de küresel ve bölgesel gelişmelerden etkilenmektedir. Sürekli büyüyen talebe kıyasla yerel petrol ve doğal gaz üretimi çok kısıtlı olan Türkiye, bu dezavantajı bölgesel ticaret denklemlerinde aldığı ve almayı planladığı rollerle dengelemeye çalışmaktadır. Önemli boru hatlarının geçiş güzergâhında bulunan Türkiye, bölgesel bir ticaret merkezi olma yönünde adımlar atmaktadır. Diğer yandan, büyük oranda küresel gelişmelere göre belirlenen petrol ve gaz fiyatlarındaki değişimler, Türkiye enerji piyasalarını güçlü biçimde ve derinden etkilemektedir.

Elektrik sektörü ise, 2000’lerin başında serbestleştirme yönünde atılmaya başlanan adımlarla önemli bir değişim geçirmiş, köklü bazı sorunlarla baş edebilmiş, önemli bir derinlik kazanmıştır. Bununla birlikte, piyasa işleyişinde bazı alanların iyileştirme ihtiyacı devam etmektedir. Özellikle “tam rekabetçi bir piyasa inşası” hedefi ile “yerli ve yenilenebilir kaynakların desteklenmesi” hedefi her zaman birbirini tamamlayan nitelikte sonuçlar doğurmayabilir. Böyle bir durumda, politika tasarımlarında birçok faktörün dikkate alınması zorunlu hale gelmektedir. İçinde bulunulan şartlar itibarıyla bu faktörlerin başında ekonomiklik gelmektedir.

2018 yılının ikinci yarısından itibaren yaşanan gelişmeler dikkate alındığında, enerji gündeminin en önemli konulardan birisinin maliyetler ve fiyatlar olduğu görülmektedir. Maliyetleri karşılayacak fiyat oluşumları, enerji piyasalarının sağlıklı işlemesi ve enerji aktörlerinin yatırımlarına devam edebilmeleri için önemlidir. Yeni ve devam eden tüm enerji yatırımlarında, artan döviz kuru ve faiz maliyeti sebebiyle uygun finansman bulmanın 2020 yılında önemli bir başlık olacağı öngörülmektedir.

Avrupa Birliği'ne aday ülke konumunda olan Türkiye büyüyen ekonomisi ve artan nüfusu ile birlikte artan enerji talebinin temel olarak yenilenebilir enerjiye dayalı alternatif çözümlerle karşılanması sureti ile enerji bağımlılığında kaynaklanan risklerin önlenmesi ve sürdürülebilir bir enerji modelinin geliştirilmesi konusunda kararlılık göstermekte ve politikalar geliştirmektedir. Söz konusu kararlılık ve politikalar doğrultusunda Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin yüksekliğinden hareketle 2023 yılı için bu kaynaklara dayalı elektrik üretimine ilişkin oldukça iddialı hedefler belirlemiştir. Bu kaynakların daha fazla kullanımı ile birlikte 2023 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı en az %30'a yükselecektir. Bu hedefler doğrultusunda ülke potansiyelinin değerlendirilmesi ve oluşan enerji açığının karşılanmasında yapılacak en önemli çalışmalardan birisi biyokütle enerjisi kullanımınıdır. Türkiye, gerek hayvansal atıklar gerekse tarım ve orman atıkları yönünden zengin bir ülkedir. Ayrıca evsel atıklar, sanayi atıkları ve arıtma çamurları yönünden de güçlü bir potansiyele sahiptir. Bu atıkların biyokütle enerjisi için kullanımı ile ülke ekonomisine geri kazanımları sağlanmakta olup, aynı zamanda bu atıkların güvenli şekilde bertarafı sağlanmaktadır.

Kalite Politikası ve Vizyonu çerçevesinde hizmetlerini yürüten Ordu Ticaret Borsası Ordu ilinde fındık üretiminden kaynaklı ortaya çıkan fındık budama atıkları ve fındık zürufu atıklarının etkin ve verimli kullanılarak il sınırları içerisinde kurulabilecek bir Biyokütle Enerji Tesisinde değerlendirilmesinin araştırılması amacıyla 'Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması' Projesini hazırlamış, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programına başvuru gerçekleştirmiş ve proje desteği almaya hak kazanmıştır. Projenin hayata geçirilmesi ile birlikte kullanılmayan ve atık olarak bahçe ve harmanlarda kalan bu ürünlerin bertarafı sağlanarak çevre kirliliğine karşı önlem alınmış olacak, ekonomik anlamda değer kazanması sağlanacak, elektrik elde edilerek atıklar uygun şekilde değerlendirilecektir.

Ordu ilinde tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan fındık zürufu ve budama atıkları gibi ekonomik olarak değerlendirilmeyen atıklar, proje kapsamında alternatif enerji kaynağı olarak kullanılacaktır. Ordu ilinde fındık yetiştiriciliği sonucu büyük miktarlarda tarımsal atık ortaya çıkmaktadır. Değerlendirilemeyen ve biyokütle olarak büyük bir potansiyele sahip bu atıkların katı biyoyakıt olarak kullanılacağı bir Biyokütle Enerji Tesisinde yakılması ve açığa çıkarılan ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak atık miktarı potansiyeli yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Bu miktarın 109.250 ton/yıl olan kısmı fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl olan kısmı ise fındık zürufu atığı şeklindedir. Biyokütle Enerji

Tesisi projesi kapsamında yapılan fizibilite çalışması sonucunda uygulama alanı olarak Ordu ili, Fatsa ilçesi ilk tercih olarak belirlenmiştir. Tesisin yılda 8.000 saat çalışma yapabileceğinden hareketle, yapılan ısı güç hesaplamalarında, tesis yakıt girdisi olarak 13,65 ton/saat fındık budama atığı, 9,72 ton/saat fındık zürufu atığı yakılacağı planlanmıştır. Bu miktarlar ve atık analiz sonuçları kullanılarak tesisin ısı gücü 100 MW_{th} olarak hesaplanmıştır. Elde edilecek bu ısı güç sonrasında tesis %85 kazan verimi ve %30 türbin verimi ile saatlik 25,5 MWe elektrik üretimi yapabilecektir.

Tesisin kurulu gücünden (25,5 MWe), iç tüketimin (%10 = 2,75 MWe) düşülmesi sonucunda, tesisin sisteme verebileceği (satılabilir) net elektrik gücü 22,95 MWe olacaktır. Bu gücün, bir yılda tesisin tam kapasite çalışmasına karşılık gelen yıllık çalışma süresi olan 8.000 saat/yıl ile çarpılması sonucunda, tesisin bir yılda üreteceği satılabilir elektrik enerjisi 183.600 MWh olarak hesaplanmıştır. Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi için YEKDEM uygulamasının devam edeceği varsayılmıştır. Böylelikle tesis, ürettiği elektriği 133 ABD Doları/MWh alım garantisi altında 10 yıl boyunca satabilecek ve olası piyasa fiyatı dalgalanmalarından kendisini soyutlayabilecektir. Elektrik satışı için birim bedellerin belirlenmesi ardından, mevcut YEKDEM tarifesi ile devam edildiği durumda (133 ABD Doları/MWh) yıllık satılabilir elektrik üretimi (183.600 MWh/yıl) ile; ilk 10 yıl boyunca her yıl için elektrik satış geliri 24.418.800 ABD Doları/yıl olarak hesaplanmıştır. 25,5 MWe kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisi için toplam yatırım tutarı 49.896.800 ABD Doları olarak öngörülmüştür. Planlanan Tesisi için yıllık işletme gideri 6.664.050 ABD Doları olarak hesaplanmıştır. Bu veriler ışında proje konusu Biyokütle Enerji Tesisi özelinde geliştirilen ekonomik model sonuçlarına göre İç Verim Oranı (IRR) % 27,8 olarak, Yatırımın Geri Dönüş Süresi ise 3,3 yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bir enerji yatırımı için oldukça yapılabilir seviyede kârlılık işareti olan bu değer, aynı zamanda satış gelirinin 10 yıl boyunca garanti altında olması sebebiyle risk içeriği açısından da ilave bir olumlu yönü bulunmaktadır. Yapılan fizibilite analizi, ana varsayımlarda olabilecek değişikliklerle daha farklı sonuçlara ulaşabilecektir. Ancak en önemli parametre olan YEKDEM tarife fiyatınının Biyokütle Enerji Tesisi için etkisi önemlidir. Fizibilite çalışması sonucunda elde edilen bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Fizibilite Çıktıları

Çıktılar	Değer
Tesis Kurulu Gücü (Brüt)	100 MW _{th}
Tesis Kurulu Gücü (Brüt)	25,5 MW _e
Tesis Kurulu Gücü (Net)	22,95 MW _e
Toplam Yatırım Tutarı	49.896.800 ABD Doları
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	3,3 yıl
İç Verim Oranı (IRR)	% 27,80
Net Bugünkü Değer (NBD-20 yıl)	112.978.729 ABD Doları

2. PROJENİN TANIMI VE KAPSAMI

Proje Adı: Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi

Projenin Amacı: Ordu ilinde kaynakların etkin ve verimli kullanılması adına fındık üretiminden kaynaklanan fındık budama atıklarının ve fındık zürufu atıklarının değerlendirilerek ekonomiye geri kazandırılması amacıyla ‘Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi’ projesini hazırlanmıştır. Biyokütle Enerji Santralinin bölgesel amaçları kapsamında, Ordu ilinde önemli miktarda üretilen ve stratejik öneme sahip olan fındık ürününün ekonomik değerinin artırılması konusundaki çalışmalara katkı sağlamak, üreticinin ek gelir elde etmesine imkan tanımak, yenilenebilir enerjiyi destekleyerek ülke ekonomisine katkı sağlamak, yerel istihdamı desteklemek gibi hedefler bulunmaktadır. Ordu ilinde Biyokütle Enerji Tesisinin yapılabilirliği, sürdürülebilirliği ve ekonomik analizlerini ortaya koyacak bir fizibilite raporu hazırlanması planlanmıştır.

Projenin Türü: ‘Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi’ projesi Ordu ilinde kurulması muhtemel bir biyokütle tesisinin teknik ve ekonomik analizlerini içeren bir araştırma projesidir.

Projenin Teknik İçeriği: Proje sürecinde hazırlık faaliyetleri, fizibilite raporunun hazırlanması, gerekli saha çalışmalarının yapılması ve anket çalışmaları yürütülmüştür. Anket çalışmaları başlangıçta 150 kişi ile yapılması planlanmış olsa da, yaşanan yeni tip koronavirüs (Covid-19) salgını nedeniyle 50 katılımcı ile sınırlandırılarak tamamlanmıştır. Ayrıca proje bileşenlerinden olan çalıştay düzenlenmesi etkinliği yaşanan salgın sebebiyle iptal edilmiştir. Aslında paydaşların katılacağı bir çalıştayın, yatırım kararının alınmasının ardından, yatırımcı başkanlığında düzenlenecek bir organizasyon ile yürütülmesi önerilir.

Projenin Bileşenleri: Üretici/Çiftçi, Tüccar, Sanayici ve Kamu Kurumlarının temsilcilerine yönelik anket çalışmalarının yapılması, anket sonuçlarının değerlendirilmesini içeren bir anket raporunun hazırlanması, saha çalışmalarının yapılması ve fizibilite etüd hizmetinin yürütülerek fizibilite raporunun hazırlanması proje bileşenlerini oluşturmaktadır.

Projenin Büyüklüğü: Proje, anket çalışmaları ve fizibilite raporu çalışmalarını kapsamaktadır ve Ordu ilinde yürütülen faaliyetler ile tamamlanmıştır.

Projenin Uygulama Süresi: Proje kapsamında planlanan Fizibilite Raporu hazırlama işi için 5 aylık uygulama süresi planlanmıştır. Ancak Türkiye’de yaşanan yeni tip koronavirüs (Covid-19) salgını nedeniyle 4 aylık bir ek süre tanınmış ve 9 aylık uygulama süresi içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Projenin Uygulama Yeri ve Alanı: Proje kapsamında Biyokütle Enerji Tesisi Fizibilite Raporu Hazırlama işi uygulama alanı Ordu ilini kapsamaktadır. Proje kapsamında gerçekleştirilen fizibilite çalışmalarına bağlı olarak Biyokütle Enerji Tesisinin Fatsa ilçesinde kurulması önerilmiştir.

Proje Çıktıları: Üretici/Çiftçi, Tüccar, Sanayici ve Kamu Kurumlarının temsilcilerine yönelik yapılan anket ve bu anketlerin değerlendirme raporu, Biyokütle Enerji Tesisine yönelik fizibilite raporu, fındık budama atığı ve fındık zürufu atığının analiz sonuçlarından oluşmaktadır.

Proje Ana Girdileri: Biyokütle Enerji Tesisi fizibilite raporu hazırlama işi hizmet alımı, saha çalışmalarının yürütülmesi ve atık analizlerinin yapılması hizmet giderlerinden oluşmaktadır.

Projenin Hedef Aldığı Kitle: Projenin hedef grupları Ordu ili içerisinde fındık üretimi ile fındık alım satımı yapan üretici/çiftçi, tüccar ve sanayicilerden oluşurken projenin nihai yararlanıcıları Ordu ilinde atıkları temin edecek tüm bireyler ve enerji faaliyeti için yatırımda bulunacak yatırımcılardan oluşmaktadır.

Proje Sahibi Kuruluş: ‘Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi’ projesi Ordu Ticaret Borsası tarafından hazırlanarak Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programı kapsamında destek almaya hak kazanmıştır. Proje faaliyetleri Ordu Ticaret Borsası önderliğinde yürütülmüştür.

Projenin Ortaya Çıkmasını Sağlayan Temel Gerekçe: Kalite Politikası ve Vizyonu çerçevesinde hizmetlerini yürüten Ordu Ticaret Borsası Ordu ilinde fındık üretiminden kaynaklı ortaya çıkan fındık budama atıkları ve fındık zürufu atıklarının etkin ve verimli kullanılarak il sınırları içerisinde kurulabilecek bir Biyokütle Enerji Tesisinde değerlendirilmesinin araştırılması amacıyla ‘Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisive Tedarik Zinciri Kurulması’ Projesini hazırlamış, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programına başvuru gerçekleştirmiş ve proje desteği almaya hak kazanmıştır. Projenin hayata geçirilmesi ile birlikte kullanılmayan ve atık olarak bahçe ve harmanlarda kalan bu ürünlerin bertarafı sağlanarak çevre kirliliğine karşı önlem alınmış olacak, ekonomik anlamda değer kazanması sağlanacak, elektrik elde edilerek atıklar uygun şekilde değerlendirilecektir.

3. PROJENİN ARKA PLANI

3.1. Sosyo-Ekonomik Durum

Konumu 40'- 41' kuzey paralelleri, 37' -38' doğu meridyenleri arasında yer alan Ordu, Karadeniz Bölgesinde yer alan modern bir şehirdir. Doğu Karadeniz Bölgesinin kapısı konumundaki Ordu ili, kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Tokat ve Sivas, doğusunda Giresun, batısında Samsun ili çevrilidir. Toplam yüzölçümü 5.961 km² olup, üzerinde Melet, Civil Deresi, Akçaova Deresi gibi büyüklü küçüklü akarsuların oluşturduğu yer yer alüvyon düzlükler bulunmaktadır. Bölgede Halipler, Hititler, Medler, Persler, Romalılar, Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılar hüküm sürmüştür. Ordu il merkezi, dağların denize dik olarak indiği melet vadisinin oluşturduğu alüvyon ovasına, 500 rakımlı Boztepe'nin eteklerine kurulmuştur.

Ordu ilinin 19 ilçesi vardır. Merkez ilçe Altınordu adını taşımaktadır. Diğer ilçeleri şunlardır: Akkuş, Altınordu, Aybastı, Çamaş, Çatalpınar, Çaybaşı, Fatsa, Gölköy, Gülyalı, Gürgentepe, İkizce, Kabadüz, Kabataş, Korgan, Kumru, Mesudiye, Perşembe, Ulubey ve Ünye.

Ordu ili Ankara'ya 584 km, İstanbul'a 902 km, İzmir'e 1.163 km, Samsun'a 165 km ve Trabzon'a 181 km uzaklıktadır. İl genelinde toplu taşımacılık faaliyeti diğer illerde olduğu gibi karayolu ağırlıklı yapılmaktadır. Ordu'ya en yakın demiryolu ağı Samsun ili Çarşamba ilçesinde bulunmaktadır. Hava yolu taşımacılığı için Ordu Giresun arasında bulunan mesafe olarak Ordu'ya daha yakın olan Ordu-Giresun Havalimanından yararlanılmaktadır. Yine ihtiyaç olduğunda Trabzon ve Samsun illerindeki hava alanlarından da yararlanılabilmektedir. İlin deniz kenarında olması avantajı olduğu halde deniz aracılığıyla taşımacılık yapılmamaktadır. İlde mevcut iskelenin haricinde liman bulunmaması deniz taşımacılığının gelişimini etkilemiştir.

Ordu ilinin genel ekonomik yapısı tarım, ticaret ve kısmen de olsa sanayiye dayanmaktadır. En önemli tarım ürünü fındıktır. Ordu ilinin sanayisi büyük ölçüde fındığa dayalı bir yapı arz etmektedir. Fındık başta olmak üzere hayvancılık, arıcılık, kivi, balıkçılık ve ormancılık önemli alt sektörleri oluşturmaktadır. 1994 yılında deneme üretim ile başlanılan kivi, Ordu ilinde ikinci derecede önemli tarım ürünü konumuna yükselmiştir. Ayrıca, Ordu Türkiye'de gezginci arıcılıkta en çok bal üreten il durumundadır.

Ordu ilinde sanayi sektörüne yönelik özel sektör yatırımları, Gıda Ürünleri İmalat Sanayi, Orman Ürünleri ve Mobilya Sanayi, Tekstil Sanayi, Madencilik ve Toprağa Dayalı Sanayi, Çimento ve Hazır Beton İmalatı sektörlerinde yoğunlaşmıştır. Sanayi İşletmelerinin sektörel dağılımları incelendiğinde %47'lik pay ile Gıda Ürünleri İmalatı ilk sırada yer almaktadır. Tarım sektörünün büyük ölçüde fındık üretimine dayalı olmasına bağlı olarak Ordu'da gıda sanayi yatırımlarının çoğu fındık kırma, işleme ve fındık mamulleri üretimine yöneliktir.

Ordu ili idari yapısında 2013 yılı önemli bir dönüm noktasıdır. İl, 22.03.2013 tarih ve 28595 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan 6447 sayılı kanun ile büyükşehir olmuştur. Ordu’nun nüfusunun %63,9’u merkez dâhil kıyıdaki 5 ilçede yaşamaktadır. Kıyı ilçelerin yıllara göre nüfusunun artması, dağlık bir topografyaya sahip iç kesimdekilerinde azalması ilçeler arası iç kesimlerden kıyıya doğru bir göç hareketi olduğunu göstermektedir. İstanbul, Samsun, Ankara ve Kocaeli en çok göç hareketinin gerçekleştiği iller olarak gurbet nüfus potansiyeli açısından önem teşkil etmektedir.

Ordu nüfusu 2019 yılı rakamlarına göre 754.198’dir. Bu nüfus, 376.933 erkek ve 377.265 kadından oluşmaktadır. Yüzde olarak ise: %49,98 erkek, %50,02 kadındır. Ordu nüfusu bir önceki yıla göre %2,35 oranında ve 17.734 kişi azalmıştır.

En son 2017 yılında yapılan İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2017) kapsamında yer verilen değerlendirmelerde; Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Trabzon’la birlikte en yüksek şehirleşme oranına (%82) sahip olan Ordu, SEGE-2017 çalışmasında yüzde 6,1’lik işsizlik oranıyla bu değişkende 81 il içinde en iyi on ikinci il konumundadır. Yüzde 50,1’lik meslekî ve teknik liseler okullaşma oranıyla ülke ortalamasının (%44) üzerinde yer almaktadır. Buna karşın, otuz yaş ve üzeri her on bin kişiden 81’inin yüksek lisans veya doktora mezunu olduğu Ordu, bu alanda ülke ortalamasının (on binde 186) gerisinde kalmaktadır.

Fındık Sektörü

Dünyada fındık üretimi için gerekli olan koşullara sahip birkaç ülkeden biri olan Türkiye’de, fındık üretimi özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi’nde yoğunluk kazanmıştır. Fındık üreticisi ülkeler içinde en kaliteli fındığı yetiştiren Türkiye, Dünya üretiminin ortalama % 75’ini, fındık ihracatının ise ortalama %70’ini gerçekleştirmektedir. Karadeniz Bölgesi’nde özellikle dağlık ve eğimi yüksek alanlarda yoğunlaşan fındık tarımı, arazileri erozyondan koruması, çok sayıda çiftçi ailesinin geçim kaynağı olması ve tarım ürünleri ihracatında ilk sırada yer alan bir ihraç ürünü olması nedenleriyle Türkiye ve Karadeniz Bölgesi için çevresel, sosyal ve ekonomik önemi olan bir üründür.

Türkiye’de fındık tarımı resmi olarak 16 il, 126 ilçede, 400 bini aşkın fındık üretici ailesi ile birlikte yaklaşık 2,5 milyon insanı doğrudan, 8 milyon insanı da dolaylı olarak etkilemektedir. Türkiye, fındık üreten ülkeler arasında saha, üretim ve ihracat bakımından ilk sırada yer almasına karşılık, birim alandan alınan ürün bakımından diğer üretici ülkelerin gerisinde bulunmaktadır. Fındık Türkiye’nin en önemli tarımsal ihracat kalemi olması yanı sıra Ordu ili ekonomisinin şekillenmesinde de en önemli gelir unsurudur. Ordu ili tarım arazilerinin yaklaşık % 89’u fındık alanları ile kaplıdır. İl genelinde yaklaşık 120 bin çiftçi geçimini fındık üretiminden sağlamaktadır. Türkiye’de 2018 yılı itibariyle fındık üretim miktarı 515.000 ton’dur. Türkiye’de fındık üretiminde Ordu 180.000 ton ile ilk sırada yer almaktadır. Ordu’yu 78.000 ton ile Sakarya ve 66.000 ton ile Samsun takip etmektedir. TÜİK Bitkisel Üretim

İstatistiklerine göre fındık üretimi 2019 yılında bir önceki yıla göre %50,7 oranında artarak 776.000 ton olmuştur.

Türkiye fındık üretimi, ekolojik koşullara bağlı olarak yıllık 500 bin ile 800 bin ton arasında değişmektedir. Üretim miktarındaki dalgalanma fiyat istikrarsızlığına neden olmaktadır. Özellikle üretim miktarının yüksek olduğu yıllarda fındık arzı, talebi aşmakta ve fiyatlarda düşüşler görülmektedir. Üreticiler, bu dönemlerde devletin destekleme alım politikasına her zamankinden daha fazla gerek duymaktadır. Devlet, bu durumda üreticiyi aşırı fiyat istikrarsızlıklarına karşı korumak amacıyla destekleme alımı ve fiyatı politikasını uygulamıştır.

Türkiye çeşitli nedenlerle hem fındığı iyi değerlendirememekte hem de talep fazlası üretim son yıllarda ülke ekonomisi için yük olmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nde özellikle dağlık ve eğimi yüksek alanlarda yoğunlaşan fındık tarımı, arazileri erozyondan koruması, çok sayıda çiftçi ailesinin geçim kaynağı olması ve tarım ürünleri ihracatında ilk sırada yer alan bir ihracat ürünü olması nedenleriyle Türkiye ve Karadeniz Bölgesi için çevresel, sosyal ve ekonomik önemi olan bir üründür. Ayrıca bölgede yer alan en yaygın tarıma dayalı sanayi kolu olan fındık işleme sanayi, istihdam ve katma değer açısından önemlidir. Türkiye'nin stratejik bir ürün olan fındık üretimine ve sektörüne istikrar kazandırarak hem üretici gelirlerini hem de dış ticaret gelirini artırmak için doğru politikaların oluşturulması önemlidir.

Elektrik Sektörü

Gelişmekte olan ülkelerdeki sanayileşme ve hızlı nüfus artışı ile doğru orantılı olarak enerji talebi de sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Bu bakımdan, enerji üretimi ve kullanımı, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmışlığının ya da kalkınma potansiyelinin doğrudan göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda, endüstriyel gelişmelerin, yaşam standartlarındaki yükselişin ve artan nüfusun ihtiyaç duyduğu enerjinin yeterli ve güvenilir şekilde sağlanması önemli bir gerekliliktir.

Enerji ekonomik gelişmenin en temel yapı taşlarından bir tanesidir. Elektrik enerjisi ise, sosyo-ekonomik altyapının hayati unsurlarından birini oluşturan enerji kalemleri içerisinde en esnek yapıda olanıdır. Bu nedenle gündelik hayatın her alanında geniş kullanma alanlarına sahiptir. Her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de iktisadi kalkınma ile beraber çeşitli mal ve hizmet tüketimi artmaktadır. Bunların başında elektrik kullanımı gelmektedir. Bir yandan sanayide kullanılan temel girdilerden biri olması, diğer yandan hayat kalitesini artırmak için yeni malların kullanımının elektriğe bağlı olması elektrik enerjisine bağımlılığı giderek artırmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde sürekli olarak artan nüfusun ve gelişen sanayinin artan enerji ihtiyacı ve bu ihtiyacın günümüzde büyük ölçüde fosil kaynaklar kullanılarak karşılandığı gerçeği; buna karşın fosil yakıt rezervlerinin kısıtlı oluşu, bu nedenle enerji fiyatlarında yaşanan artışlar, fosil kaynaklara dayalı enerji üretiminin çevresel ve sosyal etkilerinin etkin bir şekilde yönetimindeki teknik, idari ve finansal boyutlar ve ilgili tesislerin işletilmesinin doğal ve beşeri

faktörlere bağılı olması, günümüz teknolojilerinin, enerji üretiminde yenilenebilir ve düşük karbon emisyonlu kaynakların kullanımına odaklanmasına neden olmuştur.

Uluslararası kamuoyu, yakın-orta gelecekte enerji üretiminde daha sürdürülebilir sistemlerin kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik bir taraftan bilimsel ve teknolojik araştırmalar ve gelişmeler devam ederken, diğer taraftan dünyanın çeşitli kesimlerinde bu kapsamda gerekli politikalar oluşturulmaktadır. Örneğin, Avrupa Birliği, 2020 yılı itibarı ile enerji ihtiyacının %20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamaya yönelik politika ve planlar geliştirmiştir.

Avrupa Birliği'ne aday ülke konumunda olan Türkiye de büyüyen ekonomisi ve artan nüfusu ile birlikte artan enerji talebinin temel olarak yenilenebilir enerjiye dayalı alternatif çözümlerle karşılanması sureti ile enerji bağımlılığında kaynaklanan risklerin önlenmesi ve sürdürülebilir bir enerji modelinin geliştirilmesi konusunda kararlılık göstermekte ve politikalar geliştirmektedir. Söz konusu kararlılık ve politikalar doğrultusunda, yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin yüksekliğinden hareketle, 2023 yılı için bu kaynaklara dayalı elektrik üretimine ilişkin oldukça iddialı hedefler belirlemiştir. Bu kaynakların daha fazla kullanımı ile birlikte 2023 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı en az %30'a yükselecektir.

Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde, enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ve yerli kaynakların etkin kullanılması hedefine yönelik olarak 2023'e kadar elektrik üretiminde hidrolik enerji dâhil yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %30'a çıkarılması, doğalgazın payının %30'a düşürülmesi, kömür payının %30'a çıkarılması ve kalan %10'unun da nükleer enerjiden sağlanmasının hedeflenmesi de dikkate alınarak söz konusu yatırım Ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

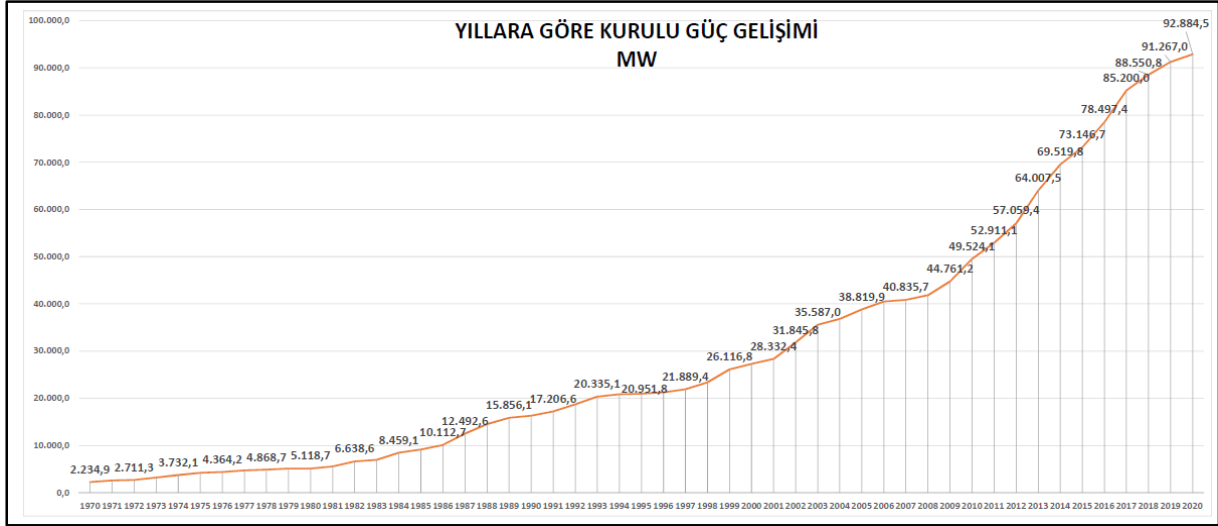
Yenilenebilir enerji kaynakları kendisini yenileyen, tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. Arz güvenliğinin artırılmasına olumlu katkıları olduğu gibi, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltarak sera gazı emisyonlarında da azalma sağlamaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik sanayinin gelişmesi, yeni istihdam olanakları yaratmasıyla ekonomiye katkıda bulunmaktadır.

3.2. Sektörel Politikalar ve Programlar

3.2.1. Elektrik Üretim Sektörü

Yayınlanan 2019 TEİAŞ faaliyet raporuna göre 2019 yılı sonunda Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücü bir önceki yıla göre % 3,1 artışla 91.267 MW olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretimi ise bir önceki yıla göre % 0,3'e karşılık gelen 904,3 milyon kWh azalış ile 303.897,6 milyon kWh, tüketim ise yine % 0,3' e karşılık gelen 846,5 milyon kWh azalış ile 303.320,4 milyon kWh olmuştur.

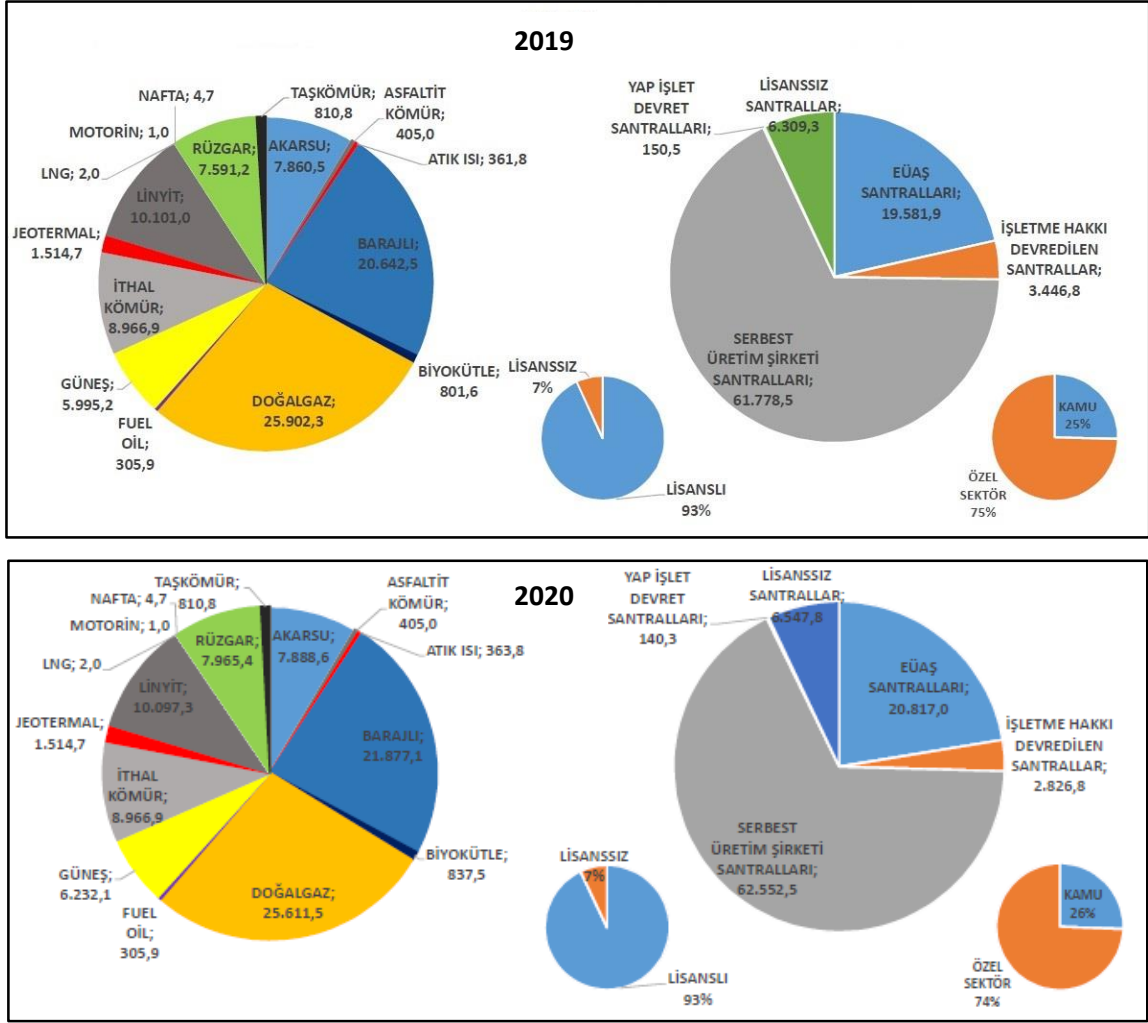
2019 yılında toplam brüt elektrik üretiminin %37,1'lik payı ithal ve yerli kömür santrallerinden sağlanırken %18,9'luk payı doğal gaz santrallerinden temin edilmiştir. Aynı dönemde üretilen brüt elektriğin %19,5'lik payı EÜAŞ santralleri tarafından temin edilirken %3,7'lik payı İşletme Hakkı Devri santralleri tarafından sağlanmıştır. 2019 yılında özel sektörün ve lisanssız santrallerin üretimdeki payı %76,8 civarında gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Temmuz 2020 İtibariyle Yıllara Göre Kurulu Güç Gelişimi

Aralık 2019 ve Temmuz 2020 itibariyle elektrik üretiminin kullanılan kaynaklara göre dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. 2019 yılı toplam elektrik üretiminde termik kaynakların payı % 57,5, yenilenebilir kaynakların payı ise % 42,5 olmuştur. Toplam 303.897,6 GWh olan 2019 yılı elektrik üretimi içinde hidrolik kaynaklardan 88.822,8 GWh üretim yapılmıştır. Toplam üretim içinde hidrolik kaynaklı olanların payı % 29,2 ile en büyük orandır.

2019 yılı toplam elektrik üretiminde doğal gazın payı bir önceki yıla göre belirgin bir şekilde azalarak % 30,3’ten % 18,6 seviyesine gerilemiş, kömürün payı bir önceki yıla göre aynı kalmıştır. Uzun yıllardır Türkiye toplam elektrik üretiminin içinde hidrolik kaynak payı genellikle % 20–% 25 aralığında iken 2019 yılında su gelirlerinin bir önceki yıla göre % 60 artması sonucu 2019 yılında % 29,2’ye yükselmiştir. Son 3 yılda rüzgâr, jeotermal ve güneşten üretilen elektrik önemli miktarda artmaya başlamış ve 2019 yılında bunların toplam payı, toplam üretimin % 13,2’si seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 2. Türkiye Kurulu Gücünün Yakıt Cinsine Göre Dağılımı

Elektrik Piyasası Kapasite Mekanizması Yönetmeliği Ocak 2018’de yayınlamıştır. Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından işletilen kapasite mekanizması, “elektrik piyasasında arz güvenliği sağlanması için yeterli kurulu güç kapasitesinin oluşturulması ve/veya uzun dönemli sistem güvenliği için güvenilir kurulu güç kapasitesinin korunması” amacıyla geliştirilmiştir. 10 Kasım 2018 tarihinde yapılan değişiklik ile,

- Kapasite mekanizması dahilinde çalışan elektrik santrallerinin alacakları kapasite ödemelerinin birim sabit maliyet bileşenleri ile kaynak bazında toplam kurulu güçleri dikkate alınarak hesaplanması kararlaştırılmıştır.
- Yerli kaynaklara dayalı olmayan santrallerin kapasite mekanizmasına girişleri için gerekli en yüksek santral yaşı 10 yıldan 13 yıla çıkarılmıştır.
- İthal kömür kullanarak elektrik üreten santrallerin üretimlerinde kullandıkları yerli kömür oranında kapasite mekanizmasından ödeme alması uygulamasına yerli üretim doğalgaz kullanabilecek santraller de dahil edilmiştir.

- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasından (YEKDEM) faydalanmış veya özelleştirmesi yapılmış olan hidroelektrik santrallerin de kapasite mekanizmasına dahil edilmesine karar verilmiştir.

3.2.2. Elektrik Satış Fiyatı

EPIAŞ'ta fiyatlar saatlik arz-talep dengeleri ve elektrik üretim maliyetlerine göre oluşmaktadır. Yıllık ortalama fiyatlardaki değişimler elektrik arz-talep dengesinden ve santrallerin ortalama üretim maliyetlerinden etkilenmektedir. Son yıllarda sektörde oluşan arz fazlası ortalama fiyatlar üzerinde aşağı yönlü baskı oluşturmaktadır. Üretimin ağırlıklı kısmı doğalgaz santralleri tarafından gerçekleştirildiğinden, doğal gaz tarifeleri de satış fiyatları üzerinde etkili olmaktadır. EPIAŞ'ta oluşan ortalama fiyatların son 7 yıllık gelişimi aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. EPIAŞ'ta Oluşan Ortalama Fiyatların Son 7 Yıllık Değişimi

Ortalama	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EPIAŞ (TL/MWh)	155,0	166,7	142,2	146,4	167,9	234,4	260,32
EPIAŞ (TL/MWh)	81,5	76,2	52,3	48,5	46,0	48,7	45,9

Arz fazlasının sürmesi nedeniyle 2015 ve 2016 yıllarında TL bazında düşük seyreden ortalama elektrik fiyatları döviz kurundaki artışın etkisiyle ABD Doları cinsinden gerileme kaydetmiştir. 2016 yılı Aralık ayından itibaren ısınma talebindeki artışın yanı sıra BOTAS'ın elektrik üretim santrallerine ayırdığı doğalgaz miktarında kısıtlamaya gitmesiyle fiyatlar artış trendi içerisinde seyrederek 2017 yılında 168 TL/MWh civarına ulaşmıştır. 2017 yılı içerisinde ortalama fiyatlar özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında mevsim normalleri üzerinde seyreden sıcaklıkların da etkisiyle artan elektrik tüketiminden etkilenmiştir. 2017 yılının önceki yıllara nazaran daha kurak geçmesi, elektrik üretiminde hidroelektrik santrallerinin (HES) payının azalırken doğalgaz çevrim santrallerinin payının artması da elektrik satış fiyatlarının artışında etkili olmuştur. 2018 yılında ise Ocak ve Nisan ayında BOTAS'ın doğalgaz satış fiyatlarına artış yapmasının da etkisiyle elektrik fiyatları 234,4 TL/MWh seviyesine yükselmiştir.

2014 yılından itibaren TL'nin değer kaybı EPIAŞ'ın ABD doları bazındaki fiyatının gerilemesine yol açmıştır. 2014'ten 2015'e 76 ABD Doları/MWh'den 52 ABD Doları/MWh'ye gerileyen fiyat, 2016 yılında 48 ABD Doları/MWh, 2017'de 46 ABD Doları/MWh, 2018'de 48,7 ABD Doları/MWh ve 2019 yılında ise yaklaşık 45,9 ABD Doları/MWh olarak gerçekleşmiştir. Kur hareketleri nedeniyle yenilenebilir enerjiden üretim yapan santrallerin çoğu 2017, 2018 ve 2019 yılları için serbest piyasa riskine girmeyerek Yenilenebilir Enerji Kanunu (YEKDEM) kapsamında ABD doları bazında garantili satış tercih etmiştir.

3.2.3. Yenilenebilir Enerji Sektörü

Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımının, serbest piyasa mekanizması ve şartlarını zorlamadan artırılması ve desteklenmesi için gerekli yasal altyapının oluşturulması hedefi çerçevesinde, 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”, 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. 29 Aralık 2010 tarihinde yürürlüğe giren 6094 sayılı Kanun ile, 5346 sayılı Kanunda bazı değişiklikler yapılmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi konusunda kaynak esaslı (rüzgar, hidroelektrik, jeotermal, biyokütle, güneş) bir destekleme mekanizması tanımlanmıştır.

Ayrıca, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’na, 2007 yılında yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu’yla getirilen düzenlemeyle, çok küçük ölçekli yenilenebilir kaynaklı elektrik üretim tesisleri ile mikro kojenerasyon tesislerinin kurulmasında lisans alma ve şirket kurma yükümlülüklerinden muafiyet tanınmış, 30 Mart 2013 tarihinde yürürlüğe giren 6446 sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu’nda yenilenebilir enerji kaynaklarından lisanssız elektrik üretimi sınırı 0,5 MW’tan 1 MW’a çıkarılmıştır.

18 Mayıs 2009 tarihli ve 2009/11 sayılı Yüksek Planlama Kurulu Kararı eki olan, “Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi”nde yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin 2023 yılı için somut hedefler konmuştur:

- Yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının %30 olması,
- Hidroelektrik potansiyelimizin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması,
- Rüzgâr enerjisine dayalı kurulu gücün 20.000 MW’a ulaşması,
- 600 MW’lık jeotermal potansiyelin işletmeye girmesi,
- Güneş ve diğer yenilenebilir kaynakların kullanımı için gereken düzenlemelerin yapılması,
- Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için alınacak tedbirler sonucunda, elektrik üretiminde doğal gazın payının %30’un altına düşürülmesi.

YEKDEM kapsamındaki yenilenebilir enerjinin garantili satış fiyatları ve yerli aksam teşvikleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. YEKDEM Santral Türleri Bazında Garantili Fiyatlar

Tesis Türü	Garantili Satış Fiyatı (ABD Doları/kWh)	Yerli Aksam Teşviki (ABD Doları cent/kWh)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3	1,0 - 2,3
Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3	0,6 - 3,7
Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5	0,7 - 2,7
Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (Çöp gazı dâhil)	13,3	0,4 - 5,6
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3	0,5 - 6,7

Kurdaki artış nedeniyle 2016 yılı sonrasında YEKDEM kapsamındaki garantili ABD Doları fiyatlarından yararlanmak isteyen yenilenebilir enerji santrallerinin sayısı yükselmiştir. Bu kapsamda 2019 yılında YEKDEM'den yararlanacak (lisanslı) santral sayısı 777'ye, toplam kurulu güç 20.921 MW'a yükselmiştir.

Yıllar itibarıyla YEKDEM kapsamındaki garantili fiyattan yararlanan (lisanslı) yenilenebilir enerji santrallerinin sayısı ve kurulu güçleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 4. YEKDEM Kapsamındaki Lisanslı Santraller Kurulu Güçleri

MW	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hidrolik	598	2.218	9.561	11.096	11.706	12.588
Rüzgâr	825	2.775	4.320	5.239	6.200	6.496
Biyokütle	147	193	204	300	349	503
Jeotermal	228	390	599	752	997	1.253
Güneş	-	-	-	13	14	82
Toplam	1.798	5.575	14.684	17.400	19.266	20.921

Tablo 5. YEKDEM Kapsamındaki Lisanslı Santraller Sayısı

Adet	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hidrolik	40	126	388	418	447	463
Rüzgâr	21	60	106	141	151	160
Biyokütle	23	34	42	57	70	100
Jeotermal	9	14	20	29	37	45
Güneş	-	-	-	2	3	9
Toplam	93	234	556	647	708	777

YEKDEM mekanizmasından adet ve MW olarak en çok hidroelektrik ve rüzgâr santralleri yararlanmaktadır.

3.2.4. Biyokütle Enerjisi Sektörü

Temmuz 2020 itibarıyla Birincil kaynaklara göre santral adetleri ve kurulu güçler Tablo 6'da belirtilmiştir.

2019 yılında biyokütle enerjisi santrallerinden elektrik üretiminin payı toplam elektrik üretiminde %0,90 değerine ulaşmıştır. Belediyelerin çöp alanlarında entegre atık yönetimi ve elektrik üretimi yapan özel sektör kuruluşları yaygınlaşmaya başlamış olup bu trendin önümüzdeki yıllarda sürmesi beklenmektedir.

Tablo 6. Birincil Kaynaklara Göre Santral Adetleri ve Kurulu Güç

BİRİNCİL KAYNAKLARA GÖRE SANTRAL ADETLERİ VE KURULU GÜÇ		
BİRİNCİL KAYNAK	SANTRAL ADEDİ	KURULU GÜÇ (MW)
AKARSU	559	7.888,6
ASFALTİT KÖMÜR	1	405,0
ATIK ISI	84	363,8
BARAJLI	128	21.877,1
BİYOKÜTLE	188	837,5
DOĞALGAZ	333	25.611,5
FUEL ÖİL	11	305,9
GÜNEŞ	7.165	6.232,1
İTHAL KÖMÜR	15	8.966,9
JEOTERMAL	54	1.514,7
LİNYİT	47	10.097,3
LNG	1	2,0
MOTORİN	1	1,0
NAFTA	1	4,7
RÜZGAR	281	7.965,4
TAŞKÖMÜR	4	810,8
TOPLAM	8.873	92.884,5

3.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

Projeye konu “Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması” Ordu ili sınırları içerisinde fındık züruf, sap ve budama artıklarının toplanarak, elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlayan Biyokütle Enerji Tesisi kurulması planlanmaktadır. Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi'nin hayata geçirilmesi için temelde takip edilmesi gereken yasal mevzuatlar Çevre Mevzuatı ve Enerji Mevzuatı olarak ikiye ayrılabilir. Projenin hayata geçirilmesi ile birlikte kullanılmayan ve atık olarak bahçe ve harmanlarda kalan bu ürünlerin bertarafı sağlanarak çevre kirliliğine karşı önlem alınmış olacak, ekonomik anlamda değer kazanması sağlanacak, elektrik elde edilerek atıklar uygun şekilde değerlendirilecektir.

02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Atık Yönetimi Yönetmeliği” kapsam hükümlerinde;

“Madde 2 – (1) Bu Yönetmelik;

(2) Bu Yönetmelik hükümleri;

ğ) Tarım ormancılık faaliyetlerinde veya doğaya zarar vermeyen ve insan sağlığını tehdit etmeyen prosesler ya da metotlar aracılığıyla biyokütleden enerji üretiminde kullanılan diğer doğal ve zararsız tarımsal veya ormancılık madde ve malzemelerini, kapsamaz.” hükmü yer almaktadır.

23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Atık Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” Ek-4 listesi açıklama notlarında;

“(1) Bu atıkların TS EN ISO 17225 standart serisine uygun olduğunun TÜRKAK tarafından akredite uygunluk değerlendirme kuruluşlarınca belgelenerek Bakanlığa sunulması halinde, bu

yönetmeliğin 2.maddesinin ikinci fıkrasının (ğ) bendine göre atık olarak değerlendirilmez, biyokütle olarak değerlendirilir. Biyokütle yakacak olan tesisler için hava konulu Çevre İzni alınır.

(8) 10/05/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 3. maddesinin dokuzuncu fıkrasında tanımlanan atıklardır. Bu atıkların yönetiminde bu Yönetmelikle getirilen tüm yükümlülükler uyulur.” hükmü yer almaktadır.

23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik Ek-4 Atık Listesine göre; tesiste kullanılması planlanan hammaddeler “biyokütle” niteliğindedir.

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun’da (Madde 3, 9. Fıkra)

“Biyokütle; “Organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat atıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar” olarak tanımlanmaktadır” denilmektedir.

5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” kapsamında tesise getirecek olan hammaddeler “biyokütle” niteliğindedir.

Proje kapsamında kurulması planlanan tesis, 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek-2 Çevreye kirletici etkisi olan işletmeler: “1.2.3 Biyokütlenin (Pirina, ayçiçeği, pamuk çığıtı vb) yakıt olarak kullanıldığı toplam yakma ısı gücü 500 kW ve daha büyük 100 MW'tan küçük olan tesisler” kapsamında yer almaktadır.

06.10.2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik’te:

“Madde 2 – (1) Bu Yönetmelik, atık yakma ve beraber yakma tesisleri için gerekli asgari şartları kapsar. Ancak, aşağıda belirtilen atıkları bertaraf eden yakma ve beraber yakma tesisleri bu Yönetmeliğin kapsamı dışındadır;

a) Tarım ve ormancılık kaynaklı bitkisel atıklar” hükmü yer almaktadır.

Bu kapsamda proje konusu tesis “Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik” kapsamı dışında kalmaktadır.

Planlanan tesisin yakma ısı gücü 100 MW_{th} olup, emisyonlar yönetmelik sınır değerlerini aşmayacak şekilde baca gazı arıtma sistemi projelendirilmelidir. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği hükümlerine göre düzenlenecek olan geçici faaliyet belgesi süresi dahilinde deneme yakması yapılmalı, atık besleme hızına bağlı olarak ortaya çıkacak emisyon standartlarını sağladığının ispat edilmesi amacıyla sürekli ölçüm cihazı ile deneme yakması

yapılmalıdır. Planlanan projenin tüm aşamalarında ilgili mevzuat hükümlerine göre hareket edilmelidir.

Yasal mevzuat kapsamında projeye ilişkin izin prosedürü:

- Planlanan faaliyet kapsamında öncelikle 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı ÇED Yönetmeliği'ne göre ÇED süreci başlatılacaktır.
- Proje kapsamında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumuna başvuru yapılarak Önlisans Belgesi alınacaktır.
- Enerji mevzuatı kapsamında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumuna yapılacak Üretim Lisansı başvurusu öncesinde tamamlanması işlemler tamamlanacaktır.
- Proje için ÇED sürecinin tamamlanmasının ardından 5941 sayılı Çevre Kanunun'da değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile değişiklik 2872 Sayılı Çevre Kanunu ve bu kanunlar çerçevesinde yayımlanan yönetmelikler ile diğer mevzuat kapsamında çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi için gerekli her türlü izinler alınacak ve ilgili yönetmeliklere uyulacaktır.

Enerji Mevzuatı kapsamında alınacak izinler:

- Lisans Alınması
- Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşmaları
- İletim Hatları için Kamu Yararı Kararının Alınması
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Proje Onayı
- Reaktif Güç Kontrolüne İlişkin Standart Yan Hizmet Anlaşması
- Üretim Tesisi Geçici Kabulü
- Üretim Tesisi Kesin Kabulü

Diğer izinler:

- Sağlık Koruma Bandı Onayı,
- İşyeri Açma ve Çalışma İzni (GSM),
- İmar Planı Onayları,
- İnşaat Ruhsatı,
- Yapı Kullanım İzni

3.4. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu

Türkiye, ekonomik ve sosyal gelişme hedefleri ile paralel olarak, enerji talebi artışı bakımından dünyanın en dinamik enerji ekonomilerinden biridir. Türkiye, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkeleri içerisinde son yıllarda enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülkelerden biridir. Gelecek 10 yılda ise enerji talebinin 2 katına çıkması beklenmektedir.

Halihazırda ülkemizin toplam enerji talebinin yaklaşık %26'sı yerli kaynaklardan karşılanmaktayken, kalan bölümü ithal edilmektedir. Son yıllarda Türkiye'de, enerji piyasasının rekabete dayalı ve şeffaf bir piyasa anlayışı çerçevesinde yeniden yapılanması ve serbestleşmesi, yerli ve yenilenebilir kaynak potansiyelimizin tespiti ve kullanımı, nükleer enerjinin elektrik üretimine dahil edilmesi, enerji verimliliği ve yeni enerji teknolojilerinden yararlanılması gibi alanlarda yürütülen yasal ve teknik çalışmalarda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

Türkiye'nin enerji politikasının temel hedefi, ekonomik büyümeyi ve sosyal kalkınmayı desteklemek üzere gerekli enerjinin zamanında, güvenilir ve etkin maliyet şekilde, makul fiyatlarda ve çevresel olarak duyarlı bir şekilde sağlanması olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Proje, Türkiye'nin enerji arz güvenliğini esas alan temel strateji ve politikaları arasından aşağıdakilerle uygunluk içerisindedir:

- Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğini sağlamak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payını arttırmak,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırmak ve yatırım ortamının iyileşmesini sağlamak,
- Enerji ve tabii kaynaklar alanlarındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı bir şekilde yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısını arttırmak,
- Maliyet, zaman ve miktar yönlerinden enerjiyi tüketiciler için erişilebilir kılmak.

Ordu ilinde mevcutta faal olan Biyokütle Enerji Tesisi bulunmamaktadır. Ordu Ticaret Borsası tarafından projesi hazırlanan Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizilitesi Raporu, 2020 yılında referans niteliğinde tek çalışmadır ve ilişkilendirilmesi gereken bir proje bulunmamaktadır. Projenin geçmiş, yürüyen veya planlanan diğer projeler ile herhangi bir bağlantısı bulunmamaktadır.

Ordu Ticaret Borsası Biyokütle Enerji Tesisi projesi Ordu ilinde kurulması muhtemel bir Biyokütle Enerji Tesisi ihtiyaç analizi ve yatırımın ekonomik analizini gerçekleştiren bir araştırma projesidir. Ordu ilinde araştırma projesi döneminde Biyokütle Enerji Tesisi Fizibilite Çalışması referans niteliğinde temel çalışma olacaktır ve eş zamanlı yürütülmesi gereken benzer niteliklerde veya ortak amaca hizmet edecek Biyokütle Enerji Tesisi projeleri

bulunmamaktadır. Ayrıca, benzer alanlarda farklı kurum projeleri bulunmadığından fiziki çakışma olasılığı bulunmamaktadır.

Ordu Ticaret Borsası 15 Ağustos 1936 tarihinde "Ordu Ticaret ve Zahir Borsası" adıyla Türkiye'nin 20. Borsası olarak kurulmuş, 1947 yılında "Ordu Ticaret Borsası" unvanını alarak bugüne kadar gelinmiştir. Ordu Ticaret Borsası; Yaş ve Kuru Meyveler, Canlı Hayvan, Bitkisel ve Nebati Yağlar, Değirmenlik Ürünler ve Çeşitli Gıda Maddeleri (Bal) olmak üzere 5 Meslek Grubu'ndan teşekkül etmektedir. Bunların içerisinde yaş ve kuru meyveler grubunda yer alan "Fındık" toplam işlem hacminin % 95'ini oluşturmaktadır. Türkiye fındık üretiminin yaklaşık % 25-30'luk kısmı Ordu ilinde gerçekleşmektedir. Ordu Ticaret Borsası yıllık 180-200 bin ton fındık tescili ile kendi kategorisinde 1. sırada yer almakta ve fındık Borsa işlem hacminin % 95'ini oluşturmaktadır. Fındık sektörü içerisinde stratejik sektör raporları, fındık yetiştiriciliği geleneksel ve modern metotlar, üretim ve imalat süreçlerinde Ar-Ge yatırımları gibi birçok alanda proje çalışmaları yürüten, projeler kapsamında bölgesel, ulusal ve uluslararası ortaklık kurarak işbirliği içerisinde hareket edebilen, kurumsal ve mali yapı bakımından proje uygulama düzeyi yüksek bir kuruluş olarak faaliyetler sürdürülmektedir.

Proje, Ordu Ticaret Borsası 2018 – 2021 Stratejik Planı çerçevesinde belirlenen aşağıdaki stratejik amaçlar ile uyumlu ve uygun bir şekilde geliştirilecektir.

1. Çağdaş Normlarla Yönetilen Güçlü ve Kurumsal Yapıyı Oluşturmak
2. Hizmetlerini Etkin ve Kaliteli Biçimde Sunmak
3. Ordu'nun Sosyo-Ekonomik Kalkınmasında Değer Yaratmak

Kalite Politikası ve Vizyonu çerçevesinde hizmetlerini yürüten Ordu Ticaret Borsası Ordu ilinde kaynakların etkin ve verimli kullanılması adına irdelenerek, ihtiyaç analizinin ortaya çıkması amacıyla "Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizilitesi" projesini hazırlamıştır. Ordu Ticaret Borsası kurumsal yapısı, nitelikli personel kaynakları, proje yürütme tecrübesi ve mali kaynakları ile hazırlanan bu projeyi yürütebilecek düzeydedir.

Fındık zürufu ve budama atıklarının kullanılarak değerlendirileceği Biyokütle Enerji Tesisi alanında bugüne kadar bölgede bir ön etüt çalışması, fizibilite raporu, ve araştırma raporu gibi çalışmalar yapılmamıştır. Bu nedenle Ordu Ticaret Borsası tarafından projesi hazırlanan Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizilitesi Raporu, 2020 yılında referans niteliğinde bir öneme sahiptir.

4. PROJENİN GEREKÇESİ

Dünyada enerji giderlerinin gittikçe artması nedeniyle fosil yakıt yerine, yenilenebilir enerji kaynağı olan tarımsal atıkların değerlendirilmesi ve kullanımı ile kırsal bölge ekonomilerinin canlandırılması sağlanmaktadır. Tarımsal üretim faaliyetleri arasında ülkemizde fındık yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. Züraf, kabuklu fındık meyvesini içinde tutan yeşil kısımdır ve fındık harman makinesinden kabuklu fındık elde edilirken artık olarak çıkan bir materyaldir (Şekil 3). Ayrıca fındık yetiştiriciliğine bağlı olarak üretim alanlarından budama artıkları da çıkmaktadır (Şekil 4). Genel olarak fındık bitkisinde her yıl dip sürgün alma ve dal gençleştirme işlemi yapılmakta ve bu budama atıklarının büyük çoğunluğu değerlendirilmeyerek atılmaktadır. Ancak bazı üreticiler çıkan atıkları yakacak olarak değerlendirmektedir. Ordu ilinde tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan fındık zürufu ve budama atıkları gibi ekonomik olarak değerlendirilmeyen atıkların alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.



Şekil 3. Fındık Zürafu (Yaş)



Şekil 4. Fındık Budama Atıkları

Ordu ilinde fındık yetiştiriciliği sonucu büyük miktarlarda fındık zürufu tarımsal atığı çıktığı tahmin edilmektedir. Ancak, bu büyük potansiyel genellikle değerlendirilmemekte, çok az bir kısmı hayvan altlığı olarak serilmekte geriye kalan önemli bir kısmı ise bahçe kenarlarında yığın olarak kurumaya veya çürümeye bırakılmakta (Şekil 5) ve hatta çoğu zaman gelişigüzel yakılarak imha edilmektedir (Şekil 6) . Bu atığının çok az bir kısmı çiftçiler tarafından tarlaya gübre amaçlı serilmekte veya hayvan barınaklarında altlık olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde bu kadar büyük bir potansiyele sahip bu atığın herhangi bir şekilde değerlendirilmemesi hem ülke ekonomisi açısından hem de çevresel faktörler açısından büyük bir kayıp olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde fındık bitkisinin genellikle kabuk kısmı katı yakıt olarak değerlendirilmektedir. Değerlendirilemeyen ve atık olarak büyük bir potansiyele sahip fındık zürufu atıklarının ve fındık budama atıklarının katı biyoyakıt olarak değerlendirilebileceği bir Biyokütle Enerji Tesisinde yakılması ve açığa çıkarılan ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmaktadır.



Şekil 5. Bahçelerde Kalan Fındık Zürüfları



Şekil 6. Bahçe Kenarında Yakılan Fındık Zürüfları

5. HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'la, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesislerine ilişkin üretim lisansı sahibi tüzel kişiler ile lisanssız elektrik üretimi yapan elektrik üretim tesislerinin desteklenmesi amacıyla bir mekanizma (YEKDEM) oluşturulmuştur.

YEKDEM sisteminden faydalanabilecek üretim tesisleri, bu kanunda tanımlandığı üzere rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git ile kanal veya nehir tipi veya rezervuar alanı on beş kilometrekarenin altında olan hidroelektrik üretim tesisi kurulmasına uygun elektrik enerjisi üretim kaynaklarıdır.

Kanun'da 29.12.2010 tarihinde yapılan değişiklik ile yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi ile ilgili destekleme mekanizması tanımlanmış ve kaynaklara göre destek tutarları liste olarak Kanun ekinde yayımlanmıştır. 5346 sayılı Kanun'un yürürlüğe girdiği 18.05.2005 tarihinden destekleme mekanizması tanımının getirildiği 29.12.2010 tarihine kadar, bu destek uygulanamamıştır. Ancak, değişiklik ile Kanun'un yürürlüğe girdiği 18.5.2005 tarihinden 31.12.2015 tarihine kadar işletmeye girmiş veya girecek YEKDEM sistemine tabi üretim lisansı sahipleri için de, bu kanuna ekli I Sayılı Cetvel'de yer alan fiyatların on yıl süre ile uygulanacağı, ancak arz güvenliği başta olmak üzere diğer gelişmeler doğrultusunda 31.12.2015 tarihinden sonra işletmeye girecek olan YEK belgeli üretim tesisleri için bu kanuna göre uygulanacak miktar, fiyat ve süreler ile kaynakların, Cetvel'deki fiyatları geçmemek üzere, Bakanlar Kurulu tarafından belirleneceği hükme bağlanmıştır. Böylece yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten gerçek ve tüzel kişilere ait lisanssız santraller; ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri elektrik enerjisini dağıtım sistemine vermeleri halinde, Kanun eki I Sayılı Cetvel'deki fiyatlardan on yıl süre ile faydalanabilir. Bu kapsamda dağıtım sistemine verilen elektrik enerjisinin perakende satış lisansı olan ilgili dağıtım şirketi tarafından satın alınması zorunludur. İlgili dağıtım şirketlerinin bu madde gereğince satın aldıkları elektrik enerjisi, söz konusu dağıtım şirketlerince YEK Destekleme Mekanizması kapsamında üretilmiş ve sisteme verilmiş kabul edilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için verilen bu destek, 14.12.2015 tarih ve 2015/8327 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yararlanma süresi 31.12.2020 tarihine kadar uzatılmıştır.

Yürürlükte olan yasal düzenlemeye göre yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi için destekleme mekanizması ile oldukça yüksek miktarda teşvikler verilmektedir. 5346 sayılı Kanun'un yürürlüğe girdiği 18.05.2005 tarihinden sonra işletmeye girmiş ve son değişikliğe göre 2020 yılı sonuna kadar işletmeye girecek olan biyokütle kaynakları için 133 ABD Doları/MWh satın alma fiyatı belirlenmiştir. Kanun ile tanımlanan teşviklerden yararlanma süresi 10 yıl ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca lisanslı tesislerde kullanılan ve aynı kanun ekinde tanımlanan yerli üretim aksamaların kullanıldığı tesisler için işletmeye giriş tarihinden itibaren 5 yıl süre ile ek teşvikler tanımlanmıştır.

Mevcut duruma göre, 2020 yılı sonuna kadar işletmeye girmeyen santraller YEKDEM sisteminden yararlanamayacaktır. Ancak daha önceden 2015 yılı sonuna kadar işletmeye girecek santraller bu destekten yararlanabilecek iken, Bakanlar Kurulu Kararı ile bu süre 2020 yılı sonuna kadar uzatılmıştır. Yatırımcıların 2020 yılından sonra sürenin yeniden uzatılması yönündeki talepleri basına yansımıştır. YEKDEM sistemine katılan yatırımcıların uygulama süresinin uzatılması için girişimlerde bulunmaktadır. Bununla birlikte 18.09.2020 tarih ve 31248 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 17.09.2020 tarih ve 2949 sayılı Cumburbaşkanı Kararı ile YEKDEM’den yararlanmak isteyen üretim tesislerinin 31.12.2020 tarihine kadar devreye girme şartı, 30.06.2021 tarihine kadar uzatılmıştır. Alınan karara göre, 01.01.2021 tarihinden 30.06.2021 tarihine kadar işletmeye girecek YEKDEM’e tabi YEK belgeli üretim tesisleri için belirlenen fiyat desteği 31.12.2030'a kadar uygulanacaktır. Yapılan bu 6 aylık uzatmanın Covid-19 pandemi salgını nedeniyle yapıldığı düşünülmektedir. Ancak 30.06.2021 tarihinden sonra yapılacak uygulama gelecek yıllar için daha kalıcı ve bağlayıcı bir karar niteliğinde olacaktır

YEKDEM uygulamasının devam edeceği, destek sistemi aynen devam etmese bile benzeri başka bir destek mekanizmasının hazırlıklarının yapıldığı konusunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilileri tarafından dönem dönem değerlendirilmeler yapılmaktadır. Son zamanlarda basında yer alan haberlere göre yatırımcıların girişimleri sonucu resmi yetkililerin açıklamalarına göre yasal olarak 2020 yılı sonunda sona ermesi gereken YEKDEM sistemine yeni katılma süresinin uzatılabileceği (son mevzuat değişikliği ile 30.06.2020 sonrası) veya sona ermesi durumunda elektrik üreticilerinin korunacağı benzeri destek sisteminin devam edeceği açıkça anlaşılmaktadır.

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi için YEKDEM uygulamasının devam edeceği varsayılmıştır. Böylelikle tesis, ürettiği elektriği 133 ABD Doları/MWh alım garantisi altında 10 yıl boyunca satabilecek ve olası dalgalanmalardan kendisini soyutlayabilecektir. Ancak, 2020 yılı sonunda (son mevzuat değişikliği ile 30.06.2020 sonrasında) YEKDEM sona ermesi gereken sistemine yeni katılma süresinin uzamadığı durumda, yeni açıklanacak benzeri destek sisteminin belirleyeceği elektrik satış fiyatı ile elektrik satış gelirlerinin yeniden hesaplanması gerekecektir.

6. PROJE YERİ

Biyokütle Enerji Tesisi için proje yeri Ordu ili olarak belirlenmiştir. Bu bölümde Ordu ilinin fiziksel ve coğrafi özellikleri, ekonomik, fiziksel ve sosyal altyapısına ilişkin bilgiler ile projenin yer seçimine yönelik alternatif bölgeler paylaşılmıştır.

6.1. Fiziksel ve Coğrafi Özellikler

Konumu 40'- 41' kuzey paralelleri, 37' -38' doğu meridyenleri arasında yer alan Ordu, Karadeniz Bölgesinde yer alan modern bir şehirdir. Doğu Karadeniz Bölgesinin kapısı konumundaki Ordu ili, kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Tokat ve Sivas, doğusunda Giresun, batısında Samsun ili çevrilidir. Toplam yüzölçümü 5.961 km² olup, üzerinde Melet, Civil Deresi, Akçaova Deresi gibi büyüklü küçüklü akarsuların oluşturduğu yer yer alüvyon düzlükler bulunmaktadır. Bölgede Halipler, Hititler, Medler, Persler, Romalılar, Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılar hüküm sürmüştür. Ordu il merkezi, dağların denize dik olarak indiği melet vadisinin oluşturduğu alüvyon ovasına, 500 rakımlı Boztepe'nin eteklerine kurulmuştur.

Ordu ilinde deniz kıyısı boyunca akarsuların iki yanında dar şeritler halinde düzlükler görülür. Akarsuların taşıdığı alüvyonlarla beslenen bu topraklar tarıma elverişli olsa da konut yerleşimleri buralarda yoğunlaşmıştır. İl ve ilçe merkezleri de akarsu ağzlarındadır. İl merkezi Melet ve Civil akarsularının etrafında gelişme göstermiştir. Ordu'nun Melet Çayı batısında kalan büyük kesimi Orta Karadeniz Bölümü'nde, doğusundaki küçük kesimi ise Doğu Karadeniz bölümünde yer alır.

İrili ufaklı pek çok akarsu bulunan Ordu'da şehir merkezine yakın Melet ve Turnasuyu bilinen en önemli iki nehirden başka Bülbül Deresi, Civil Deresi, Bolaman Irmağı, Elekçi Irmağı, Cevizdere, Cüri Deresi ve Akçay diğer önemli akarsulardır. Yeşilirmak'ın kollarından Karakuş Çayı'nın bazı başlangıç kolları ilin Güneybatı kısmından doğar.

Akarsu bakımından zengin illerimizden olan Ordu'da büyük göl yoktur. Fatsa'daki Gaga Gölü, Gököy'deki Ulugöl, sırasıyla 69 ve 39 dekarlık ölçüleriyle küçük ölçekte göllerdir. Ordu yayla bakımından da zengin bir ildir. Çambaşı, Çukuralan, Keyfalan, Perşembe, Güllüyazı, Düzdağ ve Yedigöl Yaylaları Ordu'nun belli başlı yaylalarıdır.

Ordu'nun Karadeniz'e yaklaşık 100 km kadar kıyısı bulunmaktadır. Kıyıları Karadeniz'e bakan diğer illere göre Ordu kıyıları daha girintili çıkıntılıdır. Başlıca çıkıntı doğu ucunda bulunan Vona yani Çamburnu, batısında ise Yasun Burnunun bulunduğu Perşembe Yarımadasıdır. Yarımadanın doğusunda bulunan Vona koyu doğal liman özelliği taşır. Bu yarımadanın kıyıları daha çok falezlerden oluşur. Kıyıların öbür bölümleri alçaktır. Alçak kıyıların bir bölümünde akarsuların taşıdığı, alüvyonların yığılmasıyla oluşan kıyı ovaları bulunmaktadır. Bunlar da büyük ova şeklinde değil daha çok küçük düzlükler şeklinde tanımlanan ovalardır. İl merkezinin bulunduğu Ordu şehir merkezi ise Karadeniz kıyısında lav yığınının oluştuğu ve Kuzey-Güney doğrultusunda uzanan Boztepe'nin batıdan çevirdiği Kirazlıman adlı koyun kenarında 18. yüzyıl sonlarına doğru kurulmuş yeni bir şehirdir.

Ordu ilinin 19 ilçesi vardır. Merkez ilçe Altınordu adını taşımaktadır. Diğer ilçeleri şunlardır: Akkuş, Altınordu, Aybastı, Çamaş, Çatalpınar, Çaybaşı, Fatsa, Gököy, Gülyalı, Gürgentepe, İkizce, Kabadüz, Kabataş, Korgan, Kumru, Mesudiye, Perşembe, Ulubey ve Ünye.

Ordu'nun kıyı kesimi Karadeniz kıyılarında görülen nemli ve ılıman iklimin etkisi altında kalır. Bu kesimde yazlar ılık, kışlar serin geçer. Kar yağar ancak ortalama kalma süresi düşüktür. Karasal iklimin etkili olduğu iç ve güney kesimlere çok kar yağar ve uzun süre kalır. İl kıyılarında deniz suyu sıcaklığı Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül'de 20°C üzerindedir. Güney kesim dışında ilin öbür kesimlerinde Karadeniz'in nemli etkileri hissedilir. Yağış mevsimlere hemen hemen eşit olarak dağılmış vaziyettedir. Kıyı kesimlere göre daha fazla yağış alan dağlık kesimlerde fazla yağıştan dolayı heyelanlar meydana gelebilmektedir. En çok sonbaharda yağış alan Ordu kent merkezinde yıllık ortalama yağış miktarı 1.038,4 mm'dir. Ortalama sıcaklık, 14,4 °C, ortalama güneşlenme süresi ise yıllık 53,8 saattir.

Ordu il toprakları yaz ve kış yemyeşildir. Kıyılarının ılık ve bol yağışlı olması, bitki örtüsünün zengin olmasını sağlar. Kıyı şeridinde yayvan yapraklı etek ormanları ve fundalar görülür. Bu şerit, Karadeniz kıyıları ile kenar dağlarının orta kısımlarıdır. Tarla tarımına en uygun alanlar da buradadır. Orman etekleri ile yaylalar arasında kalan kesimde ise, yayvan yapraklı, karışık ve iğne yapraklı bitki örtüsü görülür. Bu alanlarda kızılçam, gürgen, çam, ladin, orman gülü türleri bitki örtüsünü oluşturur. Yayla kesimlerinde ise 1500-1800 metre yükseklikte çam, ladin, ince çalı öbekleri ve orman altı bitki türleri görülür. Coğrafi konumu itibarıyla zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Bitki örtüsü ladin, çam (karaçam), kızılçam, kayın, gürgen, meşe, kestane ormanlık arazilerde bazen büyük, bazen küçük meşçereler oluşturmaktadır. Karadeniz maki formuna uygun bitki grupları orman vasfı bozulmuş arazilerde mevcuttur. Tarım arazilerinde yoğunlukla fındık bitkisi hakimdir.

6.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı

Ordu ili Ankara'ya 584 km, İstanbul'a 902 km, İzmir'e 1163 km, Samsun'a 165 km ve Trabzon'a 181 km uzaklıktadır. İl genelinde toplu taşımacılık faaliyeti diğer illerde olduğu gibi karayolu ağırlıklı yapılmaktadır. Ordu'ya en yakın demiryolu ağı Samsun ili Çarşamba ilçesinde bulunmaktadır. Hava yolu taşımacılığı için Ordu Giresun arasında bulunan mesafe olarak Ordu'ya daha yakın olan Ordu-Giresun Havalimanından yararlanılmaktadır. Yine ihtiyaç olduğunda Trabzon ve Samsun illerindeki hava alanlarından da yararlanılabilme imkânı vardır. İlin deniz kenarında olması avantajı olduğu halde deniz aracılığıyla taşımacılık yapılmamaktadır. İlde mevcut iskelenin haricinde liman bulunmaması deniz taşımacılığının gelişimini etkilemiştir. İl içinde toplu taşımacılık faaliyetleri genellikle minibüs ve otobüs taşımacılığı şeklinde yapılmaktadır. Toplu taşımacılık faaliyetleri başta Büyükşehir Belediyesi olmak üzere özel sektörce de karşılanmaktadır.

Ordu ili kent dokusunu incelediğimizde; sahil şeridinden geçen transit yola dik caddeler ve bu caddeleri dikine kesen sokakların olduğu görülür. Bu yol ve cadde yapılanmasının oluşturduğu yol ağlarının genellikle tümü trafiğe açık olup, halkın yoğunlukta kullandığı caddeler alışveriş merkezlerinin bulunduğu alanlardır. Bu alanlar araç trafiğine kapalıdır.

Ordu ili ve ilçelerinde sahil kesiminde deniz taşımacılığı yapılmaktadır. İl merkezinde mevcut iskele aracılığıyla ithalat ve ihracat faaliyetleri yapılmaktadır. İlçelerde ise Ünye ve Fatsa limanlarında yükleme boşaltma faaliyetleri yapılabilmektedir. Bu faaliyetler genellikle sanayiye dayalı alım satımlarda yapılmaktadır. İl merkezinde, sanayi bölgesinde faaliyet gösteren kuruluşlar genellikle iskele ve ilçelerdeki bu tesislerden yararlanmaktadır.

Ordu ilinin genel ekonomik yapısı tarım, ticaret ve kısmen de olsa sanayiye dayanmaktadır. En önemli tarım ürünü fındıktır. Ordu ilinin sanayisi büyük ölçüde fındığa dayalı bir yapı arz etmektedir. Fındık başta olmak üzere hayvancılık, arıcılık, kivi, balıkçılık ve ormancılık önemli alt sektörleri oluşturmaktadır.

1994 yılında deneme üretim ile başlanılan kivi, Ordu ilinde ikinci derecede önemli tarım ürünü konumuna yükselmiştir. Ayrıca, Ordu Türkiye’de gezginci arıcılıkta en çok bal üreten il durumundadır.

Gelir açısından yükselme eğilimi gösteren kesme çiçekçiliğin yanı sıra çilek yetiştiriciliği ve serbest sistem yumurta tavukçuluğu da gelecek vadede ek gelir getirici tarımsal faaliyetler olarak gelişim kaydetmektedir.

Ordu ilinde sanayi sektörüne yönelik özel sektör yatırımları, Gıda Ürünleri İmalat Sanayi, Orman Ürünleri ve Mobilya Sanayi, Tekstil Sanayi, Madencilik ve Toprağa Dayalı Sanayi, Çimento ve Hazır Beton İmalatı sektörlerinde yoğunlaşmıştır. Sanayi İşletmelerinin sektörel dağılımları incelendiğinde %47’lik pay ile Gıda Ürünleri İmalatı ilk sırada yer almaktadır. Tarım sektörünün büyük ölçüde fındık üretimine dayalı olmasına bağlı olarak Ordu’da gıda sanayi yatırımlarının çoğu fındık kırma, işleme ve fındık mamulleri üretimine yöneliktir.

Tekstil ürünleri imalatı son yıllarda en fazla gelişme gösteren sektördür. Gıda sektörünün il içindeki sektörel payı Türkiye sektörel payından büyük olmasına karşın, verimliliği Türkiye ortalamasına göre düşüktür. Çeşitliliğin görüldüğü gıda sektöründe; unlu mamulleri ve öğütülmüş tahıl ürünlerini içeren imalatlar dışında, başka yerde sınıflandırılmamış sebze ve meyvelerin işlenmesi ve saklanması alt sektörü öne çıkmaktadır.

Ağaç ve ağaç ürünleri sektörü il içindeki sektörel payının ülke payından büyük olduğu ikinci sektördür. Sektör payının büyük olmasının yanında verimlilik açısından da Türkiye ortalamasının üstündedir.

Ordu ilinde 2’si faaliyette (Ordu OSB ve Fatsa OSB) ve 2’si (Ordu 2. OSB ve Ünye OSB) yapım aşamasında olmak üzere toplam 4 adet OSB bulunmaktadır.

Ordu'da arazi kullanımı %33,8 bağ-bahçe, %5,2 tarla, %29,6 ormanlık-fundalık, %7,4 çayır-mera, %16,4 yerleşim alanı, %7,5 tarım dışı alan şeklindedir.

6.3. Sosyal Altyapı

Ordu ili idari yapısında 2013 yılı önemli bir dönüm noktasıdır. İl, 22.03.2013 tarih ve 28595 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan 6447 sayılı kanun ile büyükşehir olmuştur.

Ordu'nun nüfusunun %63,9'u merkez dâhil kıyıdaki 5 ilçede yaşamaktadır. Kıyı ilçelerin yıllara göre nüfusunun artması, dağlık bir topografyaya sahip iç kesimlerinde azalması ilçeler arası iç kesimlerden kıyıya doğru bir göç hareketi olduğunu göstermektedir. İstanbul, Samsun, Ankara ve Kocaeli en çok göç hareketinin gerçekleştiği iller olarak gurbet nüfus potansiyeli açısından önem teşkil etmektedir.

Yüzey şekillerinin etkisi ile Ordu yöresinde kırsal nüfus ve yerleşmelerin dağılışında bazı özellikler dikkati çekmektedir. Kuzeye bakan yamaçlar üzerinde bulunan ve birlikte bir köyü oluşturan meskenler birbirinden oldukça uzakta ve dağınık olarak yer almaktadırlar. Yaylalara çıkıldığında obalar şeklinde kısmen bir araya toplanan nüfus ve yerleşmeler, güneye bakan yamaçlara geçildiğinde belirgin olarak toplu bir karakter gösterirler.

Ordu nüfusu 2019 yılı rakamlarına göre 754.198'dir. Bu nüfus, 376.933 erkek ve 377.265 kadından oluşmaktadır. Yüzde olarak ise: %49,98 erkek, %50,02 kadındır. Ordu nüfusu bir önceki yıla göre %2,35 oranında ve 17.734 kişi azalmıştır.

En son 2017 yılında yapılan İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2017) kapsamında yer verilen değerlendirmelerde; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Trabzon'la birlikte en yüksek şehirleşme oranına (%82) sahip olan Ordu, SEGE-2017 çalışmasında yüzde 6,1'lik işsizlik oranıyla bu değışkende 81 il içinde en iyi on ikinci il konumundadır. Yüzde 50,1'lik meslekî ve teknik liseler okullaşma oranıyla ülke ortalamasının (%44) üzerinde yer almaktadır. Buna karşın, otuz yaş ve üzeri her on bin kişiden 81'inin yüksek lisans veya doktora mezunu olduğu Ordu, bu alanda ülke ortalamasının (on binde 186) gerisinde kalmaktadır.

6.4. Kurumsal yapılar

Diğer Büyükşehirlerde olduğu gibi Ordu ilinde de Merkezi yönetim Vali, İl Müdürleri ve İl Danışma Kurulundan oluşmaktadır. Merkezi yönetimin temsilcisi Vali'dir. Ordu Valisi Tuncay Sonel, 9.06.2020/274 sayılı kararla atanmıştır. Yerel yönetim, Büyükşehir Belediye Başkanı, Büyükşehir Belediye Meclisi ve Büyükşehir Belediye Encümeni'nden oluşmaktadır.

Yerel yönetimi temsil eden Büyükşehir Belediye Başkanı, ildeki tüm seçmenlerin oy çokluğu ile seçilir. Yerel seçimlerde İlçe Belediye Başkanı ve İlçe Belediye Meclisi için de oy kullanılarak ilçelerin belediye meclisleri oluşur. İlçe Belediye meclislerinden alınan üyelerle

(başkan kontenjanı, ilçe nüfusu ve parti oy oranına göre) de Büyükşehir Belediye Meclisi oluşur. Bu mecliste ilçe belediye başkanları da yer alır. Meclisin başkanı Büyükşehir Belediye Başkanı'dır. Ordu Büyükşehir Belediye Başkanı olarak Mehmet Hilmi Güler seçilmiştir. Büyükşehir belediye encümeni, belediye başkanının başkanlığında, belediye meclisinin kendi üyeleri arasından bir yıl için gizli oyla seçeceği beş üye ile biri genel sekreter, biri malî hizmetler birim amiri olmak üzere belediye başkanının her yıl birim amirleri arasından seçeceği beş üyeden oluşur. Ordu Büyükşehir Belediye Meclisi üye sayısı 74'dür.

Ordu; İktisadi Kamu Kurumları, Sosyal Kamu Kurumları, Bilimsel, Teknik ve Kültürel Kamu Kurumları, Düzenleyici ve Denetleyici Kamu Kurumları, Ulusal Kamu Kurumları, Bölgesel Kamu Kurumları, Yerel Kamu Kurumları, Kamu Kurumu Niteliğindeki Meslek Kuruluşları gibi kurumsal yapılara sahip durumdadır.

6.5. Çevresel Etkilerin Ön Değerlendirmesi

Planlanan tesisin hayata geçirilmesi ile birlikte elektrik enerjisi üretimine ek olarak fındık zürufu atıklarının değerlendirilmesine katkı sağlayacak ve fındık bahçelerinde kalan ve zaman zaman yakılan budama atıklarının bahçelere ve fındık ağaçlarına verdiği zararı ortadan kaldıracaktır. Öte yandan tesisin işletmeye geçmesiyle birlikte kül oluşumu, hava emisyonu oluşumu, sızıntı suyu oluşumu gibi çevresel etkiler meydana gelecektir. Oluşacak çevresel etkiler ilgili yönetmelikler çerçevesinde bertaraf edilecektir. Tesis yer seçimi yapılırken yerleşim birimlerinin, yeraltı ve yerüstü sularının, tarım arazilerinin bu çevresel etkilerden etkilenmeyecek yerde olması gibi unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Yer seçimi kararını etkileyen çevresel faktörler aşağıdaki gibidir:

- Proje alanının yerleşim birimlerine olan mesafesi
- Öngörülen işletme yönteminin mevcut saha şartlarında uygulanabilirliği,
- Tesis sahası ve çevresinde yürürlükteki mevzuat kapsamında yasal engellerin veya kullanım kısıtlamalarının bulunmaması,
- Tesiste işlem görecektir atıkların temin edileceği bölgelerin sahaya olan mesafeleri.

Tesis yer seçiminin kesinlik kazanması sırasında bu hususlara dikkat edilmelidir. Bilindiği üzere gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerinin belirlenmesi, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilecek yer ve teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesi, projenin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalarının tespit edilmesi sürdürülebilir kalkınma ve çevre açısından gereklidir. Tüm bu çalışmalar çevresel etki değerlendirmesi olarak adlandırılmakta olup bu süreçte uyulacak idari ve teknik usul ve esaslar 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanuna istinaden 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği ile düzenlenmiştir. Bu kapsamda

gerçekleştirilmesi planlanan projenin çevresel etki değerlendirmesinin yapılabilmesi için ÇED Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen başvuru ile ÇED sürecinin başlatılması gerekmektedir.

Proje konu Biyokütle Enerji Santrali, 25 Kasım 2014 tarihli ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği'nin Ek-2 Listesinin 44. Maddesi; "Elektrik, gaz, buhar ve sıcak su elde edilmesi için kurulan endüstriyel tesisler, (Toplam ısı gücü 20 MW_{th}- 300 MW_{th} arası olanlar)" kapsamında yer alacaktır. Alınacak yatırım kararının ardından Proje Tanıtım Dosyası hazırlanarak T.C. Ordu Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne sunulmalı ve gerekli çevresel değerlendirmeler yapılmalıdır. Planlanan yatırım ile ilgili olarak 2872 sayılı Çevre Kanunu ile bu kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklerin ilgili hükümlerine uyularak gerekli izinlerin alınmasına, ekolojik dengenin bozulmamasına dikkat edilmeli ve çevrenin korunmasına ve geliştirilmesine yönelik gerekli tedbirler alınmalıdır. Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları ile işletme aşaması esnasında; projeden kaynaklı çevresel etkileri ve bu etkilere karşı alınacak kontrol tedbirleri ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir.

6.6. Alternatifler, Yer Seçimi ve Arazi Maliyeti

Biyokütle Enerji Tesisi projesi kapsamında yapılan fizibilite çalışması sonucunda uygulama alanı olarak Ordu ili, Fatsa ilçesi uygun bulunmuştur. Mevcut şartlar ve öngörülere göre; toplanabilir kabul edilen atıklarının tamamını toplayabilecek kapasitede bir tesis kurulması için, çalışma hedef alanındaki ilçelerden atık yoğunluğunun en yüksek olduğu Altınordu, Fatsa ve Ünye ilk tercihler olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, hem ortalama taşıma mesafesinde herhangi bir dezavantajı olmadığı, hem de büyük bir yakıt potansiyelinin merkezinde olduğu için, projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinin Fatsa ilçesi sınırlarında planlanması ilk tercih olarak belirlenmiştir. Uygulama alanı olarak belirlenecek arazide öncelik olarak Kamu Arazilerinin varlığı incelenerek yer tahsisi talep edilebilir. Ancak uygun bir alanın bulunamaması halinde alan araştırmaları yapılarak istenilen büyüklükte alanın satın alımı yoluna gidilecektir. Planlanan tesis için yaklaşık 60.000 m² büyüklüğünde bir arazi gereksinimi öngörülmüştür. Arazi maliyeti olarak m² birim fiyatı 40 TL alınmıştır. Bu durumda arazi maliyeti 2.400.000 TL (yaklaşık 331.000 ABD Doları; 1 ABD Doları = 7,25 TL alınmıştır.) olacaktır.

7. TEKNİK ANALİZ VE TASARIM

7.1. Kapasite Analizi ve Seçimi

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinde yakıt olarak kullanılacak girdi (hammadde) fındık zürufu ve fındık budama atıkları olacaktır. Fındık züruf atıklarının hesaplanmasında Ordu ili son 5 yıllık fındık üretim bilgileri, fındık budama atıklarının hesaplanmasında ise fındık dikili alanların miktarları kullanılmıştır. Girdi miktarına yönelik detaylı hesaplamalar Bölüm 8.1’de ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, Fatsa ilçesi merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak fındık zürufu ve budama atığı miktarı yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Bu miktarın 109.250 ton/yıl olan kısmı fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl olan kısmı ise fındık zürufu atığı şeklindedir. Bu atıkların Ordu iline bağlı ilçeler bazında dağılımları Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Ordu İli Yıllık Toplanacak Fındık Züruf ve Budama Atığı Miktarları

İlçe	Toplanacak Budama Atığı (ton/yıl)	Toplanacak Züruf Atığı (ton/yıl)
Altınordu	13.538	10.505
Akkuş	0	0
Aybastı	4.503	2.619
Çamaş	3.506	2.470
Çatalpınar	2.433	1.685
Çaybaşı	3.168	2.292
Fatsa	13.485	10.397
Gölköy	7.034	4.272
Gülyalı	1.623	1.108
Gürgentepe	5.064	2.842
İkizce	4.718	3.554
Kabadüz	4.322	3.081
Kabataş	2.334	1.581
Korgan	4.376	2.563
Kumru	5.889	3.472
Mesudiye	0	0
Perşembe	9.617	6.468
Ulubey	8.837	7.357
Ünye	14.836	11.483
Toplam	109.282	77.748
Genel Toplam	187.030	

Proje kapsamında fizibilite çalışmalarında kullanılmak üzere atıklara ait analizler yapılmıştır. Bunun için bölgeden alınan numunelerde atıklardaki temel içerik (toplam nem, kül oranı, uçucu madde oranı, toplam kükürt oranı, sabit karbon oranı) ve kalorifik değer belirlenmiştir. Tesise yakıt girdisi olarak alınacak atıkların analiz sonuçları Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. Fındık Budama Atığı Analizleri

Analizler	Birimi	Analiz Sonuçları	
		Orijinal Baz	Kuru Baz
Nem	%	14,72	
Kül	%	2,85	3,34
Uçucu madde	%	65,10	76,33
Sabit karbon	%	17,33	20,33
Toplam kükürt	%	0,06	0,07
Alt ısı değer	kcal/kg	3.711	4.447
Üst ısı değer	kcal/kg	4.035	4.731

Tablo 9. Fındık Zürufu Atığı Analizleri

Analizler	Birimi	Analiz Sonuçları	
		Orijinal Baz	Kuru Baz
Nem	%	13,25	
Kül	%	6,05	6,97
Uçucu madde	%	59,78	68,92
Sabit karbon	%	20,92	24,11
Toplam kükürt	%	0,12	0,14
Alt ısı değer	kcal/kg	3.651	4.293
Üst ısı değer	kcal/kg	3.948	4.551

Proje kapsamında planlanan Biyokütle Enerji Tesisi için yakıt olarak 109.250 ton/yıl fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl fındık zürufu atığı olmak üzere toplam 187.000 ton/yıl yakıt girdisi kullanılacaktır. Tesisin yılda 8.000 saat çalışma yapabileceğinden hareketle, yapılan ısı güç hesaplamalarında, tesis yakıt girdisi olarak;

- $109.250 \text{ ton} \div 8.000 \text{ saat} = 13,65 \text{ ton/saat}$ fındık budama atığı,
- $77.750 \text{ ton} \div 8.000 \text{ saat} = 9,72 \text{ ton/saat}$ fındık zürufu atığı,

yakılacağı planlanmıştır. Bu miktarlar ve yukarıdaki analiz sonuçları kullanılarak ısı güç hesaplaması yapılmıştır.

Yapılan ısıl güç hesabı aşağıda özetlenmiştir:

$$\text{Isıl Güç} = V_1 \times Q_1 \times 4.18 \text{ kJ/kcal} \times 1 \text{ saat}/3600 \text{ s} + V_2 \times Q_2 \times 4.18 \text{ kJ/kcal} \times 1 \text{ saat}/3600 \text{ s}$$

V: Yakıt tüketimi (kg/saat)

Q: Yakıt alt ısı değeri (kcal/kg)

- Yakıt tüketimi

- V_1 (Budama Atığı) = 13,65 ton/saat = 13.650 kg/saat

- V_2 (Züruf Atığı) = 9,72 ton/saat = 9.750 kg/saat

- Yakıt alt ısı değeri

- Q_1 (Budama Atığı) = 3.711 kcal/kg

- Q_2 (Züruf Atığı) = 3.651 kcal/kg

$$\text{Isıl Güç} = (13.650) \times (3.711) \times (4.18) \times (1/3600) + (9.750) \times (3.651) \times (4.18) \times (1/3600)$$

$$\text{Isıl Güç} = 100 \text{ MW}_{\text{th}}$$

Elde edilecek bu ısıl güç ve %85 kazan verimi ve %30 türbin verimi ile saatlik 25,5 MW_e ($100 \text{ MW}_{\text{th}}$) elektrik üretimi yapılabilecektir.

7.2. Alternatif Teknolojilerin Analizi ve Teknoloji Seçimi

Biyokütle enerjisi ve teknolojisi günümüz dünyasında bütün ülkeler ve çevreler tarafından kabul görmüş bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilindiği üzere teknolojinin, sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte dünyamız yoğun bir enerji talebiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu talebin karşılanması büyük oranda fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Fakat fosil yakıtların tükenme tehlikesi ve aynı zamanda çevreye verdiği zararları göz önünde bulundurursak alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi kaçınılmazdır.

Biyokütle enerjisi konusunda ülkemiz yüksek potansiyel barındırmaktadır. Ülkemizde elektrik üretiminde kurulu gücün artması, dışarı olan enerji bağımlılığın azalması demektir. Aynı zamanda bu sektörün gelişimi istihdam alanı yaratacaktır. Diğer yandan yerli kaynakların kullanımı ve değerlendirilmesi için alternatif enerji kaynaklarının önemi bir kez daha anlaşılmaktadır.

Faaliyetin işletme aşamasında kullanılacak olan teknoloji modern ve uygulanabilir bir teknoloji olup, benzer tesislerde de halen uygulanmaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi için seçilen teknolojinin de optimum koşulları sağlayacağı düşünülmektedir. Proje teknolojisi, projeden kaynaklı oluşması muhtemel çevresel etkilerin minimizasyonu aşamasında yapılacak olan çalışmalara uyum sağlayacak özelliğindedir.

Gerçekleştirilmesi planlanan Biyokütle Enerji Tesisi'nin teknolojisi ve kapasitesi belirlenirken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- Bölgedeki biyokütle karakteristikleri ve potansiyeli
- Ülkemizin enerji ihtiyacı,
- İşletme kolaylığı ve ekonomisi
- Servis ve bakım kolaylığı,

Petrol, gaz ve kömür maliyetlerinin zamanla artacağı gerçeğiyle biyokütleden elde edilen yenilikçi çözümler arasına girme yolunda büyük mesafeler almıştır. Söz konusu proje ile biyokütle kaynağından elektrik enerjisi üretilecek olup, projenin kendisi alternatif enerji üretimi projesi niteliğindedir. Bu sebeple proje için elektrik üretimi dışında herhangi bir alternatif belirlenmemiştir.

Elektrik üretimini kapsamak üzere yapılan ön araştırmalar, yapılan çalışmalar ve dünyadaki uygulamalar incelendiğinde, fındık zürufu ve budama atıklarının yakılmasının, bertaraf sonucunda ortaya çıkan atıkların miktarı ve bunların ilave sorunlar oluşturmaması, çevresel etkiler, verimlilik ve fizibilite açılarından avantajlı olduğu görülmüştür. Bu sebeple yakma teknolojisini kullanarak elektrik üretme seçeneği düşünülmüştür.

Yakma teknolojisi; atık hacimlerinin azalması, oluşan buharın elektrik enerjisi üretiminde kullanılması, süreçte hiçbir kimyasal katkı maddesinin kullanılmaması, verimli yanma sonucu düşük emisyon değerleri oluşturması gibi avantajlar nedeniyle günümüzde atık maddelerin geri dönüşümünde ve enerji üretiminde daha sık kullanılmaktadır.

7.3. Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri

Proje konusu faaliyet; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-II "Seçme- Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi" Madde 44. "Elektrik, gaz, buhar ve sıcak su elde edilmesi için kurulan endüstriyel tesisler, (Toplam ısı gücü 20 MW_{th}- 300 MW_{th} arası olanlar)" kapsamında yer almaktadır. Bu kapsamda alınacak bir yatırım kararının ardından, söz konusu proje Proje Tanıtım Dosyası hazırlanmalı ve T.C. Ordu Valiliği Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü'ne sunulmalıdır.

Planlanan tesisin, inşaat ve işletme aşamasında oluşması beklenen çevresel etkilerin değerlendirilmesi, olumsuz etkilerin belirlenerek önlenmesi ve etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmalıdır. Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamalarından önce, ilgili kurum ve kuruluşlardan görüşler ve gerekli olan izinler alınmalı, bu görüşler doğrultusunda hareket edilerek izin süreçleri tamamlanmadan faaliyete geçilmemelidir.

Projeden kaynaklanacak çevresel etkilerin asgari seviyede tutulması amacı ile projeye konu tesisin tüm aşamalarında çevre mevzuatının ilgili kanun, yönetmelik ve tüzüklerine uygun hareket edilmelidir. Proje kapsamında 2872 sayılı “Çevre Kanunu” ve bu kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklere uyulmalıdır.

7.4. Teknik Tasarım

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinde teknoloji olarak doğrudan yakma metodu seçilmiştir. Biyokütle kaynaklarının doğrudan yakılması ile enerji üretimi en olgun ve yaygın teknolojidir. Kapasite olarak birkaç MW’den 100 MW ve üzerine dek bir aralıktaki üretimlerde kullanılmaya müsaittir. Stok kullanılabilirliği ve maliyetler, projenin boyutunu ve ekonomik dengelerini büyük bir ölçüde etkilemektedir. Doğrudan yakma işleminin ana bileşenlerini, yüksek ısıda ve basınçta buhar üreten buhar kazanı ve daha sonra bu buharı elektrik üretme sürecinde kullanan türbinleri oluşturmaktadır. Doğrudan yakma teknolojileri elektrik ve ısı üretimini aynı anda yapabildikleri için kojenerasyon sistemi prensibiyle çalışabilme seçeneğine de sahiptir.

Projenin işletme aşamasında santrali oluşturması planlanan ana ve yardımcı üniteler aşağıda listelenmektedir. Faaliyet ünitelerinin kesin tasarımı ve özellikleri, sahada gerçekleştirilecek jeolojik ve jeoteknik etütlere dayanarak ve en güncel teknolojiler dikkate alınarak tamamlanacak proje ve mühendislik çalışmaları neticesinde belirlenecektir. Bu kapsamda, ünite özellikleri 25,5 MW_e’lik kurulu güç ile hedeflenen elektrik enerjisi üretiminin verim ve maliyet açısından en etkin olarak gerçekleştirilebileceği şekilde optimize edilecektir.

- Yakıt depolama alanı
- Yakma Ünitesi
- Buhar kazanı
- Ekonomizer (ECO)
- Kurum üfleyiciler
- Buhar türbin jeneratörü
- Su Soğutma kulesi
- Baca gazı arıtma sistemi
- Sürekli emisyon ölçüm sistemi
- Kül Uzaklaştırma Sistemi
- Diğer yardımcı tesis ve üniteler
- Elektrik ve kontrol binası
- Trafo köşkü
- Yakıt Analiz Laboratuvarı
- Su alma ve hazırlama ünitesi
- Yardımcı yakıt sistemi
- Baca gazı arıtma katkıları depo ve hazırlama ünitesi

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinde yakıt olarak kullanılacak girdi (hammadde) fındık zürufu ve fındık budama atıkları olacaktır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, Fatsa ilçesi merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak fındık zürufu ve budama atığı miktarı yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Bu miktarın 109.250 ton/yıl olan kısmı fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl olan kısmı ise fındık zürufu atığı şeklindedir.

Biyokütle Enerji Tesisine getirilen fındık budama atıkları ve fındık zürufu atıkları yakıt depolama alanında depolanacaktır. Tesisin günlük yakıt ihtiyacı bu depo alanından alınarak yakıt deposuna boşaltılacaktır. Otomatik bir vinç sistemi, yanıcı maddeyi alır, karıştırır, mekanik bir çekme zemin ve konveyörlerle kazanın depolama tankına aktarır. Biyokütlenin yakılması, ızgaralı kazanda gerçekleştirilir. Iızgaralı kazanda herhangi bir ilave yakıt desteği olmadan ve mevzuat şartlarını gözeterek yakılacak olan atıklardan çıkan enerji, yanma odası duvarları ve gaz yolundaki ısı transfer yüzeyleri aracılığıyla kazan suyuna ve buhara aktararak kızgın buhar elde edilecektir. Kazandan çıkan kızgın buhar, arka basınçlı bir buhar türbinine beslenirken, yanma gazları kirletici gaz ve tozdan arındırılmak üzere siklon, reaktör ve torba filtre gibi ekipmanlardan geçtikten sonra emme fanı aracılığıyla bacadan atmosfere salınacaktır. Buhar türbinine gönderilen buharın mekanik enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle üretilen elektriğin bir kısmı iç ihtiyaç için kullanılacak, kalanının ise satışı sağlanacaktır. Planlanan tesisteki ana proseslerle ilgili temel veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10. Planlanan Tesisteki Ana Proseslerle İlgili Temel Veriler

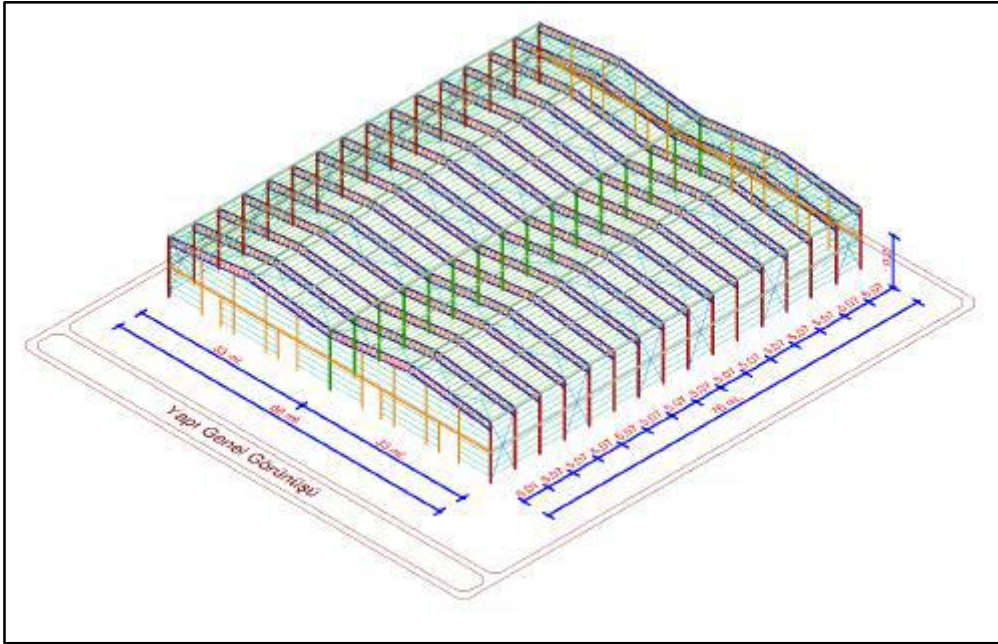
Teknoloji Türü	Iızgaralı kazanda yakma
Yakıt Tipi	Fındık budama ve züruf atıkları
Fındık budama atığı girdisi	13,65 ton/saat
Fındık zürufu atığı girdisi	9,72 ton/saat
Fındık budama atığı alt ısıl değeri	3.711 kcal/kg
Fındık zürufu atığı alt ısıl değeri	3.651 kcal/kg
Buhar kazanı	
Buhar üretimi	120 ton/saat
Buhar basıncı	66 barg
Buhar sıcaklığı	460 °C
Kazan ısıl gücü	100 MW _{th}
Kazan verimi	%85
Buhar Türbini Jeneratörü (Karşı basınçlı)	
Giriş buhar debisi	120 ton/saat
Giriş buhar basıncı	66 barg
Giriş buhar sıcaklığı	460 °C
Türbin verimi	%30
Jeneratör çıkışı elektrik gücü	25,5 MW _e
Elektrik üretimi (brüt)	204.000 MWh/yıl
Tesis iç tüketim	%10
Elektrik üretimi (net)	183.600 MWh/yıl

Aşağıdaki bölümlerde tesisteki prosesin aşamaları üniteler temelinde sırasıyla aktarılmaktadır.

Yakıt Depolama Alanı

Tesiste yakıt olarak kullanılacak atıklar, sahada kurulacak uygun özellikteki yakıt depolama tesisinde depolanacaktır. Tesise kamyonların boşaltma yapabileceği teslim deposu görevi görecektir bir bölüm bulunacaktır. Yakıt depolama tesisinde, yakıtın yakma sistemine aktarılması için bir konveyör sistemi bulunacaktır.

Tesiste yer alacak yakıt depolama alanı 6 m yüksekliğinde 30.000 m³ hacminde çelik bir yapıdan oluşması öngörülmektedir. Depolama alanına ait temsili genel görünüş Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Yakıt Depolama Alanına Ait Temsili Genel Görünüş

Yakıt depolama alanında bekleyen budama atıkları gibi büyük hacimli atıklar daha verimli ve kolay yanma işleminin gerçekleştirilebilmesi adına küçük parçalar haline getirilmek üzere biyokütle kırıcısına (Şekil 8) aktarılacaktır. Budama atıkları burada küçük parçalar haline getirilerek kapalı konveyör bant vasıtası ile yakıt bunkerine iletilecek ve buradan yine kapalı konveyör aracılığıyla yakma sistemine ulaşmaları sağlanacaktır. Fındık zürufu atıklarına kırılma işlemi uygulanmayacak, doğrudan yakıt bunkerine beslenecektir.



Şekil 8. Biyokütle Kırıcısı Temsili Görünüş

Yakma Ünitesi

Tesiste yakma işlemi, ızgaralı kazan sisteminde gerçekleştirilecektir. Mevcut teknolojilere göre kazana ait temel tasarım parametreleri Tablo 11’de özetlenmektedir.

Tablo 11. Buhar Kazanı Temel Tasarım Parametreleri

	Özellik
Kazan modeli	Hareketli ızgaralı kazan
Buhar üretimi	120 ton/saat
Buhar çıkış sıcaklığı	460°C
Buhar çıkış basıncı	66 barg
Kazan girişi besleme suyu sıcaklığı	105 °C

Tesiste hareketli ızgaralı su borulu buhar kazanlarından oluşan bir yakma tesisi kurulacaktır. Kurulacak buhar kazanı, su borulu, tek dramlı olup, radyasyon ve konveksiyon ısıtma yüzeylerinden oluşacaktır. Kazanda; dram, yanma odası duvarları, konveksiyon boruları, kızdırıcı, hava ısıtıcısı ve ekonomizör bulunacaktır. Dram, ön, yan, arka, tavan ve bölme duvarları yanma odasını teşkil edecektir.

Yakıt taşıma konveyörü ile beslenen yakıtın kurulacak kazana beslenmeden önce depolanması için iki yakıt bunkerini kullanılacaktır. Bunkerlerde doluluk kontrolü yapılacak, yakıt seviye bilgisine göre, önündeki yakıt konveyörüne ve günlük depoya çalış/dur komutu verilecektir. Bunkerde tartım yapılarak kazana beslenen yakıt miktarı raporlanacaktır.

Ana Bunker, yakıtın günlük bunkere bant konveyör tarafından sevk edilmesi için konveyör bant öncesine konumlandırılacaktır. Bunkere kamyon veya loader ile yükleme de yapılabilir. Betonarme bunkerin altında hidrolik küreklerden oluşan yakıt tevzi sistemi bulunacaktır. Hidrolik kürekler 4 adet olarak dizayn edilmiştir. Bu hidrolik küreklerin sonunda yatay bant konveyör bulunacaktır. Kürekler yakıtı yatay konveyör banda aktaracaktır. Yakıt yatay konveyörden eğimli konveyör banda aktarılacaktır. Konveyör bantlar ve hidrolik kürekler birbiri ile uyumlu çalışacaktır.

Günlük Yakıt Bunkerini, yakıtın kazana beslenmeden önceki son stok yeridir. Günlük bunkerde bulunan seviye sensörleri vasıtasıyla yakıt doldurma işlemi elevatör tarafından otomatik olarak yapılır. Günlük bunker altındaki yakıt besleme sistemi ile yakıt, kazan kapasitesiyle orantılı olarak kazana beslenir.

Yakma işlemi hareketli ızgaralı su borulu buhar kazanında yakma sisteminde gerçekleştirilecektir. Izgara sistemi az eğimli olup kayan tiptedir. Bu sistemde tahrik tamamen hidrolik olarak sağlanmaktadır. Hidrolik güç ünitesi, hız ayar valfleri, selenoid valfleri ve sınırlama anahtarı ile komple paket tip olacaktır. Hidrolik güç ünitesi invertör kontrolünde çalışacaktır. Izgara üzerindeki katı yakıtın tabaka kalınlığına ve ızgaranın hareket periyoduna istenilen her değerinde kademesiz tam otomatik kumanda sağlanacaktır. Kullanılacak yakıtların yığın yoğunluğu uyarınca, kazan yakma sistemi olarak, daha düşük basınçlı havanın kullanıldığı hareketli ızgara tercih edilmiştir. Hareketli ızgara elemanları sabitler üzerinde, ileri geri kayarak, yanan yakıtın işlenmesini ve ileri itilmesini sağlayacaktır. Hareket, ızgara gruplarına pistonlar tarafından, hidrolik ünite yardımıyla verilecektir.



Şekil 9. Hareketli Izgara Temsili Görünüş

İleri itimli hareketli ızgaralı kazanlar, 10-30 mm ebadında, alt ısı değeri düşük (minimum 3.000 kcal/kg) linyit kömürü, ağaç talaşı, prina, fındık kabuğu, ayçiçeği kabuğu ve bunun gibi yakıtların ayrı veya belirli oranlarda kombine halde yakmak için dizayn edilmiştir. Genelde kül ergime derecesi düşük olan bu yakıtlarda ergiyen kül nedeniyle kömür üzerinde hava geçirmeyen bir cüruf tabakası oluşmaktadır. Verimli yanma sağlamak için cüruf tabakasının devamlı bir şekilde kırılması gerekir. Aksi halde ergiyen cüruf ızgara elemanlarına yapışarak hava deliklerinin tıkanmasına, ızgara elemanlarının erimesine ve tahrip olmasına neden olur.

Yanma tamamen hareketli ızgaranın içine monte edildiği ön ocak içerisinde gerçekleşir. Isı transferi ön ocak içerisinde radyasyon, kazanda ise konveksiyon ile sağlanır. İleri itimli hareketli ızgara sisteminde ızgara elemanlarının bir sırası sabit, bir sırası hareketlidir. Yakıt üzerinde ileri kayarken hem yukarıda bahsedilen cüruf tabakasını kırar hem de yanmakta olan yakıtı ileri doğru yani, ızgaranın alt ucuna doğru sürükler. Bu şekilde ızgaranın üst kısmından alt kısmına doğru ilerleyen yakıt; kuruma, gazlaşma, tutuşma ve yanma bölgelerinden geçerek kül bölgesine ilerler. Yanma bölgesinde sıcaklık 900°C'ye kadar yükseldiği için ızgara elemanları Cr-Si katkılı yüksek sıcaklığa dayanıklı alaşımlı çelik dökümden imal edilmektedir.

Buhar kazanını oluşturan yanma odası, üst ocak tamamen su borulu olarak imal edilecektir. Su borulu membran duvarlar, otomatik gaz altı kaynak makinesinde yapılmalıdır. Kazan besleme suyu kontrolü oransal olarak yapılmalıdır. Kızdırıcı, primer ve sekonder olarak, imal edilmelidir. Kızgın buhar çıkışına konulacak otomatik vana ile buhar çıkışı ayarlanacak, buhar dramı üzerindeki otomatik boşaltma ventilinden gerektiğinde buhar tahliyesi yapılabilecektir.

Yanma odasının basınç altında çalışacağı dikkate alınarak, tüm membran duvarlar kaynak konstrüksiyonla sızdırmaz şekilde imal edilmelidir. Buhar sıcaklığını istenen seviyeye çıkarmak için kazanların içerisine serpantin şeklinde kızdırıcı boruları yerleştirilir. Kazan besleme pompa grubundan gelen kazan besleme suyunun drum'a verilmeden önce ısıtılması için su borulu eşanjör tipinde ekonomizör dizayn edilecektir. Bu sayede kazan verimi yükseltilmiş olacak ve dramda sıcaklık farklılıklarından ortaya çıkabilecek termal genleşme minimum seviyeye indirilmiş olacaktır.

Kazanlardan çıkan gaz en son bölümde, hava reküperatöründen geçirilerek yakma havası baca gazı ile ısıtılacaktır. Reküperatör baca gazındaki atık enerjiden istifade edilerek yakma verimini yükseltmek amacıyla, ızgara altına beslenecek taze havanın ısıtılmasında kullanılacaktır.

Buhar Üretimi

Kazan İşlevine Genel Bakış

Yanma gazı, yanma odasının yanma bölgesini terk ettikten sonra yaklaşık 750-900°C'lik bir ısıyla kazanın ikinci geçişine aktarılır. Buhar kazanı – drum'lı (Şekil 10) üstten asılı su borulu kazan – doğal sirkülasyonla çalışır.

Yanma gazı ışımsal ısıtma yüzeylerinde ısı kaybederek yaklaşık 600 ile 700°C'ye soğutulur. Yanma gazı, ışımsal ısıtma yüzeylerinden sonra kızdırıcı, evaporatör ve en sonunda ekonomizer paketinden geçer. Kızdırıcı paketlerini geçtikten sonra, yanma gazı ayrı bir ünite olan ekonomizere aktarılır. Bu ünite, besleme suyunun yeniden buhar üretimi için ön ısıtmasını yapar. Atık ısı kazanının ikinci ve üçüncü geçişin altında ortak bir kül silosu yerleştirilmiştir. Toplanan uçucu küller, kül taşıma sistemine taşınır.



Şekil 10. Buhar Drumu Temsili Görünüş

Buhar Drumu İşlevi

Buhar drumunun ana işlevi, su ve buharı fiziksel olarak ayırmaktır. Buhar drumı ve membran duvarları kazan içerisindeki su devridaimini oluşturmaktadır. Besleme suyu hattından buhar drumuna aktarılan su, doğal düşme ile düşme borusu duvarından kollektöre akar. Su oradan membran duvarlara dağıtılır.

Suyla kazanın membran duvarlarına verilen ısı miktarı suyun kısmen buharlaşmasına neden olur. Meydana gelen ve spesifik olarak daha hafif olan su buharı karışımı tekrar buhar drumuna geri döner. Drum iç donanımıyla (siklonlar) daha sonra su ve buhar fazı ayrılır.

Su tekrar düşme borusu duvarına doğru akarken, oluşan doymuş buhar kızdırıcılara aktarılır. Buharın türbine beslenmesine izin verilebilmesi için önce buhar, kızdırıcılarda türbin girişinde olması gereken uygun kızgın buhar koşullarına (20 bar, 380°C, nispeten sabit basınç altında sıcaklık artışı yapılarak) getirilir.

Kızdırıcılar

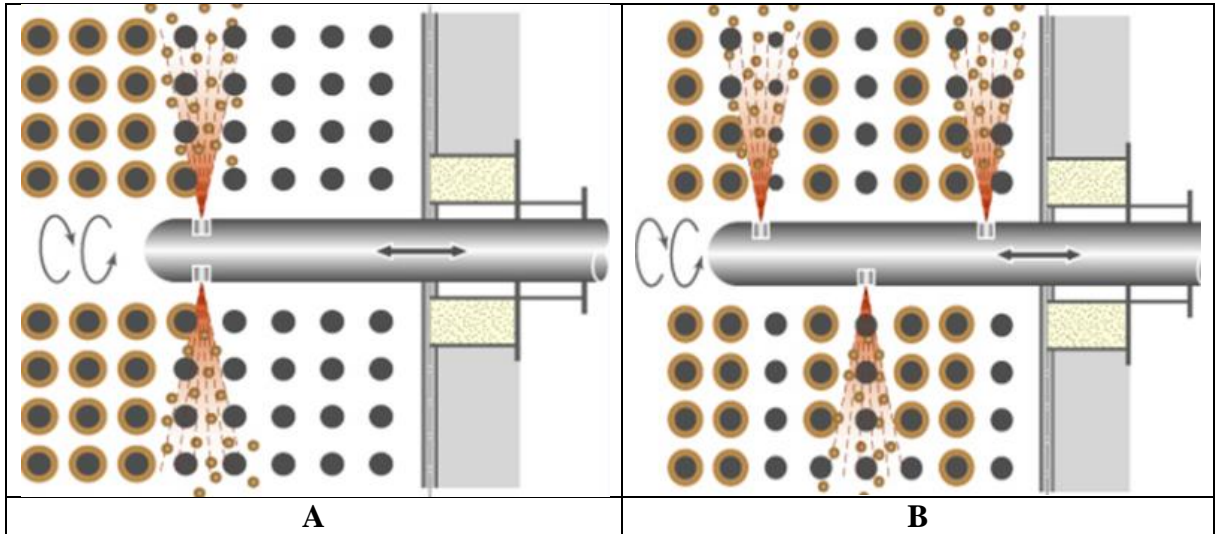
Kızdırıcı, buharı türbine beslemek için kızgın buhar sıcaklığına çıkarır. Kızdırıcı, kazan arka geçişinde yer alan kızdırıcı demetlerinden oluşur. Buhar dramından gelen buhar kızdırıcılardan geçer, ısıtıldıktan sonra türbine gönderilir.

Ekonomizer (ECO)

Ana işlevi, buhar üretimi için besleme suyunun ön ısıtmasını yapmaktır. Besleme suyu pompalarından ekonomizere gelen besleme suyu hattı, besleme suyunu ECO demetlerine gönderir ve orada düz boru ısı değiştirici demetinden akar. Isı değiştirici demetleri enerjiyi kızdırıcı geçişinden çıkan yanma gazından alır. Ekonomizerin alt kısmında ayrılmış olan uçucu küller toplanır ve bir döner besleyici ile kül taşıma sistemine taşınır. Yanma gazı ekonomizeri yaklaşık 160 - 200°C ile terk eder.

Kurum Üfleyiciler

Kurum üfleyici konvektif ısıtma yüzeylerinin temizlenmesi içindir. Isı yüzeylerini temizlemek için kazan, helezonik dişli kurum üfleyicilerle, kızdırma demetleri için dişli kurum üfleyicilerle donatılacaktır. Kurum üfleyiciler drumdan alınan doymuş buharla basınç ve sıcaklık ayarlaması yapılarak çalıştırılacaktır (Şekil 11).



Şekil 11. Helezonik Dişli Kurum Üfleyiciler (a) ve Dişli Kurum Üfleyiciler (b)

Besleme Suyu Sistemi

Yakma Tesisinde Su Çevrim İşlevi

Yakma tesisinin ekonomizeri, besleme suyu tankından alınan ve basınçlandırılan besleme suyu ile beslenir. Buhar kazanında türbin giriş koşullarına uygun kızgın buharın üretimi yapılır. Kızgın buhar, türbine aktarılır. Türbin arkasından çıkan buharın bir kısmı alınarak kurutma ünitesine gider. Kurutma ünitesi ile ilgili bir sıkıntı yaşandığı durumlarda ise fazla buhar acil durum kondenserine iletilir.

Besleme Suyu Tankı ve Degazör

Besleme suyu tankında toplanmış ya da tüm proseste döngü sırasında kaybolan su yerine su hazırlamada işlenen taze demineralize su ile karıştırılır ve ön ısıtması yapılır. Örnek bir besleme suyu tankına ait bir fotoğraf Şekil 12’de verilmektedir.



Şekil 12. Besleme Suyu Tankı

Besi Suyu Pompaları

Ana besi suyu su pompaları olarak, çok kademeli sanrifüjlü pompalar kullanılmaktadır. İki adet pompa, elektrik motoru ile ortak bir ana şasiye monte edilmektedir. (Şekil 13)



Şekil 13. Ana Besi Suyu Su Pompaları

Numune Alma İstasyonu

Numune alma istasyonu, elektrik üretiminin temel prosesi olan su/buhar çevrimindeki ekipmanları korumak üzere çeşitli noktalardaki akımların içeriğini sürekli olarak analiz etmek üzere kurulur. Bu kapsamda aşağıdaki akımlardan numune almak için numune alma istasyonu kurulur:

- Demineralize tamamlama suyu
- Besleme suyu
- Drum suyu
- Taze buhar

Tesisin uzun vadede sağlıklı bir şekilde işletilebilmesi ve ekipmanların korunabilmesi için yukarıdaki su ve buhar akımlarının belli kalite standartlarına (içerik ve teknik özellikler) uyması gerekmektedir.

Su Hazırlama Tesisi

Tesise alınacak olan ham su, bir yumuşatma tesisinin yardımıyla kireçten arındırılır ve sonrasında bir bölümü soğutma suyu buharlaşma ve blöf kaybını tamamlamak üzere kullanılır, kalan miktar ise diğer soğutma işlevlerine yönlendirilir, yumuşatma işleminden atık su olarak uzaklaştırılır. Son olarak yumuşak su ters ozmozla ve elektrodeiyonizasyon tesisi (EDI tesisi) ile yüksek seviyede saflaştırılır.

Elde edilen yüksek saflıktaki su bir depoya beslenir ve sonra su-buhar çevriminden eksilen miktara karşılık bir pompa ile besleme suyu deposuna pompalanır. Tüm sistemlerin kapasite ve özelliklerinin su kaynağının kesinleşmesi ve analizlerine göre yeniden tasarlanması gerekebilecektir. Belirlenen su kaynağına göre çekilecek suyun, bu bölümde aktarılan işlemlerden geçerek değişik özelliklerde olması gereken su ve buhar akımları elde edilecektir. Ayrıca, proses içinde şartlandırıcı kimyasal ilaveleri yapılarak da su ve buhar kalitesinin istenilen şartlarda olması sağlanacaktır.

Karbondiyoksiti bağlamak ve seyrelti kalitesini yükseltmek için ters ozmoz tesisinden sodyum hidroksit dozlaması gerekir. İşlenmemiş suda serbest klor bulunması durumunda tesis membranları zarar göreceği için aktif kömür filtre gereklidir. Tesis prosesinde, detay tasarımda kesinleştirmek üzere damıtılmış su hazırlama işlemi aşağıdakilerden oluşabilir:

- Kum filtresi
- Aktif kömür filtre
- Ozmoz tesisi
- Elektrodeiyonizasyon (EDI) tesisi
- Damıtılmış su tankı

- Damıtılmış su pompası

Karşı Basıncılı Türbin Jeneratörü

Tesiste üretilecek buharı kullanarak elektrik enerjisi üretmek için bir karşı basınçlı buhar türbini kullanılacaktır. Buhar türbini jeneratöründe aşağıdaki modüller yer alacaktır:

- Buhar türbini
- Dişli kutusu
- Jeneratör
- Kombine kumanda ve yağlama tesisi
- Elektrik ve kontrol sistemi

Türbin tesisi makine dairesinde kurulacaktır. Türbin, dişli kutusu ve jeneratör ortak bir çelik ana şasiye entegre yağlama sistemi ile monte edilecektir. Kurulum, yerle aynı düzeyde ya da beton sütunlar üzerinde duran yükseltilmiş beton kaide üzerine radyal ya da eksenel olarak türbinden aşağı ya da yukarı doğru giriş ve çıkışlar olacak şekilde yapılacaktır. Makine dairesini ve türbin temelini sarsılmaz teknikle bağlamak için, temel ya da destekler ve ana şasi arasına yay elemanları konulacaktır.

Buhar Türbini Jeneratör sistemi tüm kumanda ve ölçüm sistemleriyle birlikte, şebekeye bağlanmak için gereken tüm donanım ve yazılımla birlikte kurulacaktır.



Şekil 14. Buhar Türbini

Acil Durum Kondenseri (Yoğuşturucu)

Kurutma sistemiyle ilgili sıkıntılı bir durum yaşandığı durumda, fazla buharın soğutulması için buhar yoğuşturucudan geçirilecektir. Ortaya çıkan kondens, kondens tankına ve sonrasında besleme suyu tankına geri gönderilecektir.

Islak Tip Soğutma Sistemi

Islak tip sistemlerde buhar türbini çıkışında prosesten uzaklaştırılacak ısı, bir eşanjör (kondenser) vasıtasıyla soğutma suyuna aktarılır. Bunun sonucunda ısınan soğutma suyunun bir kısmı, soğutma kulesinde buharlaştırılır. Böylece, soğutma suyunun sıcaklığı düşer ve tekrar kondensere gönderilir. Buharlaştırma ve diğer bazı kayıpları karşılamak üzere yakındaki bir su kaynağından tamamlama suyu alınır ve şartlandırılarak soğutma suyu devresine katılır. Islak tip soğutma sistemlerinin su ihtiyacı bu işlemde kaynaklanmaktadır. Planlanan proje ve benzeri katı yakıtlı santrallerdeki su ihtiyacının en büyük kısmını da bu kalem oluşturmaktadır. Soğutma sisteminin su kaybı, uzun vadede ham su analizlerine göre değişecektir. Islak tip soğutma sistemine ait bir fotoğraf Şekil 15'te verilmektedir. Islak tip soğutma sistemi için yeterli su bulunamaması durumunda hava soğutmalı sistem de kurulabilir.



Şekil 15. Islak Tip Soğutma Sistemi

Baca Gazı Temizleme Sistemi

Tesiste kurulacak baca gazı sistemi emme fanı, baca gazı hatları, baca ve baca gazı arıtım sisteminden oluşacaktır. Emme fanı baca gazını tesisin bacasına gönderecektir. Baca gazı hatları, çeşitli alt bölümler arasında bağlantıları sağlayacaktır. Baca yapısı, bir adet baca borusu ve bir adet taşıma borusundan oluşacak olup, kendinden taşımalı ve silindirik şekilli olacaktır. Tesiste kullanılacak baca gazı arıtım sisteminin, torba filtre, diğer gaz arıtma (ağır metal ve

HCl) için kimyasal katkı (aktif karbon, kalsiyum hidroksit) sistemleri ve kazan içi azotoksit giderim (DeNO_x) ünitelerinden oluşması planlanmaktadır. Almanya'da kurulu örnek bir biyokütle enerji santralinde kullanılan emme fanı ve baca sistemini gösterir temsili bir fotoğraf Şekil 16'da sunulmaktadır.



Şekil 16. Örnek Bir Tesisten Emme Fanı ve Baca Sistemini Gösterir Fotoğraf

Uçucu kül ve ince tozları baca gazından ayırmak için yakma tesisi bir torba filtre ile donatılmıştır. Baca gazı, gaz girişindeki dağıtıcı plaka üzerinden yatay olarak torba filtreye girer ve filtre gövdesi içinde akar. Gövdenin içi, birçok özel malzemeden dikilmiş silindirik torbaların bulunduğu kompartmanlardan oluşur. Torbaların içine doğru akan baca gazı içindeki parçacıkların çok büyük bölümü torba yüzeyinden geçemediği için torbanın dış yüzeyinde kalır. İçindeki parçacıkları torba yüzeyinde bırakan baca gazı da torbanın iç tarafına parçacıklardan arınmış olarak geçer ve buradan temizlenmiş gaz çıkışına yönelir. Torba yüzeyinde parçacık birikmesi durumunda gaz akışını, dolayısıyla temizleme işlemini zorlaştıracağı için sürekli olarak torba yüzeylerinin temizlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla torbaların temiz gaz tarafında yüksek basınçlı hava yardımıyla ani hava dalgaları yaratılarak belirli periyotlarla

torbaların silkelenerek tozların düşmesi sağlanır. Filtre gövdesinin dışına kurulmuş olan basınçlı hava teçhizatı ile işletmeyi durdurmadan bu süreci her zaman kontrol etmek mümkündür. Baca gazındaki toz, torba yüzeyinde tutularak silkeleme işlemi ile ayrıldığında filtrenin altında bulunan bunkerlere düşer.

Filtre tesisinin toz toplama silolarında toplanan uçucu küller helezon konveyörle filtre kül konteynerine veya siloya taşınır. Yakıcıdan gelen atık gaz, tozdan yüksek oranda arındırıldıktan sonra emme fanı vasıtasıyla filtreden çekilir ve bacaya iletilir.

Baca Bölümü

Baca gazı bölümü şunlardan oluşur:

- Emme fanı
- Baca gazı hatları
- Baca

Emme fanı eksenel emişli ve radyal basma yapısındadır ve baca gazını tesisin bacasına gönderir. Baca gazı hatları, çeşitli alt bölümler arasında bağlantıları sağlar. Ayrıntılı olarak; Kazandan ECO'ya, ECO'dan filtreye, Filtreden emme fanına ve Emme fanından bacaya giden baca gazı hatlarından oluşur. Ayrıca, emme fanı susturucusu bağlantı parçaları ve susturucular da bulunmaktadır.

Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemi

Emisyon limit değerleri belirtilen Toplam toz (PM), Gaz ve buhar halindeki organik maddeler - toplam organik karbon (TOC), Hidrojen klorür (HCl), Hidrojen florür (HF), Kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), Karbon monoksit (CO) ve yönetmeliğin gerektirdiği diğer içeriği sürekli ölçebilecek özellikte olacaktır. Bununla ilgili olarak emisyon sistemi, 'Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği' ve 12 Ekim 2011 tarihli ve 28082 sayılı resmi gazetede yayınlanan 'Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri Tebliği'ndeki şartlara uygun, Türkiye ve Avrupa Birliği standartlarına uygun ekipmanlardan oluşan bir sistem olacaktır.

Kül Uzaklaştırma Sistemi

Yakma sisteminden ayrılan yatak altı külleri ile sistemin çeşitli noktalarından (ör: torba filtrenin kül bunkerlerinde, ekonomizerin alt bunkerlerinde, vb.) ayrılan uçucu küller tesiste yer alacak kül uzaklaştırma sistemi ile toplanacaktır. Bu küller nihai bertaraf öncesinde kül konteynerlerine veya silolarına aktarılacaktır. Almanya'da kurulu örnek bir biyokütle enerji santralinde kullanılan kül silosu ve filtre sistemini gösterir fotoğraf Şekil 17'de sunulmaktadır.

Küllerin farklı yöntemlerle yeniden değerlendirilmesi (ör: piyasada farklı sanayi tesislerine hammadde/katkı maddesi olarak kullanılmak üzere satış, sertifikalandırılmak sureti ile tarımsal faaliyetlerde gübre olarak kullanım, vb.) bunun mümkün olmadığı ya da satış fazlası bulunması halinde ise bertarafı söz konusu olacaktır.



Şekil 17. Örnek Bir Tesiste Kül Silosu ve Filtre

Diğer Üniteler

Tesiste bulunan ve üretimin temel parçası olan sistemler dışında, çeşitli yardımcı sistemler ve işletmede ihtiyaç duyulacak binalar da inşa edilecektir. Tesiste planlanan yardımcı ünite ve yapılar aşağıda listelenmiştir:

- Elektrik ve kontrol binası
- Trafo köşkü
- Yakıt Analiz Laboratuvarı
- Su alma ve hazırlama ünitesi
- Yardımcı yakıt sistemi
- Gaz arıtma katkıları depo ve hazırlama ünitesi
- İdari bina

7.5. Yatırım Maliyetleri

Yatırım Maliyetleri Bölüm 12’de ayrıntılı olarak detaylandırılmıştır. Yatırım maliyeti arazi bedeli ve sabit tesis yatırımı olmak üzere iki ana gider kaleminden meydana gelecektir. Arazi bedeli; işletmenin üzerine kurulacağı arazinin satın alma bedeli ve satın almaya ilişkin vergi, resim, harç vb. giderlerden oluşurken, sabit tesis yatırımı; etüt-proje, teknik yardım ve lisans, inşaat işleri, makine ve donanım, genel giderler vb. alt kırımlardan oluşmaktadır. 25,5 MW_e kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisi için toplam yatırım tutarı 49.896.800 ABD Doları olarak hesaplanmıştır.

8. PROJE GİRDİLERİ

8.1. Girdi İhtiyacı

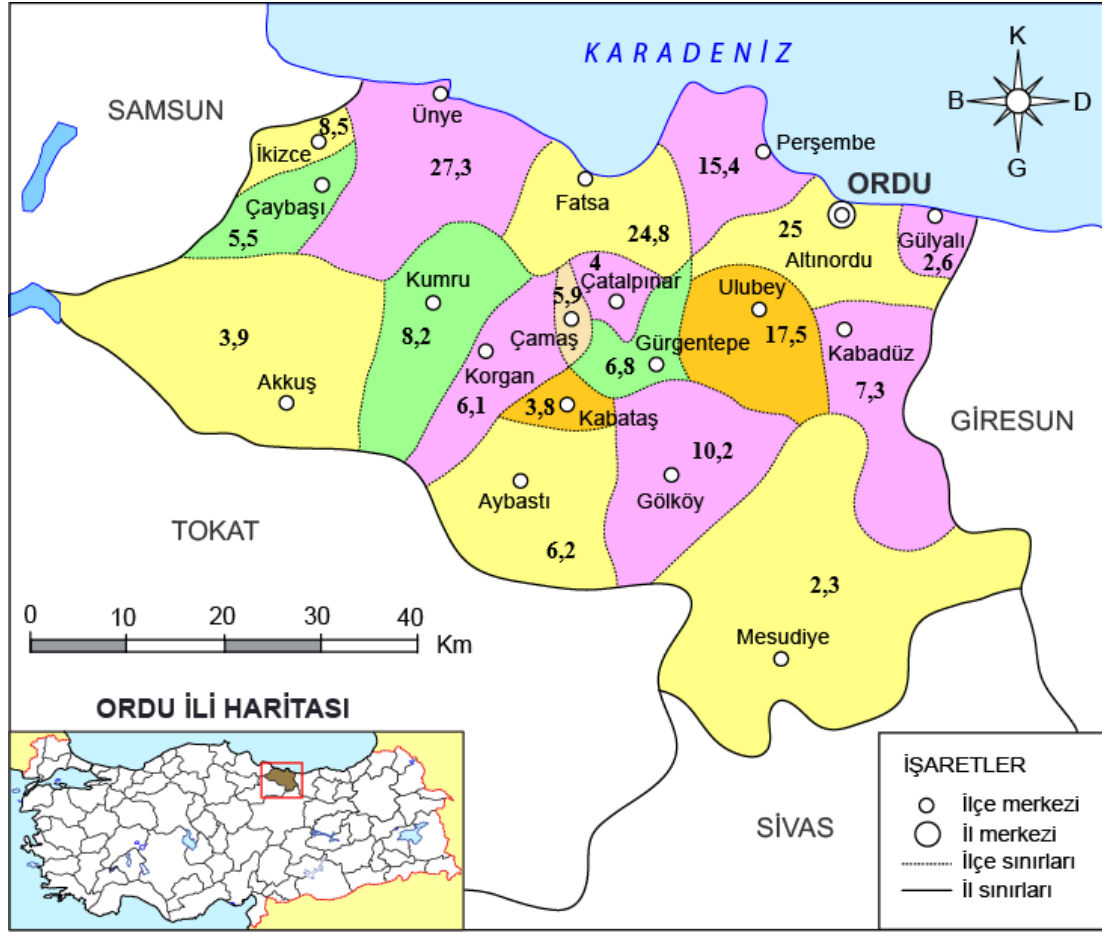
Ordu ilinde tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan fındık zurufu ve budama atıkları gibi ekonomik olarak değerlendirilmeyen atıkların alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Değerlendirilemeyen ve atık olarak büyük bir potansiyele sahip fındık zurufu atıklarının ve fındık budama atıklarının katı biyoyakıt olarak değerlendirilebileceği bir Biyokütle Enerji Tesisinde yakılması ve açığa çıkarılan ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmaktadır.

Proje konu Biyokütle Enerji Tesisinde yakıt olarak kullanılacak girdi (hammadde) fındık zurufu ve fındık budama atıkları olacaktır. Fındık züruf atıklarının hesaplanmasında Ordu ili son 5 yıllık fındık üretim bilgileri, fındık budama atıklarının hesaplanmasında ise fındık dikili alanların miktarları kullanılmıştır.

Ordu ilinin 2014 – 2019 yılları arasında ilçeler bazında gerçekleştirdiği fındık üretimleri Tablo 12’de sunulmuş, son 5 yılın ortalaması ise Şekil 18’de Ordu ili haritası üzerinde gösterilmiştir.

Tablo 12. Ordu İli Yıllık Fındık Üretim Miktarları

İlçe	Yıllık Fındık Üretimi (ton/yıl)					
	2015	2016	2017	2018	2019	Ortalama
Altınordu	28.306	17.320	30.511	23.219	25.706	25.013
Akkuş	3.905	2.380	3.650	5.633	3.767	3.867
Aybastı	6.318	2.751	7.576	7.985	6.544	6.235
Çamaş	6.115	3.643	6.972	4.066	8.607	5.881
Çatalpınar	4.018	2.918	4.518	3.535	5.068	4.011
Çaybaşı	6.016	4.766	5.372	4.905	6.222	5.456
Fatsa	28.094	14.935	32.518	21.743	26.485	24.755
Gölköy	10.692	3.236	9.408	16.968	10.549	10.171
Gülyalı	2.797	1.692	3.966	1.590	3.148	2.639
Gürgentepe	7.393	2.431	5.046	12.606	6.357	6.767
İkizce	8.134	6.119	7.717	9.935	10.400	8.461
Kabadüz	7.741	3.240	7.516	9.355	8.829	7.336
Kabataş	3.462	2.075	4.525	4.235	4.520	3.763
Korgan	7.133	3.488	6.197	5.486	8.214	6.103
Kumru	9.084	6.388	7.909	6.901	11.052	8.267
Mesudiye	2.282	730	2.411	3.667	2.436	2.305
Perşembe	19.338	9.281	18.712	11.926	17.739	15.399
Ulubey	17.277	9.384	19.245	20.806	20.876	17.518
Ünye	31.030	18.429	33.056	23.484	30.707	27.341
Toplam	209.135	115.206	216.825	198.045	217.226	191.287



Şekil 18. Ordu İli 2014 – 2019 Yılları Arası Fındık Üretim Miktarları Ortalaması (bin ton/yıl)

Fındık Araştırma Enstitüsü ile yapılan görüşmelerde, fındık zürufü miktarlarının hesaplaması için aşağıdaki bilgiler edinilmiş ve züruf atığı miktarları bu doğrultuda hesaplanmıştır.

- 3 ton yaş fındıktan, 1 ton kuru fındık elde edilmektedir.
- 1 ton yaş fındığın ise 1/5'i oranında kuru züruf ortaya çıkmaktadır.

Bu bilgiler ışığında yapılan hesaplamalarla Ordu ili genelinde mevcut züruf atığı miktarı toplam 114.772 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu atıkların %70 kapasite faktörü ile toplanabileceği öngörülmüştür. Bu durumda Biyokütle Enerji Tesisine girdi olarak Ordu ili genelinde toplanabilir züruf atığı miktarı 80.341 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu miktarların ilçe bazlı ayrıntıları Tablo 13'te özetlenmiştir.

Tablo 13. Ordu İli Yıllık Fındık Zürufu Atığı Miktarları

İlçe	Fındık Üretimi (ton/yıl)	Züruf Atığı (ton/yıl)	Toplanabilir Züruf Atığı (ton/yıl)
Altınordu	25.013	15.008	10.505
Akkuş	3.867	2.320	1.624
Aybastı	6.235	3.741	2.619
Çamaş	5.881	3.528	2.470
Çatalpınar	4.011	2.407	1.685
Çaybaşı	5.456	3.274	2.292
Fatsa	24.755	14.853	10.397
Gölköy	10.171	6.102	4.272
Gülyalı	2.639	1.583	1.108
Gürgentepe	6.767	4.060	2.842
İkizce	8.461	5.077	3.554
Kabadüz	7.336	4.402	3.081
Kabataş	3.763	2.258	1.581
Korgan	6.103	3.662	2.563
Kumru	8.267	4.960	3.472
Mesudiye	2.305	1.383	968
Perşembe	15.399	9.239	6.468
Ulubey	17.518	10.511	7.357
Ünye	27.341	16.405	11.483
Toplam	191.287	114.772	80.341

Fındık Araştırma Enstitüsü, Ordu Büyükşehir Belediyesi ve Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile yapılan görüşmelerde, fındık budama atığı miktarlarının hesaplaması için aşağıdaki bilgiler edinilmiş ve fındık budama atığı miktarları bu doğrultuda hesaplanmıştır.

- 1 fındık ocağından ortalama 2 kg fındık budama atığı çıkmaktadır.
- 1 dekar (dönüm) fındık arazisinde ortalama 50 fındık ocağı bulunmaktadır.

Bu durumda 1 dekar fındık dikili araziden yaklaşık 100 kg fındık budama atığı çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında yapılan hesaplamalarla Ordu ili genelinde mevcut fındık budama atığı miktarı toplam 227.108 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu atıkların %50 kapasite faktörü ile toplanabileceği öngörülmüştür. Bu durumda Biyokütle Enerji Tesisine girdi olarak Ordu ili genelinde toplanabilir fındık budama atığı miktarı 113.554 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu miktarların ve Ordu ilinin fındık dikim alanı bilgileri ilçeler bazında Tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14. Ordu İli Fındık Dikim Alanı ve Yıllık Budama Atığı Miktarları

İlçe	Fındık Dikim Alanı (dekar/dönüm)	Budama Atığı (ton/yıl)	Toplanabilir Budama Atığı (ton/yıl)
Altınordu	270.763	27.076	13.538
Akkuş	55.000	5.500	2.750
Aybastı	90.054	9.005	4.503
Çamaş	70.126	7.013	3.506
Çatalpınar	48.650	4.865	2.433
Çaybaşı	63.360	6.336	3.168
Fatsa	269.690	26.969	13.485
Gölköy	140.677	14.068	7.034
Gülyalı	32.450	3.245	1.623
Gürgentepe	101.280	10.128	5.064
İkizce	94.350	9.435	4.718
Kabadüz	86.443	8.644	4.322
Kabataş	46.687	4.669	2.334
Korgan	87.526	8.753	4.376
Kumru	117.780	11.778	5.889
Mesudiye	30.439	3.044	1.522
Perşembe	192.346	19.235	9.617
Ulubey	176.745	17.675	8.837
Ünye	296.710	29.671	14.836
Toplam	2.271.076	227.108	113.554

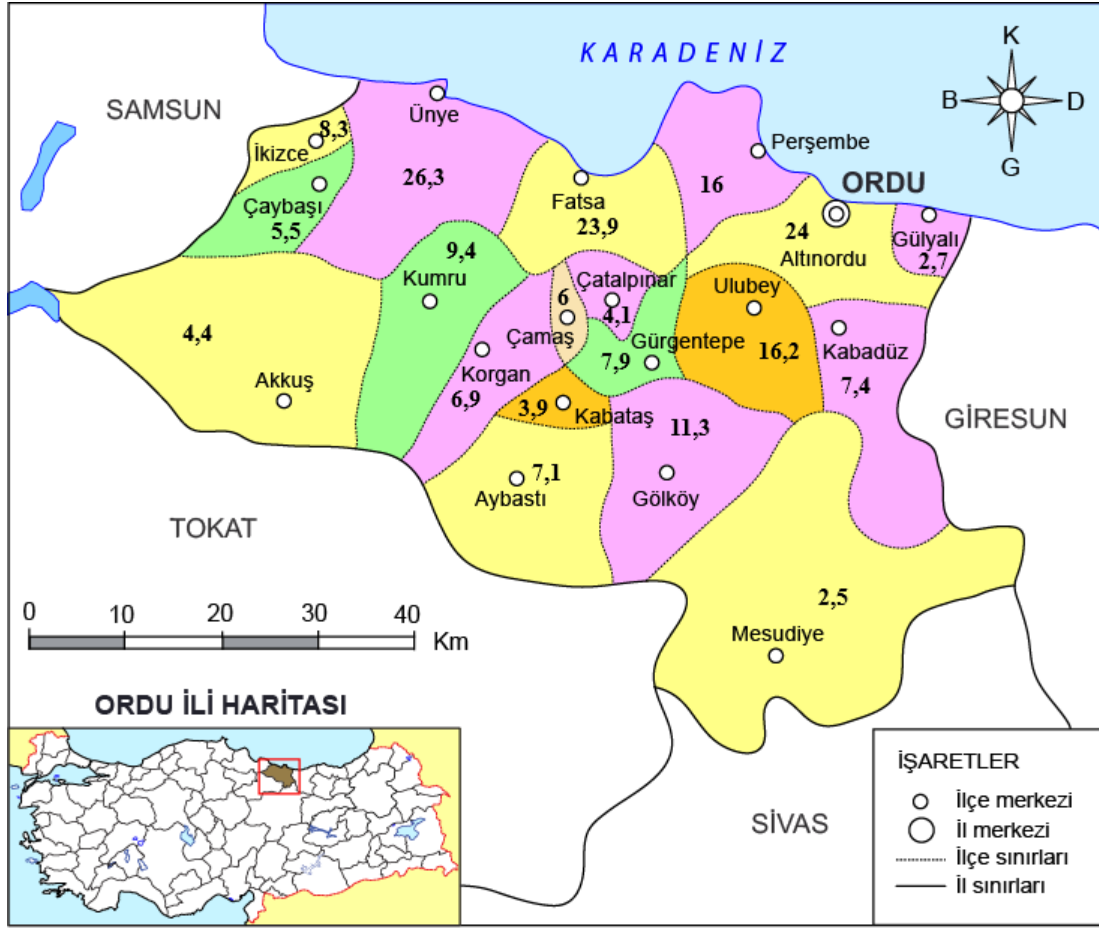
Yapılan hesaplamalar sonucunda Ordu ili genelinde toplanabilir fındık zürufu ve fındık budama atığı miktarı toplam 193.894 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu miktarların ilçe bazlı ayrıntıları Tablo 15’te özetlenmiştir. Toplanabilir züruf ve budama atıklarının Ordu ilinde ilçe bazlı dağılımları toplamları Şekil 19’da verilmiştir.

Şekil 19 incelendiğinde atıkların Altınordu, Perşembe, Fatsa, Ünye ve Ulubey ilçelerinde yoğunlaştığı; Gölköy, Kumru, Gürgentepe, İkizce ve Aybastı gibi ilçelerde de önemli yoğunlukta atığın varlığı dikkat çekmektedir. Bu durumda kurulacak tesise getirilecek atıkların nakliye maliyetini düşürebilmek için tesis yer seçiminin atık yoğunluklarının merkezinde bir noktada yer alması önem taşımaktadır.

Mevcut şartlar ve öngörülere göre; toplanabilir kabul edilen atıklarının tamamına yakınına toplayabilecek kapasitede bir tesis kurulması için, çalışma hedef alanındaki ilçelerden atık yoğunluğunun en yüksek olduğu Altınordu, Fatsa, Perşembe ve Ünye ilk tercihler olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, hem ortalama taşıma mesafesinde herhangi bir dezavantajı olmadığı, hem de büyük bir yakıt potansiyelinin merkezinde olduğu için, projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi'nin Perşembe veya Fatsa ilçesi sınırlarında planlanması ilk tercih olarak belirlenmiştir. (Şekil 20) Ancak Fatsa ilçesinde genişlemekte olan OSB alanında uygun bir yer tahsisi yapılabileceği düşünülerek proje alanı olarak Fatsa ilçesi seçilmiştir.

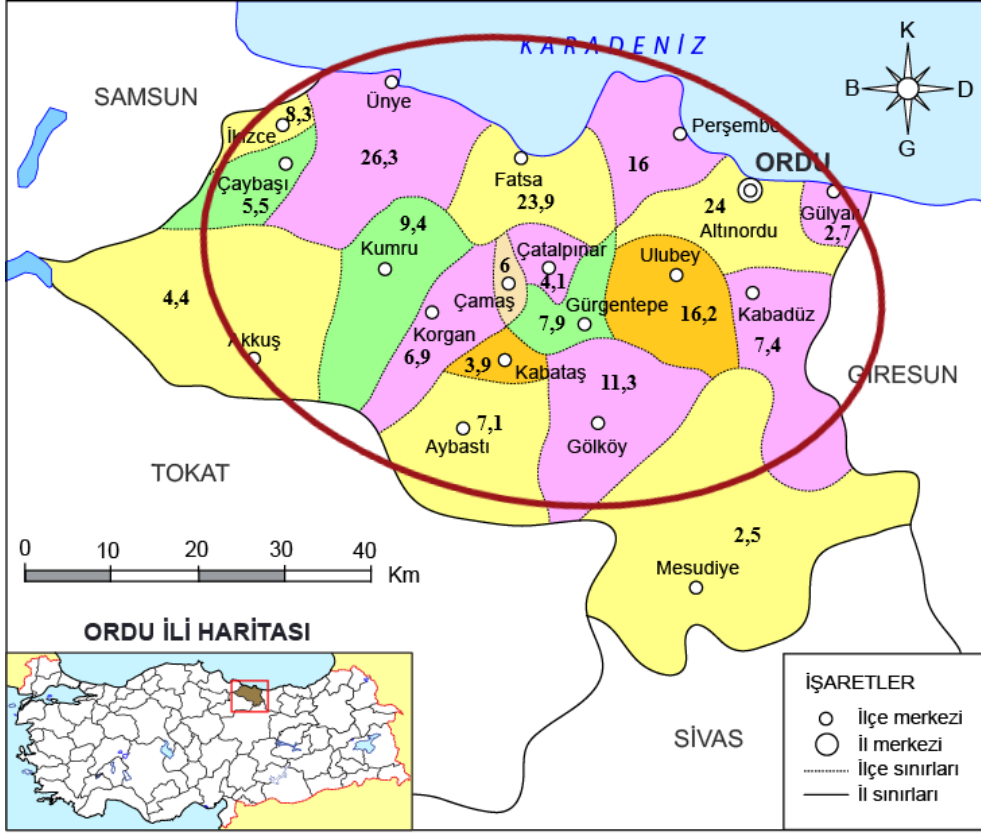
Tablo 15. Ordu İli Yıllık Toplanabilir Züruf ve Budama Atığı Miktarları

İlçe	Toplanabilir Budama Atığı (ton/yıl)	Toplanabilir Züruf Atığı (ton/yıl)
Altınordu	13.538	10.505
Akkuş	2.750	1.624
Aybastı	4.503	2.619
Çamaş	3.506	2.470
Çatalpınar	2.433	1.685
Çaybaşı	3.168	2.292
Fatsa	13.485	10.397
Gölköy	7.034	4.272
Gülyalı	1.623	1.108
Gürgentepe	5.064	2.842
İkizce	4.718	3.554
Kabadüz	4.322	3.081
Kabataş	2.334	1.581
Korgan	4.376	2.563
Kumru	5.889	3.472
Mesudiye	1.522	968
Perşembe	9.617	6.468
Ulubey	8.837	7.357
Ünye	14.836	11.483
Toplam	113.554	80.341
Genel Toplam	193.894	



Şekil 19. Ordu İli Toplanabilir Züraf ve Budama Atıklarının Dağılımı (bin ton/yıl)

Fatsa ilçesinde planlanacak bir proje sahasının Akkuş ve Mesudiye ilçelerine uzak olması ve bu iki ilçenin atık miktarının görece düşük olması sebebiyle, Akkuş ve Mesudiye ilçelerinden atık alınmayacağı düşünülmüştür. Ancak, olası bir yatırım kararının ardından bu ilçelerin kısmen yakın olan ve Şekil 20’de çizili alan içerisinde kalan bölgelerinden de atık alımı yapılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durumda tesisin toplayacağı atık miktarlarının ilçe bazlı ayrıntıları ve ilçelerin Fatsa ilçesine olan uzaklıkları Tablo 16’da özetlenmiştir. Tesis yer seçiminin netleşmesinin ardından atık taşıma mesafeleri kesinlik kazanacaktır. Bu aşamada ilçe merkezlerinin Fatsa ilçe merkezine olan mesafeleri kullanılmıştır.



Şekil 20. Ordu İli, İlçe Bazlı Atıklarının Dağılımı (bin ton/yıl)

Tablo 16. Ordu İli Yıllık Toplanacak Atık Miktarları ve Atık Taşıma Mesafeleri

İlçe	Toplanacak Züraf ve Budama Atığı (ton/yıl)	Mesafe (km)
Altınordu	24.043	38,9
Akkuş	0	80,2
Aybastı	7.121	52,2
Çamaş	5.976	20,8
Çatalpınar	4.117	23,0
Çaybaşı	5.460	46,7
Fatsa	23.882	10,0
Gölköy	11.305	58,8
Gülyalı	2.731	59,0
Gürgentepe	7.906	42,9
İkizce	8.271	46,5
Kabadüz	7.403	59,3
Kabataş	3.915	41,8
Korgan	6.940	45,8
Kumru	9.361	33,1
Mesudiye	0	104,0
Perşembe	16.085	42,5
Ulubey	16.195	66,1
Ünye	26.319	22,7
Toplam	187.030	

Yapılan hesaplamalar sonucunda, Fatsa ilçesi merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak fındık zürufu ve budama atığı miktarı yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır.

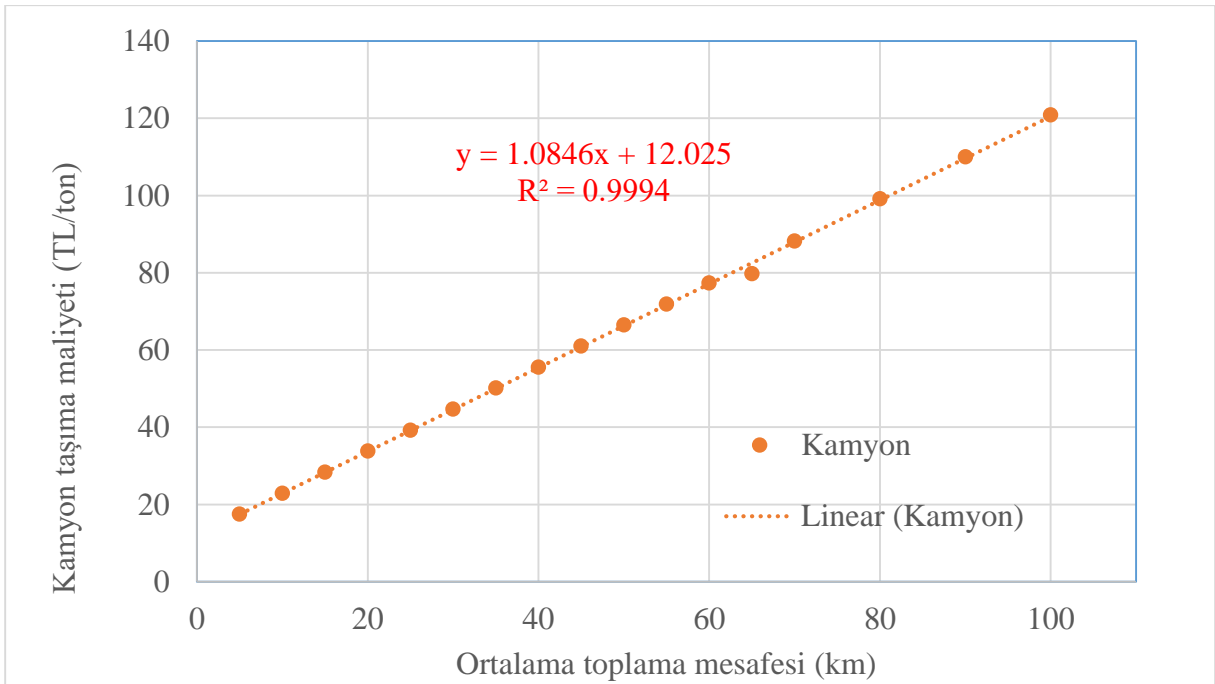
8.2. Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini

Bölüm 8.1’de ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinde yakıt olarak kullanılacak girdi (hammadde) fındık zürufu ve fındık budama atıkları olacaktır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, Fatsa ilçesi merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak fındık zürufu ve budama atığı miktarı yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Bu miktarın 109.250 ton/yıl olan kısmı fındık budama atığı, 77.750 ton/yıl olan kısmı ise fındık zürufu atığı şeklindedir.

Biyokütle Enerji Tesisi işletme giderleri Bölüm 11’de detaylı olarak verilmiştir. Bu başlıkta belirtilen giderler tesiste yakıt olarak kullanılacak fındık budama atığı ve fındık zürufu atığı için çirçilere veya atığın temin edileceği kişilere verilecek atık ücreti göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Ayrıca belirtilen atıkların tesise getirilmesi için gereken nakliye bedeli de bu bölümde hesaplanmıştır.

Projenin işletme maliyetlerinde önemli bir kalem olan yakıt maliyeti, yakıtın taşınmasının kime ait olacağı veya yakıt için bir ödeme yapılması konuları belirsiz olduğundan tam olarak net değildir. Ancak, her şartta atığın taşınması için bir masraf yapılacaktır. Bu gider ilerleyen dönemde bu konuda yapılacak pazarlıklarda ve maliyetin tesisçe karşılanması durumunda fizibilitede kullanmak üzere atığın kamyonla taşınması durumu için maliyet hesabı yapılmıştır.

Kurulacak Biyokütle Enerji Tesisinin Fatsa ilçe sınırları içerisinde kuruması önerilmiştir. Yapılan nakliye hesabında ilçe merkezleri baz alınmıştır. Bunun için veri setine birinci dereceden bir denklem kullanılarak eğilim çizgisi belirlenmiş, bu çizginin denklemine mesafe değeri girildiğinde ton başına atık taşıma maliyeti gidiş-dönüş seferlerinin her ikisini de dikkate alarak hesaplanmış olmaktadır. Yapılan varsayımlar sonucunda oluşturulan eğilim çizgisi Şekil 21’de verilmektedir.



Şekil 21. Kamyonla Yapılacak Nakliye İçin Maliyet Grafiği

Bu çalışmaya dayanarak, fizibilite çalışması için seçilen bölgeye göre ortalama bir yakıt taşıma mesafesi belirlenmiş ve bu sayede yakıt taşıma maliyeti çıkartılmıştır.

Tablo 17. Ordu İli Yıllık Toplanacak Atık Miktarları ve Atık Taşıma Maliyetleri

İlçe	Toplanacak Züruf ve Budama Atığı (ton/yıl)	Mesafe (km)	Atık Taşıma Birim Maliyeti (TL/ton)	Atık Taşıma Maliyeti (TL/yıl)
Altınordu	24.043	38,9	54,2	1.303.536
Aybastı	7.121	52,2	68,6	488.818
Çamaş	5.976	20,8	34,6	206.682
Çatalpınar	4.117	23,0	37,0	152.217
Çaybaşı	5.460	46,7	62,7	342.184
Fatsa	23.882	10,0	22,9	546.196
Gölköy	11.305	58,8	75,8	856.949
Gülyalı	2.731	59,0	76,0	207.582
Gürgentepe	7.906	42,9	58,6	462.932
İkizce	8.271	46,5	62,5	516.609
Kabadüz	7.403	59,3	76,3	565.187
Kabataş	3.915	41,8	57,4	224.569
Korgan	6.940	45,8	61,7	428.181
Kumru	9.361	33,1	47,9	448.631
Perşembe	16.085	42,5	58,1	934.862
Ulubey	16.195	66,1	83,7	1.355.765
Ünye	26.319	22,7	36,6	964.462
Toplam	187.030			10.005.362

Fatsa merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisine getirilecek atıkların yıllık taşıma maliyeti 10.005.362 TL (1.380.050 ABD Doları/yıl; 1 ABD Doları = 7,25 TL) olacaktır.

Tesiste yakıt olarak kullanılacak fındık budama atığı ve fındık zürufu atığı için çiftçilere veya atığın temin edileceği kişilere verilecek atık ücreti ton başına 100 TL olarak belirlenmiştir. Tesisin atık için yıllık ödeyeceği ücret 18.700.000 TL (2.579.000 ABD Doları/yıl; 1 ABD Doları = 7,25 TL) olacaktır. Bu durumda tesise belirtilen atıkların tesise getirilmesi için gereken nakliye bedelinin de eklenmesiyle tesisin yakıt için yapacağı harcama gideri toplam 28.705.362 TL (3.959.050 ABD Doları/yıl; 1 ABD Doları = 7,25 TL) olacaktır. Bu durumda birim yakıt maliyeti 153,5 TL/ton TL (21,2 ABD Doları/ton; 1 ABD Doları = 7,25 TL) olacaktır.

8.3. Ham Madde Tedarik Zincirinin Kurulması

Ana sanayici açısından tedarik zinciri, mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından (ham madde), üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında ise tedarik zinciri, tedarik (ham madde), satış tahmini, satış süreci, üretim, nakliye, teknoloji ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır. Bir şirketin tedarik zinciri; ürünleri, tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımıcılar, perakendeciler ve nihai olarak da tüketiciler arasındaki hareketini sağlayan ilişkiler ve bağlantılar bütünüdür.

Proje konusu Biyokütle Enerji Tesisinin hayata geçirilmesi ile birlikte kullanılmayan ve atık olarak bahçe ve harmanlarda kalan bu ürünlerin bertarafı sağlanarak çevre kirliliğine karşı önlem alınmış olacak, ekonomik anlamda değer kazanması sağlanacak, elektrik elde edilerek atıklar uygun şekilde değerlendirilecektir. Tesis tedarik zincirinin elektrik üretimi, tesis teknolojisi, satış süreci, gibi alanları net bir şekilde belirlenmiş ve fizibilite raporunda detaylı olarak anlatılmıştır. Ancak ham madde temini açısından oluşturulacak tedarik zinciri, Biyokütle Enerji Tesisi için büyük önem taşımaktadır. Tedarik zincirinin kurulmasında proje paydaşlarının önemli bir rolü olacaktır. Proje paydaşları; cinsiyet, eğitim düzeyi, geliri düzeyi, yaş gibi hiç bir ayırım gözetmeksizin Ordu ili ve Karadeniz bölgesinde fındık sektöründe yer alan üretici, sanayici, tüccar, kamu kuruluşları, tedarikçi işletmeler, iş gücü kaynaklarından oluşmaktadır. Paydaşlar, projenin doğru analiz edilmesinden hayata geçirilmesine kadar her adımda önemli roller üstlenebilecektir. Bu yüzden proje yönetimi kapsamında paydaşlara projenin bir parçası oldukları hissettirilmeli ve projeyi sahiplenmeleri sağlanmalıdır. Projede yerel sahiplenmenin sağlanması halinde yatırım hedeflerine daha kısa sürede ulaşılması ve yapının kalıcı olması mümkün olacaktır.

Ham madde için bu aşamada kesin bir tedarik zinciri oluşturulması mümkün olmayacaktır. Olası bir yatırım kararının ardından, yatırımcı ve paydaşların bir araya geleceği bir organizasyon düzenlenerek kesin bir planlama yapılabilir. Ancak tedarik zincirinin kurulması için aşağıda tedarik zincirinin yönetiminin bileşenleri paylaşılarak bazı önerilerde bulunulmuştur. Bu önerilerin oluşturulmasında benzer tesis tecrübelerinden ve Ordu ili içerisindeki paydaşların görüşlerinin alınması amacıyla düzenlenen anket çalışması sonuçlarından yararlanılmıştır. Anket çalışmaları kapsamında, Ordu ilinde faaliyet gösteren 19 Tüccar-Sanayici, 25 Üretici/Çiftçi ve 11 Kamu Kurumları katılımı sağlanarak anket çalışması yürütülmüştür. Başlangıçta 150 kişi ile yapılması planlanmış olsa da, yaşanan yeni tip koronavirüs (Covid-19) salgını nedeniyle anket çalışmaları 50 katılımcı ile sınırlandırılarak tamamlanmıştır.

Tedarik zincirinin yönetiminin bileşenleri:

- Tedarikçilerin kesinleşmesi: Fındık budama atıkları ve fındık züruf atıklarının temin edileceği tedarikçilerin netleşmesi gerekecektir. Olası tedarikçiler fındık üreticileri veya patozcular olabilir.

- Tahminleme: Ham madde (atık) miktar ve zamanlamasının tahmini netleştirilecektir. Tesis için toplanacak atık miktarları Bölüm 8.1’de ayrıntılı olarak hesaplanmıştır.
- Süreçler: Kalite kontrolü ve iş programlaması yapılmalıdır.
- Satın alma: Alınacak yatırım kararının ardından yatırımcı ve paydaşların bir araya gelerek fiyat konusunda istişareleri gerekecektir.
- Lojistik: Atıkların nereden ve ne şekilde alınacağı belirlenmelidir. Her bir köy ve/veya ilçe için atık toplama merkezleri oluşturulabilir. Patozcularla entegre bir organizasyon yapısı kurulabilir. Lojistik yatırımcı firma tarafından doğrudan organize edilebileceği gibi, dışarıdan bir nakliye hizmeti de alınabilir.

9. ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM VE İNSAN KAYNAKLARI

Biyokütle Enerji Tesisi yatırım kararı alınması ardından yatırımı hayata geçirmek üzere Anonim Şirket veya Limited Şirket statüsünde tüzel kişilik kurulacaktır.

Elektrik piyasasında faaliyet göstermek üzere önlisans ve lisans başvurusunda bulunacak özel hukuk hükümlerine tabi tüzel kişilerin;

a) 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu hükümleri doğrultusunda anonim şirket ya da limited şirket olarak kurulmuş olması,

b) Anonim şirket olarak kurulmuş olması halinde, sermaye piyasası mevzuatına göre borsada işlem görenler dışındaki paylarının tamamının nama yazılı olması, zorunludur.

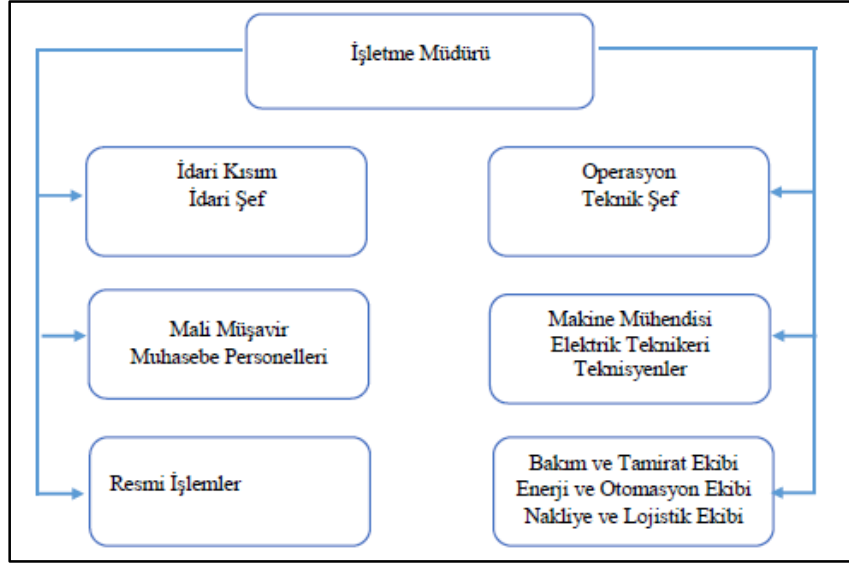
Önlisans ve lisans başvurusunda bulunan tüzel kişinin;

a) Yüzde 10 ve üzerinde, halka açık şirketlerde yüzde 5 ve üzerinde doğrudan veya dolaylı payına sahip olan gerçek veya tüzel kişi veya kişilerin,

b) Lisans iptal tarihinden önceki bir yıl içerisinde görevden ayrılmış olanlar dâhil, yönetim kurulu başkan ve üyelerinin,

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 5 inci maddesinin sekizinci fıkrası kapsamında yasaklı olmaması zorunludur.

Biyokütle tesislerinde organizasyon iş yapısı, işletme müdürü altında idari kısım ve operasyon kısmı olarak ikiye ayrılır. Operasyon kısımlarında teknik müdür, mühendisler ve teknisyenler idari kısımda mali müşavir, muhasebe ve idari işler personelleri bulunmaktadır. Operasyon kısmında bir mühendis kontrolünde hammadde alımı gerçekleştirilir, enerji ve otomasyon ekibi ve nakliye lojistik ekibi bu birime bağlıdır. Ayrıca tesis içinde teknisyenler operasyon birimine bağlı olarak bakım tamirat ve kontrolleri yaparlar. İdari kısımda yetkili ekip başı resmî kurumlar ile ilişkileri düzenler. Yönetim her ay bir olağan toplantı ile firma inceleme ve planlamayı yerine getirir. Yönetimde işletme müdürü, operasyon müdürü ve idari yetkili bulunur. Projede yönetim yapısı Şekil 22’de gösterilmiştir.



Şekil 22. Organizasyon Yapısı

25,5 MWe kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisinin toplam 50 personel ile işletileceği öngörülmektedir. Personel giderleri Bölüm 11’de verilmiştir.

10. PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI

Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisinin, Ordu Ticaret Borsası'nın öncülüğünde kurulması ve proje uygulama süreci Ordu Ticaret Borsası tarafından organize edilmesi planlanmaktadır. Kurulacak Enerji Firması sürecinde iş birlikleri ve ortaklıklar sağlanması muhtemeldir. İşbirliği ve ortaklıkların sağlanması adına Ordu ilinde, Karadeniz Bölgesinde veya Türkiye’de benzer alanlarda faaliyet gösteren; kamu kuruluşları, kamu niteliğindeki meslek kuruluşları veya özel sektör ile ortaklıklar gündemde olacaktır.

Proje Yürütücüsü Ordu Ticaret Borsası; 15 Ağustos 1936 tarihinde "Ordu Ticaret ve Zahire Borsası" adıyla Baha Tegün başkanlığında Türkiye'nin 20. Borsası olarak kurulmuş, 1947 yılında "Ordu Ticaret Borsası" unvanıyla bugüne kadar gelinmiştir. Ordu Ticaret Borsası; Yaş ve Kuru Meyveler, Canlı Hayvan, Bitkisel ve Nebati Yağlar, Değirmenlik Ürünler ve Çeşitli Gıda Maddeleri (Bal) olmak üzere 5 Meslek Grubu'ndan teşekkül etmektedir. Bunların içerisinde yaş ve kuru meyveler grubunda yer alan "Fındık" toplam işlem hacminin % 95'ini oluşturmaktadır. Türkiye fındık üretiminin % 25-30'u Ordu ilinde gerçekleştirilmektedir. Ordu Ticaret Borsası yıllık 180-200 bin ton fındık tescili ile kendi kategorisinde ilk sırada yer almaktadır.

Kurum Vizyonu, Kalite Politikası ve 2018-2021 Stratejik Planı çerçevesinde faaliyetlerini sürdüren Ordu Ticaret Borsası proje uygulama bakımından mali ve kurumsal alt yapı ve deneyime sahip durumdadır. Kurum bünyesinde faaliyet gösteren proje hazırlama ve yürütüme ofisi bugüne kadar aşağıdaki projeleri yürüterek başarıyla sonuçlandırmıştır.

1. Fizibilite Raporu Hazırlama Eğitimi Projesi
2. Kurumsallaşmada Artı Değer Stratejik Plan Projesi
3. Ordu'da Gıda İmalatı Sektöründe Ar-Ge Eğitimi Projesi
4. Kaliteli Fındık Yetiştiriciliği Projesi
5. Fındık Üretiminde Geleneksel ve Modern Uygulamaların İncelenmesi Projesi

Ordu Ticaret Borsası Yönetimi Borsa Meclisi tarafından sağlanmaktadır. Borsa Meclisi altında Yönetim Kurulu faaliyet göstermektedir. Genel Sekreter, Borsa personelinin disiplin ve sicil amiridir. Ordu Ticaret Borsası Genel Sekreterin görev ve yetkileri; Genel Kurul için hazırlıkları yapmak, Yönetim Kurulu toplantıları gündemi için gerekli her türlü hazırlığı yapmak, Yönetim Kurulunda alınan kararları takip etmek ve sonuçlandırmak, yıllık faaliyet raporlarını hazırlamak, yıllık gelir gider bütçelerini hazırlamak, her kademedeki personeli denetlemek ve çalışma ortamları eğitim, materyal vb. çalışmaları yürütmektir. Genel Sekreterliğe bağlı Sekreteryaya ve Akreditasyon Birimi, Tescil Müdürlüğü ve Proje Ofisi faaliyet göstermektedir.

Proje Organizasyonu ve Yönetimi; Proje faaliyetlerinin, belirli bir hedefe ulaşmak için zaman, maliyet ve performans kısıtlamaları dahilinde kaynakların verimli kullanılarak planlanması, programlanması ve kontrolüdür. Biyokütle Enerji Tesisi kurulması oldukça yüksek maliyetli bir yatırımdır. Sınırlı kaynakların etkin ve verimli kullanılabilmesi adına proje organizasyonu ve yönetimi oldukça önemlidir. Ordu Ticaret Borsası, proje fikrinin doğması ve proje yapılabilirliğinin araştırılabilmesi adına bünyesinde bulunan Proje Ofisi aracılığı ile çalışmalar yürütmüş, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programı kapsamında “Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması”projesini hayata geçirmiştir. Proje kapsamında ihtiyaç analizi yapılmış ve bunun sonucunda Fizibilite Raporu hazırlanmıştır. Fizibilite raporu hazırlanması ile projenin tanımlanması, tasarlanması ve yapılabilirliği analiz edilmiş olacaktır.

Biyokütle Enerji Tesisi ile ilgili alınacak bir yatırım kararının ardından öncelikle bir Enerji Şirketi kurulmalıdır. Sonrasında Şirket bünyesinde proje yönetim ekibi kurulmalı veya dışarıdan bir danışman firmadan proje yönetim hizmeti alınmalıdır. Ardından detaylı bir proje planı hazırlanmalıdır. Öngörülen proje uygulama programı Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Proje Uygulama Programı

Proje Aşamaları	Aylar																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Yatırım Yerinin Belirlenmesi	■	■																					
Şirketin Kurulması	■	■																					
İzin Süreçleri (ÇED, İmar, Önlisans, Lisans vb.)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Yapım İşi İhalesi ve Yüklenici Seçimi							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
İnşaat ve Montaj Faaliyetleri (Tesis Kurulumu)												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Devreye Alma																						■	■

11. İŞLETME DÖNEMİ GELİR VE GİDERLERİ

Daha önce Bölüm 8’de atık dağılımı konusunda yapılan çalışma sonucunda 25,5 MW_e brüt elektrik kurulu gücü Biyokütle Enerji Tesisi projesi için fizibilitenin ana senaryosu olarak seçilmiştir. Bu sebeple, bu bölümde sunulan gelir ve gider analizleri 25,5 MW_e elektrik kurulu gücü için gerçekleştirilmiştir. Başlangıç noktası olan bu girdiden elektrik üretimiyle ilgili diğer parametreler hesaplanmıştır. Bu amaçla yapılan varsayımlar ve sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Elektrik Gücü ve Yıllık Üretim

Varsayımlar	
Çalışma süresi (saat/yıl)	8.000
İç Tüketim	% 10
Elektrik Üretim Verileri	
Brüt Kurulu Güç (MW _e)	25,5
İç Tüketim (MW _e)	2,55
Net Kurulu Güç (MW _e)	22,95
Yıllık Net Elektrik Üretimi (MWh/yıl)	183.600

Tesisin kurulu gücünden (25,5 MW_e), iç tüketimin (%10 = 2,75 MW_e) düşülmesiyle, tesisin satılabilir net elektrik gücüne (22,95 MW_e) ulaşılmaktadır. Bu gücün, bir yılda tesisin tam kapasite çalışmasına karşılık gelen yıllık çalışma süresi (8.000 saat/yıl) ile çarpılması sonucunda, tesisin bir yılda üreteceği satılabilir elektrik enerjisi (183.600 MWh) elde edilmektedir.

Bu aşamada yapılan fizibilite çalışmasında, tesisin iç tüketimi ve yıllık çalışma süresi belirlenirken, uzun yıllar ortalaması olacak değerler seçilmiştir. Dolayısıyla, tesisin yıllar geçtikçe yaşayacağı performans kaybı ve sonrasında yıllık ve daha uzun döngülü büyük bakımlarla sağlanacak performans geri dönüşü gibi etkiler her yıl için ayrı olarak dikkate alınmamıştır. Bu sebeple, yıllara göre çalışma süreleri ve iç tüketim değerleri sabit alınmış, sonucunda bu veriler ve bunlar gibi birçok verinin yıllık değerleri bir kez hesaplanmış ve fizibilite analizlerinde kullanılmıştır.

Satılabilir elektrik enerjisinin belirlenmesi sonucunda, tesisin yıllık elektrik geliri de kolaylıkla hesaplanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik santrallerini desteklemek amacıyla oluşturulan mekanizma (YEKDEM) sayesinde, biyokütleyi yakıt olarak kullanan santrallerin, kurulduktan sonraki 10 yıl boyunca sabit tarife fiyatı (133 ABD Doları/MWh) üzerinden elektrik satışı gerçekleştirmeleri garanti altına alınmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için verilen bu destek, 14.12.2015 tarih ve 2015/8327 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yararlanma süresi 31.12.2020 tarihinde sona erecektir. Mevcut duruma göre, 2020 yılı sonuna kadar işletmeye girmeyen santraller YEKDEM sisteminden yararlanamayacaktır. Ancak daha önceden 2015 yılı sonuna kadar

işletmeye girecek santraller bu destekten yararlanabilecek iken, Bakanlar Kurulu Kararı ile bu süre 2020 yılı sonuna kadar uzatılmıştır. Yatırımcıların 2020 yılından sonra sürenin yeniden uzatılması yönündeki talepleri basına yansımıştır. YEKDEM sistemine katılan yatırımcıların uygulama süresinin uzatılması için girişimlerde bulunmaktadır. Bununla birlikte 18.09.2020 tarih ve 31248 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 17.09.2020 tarih ve 2949 sayılı Cumburbaşkanı Kararı ile YEKDEM’den yararlanmak isteyen üretim tesislerinin 31.12.2020 tarihine kadar devreye girme şartı, 30.06.2021 tarihine kadar uzatılmıştır. Alınan karara göre, 01.01.2021 tarihinden 30.06.2021 tarihine kadar işletmeye girecek YEKDEM’e tabi YEK belgeli üretim tesisleri için belirlenen fiyat desteği 31.12.2030'a kadar uygulanacaktır. Yapılan bu 6 aylık uzatmanın Covid-19 pandemi salgını nedeniyle yapıldığı düşünölmektedir. Ancak 30.06.2021 tarihinden sonra yapılacak uygulama gelecek yıllar için daha kalıcı ve bağlayıcı bir karar niteliğinde olacaktır.

Daha önce belirtildiği gibi YEKDEM uygulamasının devam edeceği, destek sistemi aynen devam etmese bile benzeri başka bir destek mekanizmasının hazırlıklarının yapıldığı konusunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilileri tarafından dönem dönem değerlendirilmeler yapılmaktadır. Son zamanlarda basında yer alan haberlere göre yatırımcıların girişimleri sonucu resmi yetkililerin açıklamalarına göre yasal olarak 2020 yılı sonunda sona ermesi gereken YEKDEM sistemine yeni katılma süresinin uzatılabileceği veya sona ermesi durumunda elektrik üreticilerinin korunacağı benzeri destek sisteminin devam edeceği açıkça anlaşılmaktadır. Projeye konu Biyokütle Enerji Tesisi için YEKDEM uygulamasının devam edeceği varsayılmıştır. Böylelikle tesis, ürettiği elektriği 133 ABD Doları/MWh alım garantisi altında 10 yıl boyunca satabilecek ve olası dalgalanmalardan kendisini soyutlayabilecektir. Ancak, 2020 yılı sonunda (son mevzuat değişikliği ile 30.06.2020 sonrasında) sona ermesi gereken YEKDEM sistemine yeni katılma süresinin uzamadığı durumda, yeni açıklanacak benzeri destek sisteminin belirleyeceği elektrik satış fiyatı ile elektrik satış gelirlerinin yeniden hesaplanması gerekecektir. Bu durumda tesisin gelirinde bir düşüş yaşanacaktır.

Elektrik satışı için birim bedellerin belirlenmesi ardından, mevcut YEKDEM tarifesi ile devam edildiği durumda (133 ABD Doları/MWh) yıllık satılabilir elektrik üretimi (183.600 MWh/yıl) ile; ilk 10 yıl boyunca her yıl için elektrik satış geliri 24.418.800 ABD Doları/yıl olarak hesaplanmıştır. Tesis gelirine ilişkin sonuçlar Tablo 20’de özetlenmiştir.

Tablo 20. Tesis Elektrik Satış Gelirleri

Varsayımlar	Mevcut YEKDEM
İlk 10 yıl Elektrik Satış Fiyatı (ABD Doları/MWh)	133
Elektrik Üretimi ve Gelirler	
Yıllık Satılabilir Elektrik Üretimi (MWh/yıl)	183.600
İlk 10 yıl Elektrik Satış Geliri (ABD Doları/yıl)	24.418.800

Tesis gelirlerinin hesaplanması ardından işletme maliyetlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda en önemli maliyet kalemini yakıt (atık) maliyeti oluşturmaktadır. Tesise sağlanacak atık temininin sürdürülebilir olması, üreticinin atık temini konusunda teşvik edilmesi ve atıl durumdaki atıklardan ek gelir elde edebilmeleri açısından atığın belirli bir ücret karşılığında alınacağı öngörülmüştür. Bölüm 7’de yapılan hesaplamalar sonucunda, Biyokütle Enerji Tesisi için girdi olarak kullanılacak fındık zürufu ve budama atığı miktarı yaklaşık 187.000 ton/yıl olacaktır. Temin edilecek 1 ton atık başına yakıt maliyeti 100 TL olarak belirlenmiştir. Bu durumda yıllık yakıt maliyeti 18.700.000 TL (2.579.000 ABD Doları/yıl; 1 ABD Doları = 7,25 TL alınmıştır.) olacaktır.

Planlana Biyokütle Enerji Tesisinde işletme giderlerinde en önemli maliyetlerden birisi atık taşıma maliyeti olacaktır. Bölüm 8.2’de yapılan hesaplamalar sonucu atıkların Fatsa merkezli kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisine taşıma maliyeti yıllık 10.005.362 TL (1.380.050 ABD Doları/yıl; 1 ABD Doları = 7,25 TL alınmıştır.) olacaktır.

İşletme giderleri içinde ana masraf kalemleri olan atık maliyetinin ve atık taşıma maliyetinin ardından tesisin diğer işletme giderlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu masraf kalemleri aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- **Yardımcı yakıt gideri**

Tesisin çeşitli sebeplerle devreden çıkması ardından, tekrar devreye girişte kazanı ana yakıtın yanma sıcaklığına getirmek için doğal gaz kullanılacağı öngörülmektedir. Kullanılacak yakıt miktarı dikkate alındığında yaklaşık yardımcı yakıt giderinin 150.000 ABD Doları/yıl olacağı hesaplanmıştır.

- **İşletme personeli gideri**

25,5 MW_e gücündeki tesisin toplam 50 personelle işletileceği ve bir personelin ortalama maliyetinin 1.000 ABD Doları/ay olacağı öngörülmüştür. Bu durumda tesisin yıllık personel gideri 600.000 ABD Doları olarak hesaplanmıştır.

- **Bakım onarım ve yedek parça**

Bu aşamada detaylı bir bakım onarım maliyeti veya yedek parça masrafı belirlenemeyeceğinden, benzer tesislerde gerçekleşen maliyetler referans alınarak, toplam yatırım maliyetinin binde 7’si alınmıştır. Bu durumda yıllık öngörülen bakım onarım ve yedek parça gideri yaklaşık 350.000 ABD Doları olacaktır.

- **Lisans ücretleri, enerji nakil sistemi ücretleri**

Enerji tesisinin lisansından kaynaklanan ücretler ve kullanacağı enerji nakil hattı ve trafo merkezi bedelleri ortalama maliyetler yaklaşımıyla belirlenmiştir. Yıllık öngörülen lisans ücretleri, enerji nakil sistemi ücretleri gideri yaklaşık 200.000 ABD Doları olacaktır.

- **Sigorta giderleri**

Tesisin yıllık olarak sigorta masrafı; toplam yatırım bedelinin binde 4'ü olan yaklaşık 200.000 ABD Doları olarak öngörülmüştür.

- **Sarf malzemeleri**

Tesiste kükürt dioksit gidermek amacıyla kullanılacak kireçtaşının, ihtiyaç olan suyun, yatak malzemesinin ve kimyasalların maliyeti benzer tesis tecrübelerine dayanarak belirlenmiştir. Tesiste kimyasallar ağırlıkla su arıtma ve gaz temizleme ünitelerinde kullanılacaktır. Bu kapsamda yıllık sarf malzemesi gideri 955.000 ABD Doları olarak öngörülmüştür.

- **Genel İdari Giderler**

Tesisin işletmesi sırasında oluşabilecek çeşitli idari masraflar ve beklenmeyen tali giderler için, toplam yatırım bedelinin binde 5'i olan yaklaşık 250.000 ABD Doları maliyet belirlenmiştir.

Bu açıklamalar ışığında, 25,5 MW_e kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisi için hesaplanan işletme giderleri Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. İşletme Giderleri

Giderler	Maliyet (ABD Doları/yıl)
Yakıt Maliyeti	2.579.000
Yardımcı Yakıt	150.000
Nakliye Gideri	1.380.050
Personel Gideri	600.000
Bakım Onarım Gideri	350.000
Lisans ve Enerji Nakil Ücreti	200.000
Sigorta	200.000
Sarf Malzemesi	955.000
Genel İdari Gider	250.000
Toplam	6.664.050

Yukarıda yapılan bu gelir ve gider analizleri, ana varsayımlarda olabilecek değişikliklerle daha farklı sonuçlara ulaşabilecektir. Örnek olarak, tesisin yeri ve dolayısıyla bağlantı noktası henüz belli olmadığı için nakliye gideri veya enerji nakliyle ilgili sistem kullanım ve sistem işletim giderleri değişebilecektir. Ancak yapılan öngörülerde ciddi bir sapma beklenmemektedir. Fatsa merkezli kurulacak 25,5 MW_e kurulu gücündeki bir Biyokütle Enerji Tesisinin yıllık işletme gideri toplamı 6.664.050 ABD Doları olacaktır. Tesisin elde edeceği gelir elektrik satış geliri olacaktır. Mevcut YEKDEM tarifesi ile devam edildiği durumda (133 ABD Doları/MWh) ilk 10 yıl boyunca her yıl için elektrik satış geliri 24.418.800 ABD Doları/yıl olarak hesaplanmıştır.

12. YATIRIM TUTARI VE YILLARA DAĞILIMI

Biyokütle Enerji Tesisi sabit yatırım tutarı; arazi bedeli ve sabit tesis yatırımdan oluşmaktadır. Arazi Bedeli; işletmenin üzerine kurulacağı arazinin satın alma bedeli ve satın almaya ilişkin vergi, resim, harç vb. giderlerden oluşurken Sabit Tesis Yatırımı; etüt-proje, teknik yardım ve lisans, inşaat işleri, makine ve donanım, genel giderler vb. alt kırılımlardan oluşmaktadır. 25,5 MW_e kurulu gücündeki Biyokütle Enerji Tesisi için toplam yatırım tutarı Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Toplam Yatırım Tutarı

Yıllar	ABD Doları*			TL		
	1.Yıl		TOPLAM	1.Yıl		TOPLAM
	İç Para	Dış Para		İç Para	Dış Para	
A. Arsa Bedeli	331.000	-	331.000	2.399.750	-	2.399.750
B. Sabit Tesis Yatırımı	23.815.800	25.850.000	49.565.800	171.939.550	187.412.500	359.352.050
1. Etüd ve Proje	500.000	2.000.000	2.500.000	3.625.000	14.500.000	18.125.000
2. Teknik Yardım ve Lisans	250.000	-	250.000	1.812.500	-	1.812.500
3. İnşaat İşleri	7.050.000	-	7.050.000	51.112.500	-	51.112.500
4. Makine ve Donanım	4.500.000	27.550.000	32.050.000	32.625.000	199.735.500	232.362.500
Yakma (Kazan) ve Buhar Üretim Sistemi	2.700.000	16.530.000	19.230.000	19.575.000	119.842.500	139.417.500
Elektrik Üretim Sistemi (Türbin)	340.000	3.506.000	3.846.000	2.465.000	25.418.500	27.883.500
Baca Gazı Arıtma Sistemi	405.000	2.479.500	2.884.500	2.936.250	17.976.375	20.912.625
Su Hazırlama Sistemi	90.000	551.000	641.000	652.500	3.994.750	4.647.250
Kül Uzaklaştırma Sistemi	225.000	1.377.500	1.602.500	1.631.250	9.986.875	11.618.125
Islak Tip Soğutma Sistemi	270.000	1.610.000	1.880.000	1.957.500	11.672.500	13.630.000
Elektrik ve Kontrol Sistemi	470.000	1.496.000	1.966.000	3.407.500	10.846.000	14.253.500
5. Taşıma ve Sigorta	580.000	-	580.000	4.205.000	-	4.205.000
6. İthalat ve Gümrükleme	220.800	-	220.800	1.600.800	-	1.600.800
7. Montaj Giderleri	1.200.000	3.700.000	4.900.000	8.700.000	26.825.000	35.525.000
8. Genel Giderler	390.000	-	390.000	2.827.500	-	2.827.500
9. Taşıt ve Demirbaşlar	950.000	-	1.950.000	6.887.500	-	14.137.500
10. İşletmeye Alma Giderleri	500.000	-	500.000	3.625.000	-	3.625.000
11. Beklenmeyen Giderler	75.000	100.000	175.000	543.750	725.000	1.268.750
Sabit Yatırım Tutarı (A+B)	16.215.800	33.350.000	49.896.800	117.564.550	241.787.500	361.751.800

* ABD Doları/TL =7,25 olarak alınmıştır.

İşletme sermayesi, yatırımın mal veya hizmet üretebilmesi için hammadde, yardımcı madde, elektrik, yakıt, su, insan gücü gibi kaynaklar ile, ayrıca ürettiği mal veya hizmeti pazara ulaştırıp satmak için tesisin ilk yılında gereksinim duyacağı harcamaları kapsamaktadır.

Tablo 23. İşletme Sermayesi

Harcama Kalemleri	ABD Doları*			TL		
	İç Para	Dış Para	TOPLAM	İç Para	Dış Para	TOPLAM
İşletme Sermayesi İhtiyacı	6.664.050	-	6.664.050	48.314.363	-	48.314.363

* ABD Doları/TL=7,25 olarak alınmıştır.

13. PROJENİN FİNANSMANI

Proje finansmanının %20 öz kaynak, %80 oranında ise çeşitli finansman seçenekleri üzerinden uygun kredi koşulları araştırılarak yaratılacağı öngörülmektedir. Yatırımın finansman ihtiyacı ve finansman kaynaklarına yönelik fizibilite çalışmasında kullanılan varsayımlar Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24. Finansal Varsayımlar

Finansal Varsayımlar	Birim	Değer
Kur	ABD Doları/TL	7,25
Kredi Kullanılacak Toplam Tutar	ABD Doları	49.896.800
Kredi Kullanılacak Toplam Tutar	ABD Doları	49.896.800
Özsermaye (%20)	ABD Doları	9.979.360
Kredi (%80)	ABD Doları	39.917.440
İlk Yatırım Tutarı	ABD Doları	49.896.800
Kredi Vadesi	yıl	7
Faiz Oranı (%)	%	4,5
Ödemesiz Dönem	ay	12
İnşaat Dönemi	ay	12
Kurumlar Vergisi	%	22
Amortisman Süresi	yıl	10

Planlanan Biyokütle Enerji Tesisinin proje finansmanı tabloları (ABD Doları bazlı) yıl bazında aşağıda paylaşılmıştır.

Tablo 25. Proje Finansmanı Tablosu (1. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
					39.917.440	
1	1	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	2	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	3	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	4	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	5	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	6	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	7	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	8	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	9	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	10	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	11	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690
1	12	39.917.440	149.690	-	39.917.440	149.690

Tablo 26. Proje Finansmanı Tablosu (2. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
2	13	39.917.440	149.690	554.409	39.363.031	704.099
2	14	39.363.031	147.611	554.409	38.808.622	702.020
2	15	38.808.622	145.532	554.409	38.254.213	699.941
2	16	38.254.213	143.453	554.409	37.699.804	697.862
2	17	37.699.804	141.374	554.409	37.145.396	695.783
2	18	37.145.396	139.295	554.409	36.590.987	693.704
2	19	36.590.987	137.216	554.409	36.036.578	691.625
2	20	36.036.578	135.137	554.409	35.482.169	689.546
2	21	35.482.169	133.058	554.409	34.927.760	687.467
2	22	34.927.760	130.979	554.409	34.373.351	685.388
2	23	34.373.351	128.900	554.409	33.818.942	683.309
2	24	33.818.942	126.821	554.409	33.264.533	681.230

Tablo 27. Proje Finansmanı Tablosu (3. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
3	25	33.264.533	124.742	554.409	32.710.124	679.151
3	26	32.710.124	122.663	554.409	32.155.716	677.072
3	27	32.155.716	120.584	554.409	31.601.307	674.993
3	28	31.601.307	118.505	554.409	31.046.898	672.914
3	29	31.046.898	116.426	554.409	30.492.489	670.835
3	30	30.492.489	114.347	554.409	29.938.080	668.756
3	31	29.938.080	112.268	554.409	29.383.671	666.677
3	32	29.383.671	110.189	554.409	28.829.262	664.598
3	33	28.829.262	108.110	554.409	28.274.853	662.519
3	34	28.274.853	106.031	554.409	27.720.444	660.440
3	35	27.720.444	103.952	554.409	27.166.036	658.361
3	36	27.166.036	101.873	554.409	26.611.627	656.282

Tablo 28. Proje Finansmanı Tablosu (4. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
4	37	26.611.627	99.794	554.409	26.057.218	654.202
4	38	26.057.218	97.715	554.409	25.502.809	652.123
4	39	25.502.809	95.636	554.409	24.948.400	650.044
4	40	24.948.400	93.557	554.409	24.393.991	647.965
4	41	24.393.991	91.477	554.409	23.839.582	645.886
4	42	23.839.582	89.398	554.409	23.285.173	643.807
4	43	23.285.173	87.319	554.409	22.730.764	641.728
4	44	22.730.764	85.240	554.409	22.176.356	639.649
4	45	22.176.356	83.161	554.409	21.621.947	637.570
4	46	21.621.947	81.082	554.409	21.067.538	635.491
4	47	21.067.538	79.003	554.409	20.513.129	633.412
4	48	20.513.129	76.924	554.409	19.958.720	631.333

Tablo 29. Proje Finansmanı Tablosu (5. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
5	49	19.958.720	74.845	554.409	19.404.311	629.254
5	50	19.404.311	72.766	554.409	18.849.902	627.175
5	51	18.849.902	70.687	554.409	18.295.493	625.096
5	52	18.295.493	68.608	554.409	17.741.084	623.017
5	53	17.741.084	66.529	554.409	17.186.676	620.938
5	54	17.186.676	64.450	554.409	16.632.267	618.859
5	55	16.632.267	62.371	554.409	16.077.858	616.780
5	56	16.077.858	60.292	554.409	15.523.449	614.701
5	57	15.523.449	58.213	554.409	14.969.040	612.622
5	58	14.969.040	56.134	554.409	14.414.631	610.543
5	59	14.414.631	54.055	554.409	13.860.222	608.464
5	60	13.860.222	51.976	554.409	13.305.813	606.385

Tablo 30. Proje Finansmanı Tablosu (6. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
6	61	13.305.813	49.897	554.409	12.751.404	604.306
6	62	12.751.404	47.818	554.409	12.196.996	602.227
6	63	12.196.996	45.739	554.409	11.642.587	600.148
6	64	11.642.587	43.660	554.409	11.088.178	598.069
6	65	11.088.178	41.581	554.409	10.533.769	595.990
6	66	10.533.769	39.502	554.409	9.979.360	593.911
6	67	9.979.360	37.423	554.409	9.424.951	591.831
6	68	9.424.951	35.344	554.409	8.870.542	589.752
6	69	8.870.542	33.265	554.409	8.316.133	587.673
6	70	8.316.133	31.186	554.409	7.761.724	585.594
6	71	7.761.724	29.106	554.409	7.207.316	583.515
6	72	7.207.316	27.027	554.409	6.652.907	581.436

Tablo 31. Proje Finansmanı Tablosu (7. Yıl)

Yıl	Ödeme Dönemi (Ay)	Başlangıç Bakiyesi	Faiz	Anapara Ödemesi	Bakiye	Toplam Ödeme
7	73	6.652.907	24.948	554.409	6.098.498	579.357
7	74	6.098.498	22.869	554.409	5.544.089	577.278
7	75	5.544.089	20.790	554.409	4.989.680	575.199
7	76	4.989.680	18.711	554.409	4.435.271	573.120
7	77	4.435.271	16.632	554.409	3.880.862	571.041
7	78	3.880.862	14.553	554.409	3.326.453	568.962
7	79	3.326.453	12.474	554.409	2.772.044	566.883
7	80	2.772.044	10.395	554.409	2.217.636	564.804
7	81	2.217.636	8.316	554.409	1.663.227	562.725
7	82	1.663.227	6.237	554.409	1.108.818	560.646
7	83	1.108.818	4.158	554.409	554.409	558.567
7	84	554.409	2.079	554.409	0	556.488

14. PROJE ANALİZİ

14.1. Finansal ve Ekonomik Analiz

Projenin finansal ve ekonomik analizlerinde, proje konusu Biyokütle Enerji Tesisinde yakıt kaynağı olarak fındık budama atıklarının ve fındık zürufu atıklarının yakılarak elektrik enerjisi üretilmesi amacıyla, biyokütle özelinde geliştirilen ekonomik model kullanılmıştır. Yapılan fizibilite çalışması için de 25,5 MW_e brüt elektrik gücü kapasitesi biyokütle projesi için fizibilitenin ana senaryosu olarak seçilmiştir. Başlangıç noktası olan bu girdiden elektrik üretimiyle ilgili diğer parametreler hesaplanmıştır. Satılabilir elektrik enerjisinin belirlenmesi sonucunda, tesisin yıllık elektrik geliri de kolaylıkla hesaplanmaktadır. Tesis gelirlerinin hesaplanması ardından işletme maliyetleri belirlenmiştir. Proje konusu Biyokütle Enerji Tesisi özelinde geliştirilen ekonomik model çıktıları aşağıdaki tablolarda (Tablo 32 – Tablo 37) verilmiştir.

Ekonomik model sonuçlarına göre İç Verim Oranı (IRR) % 27,8 olarak hesaplanmaktadır. Yatırımın Geri Dönüş Süresi ise 3,3 yıl olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara ilişkin detaylar aşağıda özetlenmektedir. Yapılan fizibilite analizi, ana varsayımlarda olabilecek değişikliklerle daha farklı sonuçlara ulaşabilecektir. Ancak en önemli parametre olan YEKDEM tarife fiyatının Biyokütle Enerji Tesisi etkisi önemlidir.

Tablo 32. Proje Fizibilite Sonuçları

Proje Fizibilite Sonuçları	
İç Verim Oranı (IRR)	% 27,8
Geri Ödeme Süresi	3,3 yıl
Net Bugünkü Değer (20 yıl)	112.978.729 ABD Doları

Geri Ödeme Süresi: Bu değerlendirmede yatırımın net akışı ile ne kadar sürede geri döneceği hesaplanmaktadır.

$$I = \sum_{t=0}^N F_t + D_t$$

I : Toplam Yatırım

N : Geri Dönüş Süresi

F_t : t Yılındaki Net Kar

D_t : t Yılındaki Amortisman

F_t+D_t : t yılındaki Net Nakit Akışı

Biyokütle Enerji Tesisi yatırımı için kullanılan teknolojik makine ekipman satın alma bedellerinin yüksek olması, yüksek inşaat maliyetleri ve tesisin özel tasarım gerektirmesi nedeniyle yüksek sermaye ve yatırım maliyeti gerektirmektedir. Ancak YEKDEM destekli elektrik alım garantisinin bu sektör özelinde büyük bir teşvik unsuru olmasından dolayı, yatırımın geri dönüş süreleri kısalmaktadır. Yukarıda belirtilen yöntem ile yapılan hesaplama sonucunda yatırımın geri ödeme süresi 3,3 yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bir enerji yatırımı için oldukça yapılabilir seviyede kârlılık işareti olan bu değer, aynı zamanda satış gelirinin 10 yıl boyunca garanti altında olması sebebiyle risk içeriği açısından da ilave bir olumlu yönü bulunmaktadır. Yatırımın geri ödeme süresinin ilk 5 yıl nakit akış tablosuna yansımış hali Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33. Geri Ödeme Süresi (İlk 4 Yıllık Nakit Akış Tablosu)

Yıl	Nakit Akışı (ABD Doları)	Kümülatif Nakit Akış (ABD Doları)
0	-50.146.800	-50.146.800
1	15.311.188	-34.835.612
2	15.245.324	-19.590.289
3	15.179.460	-4.410.828
4	15.113.596	10.702.768
5	15.047.733	25.750.500

Yukarıdaki tabloda sunulan nakit akışını özetlemek gerekirse, projenin yatırım döneminde, projeye aktarılması gereken sermaye yaklaşık 50.146.800 ABD Doları (49.896.800 ABD Doları CAPEX + 250.000 Genel İdari Gider) olarak öngörülmekte, işletmenin ilk 4 yılda elde ettiği yaklaşık net nakit girdileriyle 4.yılın içinde bu sermaye tamamen geri alınmış olmaktadır.

İç Verim Oranı (IRR): İç Verim Oranı, bir projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değerini, yatırım harcamalarının bugünkü değerine eşitleyen indirgeme oranıdır.

Diğer bir ifadeyle bir projenin net bugünkü değerini sıfıra eşit kılan indirgeme oranıdır. Bu değerlendirmede yatırımın net akışı ile ne kadar sürede geri döneceği hesaplanmaktadır.

$$O = I_0 - \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

I_0 : Toplam Yatırım

T : Projenin Ekonomik Ömrü

CF_t : t Yılındaki Projeden Sağlanacak Yıllık Net Nakit Akımı (Cash Flow)

IRR : İç Verim Oranı

Formülde yer alan veriler bazında yapılan hesaplamalar sonucunda Biyokütle Enerji Tesisi yatırımının İç Verim Oranı (IRR) % 27,8 olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bir enerji yatırımı için oldukça yapılabilir seviyede kârlılık işareti olan bu değer, aynı zamanda satış gelirinun 10 yıl boyunca garanti altında olması sebebiyle risk içeriği açısından da ilave bir olumlu yönü bulunmaktadır. Biyokütle Enerji Tesisi yatırımının İç Verim Oranı uluslararası para piyasalarındaki uzun vadeli kredi faiz oranları düzeyinin üzerinde kalmakta ve yatırımın yapılabilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Net Bugünkü Değer (NBD): Net bugünkü değer, Biyokütle Enerji Tesisi projesinin gelecekteki nakit girişi ve çıkışı arasındaki farkın, diğer bir deyişle proje sonucunda elde edilen değer, bugünkü değerinin hesaplanmasıdır. Net bugünkü değer yöntemi, paranın zaman değerini hesaba katan ve gelecekteki nakit akışlarını belirli bir iskonto oranı ile bugüne indirgeyen bir yöntemdir.

$$NBD = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1 + k)^t} - I_0$$

I_0 : Yatırım Harcaması Tutarı

CF_t : t Yılındaki Projeden Sağlanacak Yıllık Net Nakit Akımı (Cash Flow)

k : İskonto Oranı

NBD : Net Bugünkü Değer

Biyokütle Enerji Tesisi Net Bugünkü Değeri % 0 enflasyon varsayımı ve 1,0 İskonto Oranı ile hesaplanmıştır. Projenin ekonomik ömrü 20 yıldır. Biyokütle Enerji Tesisi yatırımının finansal açıdan uygun nitelikte bir yatırım olarak kabul edilebilmesi için Net Bugünkü Değeri sıfırdan büyük olması gerekmektedir. Biyokütle Enerji Tesisi finansal Net Bugünkü Değeri 112.978.729 ABD Doları olarak hesaplanmıştır. Finansal analiz sonucuna göre Biyokütle Enerji Tesisi finansal açıdan karlı bir yatırımdır. İskonto edilmiş net nakit akımı Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34. İskonto Edilmiş Net Nakit Akımı (NBD)

Yıllar	İskonto Edilmiş Net Nakit Akımı	Yıllar	İskonto Edilmiş Net Nakit Akımı
0	-50.146.800	11	1.246.159
1	15.311.188	12	1.246.159
2	15.245.324	13	1.246.159
3	15.179.460	14	1.246.159
4	15.113.596	15	1.246.159
5	15.047.733	16	1.246.159
6	14.981.869	17	1.246.159
7	14.946.193	18	1.246.159
8	14.946.193	19	1.246.159
9	14.946.193	20	1.246.159
10	14.946.193	Toplam (NBD)	112.978.729

Biyokütle Enerji Tesisi özelinde geliştirilen fizibilite çalışması ekonomik modelinde kullanılan finansal varsayımlar Tablo 35’te özetlenmiştir.

Tablo 35. Ekonomik Model Finansal Varsayımlar

Finansal Varsayımlar	Birim	Değer
Kur	ABD Doları/TL	7,25
Kredi Kullanılacak Toplam Tutar	ABD Doları	49.896.800
Özsermaye (%20)	ABD Doları	9.979.360
Kredi (%80)	ABD Doları	39.917.440
Kredi Vadesi	yıl	7
Faiz Oranı (%)	%	4,5
Ödemesiz Dönem	ay	12
İnşaat Dönemi	ay	12
Kurumlar Vergisi	%	22
Amortisman Süresi	yıl	10

Projenin gerçek kârlılığını hesaplamak üzere, projenin tüm kredi, faiz, vergi vb. gibi gelir ve gider kalemlerini dikkate alan nakit akışı tablosu hazırlanmıştır (Tablo 36-38). Üç tabloya bölünerek aşağıda sunulmuş olan bu çalışmada; tesis kurma faaliyetini kapsayan dönem 0. yıl olarak alınmış, sonrasında 10 yıl boyunca YEKDEM tarifesinin karşılığı olan 133 ABD Doları/MWh tarifesi üzerinden gelir hesaplanmıştır. Tesis ekonomik ömrü 20 yıl olarak planlanmıştır. 10. yıl sonrasında Tesis YEKDEM tarifesinden çıkarak serbest piyasa fiyatından elektrik satışı gerçekleştirilebilecektir. Raporda özet olarak sadece 10 yıllık işletme süresi için sunulan bu çalışmada, kredi vadesi 7 yıl alındığından, yatırım döneminde sadece faiz ödemesi, işletmenin ilk 7 yılı boyunca da faiz ve anapara geri ödemesi gerçekleşmektedir (Tablo 25 – Tablo 31).

Aşağıdaki tablolarda sunulan nakit akışını özetlemek gerekirse, projenin yatırım döneminde, yatırımcının kendi kaynaklarından projeye aktarması gereken sermaye 9.979.360 ABD Doları olarak öngörülmekte, işletmenin ilk 4 yılda elde ettiği yaklaşık net nakit girdileriyle 4.yılın içinde bu sermaye tamamen geri alınmış olmaktadır. Bunun ardından elde edilen gelir kredi ödemesinin ardından tesisin net kârı olmaktadır. Geri dönüş süresi ise, işletmenin 4. yılında gerçekleşmektedir. Yapılan bu fizibilite analizi, ana varsayımlarda olabilecek değişikliklerle daha farklı sonuçlara ulaşabilecektir.

İşletme faaliyetlerine ilişkin nakit akışları brüt ve net olarak adlandırılan iki yönetime göre raporlanabilmektedir. Brüt yöntemde, işletme faaliyetlerinden kaynaklanan brüt nakit giriş ve çıkışları ayrı ayrı raporlanmaktadır. Net yöntemde ise, işletme faaliyetlerinden nakit akışları tutarına, net kâr/zararın nakit akışı yaratmayan kalemlerle düzeltilmesi ile ulaşılr.

Brüt (dolaysız) Yöntem; brüt nakit girişleri ve brüt nakit çıkışlarına ait ana grupların belirtildiği yöntem olarak tanımlanır ve önemli brüt nakit giriş ve çıkışlarının işletmenin muhasebe kayıtlarından elde edilebileceği belirtilir. Bir diğer yol ise satışlar, satışların maliyeti (finansal bir kuruluş için faiz, benzeri gelir ile giderler) ve kapsamlı gelir tablosundaki diğer kalemlerin

- Dönem içerisinde stoklar, faaliyetle ilgili ticari alacak ve borçlardaki değişiklikler,
- Diğer nakit giriş ve çıkışı gerektirmeyen kalemler ve
- Nakit etkisi, yatırım veya finansman nakit akışlarıyla ilgili olan kalemlerin etkisi dikkate alınarak düzeltilmesi ile brüt nakit giriş ve çıkışları tutarına ulaşılmasıdır.

Bu yöntemin gelecekteki nakit akışlarının tahmin edilmesi açısından yararlı bilgiler sağladığı net (dolaylı) yöntemde ise bunun mümkün olmadığı belirtilir. Net (dolaylı) Yöntem ise “net kâr/zararın, gayri nakdi işlemlerin, geçmiş veya gelecek işlemlerle ilgili nakit giriş veya çıkışları tahakkuklarının veya ertelemelerinin ve yatırım veya finansman faaliyetleriyle ilgili nakit akışlarına ilişkin gelir veya gider kalemlerinin etkilerine göre düzeltildiği yöntem” olarak tarif edilir. Bu yöntemde, işletme faaliyetlerinden sağlanan nakit akışları, net dönem kâr veya zararının aşağıdaki işlem ve kalemlerin etkilerine göre düzeltilmesi ile tespit edilmektedir (Tablo 37).

- Dönem içerisinde stoklarda ve faaliyetle ilgili alacak ve borçlarda meydana gelen değişiklikler,
- Amortisman, karşılıklar, ertelenmiş vergi, gerçekleşmemiş kambiyo kâr veya zararları ve iştiraklerin dağıtılmamış kârları gibi nakit dışı kalemler ve
- Yatırım veya finansman faaliyetlerine ilişkin nakit akışlarından kaynaklanan diğer tüm kalemler.

Tablo 36. Nakit Akış Tablosu

	Birim	0. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	8. Yıl	9. Yıl	10. Yıl
Ciro	ABD Doları		24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800	24.418.800
Maliyetler	ABD Doları	-250.000	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360	-6.664.360
Yakıt Maliyeti	ABD Doları		-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310	-2.579.310
Personel Gideri	ABD Doları		-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000	-600.000
Nakliye Gideri	ABD Doları		-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050	-1.380.050
Bakım Onarım Gideri	ABD Doları		-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000	-350.000
Lisans ve Enerji Nakil Ücreti	ABD Doları		-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000
Sigorta	ABD Doları		-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000
Sarf Malzemesi	ABD Doları		-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000	-955.000
Genel İdari Gider	ABD Doları	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000	-250.000
Yardımcı Yakıt	ABD Doları		-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000	-150.000
FAVÖK	ABD Doları	-250.000	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440
FAVÖK Marjı	%		73%	73%	73%	73%	73%	73%	73%	73%	73%	73%
Amortisman	ABD Doları		-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680	-4.989.680
AVÖK	ABD Doları	-250.000	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760
Faiz	ABD Doları	-1.796.285	-1.659.069	-1.359.688	-1.060.307	-760.926	-461.545	-162.165	0	0	0	0
VÖK	ABD Doları	-2.046.285	11.105.691	11.405.072	11.704.453	12.003.833	12.303.214	12.602.595	12.764.760	12.764.760	12.764.760	12.764.760
Kurumlar Vergisi	ABD Doları	-	-2.443.252	-2.509.116	-2.574.980	-2.640.843	-2.706.707	-2.772.571	-2.808.247	-2.808.247	-2.808.247	-2.808.247
Net Kar	ABD Doları	-2.046.285	8.662.439	8.895.956	9.129.473	9.362.990	9.596.507	9.830.024	9.956.513	9.956.513	9.956.513	9.956.513

Tablo 37. Nakit Akımı Düzeltmeleri

Nakit Akım Düzeltmeleri	Birim	0. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	8. Yıl	9. Yıl	10. Yıl
Amortisman	ABD Doları	-	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680	4.989.680
İlk Yatırım	ABD Doları	-9.979.360										
İlk Yatırım Anapara Ödemesi	ABD Doları		-6.652.907	-6.652.907	-6.652.907	-6.652.907	-6.652.907	-6.652.907	-	-	-	-
Nakit Akışı	ABD Doları	-12.025.645	6.999.212	7.232.729	7.466.246	7.699.763	7.933.280	8.166.797	14.946.193	14.946.193	14.946.193	14.946.193
Kümülatif Nakit Akış	ABD Doları	-12.025.645	-5.026.432	2.206.297	9.672.543	17.372.307	25.305.587	33.472.385	48.418.577	63.364.770	78.310.962	93.257.155

Tablo 38. Kümülatif Nakit Akışı Tablosu

Proje Nakit Akışı	Birim	0. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	8. Yıl	9. Yıl	10. Yıl
CAPEX	ABD Doları	-49.896.800										
Vergiler	ABD Doları	-	-2.443.252	-2.509.116	-2.574.980	-2.640.843	-2.706.707	-2.772.571	-2.808.247	-2.808.247	-2.808.247	-2.808.247
FAVÖK	ABD Doları	-250.000	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440	17.754.440
Nakit Akışı	ABD Doları	-50.146.800	15.311.188	15.245.324	15.179.460	15.113.596	15.047.733	14.981.869	14.946.193	14.946.193	14.946.193	14.946.193
Kümülatif Nakit Akış	ABD Doları	-50.146.800	-34.835.612	-19.590.289	-4.410.828	10.702.768	25.750.500	40.732.369	55.678.562	70.624.754	85.570.947	100.517.139

14.2. Sosyal Analiz

Sosyal etki analizi, kuruluşların yapılan işlere daha bütünsel olarak bakmalarını, potansiyellerini ne kadar gerçekleştirdiklerini anlamalarını ve misyonlarını daha iyi şekilde yerine getirmelerini sağlar. Etki ölçümüyle ilgilenen organizasyonlar topluma ve çevreye sağladıkları faydanın ikna edici kanıtlarını bularak bağışçılar, yatırımcılar ve fon veren kuruluşlar nezdinde daha güvenilir olur. Uzun vadede sektördeki rekabet de göz önüne alındığında sosyal etki ölçümü bir kuruluşun kaynak bulmasında önemli bir rol sahibidir. Bu nedenle sosyal etki ölçümü yalnız organizasyonların etkilerini kontrol etmesi için değil, finansal açıdan ayakta kalabilmeleri için de giderek artan bir önem taşır.

Enerji, her hangi bir mal ya da hizmet üretiminde kullanılması zorunlu bir girdi olarak ülkelerin refahının artmasında son derece önemli bir unsurdur. Ülkelerin kalkınma düzeylerini gösteren temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir. Eğitim, sağlık, ulaşım ve altyapı hizmetlerinin sunumunda, sınai ve işlenmiş tarımsal ürün üretiminde, ekonomide verimliliğin artırılmasında, beslenme, ısınma ve barınma gibi ihtiyaçların giderilmesinde sağladığı imkanlar göz önünde bulundurulduğunda enerjinin önemi daha da ön plana çıkmaktadır.

Günlük yaşamda her aşamada kullanım alanı bulan enerji; kimyasal, nükleer, mekanik (potansiyel ve kinetik), termal (ısı), jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgar, elektrik enerjisi gibi değişik şekillerde bulunabilmekte ve uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir. Kullanışlarına göre enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemez enerji kaynakları, kısa bir gelecekte tükenebileceği öngörülen enerji kaynakları olup fosil kaynaklılar ve çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; oldukça uzun sayılabilecek bir gelecekte tükenmeden kalabilecek, kendisini yenileyebilen kaynakları ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları yerli nitelikli oluşu, yakıt maliyetinin düşük olması, temiz ve çevreci özellikleri ile öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenebilir oluşları, en az düzeyde çevresel etki yaratmaları, işletme ve bakım masraflarının az olması ve ulusal nitelikleri ile güvenilir enerji sağlama özellikleri ile dünya ve ülkemiz için önemli bir yere sahiptir.

Dünyadaki nüfus artışı ve gelişen teknolojiyle beraber enerjiye olan gereksinim günden güne artmaktadır. Bu durum yeni enerji kaynakları bulma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Toplumların gelişmesiyle birlikte enerjinin elde edilmiş biçimi ve kullanım alanlarında farklılıklar, değişimler ve gelişmeler yaşanmıştır. Bu anlamda mevcut enerji kaynaklarına ek olarak son yıllarda biyokütle enerjisi üretimi ile bu soruna alternatif çözümler aranmıştır. Biyokütle enerjisi çevre ile dost sürdürülebilir enerji üretimini ve çevre yönetimini sağlayan, kalkınmayı hedefleyen özellikleri ile tüm dünyada geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Bu sebeple Türkiye’de de biyokütlenin enerji üretiminde değerlendirilmesi konusu önem kazanmıştır.

Biyokütlenin, sahip olduğu büyük potansiyeli, farklı sosyal ve ekonomik faydaları nedeniyle geleceğin en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olduğu düşünülmektedir. Biyokütle doğrudan ısınma ve elektrik amacıyla kullanılabilmekte, katı, gaz ve likit yakıtı çevrilebilmektedir. Ayrıca biyokütleden faydalanılarak hidrojen üretmek için ağaç işleme, ormancılık, tarım artıkları, belediye ve hayvan atıkları ve/veya bitkileri biyolojik madde olarak da kullanılabilir. Endüstri, tarım ve orman artıkları biyokütle olarak kullanılabilmekte, buna ek olarak ağaç ve şeker kamışı gibi enerji üreten bitkiler yalnızca enerjiye dönüştürülerek kullanılmak amacıyla üretilmektedir ve bu konuda yenilenebilir enerji uygulamaları için yapılan ve yapılacak olan çalışmaların devletle işbirliği içinde olması kaçınılmazdır.

Yenilenebilir enerji santralleri açısından bakıldığında, maliyetlerin içinde ilk maliyetler, işletim ve onarım maliyetleri, devlet finansal desteği, CO₂ vergi kazançlarında azalma ve ve foil yakıtla çalışan santrallere göreceli olarak net dışsal maliyetler yer almaktadır. Yenilenebilir enerji santrallerinden olan proje konusu Biyokütle Enerji Tesisinin kurulmasıyla fosil yakıtların ithalinde azalma, petrol tasarrufu, vergi ödemeleri, CO₂ salımları, yerel ağ kazanımları, ulusal ve bölgesel elektrik şebekesine aktarılan enerjiden elde edilen toplam gelir, yerel istihdama katkı, fındık üretimine destek, çiftçiye ek gelir sağlanması gibi faydalar dikkate alınmıştır. Planlanan tesisinin kurulması ile birlikte çevresel ve toplumsal sorunlara sebep olan ve atıl durumdaki atıklar değerlendirilecektir. Yapılması planlanan faaliyetin fiziksel, biyolojik ve sosyal çevreye olumsuz yönde bir etkisi olmayacak ve proje ülkenin ve yörenin ekonomik ve sosyal yapısına katkısı olacaktır. Söz konusu 50 personellik istihdam öncelikle yakın yerleşim yerlerinden karşılanmaya çalışılacak olup önemli oranda ekonomik değişikliğe ve bir göç hareketine sebep olmayacaktır. Malzeme ve hizmet alımlarının yöreden yapılması yöre ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Proje paydaşları; cinsiyet, eğitim düzeyi, geliri düzeyi, yaş gibi hiç bir ayrım gözetmeksizin Ordu ili ve Karadeniz bölgesinde fındık sektöründe yer alan üretici, sanayici, tüccar, kamu kuruluşları, tedarikçi işletmeler, iş gücü kaynaklarından oluşmaktadır. Paydaşlar, projenin doğru analiz edilmesinden hayata geçirilmesine kadar her adımda önemli roller üstlenebilecektir. Bu yüzden proje yönetimi kapsamında paydaşlara projenin bir parçası oldukları hissettirilmeli ve projeyi sahiplenmeleri sağlanmalıdır. Projede yerel sahiplenmenin sağlanması halinde yatırım hedeflerine daha kısa sürede ulaşılması ve yapının kalıcı olması mümkün olacaktır.

14.3. Bölgesel Analiz

Biyokütle Enerji Santralının bölgesel etkileri tahminin gerçekleşmesi halinde sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinde; gayri safi yurtiçi hasılanın artması, kişi başı gayri safi yurtiçi hasılanın artması, fındık üretiminin desteklenmesi, üreticiye ek gelir sağlanması, kişi başına tarımsal üretim değerinin artması, Ordu ili toplam ihracat miktarının artması, toplam işlenen

tarım alanı miktarının artması, Ordu ili toplam tarımsal üretim değerinin artması, yerel istihdama katkı sağlanması, büyük şehirlere göç hızının yavaşlaması, bölge ticaret hacminin artması gibi sonuçları olacaktır. Ordu ili ekonomisinde yaşanacak pozitif gelişmeler bölge ekonomisinin güçlenmesine, bölgenin cazibe merkezi haline gelmesine, kaliteli üretim planlamasına, yeni yatırım planlamalarının yapılmasına ve rekabetin artmasına olanak sağlayacaktır.

Bahçelerde ve tarlalarda atıl olan fındık budama atıkları ve züruf atıkları değerlendirilerek ekonomiye kazandırılacak, bu sayede hem yatırımcı gelir elde edecek hem de üretici ek gelir imkanı sağlayacaktır. Bu atıkların mevcut durumda bahçelerde yakılması sonucunda fındık bitkisine ve verimine olan zararlı etkisi ortadan kalkacak, zaman zaman bahçelerde meydana gelen yangın olaylarının önüne geçilecektir. Üretici elde edeceği geliri bahçesine gübre ve bakım faaliyetleri gibi konularda harcayabilecek, böylelikle bölgenin fındık veriminde artış sağlanabilecektir. Ürünlerin kalite standartında artış sağlayacaktır. Fındık üretim gelirlerinin artması sonucunda tekrardan gelir kaynağı olarak nitelendirilmesi, üreticilerin fındık tarımına olan ilgisini artıracaktır. Tarımsal faaliyetlerin gelişmesi arazi verimliliğini ve işlenen tarım alanını artıracaktır.

14.4. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizi, bir doğrusal programlama probleminde belirlenen katsayı değerlerinin değişmesinin problemin optimal çözümü üzerine etkisini incelemektedir. Oluşturulan modeldeki katsayıların kesin olmadığı ve daha sonra ki dönemlerde değişime uğrayarak optimal çözümü ne derece etkileyeceği incelenir. Bu değişiklik sonucunda optimal çözümde bir farklılık olacağı gözleniyorsa, problemin yeniden çözülmesi gerekmektedir. Duyarlılık analizinde, amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcı katsayılarındaki ve kaynak değerlerindeki değer değişiklikleri ile yeni bir değişken ve yeni bir kısıt eklenmesi halinde optimal çözümdeki değişiklik incelenir. Normal olarak düşünüldüğünde, kaynaklarda veya kısıtlardaki her hangi bir değişikliğin etkilerini, doğrusal programlama modelini yeniden çözerek bulmak mümkündür. Ancak, bu şekilde yeniden çözüm genellikle gereksizdir. Çünkü aynı temel değişkenli farklı bir optimal çözüme ulaşmak mümkündür. İşte duyarlılık analizi yeniden çözüme gitmeden bu gibi değişikliğin etkisini optimal çözüm tablosundan belirlemeye çalışır.

Fizibilite raporu kapsamında planlanan Biyokütle Enerji Tesisi için yapılan duyarlılık analizinde temel duyarlılık elektrik birim satış fiyatı (YEKDEM biyokütle tarife fiyatı) ile bağlantılıdır. Satılabilir elektrik enerjisinin belirlenmesi sonucunda, tesisin yıllık elektrik geliri de kolaylıkla hesaplanmaktadır. YEKDEM sayesinde, biyokütleyi yakıt olarak kullanan santrallerin, kurulduktan sonraki 10 yıl boyunca sabit tarife fiyatı olan 133 ABD Doları/MWh) üzerinden elektrik satışı gerçekleştirmeleri garanti altına alınmaktadır. Ancak 30.06.2020 tarihinden sonra açıklanacak yeni fiyat sonucunda tesisin gelirinde ciddi oranda değişiklik olabilecektir. Bu nedenle meydana gelecek birim elektrik satış fiyatına (YEKDEM biyokütle

tarife fiyatı) paralel olarak yıllık gelir güncellenmesi mümkündür. Ancak bu noktada temel kriter sabit işletme girdilerinin elektrik satış geliri ile karşılanabilmesidir. Yapılan duyarlılık analizi hesaplamaları sonucunda elektrik birim satış fiyatı bazlı başabaş noktası incelemesinde yeni açıklanacak YEKDEM biyokütle tarife fiyatı için kritik eşik 86 ABD Doları/MWh olarak hesaplanmıştır. Bir başka deyişle Biyokütle Enerji Tesisinin işletme gelirinin, işletme giderlerini karşılayabilmesi için gerekli elektrik birim satış fiyatı 86 ABD Doları/MWh'tir.

14.5. Risk Analizi

Projede kurulması planlanan tesisin kurulması için ise önemli risklerden biri finansman temini olmaktadır. İyi bir finansman modeli ve nakit akışı yönetimi ile yatırım kararı değerlendirilebilir. Ancak, böyle bir yatırım kararı Şirket'in uzman olmadığı ve daha önce faaliyet göstermediği bir piyasada çeşitli riskler alması yoluyla ana faaliyetini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecektir. Bu sebeple enerji piyasasında faaliyet göstermekte olan ve benzer yatırımlar yapmış bir firmanın yatırımı gerçekleştirmesi olası riskleri indirgeyecektir. Benzer yatırım tecrübesi olmayan bir firmanın enerji santrali yatırımı kararı alması dikkatle irdelenmesi gereken bir karardır. Diğer taraftan her durumda, uzman bir danışman ile piyasa mevzuatının ve piyasa faaliyetlerinin sürekli incelenmesi önem arz etmektedir. Projenin hayata geçirilmesi ile ilgili temel öngörülen rmalı risk kapsamında, döviz kurundaki dalgalanmalar (döviz fiyatındaki artışlar), küresel ekonomi ve tedarikçi firmaların fiyat politikalarındaki değişiklikler (makine ekipman fiyatlarındaki artışlar vb.) önemli faktörlerdir.

Projede kurulması planlanan tesisin çevresel, ekonomik, iş güvenliği ve proses bazında riskleri olabilir. Ekonomik olarak yatırım döneminde kredi vb. finansal mekanizmaların kullanımı ile birlikte riskler indirgenebilecektir. Yapılan öngöründe %20 iç kaynakların kullanımı ile %80 kredi oranı varsayılmıştır. Projede atıklardan elde edilecek elektrik enerjisi tesisin ana gelir kalemi olacaktır. İşletme dönemindeki ekonomik riskler ve yeni açıklanacak (1 Ocak 2020 sonrası) YEKDEM tarife desteği değerlendirildiğinde, tesisin elektrik gelirinde yaşanacak olumsuz senaryolar bir risk olarak değerlendirilebilir.

Çevresel açıdan bakıldığında tesis işletme döneminde ise faaliyetler çerçevesinde çevresel açıdan ortaya çıkabilecek problemler emisyonlar olarak öne çıkmaktadır. Olası emisyonlar ve kaynakları; baca gazı, sıvı atıklar (Bunker ve atık depolarında oluşan sızıntı suyu), baca gazı arıtma sisteminden kaynaklı atık sular (tuz ve ağır metal içerikli), Boyler suyu sızıntıları, soğutma suyu, yol ve diğer yüzeylerden gelen drenaj suları, gelen atık bekletme alanları, hammadde depoları (arıtma kimyasalları), kalıntı işleme ve depolama alanları (tuz, ağır metal, organik madde içerikli), atık taşıma kamyonlarından çıkan gaz emisyonları (toz, NO_x, benzene vb.), gürültü ve titreşim olabilmektedir. Bunlardan en önemlileri havaya baca gazı emisyonları ve proses kaynaklı atıksu/sızıntı suyu emisyonlarının toprağa ve suya/yeraltı suyuna karışması riski olarak görülmektedir. Yönetmeliklerde ilgili genel kurallara, yakma tesislerinin izni ile işletilmesine, baca gazlarının temizlenmesinde kullanıldıktan sonra oluşan

atık sulara, yakma işleminden sonraki kalıntılara, denetim ve izleme işlemlerine yer verilmekte olup bu işlemlerin nasıl ve hangi kurallar çerçevesinde yapılması gerektiği açıklanmaktadır. Yakma tesisleri, baca gazı emisyonlarına ait olarak yönetmelikle belirlenen hava emisyonu limit değerleri aşılmayacak şekilde tasarlanır, donatılır, inşa edilir ve işletilir. Baca gazlarının temizlenmesinden kaynaklanan atıksuların alıcı ortama deşarj kriterleri yine yönetmelikle belirlenen sınır değerleri aşamaz. Baca gazlarının temizlenmesinden kaynaklanan atık sular, tesisin mevkii kaynaklı diğer atıksularla beraber arıtıldığında, işletici düzenli ölçümleri yapar. Yakma tesisleri, cüruf ve taban küllerinin toplam organik karbon (TOC) içeriğinin %3'ten veya tutuşma sırasındaki kaybın materyalin kuru ağırlığının %5'inden az olacağı bir yakma seviyesine ulaşacak şekilde işletilir. İşletme koşullarındaki değişim, daha fazla kalıntıya veya daha yüksek miktarda organik kirletici madde ihtiva eden kalıntılara neden olmayacak biçimde tasarlanır. Tüm bu konular, alınacak yatırım kararının ardında ÇED sürecinde ayrıntılı olarak değerlendirilecektir. Projenin işletmeye alınması ile ilgili mevzuat açısından bir risk öngörülmemektedir. Yakma tesisi projenin gerçekleştirilmesi öncesinde ilgili kurum ve kuruluşlardan gerekli izinler alınacaktır.

Tesiste iş güvenliği ve proses bazında riskler, personel kaynaklı, ekipman kaynaklı ve kullanılan malzemelerden kaynaklanabilmektedir. Atıkların taşınması esnasında dökülmesi, çevreden kaynaklanabilecek yangın kazaları, yangın söndürme sisteminin çalışmaması, termal konfor şartları, bakım onarım sırasında yaşanabilecek kazalar, uygun olmayan atıkların sahaya girmesi, araçlardan atık boşaltımı esnasında kalınan maruziyet, dikkatsiz çalışan personel, ekipmandan kaynaklı kazalar, koku, gürültü, titreşim maruziyeti bu riskler arasında sayılabilir. Atıkların taşınması tedbirleri, periyodik bakımlar, acil durum eylem planı, iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, periyodik eğitimler genel olarak tesiste alınabilecek tedbirler kapsamında belirtilebilir.

Projede kurulması planlanan tesisin kurulması için ise önemli risklerden bir diğeri ise atık temininin sürekliliğidir. Her ne kadar toplanaak atık miktarı için kapasite faktörü eklenmiş olsa da, tesise yakıt girdisi sağlayacak atık miktarının sağlanması işletme sürekliliği ve işletme geliri açısından en önemli koşuldur.

15. EKLER

EK 1. Paydaş Anketi Değerlendirme Raporu

Paydaş Anketi Değerlendirme Raporu ekte sunulmuştur.

EK 2. Atık Analiz Raporu

Fındık budama atığı ve fındık zürufu atığına ait Atık Analiz Raporu ekte sunulmuştur.



TR90/19/FZD/0006
ORDU İLİ BİYOKÜTLE ENERJİ TESİSİ VE TEDARİK
ZİNCİRİ KURULMASI FİZİBİLİTESİ PROJESİ
PAYDAŞ ANKETİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Ordu Ticaret Borsası
Şarkıye Mahallesi, Süleyman
Felek Caddesi No:101
Altınordu/Ordu

Bu Rapor, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın desteklediği Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi ve Tedarik Zinciri Kurulması Fizibilitesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır. İçerik ile ilgili tek sorumluluk Ersis Enerji Mühendislik Müşavirlik İnşaat Ltd. Şti.'ne aittir ve Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı veya Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmaz.

ÖNSÖZ

Ordu Ticaret Borsası tarafından hazırlanan ve Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programı dahilinde desteklenmeye hak kazanan Biyokütle Enerji Tesisi projesi kapsamında Ordu ili içerisindeki paydaşların görüşlerinin alınması amacıyla anket çalışması düzenlenmiştir. Ordu ilinde faaliyet gösteren 19 Tüccar-Sanayici, 25 Üretici/Çiftçi ve 11 Kamu Kurumları katılımı sağlanarak anket çalışması yürütülmüştür. Başlangıçta 150 kişi ile yapılması planlanmış olsa da, yaşanan yeni tip koronavirüs (Covid-19) salgını nedeniyle anket çalışmaları 50 katılımcı ile sınırlandırılarak tamamlanmıştır. Katılımcılarla telefon ve yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda veriler raporlanmıştır. Bu raporda anketlere verilen yanıtlar özetlenmektedir.

GİRİŞ

Kalite Politikası ve Vizyonu çerçevesinde hizmetlerini yürüten Ordu Ticaret Borsası Ordu ilinde fındık üretiminden kaynaklı ortaya çıkan fındık budama atıkları ve fındık zürufu atıklarının etkin ve verimli kullanılarak il sınırları içerisinde kurulabilecek bir Biyokütle Enerji Tesisinde değerlendirilmesinin araştırılması amacıyla ‘Ordu İli Biyokütle Enerji Tesisi Ve Tedarik Zinciri Kurulması’ Projesini hazırlamış, Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı Fizibilite Desteği Programına başvuru gerçekleştirmiş ve proje desteği almaya hak kazanmıştır. Projenin hayata geçirilmesi ile birlikte kullanılmayan ve atık olarak bahçe ve harmanlarda kalan bu ürünlerin bertarafı sağlanarak çevre kirliliğine karşı önlem alınmış olacak, ekonomik anlamda değer kazanması sağlanacak, elektrik elde edilerek atıklar uygun şekilde değerlendirilecektir.

Dünyadaki nüfus artışı ve gelişen teknolojiyle beraber enerjiye olan gereksinim günden güne artmaktadır. Bu durum yeni enerji kaynakları bulma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Toplumların gelişmesiyle birlikte enerjinin elde edilmiş biçimi ve kullanım alanlarında farklılıklar, değişimler ve gelişmeler yaşanmıştır. Bu anlamda mevcut enerji kaynaklarına ek olarak son yıllarda biyokütle enerjisi üretimi ile bu soruna alternatif çözümler aranmıştır. Biyokütle enerjisi çevre ile dost sürdürülebilir enerji üretimini ve çevre yönetimini sağlayan, kalkınmayı hedefleyen özellikleri ile tüm dünyada geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Bu sebeple Türkiye’de de biyokütlenin enerji üretiminde değerlendirilmesi konusu önem kazanmıştır.

Biyokütlenin, sahip olduğu büyük potansiyeli, farklı sosyal ve ekonomik faydaları nedeniyle geleceğin en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olduğu düşünülmektedir. Biyokütle doğrudan ısınma ve elektrik amacıyla kullanılabilen, katı, gaz ve likit yakıtı çevrilebilmektedir. Ayrıca biyokütleden faydalanılarak hidrojen üretmek için ağaç işleme, ormancılık, tarım artıkları, belediye ve hayvan atıkları ve/veya bitkileri biyolojik madde olarak da kullanılabilir. Endüstri, tarım ve orman artıkları biyokütle olarak kullanılabilen, buna ek olarak ağaç ve şeker kamışı gibi enerji üreten bitkiler yalnızca enerjiye dönüştürülerek kullanılmak amacıyla üretilmektedir ve bu konuda yenilenebilir enerji uygulamaları için yapılan ve yapılacak olan çalışmaların devletle işbirliği içinde olması kaçınılmazdır.

Yenilenebilir enerji santrallerinden olan proje konusu Biyokütle Enerji Tesisinin kurulmasıyla fosil yakıtların ithalinde azalma, petrol tasarrufu, vergi ödemeleri, CO₂ salımları, yerel ağ kazanımları, ulusal ve bölgesel elektrik şebekesine aktarılan enerjiden elde edilen toplam gelir, yerel istihdama katkı, fındık üretimine destek, çiftçiye ek gelir sağlanması gibi faydalar dikkate alınmıştır. Planlanan tesisinin kurulması ile birlikte çevresel ve toplumsal sorunlara sebep olan ve atıl durumdaki atıklar değerlendirilecektir. Yapılması planlanan faaliyetin fiziksel, biyolojik ve sosyal çevreye olumsuz yönde bir etkisi olmayacak ve proje ülkenin ve yörenin ekonomik ve sosyal yapısına katkısı olacaktır.

Proje paydaşları; cinsiyet, eğitim düzeyi, geliri düzeyi, yaş gibi hiç bir ayrım gözetmeksizin Ordu ili ve Karadeniz bölgesinde fındık sektöründe yer alan üretici, sanayici, tüccar, kamu kuruluşları, tedarikçi işletmeler, iş gücü kaynaklarından oluşmaktadır. Paydaşlar, projenin doğru analiz edilmesinden hayata geçirilmesine kadar her adımda önemli roller üstlenebilecektir. Bu yüzden proje yönetimi kapsamında paydaşlara projenin bir parçası oldukları hissettirilmeli ve projeyi sahiplenmeleri sağlanmalıdır. Projede yerel sahiplenmenin sağlanması halinde yatırım hedeflerine daha kısa sürede ulaşılması ve yapının kalıcı olması mümkün olacaktır.

ANKET ANALİZİ

Yürütülen fizibilite çalışması aşamasında, fikirlerinin alınması açısından Ordu ilindeki Kamu Kurumları, Üretici/Çiftçi, Sanayici ve Tüccar olmak üzere her bir paydaş grubu için 4 farklı anket formu hazırlanmıştır. Her birisinde yer alan sorular ve bu sorulara alınan cevapların değerlendirmeleri aşağıda özetlenmiştir.

Kamu Kurumları Anket Soruları:

1) Ordu ilinde biyokütle tesisi kurulumuna yönelik bir çalışmayı destekler misiniz? Ne tür bir rol alırsınız?

Bu sorunun sorulma amacı katılımcılar gözünden bölgedeki bir biyokütle tesisi yatırıma sağlanacak desteğin tespit edilmesidir. Görüşülen tüm Kamu Kurumları proje hakkında bilgilendirilmiştir. Katılımcıların tamamı proje konusunda olumlu görüş beyan etmişler ve Ordu ilinde biyokütle tesisi kurulumuna yönelik bir çalışmayı çevre duyarlılığına önem verilmesi koşuluyla destekleyeceklerini belirtmişlerdir. İl genelindeki potansiyelin değerlendirilmesi adına, yürütülen fizibilite çalışmasının olumlu çıkması sonucunda proje ortaklığı, yatırım ortaklığı, organizasyon ve tanıtım, paydaşlarla iletişim gibi konularda aktif olarak rol alınabileceği belirtilmiştir.

2) Ordu ilinde biyokütle enerjisinin uygulanabilirliği var mı?

Tüm Kurumlar organizasyon sisteminin düzgün kurulması, üreticiler ile organizasyonun doğru şekilde yapılması durumunda projeyi uygulanabilir bulmuştur.

3) Fındık üretimi konusunda kurumunuz aktif rol alıyor mu?(Evet ise) Ne şekilde rol alıyor?

Görüşülen Kurumların tamamı Ordu ili içerisinde fındık üretiminde doğrudan ya da dolaylı olarak aktif rol almaktadır. Ordu ilindeki Kamu Kurumları; fındık üretiminde verimin ve kalitenin artırılması, araştırma ve geliştirme faaliyetleri, üreticilerin bilgilendirilmesi ve eğitimleri, fındık ticareti ve tescili, işçi organizasyonları gibi birçok alanda fındık üretiminde çeşitli roller üstlenmektedirler.

4) Fındık zürufu ve budama atıkları yeterli bir şekilde değerlendiriliyor mu?

Kurumların vermiş olduğu cevaplar neticesinde bu atıkların yeterli bir şekilde kullanılmadığı bilgisi edinilmiştir. Bazı üreticilerin budama atıklarını yakacak olarak kullanabildiği ancak büyük çoğunluğunun değerlendirilmediği belirtilmiştir. Züruf atıklarının

ise çok nadir olarak hayvan altlık malzemesi olarak ahırlarda kullanıldığı, ancak il genelindeki düşük hayvancılık faaliyeti sebebiyle bu atıkların neredeyse tamamının atıl olarak kaldığı belirtilmiştir. Zaman zaman fındık bahçelerinde bu atıkların yakılarak bertaraf edildiği, bunun da fındık bitkilerine zarar verdiği, zaman zaman yangınlara sebep olduğu belirtilmiştir.

5) Fındık atıklarının biyokütle kaynağı olarak değerlendirilebileceğini düşünüyor musunuz?

Mevcut durumda bu atıkların kullanım alanı olmamasından dolayı tüm Kurumlar bu atıkların biyokütle olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak bölgede orman atıklarının varlığından da bahsedilmiştir. Olası bir tesis kurulumu sonrasında bu orman atıklarının değerlendirilmesi dahi söz konusu olabilecektir.

Üretici/Çiftçi Anket Soruları:

1) Ne kadar fındık arazisine sahipsiniz? Kaç kök fındık bitkiniz var?

1 dönüm arazi sahibi olan Üreticiden 150 dönüm arazi sahibi olan Üreticiye kadar farklı miktarlarda arazi sahibi Üreticiler ile görüşülmüştür. 1 dönümde yaklaşık 50-60 ocak olduğu bilgisi alınmıştır.

2) Yıllık fındık üretiminiz ne kadar?

Üreticilerin çoğu ile yapılan görüşmeler sonucunda dönümde ortalama üretimin 100-200 kg arasında değiştiği bilgisi alınmıştır. Ancak, bahçe budama işlerini düzenli ve eksiksiz yapan, bitkilerin gübrelenmesine ve ilaçlamasına dikkat eden bazı Üreticilerde bu üretim dönüm başına 300-350 kg değerine kadar çıkmaktadır.

3) Fındık zürufunu değerlendiriyor musunuz?

Üreticilerden %12 oranında değerlendiriyoruz yanıtı alınmıştır. Ancak değerlendiren Üreticiler de bu atığın tamamını değerlendirmemekte, az miktarlarda ihtiyaca göre kullanım gerçekleşmektedir.

4) (Evet ise) Fındık zürufunu nasıl değerlendiriyorsunuz?

Zürufu değerlendirdiğini belirten Üreticiler bu atığı dolgu malzemesi, gübre, hayvan altlığı gibi kullanımlar için değerlendirdiklerini belirtmişlerdir.

5) Yıllık ne kadar fındık zürufu çıkıyor?

Üreticilerin bu konuda bir değerlendirmesi bulunmamaktadır. Genel olarak 1/3 oranında züruf atığı çıkabileceğine yönelik tahminlerde bulunulmuştur.

6) Fındık budama atıklarını değerlendiriyor musunuz?

Üreticilerden %12 oranında değerlendiriyoruz yanıtı alınmıştır. Ancak değerlendiren Üreticiler de bu atığın tamamını değerlendirmemekte, az miktarlarda ihtiyaca göre kullanım gerçekleşmektedir.

7) (Evet ise) Fındık budama atıklarını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Budama atıklarını değerlendirdiğini belirten Üreticiler bu atığı yakacak olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Ancak yakacak olarak da sadece kalın odunları kullandıklarını, sürgün, fişkın veya ince dallar gibi atıkları kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

8) (Hayır ise) Fındık budama atıkları ne yapılıyor?

Budama atıklarını kullanmayan Üreticiler, bahçe kenarında depoladıklarını, zaman zaman bu atıkları bahçelerde yaktıklarını, dere kenarına veya boş bir alana bıraktıklarını belirtmişlerdir.

9) Fındık zürufunun ve budama atıklarının kullanımını planlayan bir tesise bu atıkları getirir misiniz?

Üreticilerin tamamı bu atıkları tesise getiremeyeceklerini beyan etmişlerdir. Gelip harmandan veya bahçeden alınması ve karşılığında bir miktar da olsa ücret ödenmesi koşuluyla bu atıkları verebileceklerini belirtmişlerdir.

Sanayici Anket Soruları:

1) Ordu ilinde yenilenebilir enerji yatırımlarını destekler misiniz?

Sanayicilerin tamamı destekleyeceklerini belirtmişlerdir.

2) Şu anda kullandığınız enerji türü nedir?

Kullanılan enerji türleri; elektrik, doğalgaz ve kömür şeklindedir.

3) Hangi koşulda yenilenebilir enerji kaynağı kullanımını düşünürsünüz?

Sanayicilerin tamamı maliyette eşit şartların sağlanması veya fiyat avantajı sağlanması koşuluyla yenilenebilir kaynak kullanacaklarını belirtmişlerdir.

4) Biyokütle Enerjisi hakkında bilgi sahibi misiniz?

Sanayiciler %67 oranında biyokütle enerjisi hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. %33 oranında ise bu konuda bilgi sahibi olmadıklarını beyan etmişlerdir.

5) Ordu ilinde biyokütle tesisi kurulumuna yönelik bir çalışmayı destekler misiniz? Ne tür bir rol alırsınız?

Sanayicilerin tamamı böyle bir projeyi doğrudan destekleyeceklerini bildirmişlerdir. Fizibilitenin uygun olması ve firma içerisinde değerlendirilmesi sonucunda yatırım ortaklığı konusunda tüm Sanayiciler ortak görüş bildirmişlerdir.

6) Ordu ve Türkiye'nin fındık üretiminde daha iyi bir yerde olmasının gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

Sanayicilerin tamamının beklentisi bu yöndedir.

7) Fındık üretimi destekleyecek bir yenilenebilir enerji kullanımını destekler misiniz?

Sanayicilerin tamamı üretimin desteklendiği bir yatırımı desteklemeye hazır olduğunu bildirmiştir.

8) Yıllık işlediğiniz fındık miktarı ne kadar?

Sanayicilerin 3.000 ton ile 50.000 ton arasında farklı miktarlarda fındık işleme kapasiteleri mevcuttur. Bunlardan bazıları sadece fındık kırma tesisi niteliğinde olup, bazıları ise iç fındığı çeşitli ürünlere dönüştürmektedir.

9) Fındık zürufu ve budama atıkları yeterli bir şekilde değerlendiriliyor mu?

Sanayiciler bu atıkların değerlendirilmediğini düşünmektedir.

10) Fındığı üreticiden yoksa tüccardan mı alıyorsunuz?

Tüm firmalar her iki yöntemi de kullanmaktadır.

11) (Üreticiden toplanıyorsa) Fındık zürufunun ve budama atıklarının kullanımını planlayan bir tesise bu atıkları getirir misiniz?

Üreticiden aldıkları fındıklarla birlikte bu atıkları getirmenin zor olduğu anlaşılmıştır. Fındık sezonunda yaşanan yoğunluk ve organizasyon hızı nedeniyle, atık toplama konusunda ek bir organizasyona giremeyeceklerini bildirmişlerdir.

Tüccar Anket Soruları:

1) Yıllık topladığınız fındık miktarı ne kadar?

Tüccarların 500 ton ile 5.000 ton arasında farklı miktarlarda fındık toplama kapasiteleri bulunmaktadır.

2) Kendinize ait fındık arazisi var mı?

Tüccarların %50'sinin kendine ait fındık arazisi mevcuttur.

3) Fındık zürufunu değerlendiriyor musunuz?

Tüccarların tamamı fındık zürufunu değerlendirmediklerini belirtmişlerdir.

4) (Evet ise) Fındık zürufunu nasıl değerlendiriyorsunuz?

Tüccarların tamamı fındık zürufunu değerlendirmediklerini belirtmişlerdir.

5) Yıllık ne kadar fındık zürufu çıkıyor?

Bu konuda net bir bilgileri bulunmamaktadır.

6) Fındık budama atıklarını değerlendiriyor musunuz?

Tüccarların tamamı fındık budama atıklarını değerlendirmediklerini belirtmişlerdir.

7) (Evet ise) Fındık budama atıklarını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Tüccarların tamamı fındık budama atıklarını değerlendirmediklerini belirtmişlerdir.

8) Fındık zürufunun ve budama atıklarının kullanımını planlayan bir tesise bu atıkları toplayıp getirir misiniz?

Üreticiden topladıkları fındıklarla birlikte bu atıkları getirmenin zor olacağı anlaşılmıştır. Fındık sezonunda yaşanan yoğunluk ve organizasyon hızı nedeniyle, atık toplama konusunda ek bir organizasyona giremeyeceklerini bildirmişlerdir.

Bu bilgiler ve değerlendirmeler ışığında Ordu ilinde kurulacak bir Biyokütle Enerji Tesisinin paydaşlar tarafından destekleneceği anlaşılmaktadır. Olası bir yatırım kararının ardından tüm paydaşların katılım sağlayacağı bir toplantı düzenlenerek paydaşların yatırıma desteği ve işbirliği konusunda kesin bir adım atılabilir.

Biyokütle Enerji Santralının bölgesel etkileri dahilinde sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinde; gayri safi yurtiçi hasılanın artması, kişi başı gayri safi yurtiçi hasılanın artması, fındık üretiminin desteklenmesi, üreticiye ek gelir sağlanması, kişi başına tarımsal üretim değerinin artması, Ordu ili toplam ihracat miktarının artması, toplam işlenen tarım alanı miktarının artması, Ordu ili toplam tarımsal üretim değerinin artması, yerel istidhama katkı sağlanması, büyük şehirlere göç hızınının yavaşlaması, bölge ticaret hacminin artması gibi sonuçları olacaktır. Ordu ili ekonomisinde yaşanacak pozitif gelişmeler bölge ekonomisinin güçlenmesine, bölgenin cazibe merkezi haline gelmesine, kaliteli üretim planlamasına, yeni yatırım planlamalarının yapılmasına ve rekabetin artmasına olanak sağlayacaktır.

Bahçelerde ve tarlalarda atıl olan fındık budama atıkları ve züruf atıkları değerlendirilerek ekonomiye kazandırılacak, bu sayede hem yatırımcı gelir elde edecek hem de üretici ek gelir imkanı sağlayacaktır. Bu atıkların mevcut durumda bahçelerde yakılması sonucunda fındık bitkisine ve verimine olan zararlı etkisi ortadan kalkacak, zaman zaman bahçelerde meydana gelen yangın olaylarının önüne geçilecektir. Üretici elde edeceği geliri bahçesine gübre ve bakım faaliyetleri gibi konularda harcayabilecek, böylelikle bölgenin fındık veriminde artış sağlanabilecektir. Ürünlerin kalite standartında artış sağlayacaktır. Fındık üretim gelirlerinin artması sonucunda tekrardan gelir kaynağı olarak nitelendirilmesi, üreticilerin fındık tarımına olan ilgisini artıracaktır. Tarımsal faaliyetlerin gelişmesi arazi verimliliğini ve işlenen tarım alanını artıracaktır.

Ordu Ticaret Borsası tarafından hazırlanan Biyokütle Enerji Tesisi projesi Ordu ilinde kurulması muhtemel bir Biyokütle Enerji Tesisi ihtiyaç analizi ve yatırımın ekonomik analizini gerçekleştiren bir araştırma projesidir. Ordu ilinde araştırma projesi döneminde Biyokütle Enerji Tesisi Fizibilite Çalışması referans niteliğinde temel çalışma olacaktır ve eş zamanlı yürütülmesi gereken benzer niteliklerde veya ortak amaca hizmet edecek Biyokütle Enerji Tesisi projeleri bulunmamaktadır. Ayrıca, benzer alanlarda farklı kurum projeleri bulunmadığından fiziki çakışma olasılığı bulunmamaktadır.



NORMLAB

LABORATUVAR VE ANALİZ HİZ. TİC.LTD.ŞTİ.

ANALİZ RAPORU (Analysis Report)



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0110-T

AB-0110-T
2020 / 0135
01 - 20



Müşterinin adı / adresi Customer name / address	ERSİS ENERJİ MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK İNŞAAT LTD. ŞTİ. Mustafa Kemal Mah. 2128 Sok. No:15/6 06520 Çankaya // ANKARA		
Lab.Numune No / Rapor No Lab.Order No / Report No	2020 / 0135	Numunenin Kabul Tarihi The Date Of Receipt Of Test Item	24.01.2020
Numunenin Geliş Şekli Delivered By	Elden	Deneyin Yapıldığı Tarih Date Of Test	24.01.2020 - 27.01.2020
Numunenin Geliş Miktarı Amount	885 gram	Raporun Sayfa Sayısı: Number Of Pages of The Report	1 / 2
Açıklamalar Remarks	"FINDIK ZÜRUFU" işareti ile gelen numunenin analiz raporudur.		

Bu rapor sadece müşteri tarafından laboratuvara gönderilen/teslim edilen ve deneyi yapılan numuneye aittir. This report belongs only to the sample sent/delivered to the laboratory by the customer and the experiment performed.

Laboratuvar numune almadan sorumlu değildir. Bu nedenle, ölçüm belirsizliği hesaplamalarında numune almadan kaynaklanan belirsizlik hesaba katılmaz. The laboratory is not responsible for taking samples. Therefore, uncertainty arising from sampling is not used in measurement uncertainty calculations.

Genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri laboratuvardan talep edildiği durumlarda raporda belirtilir. Expanded measurement uncertainty will be stated in the report upon client request.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır. Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test report.

Laboratuvarımız TÜRK AKREDITASYON KURUMU tarafından akredite edilmiştir. Our laboratory were accredited by TURKISH ACCREDITATION AGENCY.

(*) İşaretili deneyler TÜRKAK Akreditasyon ve (Y) işaretili deneyler T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Ölçüm ve Analizleri Yeterlik Belgesi Kapsamındadır.

Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz. This report can not be used in official proceedings for environmental legislation.

Bu rapor, laboratuvarın izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir. This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Analizler 25 ± 3 °C 'de yapılmıştır. Analyzes were made at 25 ± 3 °C

Numunelerin arşivde saklama ve analiz sonuçlarına itiraz etme süresi 6 aydır. Objection for analysis results and sample storage is both 6 months.

Deney Sonuçları ve deney metotları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir. Experiment results and experiment methods are given in this paper on forward pages.

Karar Kuralı / decision rule:

Görüş ve Yorumlar:/Opinions and Interpretations:

Feragat Beyanı/ Disclaimer:

İİM : İşletme İçi Metot / In House Method

Mühür
Seal

Yayın Tarihi
Date

Deney Sorumlusu
Person In Charge Of Test

Şirket Müdürü
Acting Manager



27.01.2020

Nazlı YILDIZ
Kimya Mühendisi

Ahmet Şahin BARIT
Kimya Y. Mühendisi



NORMLAB

LABORATUVAR VE ANALİZ HİZ. TİC.LTD.ŞTİ.



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0110-T

ANALİZ RAPORU (Analysis Report)



AB-0110-T
2020/0135
01-20

Müşterinin adı / adresi Customer name / address	ERSİS ENERJİ MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK İNŞAAT LTD. ŞTİ. Mustafa Kemal Mah. 2128 Sok. No:15/6 06520 Çankaya // ANKARA		
Lab.Numune No / Rapor No Lab.Order No / Report No	2020 / 0135	Numunenin Kabul Tarihi The Date Of Receipt Of Test Item	24.01.2020
Numunenin Geliş Şekli Delivered By	Elden	Deneyin Yapıldığı Tarih Date Of Test	24.01.2020 - 27.01.2020
Numunenin Geliş Miktarı Amount	885 gram	Raporun Sayfa Sayısı: Number Of Pages of The Report	2 / 2
Açıklamalar Remarks	"FINDIK ZÜRUFU" işareti ile gelen numunenin analiz raporudur.		

ANALİZ SONUÇLARI RESULTS OF ANALYSIS

TEST TİPİ TEST TYPE	ORJİNAL BAZ ORIGINAL BASIS	KURU BAZ DRY BASIS	TEST STANDARTI TESTING STANDART
TOPLAM NEM TOTAL MOISTURE %	13,25	-	(*) (Y) ASTM D 3302
KÜL ASH %	6,05	6,97	(*) (Y) ASTM D 3174
UÇUCU MADDE VOLATILE MATTER %	59,78	68,92	(*) (Y) ASTM D 3175
TOPLAM KÜKÜRT TOTAL SULFUR %	0,12	0,14	(*) (Y) ASTM D 4239
SABİT KARBON FIXED CARBON %	20,92	24,11	(*) (Y) ASTM D 3172
BRÜT KALORİ DEĞERİ GROSS CALORIFIC VALUE (ÜST ISIL DEĞER) KCAL/KG	3948	4551	(*) (Y) ASTM D 5865
NET KALORİ DEĞERİ NET CALORIFIC VALUE (ALT ISIL DEĞER) KCAL/KG	3651	4293	(*) (Y) ISO 1928

Mühür
Seal

Yayın Tarihi
Date

27.01.2020

Deney Sorumlusu
Person In Charge Of Test

Nazlı YILDIZ
Kimya Mühendisi

Şirket Müdürü
Acting Manager

Ahmet Şahin BARIT
Kimya Y. Mühendisi



FR/708/01 YT: 01.06.2006 R.T/NO : 16.08.2019 / 12



NORMLAB

LABORATUVAR VE ANALİZ HİZ. TİC.LTD.ŞTİ.



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0110-T

ANALİZ RAPORU (Analysis Report)



AB-0110-T
2020 / 0136
01 - 20

Müşterinin adı / adresi Customer name / address	ERSİS ENERJİ MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK İNŞAAT LTD. ŞTİ. Mustafa Kemal Mah. 2128 Sok. No:15/6 06520 Çankaya // ANKARA		
Lab.Numune No / Rapor No Lab.Order No / Report No	2020 / 0136	Numunenin Kabul Tarihi The Date Of Receipt Of Test Item	24.01.2020
Numunenin Geliş Şekli Delivered By	Elden	Deneyin Yapıldığı Tarih Date Of Test	24.01.2020 - 27.01.2020
Numunenin Geliş Miktarı Amount	480 gram	Raporun Sayfa Sayısı: Number Of Pages of The Report	1 / 2
Açıklamalar Remarks	"FINDIK BUDAMA ATIKLARI" işareti ile gelen numunenin analiz raporudur.		

Bu rapor sadece müşteri tarafından laboratuvara gönderilen/teslim edilen ve deneyi yapılan numuneye aittir. This report belongs only to the sample sent/delivered to the laboratory by the customer and the experiment performed.

Laboratuvar numune almadan sorumlu değildir. Bu nedenle, ölçüm belirsizliği hesaplamalarında numune almadan kaynaklanan belirsizlik hesaba katılmaz. The laboratory is not responsible for taking samples. Therefore, uncertainty arising from sampling is not used in measurement uncertainty calculations.

Genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri laboratuvardan talep edildiği durumlarda raporda belirtilir. Expanded measurement uncertainty will be stated in the report upon client request.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır. Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test report.

Laboratuvarımız TÜRK AKREDİTASYON KURUMU tarafından akredite edilmiştir. Our laboratory were accredited by TURKISH ACCREDITATION AGENCY.

(İşaretilmiş deneyler TÜRKAK Akreditasyon ve (Y) işaretilmiş deneyler T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Ölçüm ve Analizleri Yeterlik Belgesi Kapsamındadır.*

Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz. This report can not be used in official proceedings for environmental legislation.

Bu rapor, laboratuvarın izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü raporlar geçersizdir. This report shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

Analizler 25 ± 3 °C 'de yapılmıştır. Analyzes were made at 25 ± 3 °C

Numunelerin arşivde saklama ve analiz sonuçlarına itiraz etme süresi 6 aydır. Objection for analysis results and sample storage is both 6 months.

Deney Sonuçları ve deney metotları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir. Experiment results and experiment methods are given in this paper on forward pages.

Karar Kuralı / decision rule:

Görüş ve Yorumlar:/Opinions and Interpretations:

Feragat Beyanı/ Disclaimer:

İİM : İşletme İçi Metot / In House Method

Mühür

Seal

Yayın Tarihi

Date

27.01.2020

Deney Sorumlusu

Person In Charge Of Test

Nazlı YILDIZ
Kimya Mühendisi

Şirket Müdürü

Acting Manager

Ahmet Şahin BARIT
Kimya Y. Mühendisi





NORMLAB

LABORATUVAR VE ANALİZ HİZ. TİC.LTD.ŞTİ.



Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0110-T

ANALİZ RAPORU (Analysis Report)

AB-0110-T
2020 / 0136
01 - 20



Müşterinin adı / adresi Customer name / address	ERSİS ENERJİ MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK İNŞAAT LTD. ŞTİ. Mustafa Kemal Mah. 2128 Sok. No:15/6 06520 Çankaya // ANKARA		
Lab.Numune No / Rapor No Lab.Order No / Report No	2020 / 0136	Numunenin Kabul Tarihi The Date Of Receipt Of Test Item	24.01.2020
Numunenin Geliş Şekli Delivered By	Elden	Deneyin Yapıldığı Tarih Date Of Test	24.01.2020 - 27.01.2020
Numunenin Geliş Miktarı Amount	480 gram	Raporun Sayfa Sayısı: Number Of Pages of The Report	2 / 2
Açıklamalar Remarks	"FINDIK BUDAMA ATIKLARI" işareti ile gelen numunenin analiz raporudur.		

ANALİZ SONUÇLARI RESULTS OF ANALYSIS

TEST TİPİ TEST TYPE	ORJİNAL BAZ ORIGINAL BASIS	KURU BAZ DRY BASIS	TEST STANDARDI TESTING STANDART
TOPLAM NEM TOTAL MOISTURE %	14,72	-	(*) (Y) ASTM D 3302
KÜL ASH %	2,85	3,34	(*) (Y) ASTM D 3174
UÇUCU MADDE VOLATILE MATTER %	65,10	76,33	(*) (Y) ASTM D 3175
TOPLAM KÜKÜRT TOTAL SULFUR %	0,06	0,07	(*) (Y) ASTM D 4239
SABİT KARBON FIXED CARBON %	17,33	20,33	(*) (Y) ASTM D 3172
BRÜT KALORİ DEĞERİ GROSS CALORIFIC VALUE (ÜST ISIL DEĞER) KCAL/KG	4035	4731	(*) (Y) ASTM D 5865
NET KALORİ DEĞERİ NET CALORIFIC VALUE (ALT ISIL DEĞER) KCAL/KG	3711	4447	(*) (Y) ISO 1928

Mühür
Seal

Yayın Tarihi
Date

27.01.2020

Deney Sorumlusu
Person In Charge Of Test

Nazlı YILDIZ
Kimya Mühendisi

Şirket Müdürü
Acting Manager

Ahmet Şahin BARIT
Kimya Y. Mühendisi



FR/708/01 YT: 01.06.2006 R.T / NO : 16.08.2019 / 12