Turkish Studies

Volume 14 Issue 4, 2019, p. 2003-2028

DOI: 10.29228/TurkishStudies.22970

ISSN: 1308-2140

Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY

INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info / Makale Bilgisi

Received/Geliş: 01.05.2019

Accepted/Kabul: 10.08.2019

Report Dates/Rapor Tarihleri: Referee 1 (14.05.2019)-Referee 2 (14.05.2019)

This article was checked by iThenticate.

SÜRDÜRÜLEBİLİR TURİZM GELİŞİMİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KOOPERATİFLERİ

(KEMALİYE ÖZELİNDE ÖRNEK YATIRIM ANALİZİ VE FİNANSAL KATKI DEĞERLENDİRMESİ)

Fatma ALDIRMAZ AKKAYA*

ÖZ

Günümüzde evrensel bir problem haline gelen küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliğinin, yeraltı sularının ve havanın kirlenmesinin, ekosistem bozulmasının, flora ve faunanın doğal süreçten hızlı yok olmasının en önemli sebebi, atmosfere taşıyabileceği doğal sınırların çok üstünde seragazı salınımıdır. Seragazı salınımının büyük bir kısmı ise, yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımıyla ortaya çıkan karbondioksit (CO₂) gazından oluşmaktadır. İnsan yaşamının ve tabii olarak turizm sektörünün en önemli kaynağı olan doğal çevre, sektörün de bilinenin çok üstünde katkısıyla, karbondioksit salınımının büyük tehdidi altındadır. Bu problemin ortadan kaldırılması için küresel anlamda birlikte hareket etmek gerekliliği ortaya çıkmış ve devletler Kyoto Protokolü, Paris İklim Sözleşmesi gibi sözleşmelerle yükümlülük altına girerken, bireysel olarak insanlarda ise “yeşil tüketici hareketi” başlamıştır. Buna paralel olarak turizm sektöründe de alternatif turizm arayışları ile birlikte sürdürülebilir yeşil turizm talebi etkin olmaya başlamıştır. Kentlerde ve kırsal alanlarda yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı atmosfere salınan karbondioksit emisyonunun azaltılmasında büyük rol oynarken, turizm destinasyonlarında aynı zamanda bir pazarlama aracına dönüşmektedir. Bu nedenle hem doğal çevre tahribatının önüne geçerek turizmin çevresel sürdürülebilirliğini sağlarken hem de kendi getirisinin dışında turizm destinasyonlarında kazanç oranının artmasına katkı sağlayarak turizmin ekonomik sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.

Ancak sürdürülebilir turizm destinasyonlarında yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi için gerekli olan yatırım tutarlarının

Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Kemaliye Hacı Ali Akın Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, E-posta: faldirmaz@erzincan.edu.tr

yüksek olması, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına dönüş sürecinin yavaş ilerlemesine sebep olmaktadır. Yenilenebilir enerji kooperatifçiliği, yatırımların finansman sorununun çözümünde ve risk dağılımında büyük bir kolaylık sağlarken aynı zamanda küçük tasarrufların ekonomiye kazandırılması, yerel halkın enerji üretimi ve tüketiminde söz sahibi olması ve ekonomik gelir elde etmesi, sosyal birlikteliğin sağlanması, enerjide dışa bağımlılığın önüne geçilmesi gibi birçok anlamda yerel kalkınma problemlerine de çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmanın amacı sürdürülebilir turizm destinasyonlarında yapılacak yenilenebilir enerji yatırımlarının enerji kooperatifleri aracılığıyla finanse edilmesi durumunda destinasyona ve yerel halka sağlayacağı ekonomik, sosyal ve çevresel katkısının değerlendirilmesidir. Bu kapsamda, bir turizm destinasyonu olan Kemaliye’de örnek bir güneş enerjisi santrali yatırımı analiz edilmiş ve bu yatırımın finansmanının yenilenebilir enerji kooperatifi aracılığıyla karşılanacağı düşünülmüş ve yatırımın her bir üyeye finansal katkısı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Turizm, Yenilenebilir Enerji Yatırımı, Yenilenebilir Enerji Kooperatifçiliği, Finansal Katkı

RENEWABLE ENERGY COOPERATIVES FOR SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT (EVALUATION OF SAMPLE INVESTMENT ANALYSIS AND FINANCIAL CONTRIBUTION TO KEMALIYE)

ABSTRACT

The most important reason of climate change due to global warming, which has become a universal problem today, pollution of ground water and air, ecosystem deterioration, rapid erosion of flora and fauna from the natural process is the emission of green house gases into the atmosphere which is above the natural boundaries that the atmosphere can carry. The majority of the green house gas emissions consist of carbon dioxide (CO₂) gas which occurs by use of non-renewable energy sources. The natural environment, which is the most important source of human life and of course the tourism sector, is under the great threat of carbon dioxide emission with the contribution which is above the known of the sector. In order to eliminate this problem, it has become necessary to act together globally and so the states have started to be obliged by contracts such as Kyoto Protocol, Paris Climate Agreement, at the same time, individual people have started the green consumer movement. In parallel with this, in the tourism sector, the demand for sustainable green tourism started to be effective along with the search for alternative tourism. While the use of renewable energy sources in urban and rural areas plays an important role in reducing the emission of carbon dioxide into the atmosphere, it is also becoming a marketing tool in tourism destinations. For this reason, it ensures the environmental sustainability of tourism by preventing the destruction of the natural environment and so contributes to the

increase of the rate of gain in tourism destinations outside of its own return, thus ensuring the economic sustainability of tourism.

However, the high amount of investment which is required for the production of renewable energy resources in sustainable tourism destinations leads to a slow progress in the use of renewable energy resources. Renewable energy cooperatives provide a great convenience in the solution of the financing problem of investments and in the distribution of risk. It also emerges as a solution to the local development problem in many ways, such as gaining small savings into the economy, the local people having a say in the energy production and consumption, the economic gain of the local population, the provision of social cohesion and avoiding foreign dependency in energy.

The aim of the study is to evaluate the economic, social and environmental contribution to the local people and destination if the renewable energy investments in the sustainable tourism destinations are financed through energy cooperatives. In this context, an exemplary solar power plant investment in Kemaliye, which is a tourism destination, was analyzed and considering that the financing of this investment will be covered by the renewable energy cooperative, the financial contribution of the investment to each member is evaluated.

STRUCTURED ABSTRACT

Humanity has had to face the global climate change problem as a result of the rapidly increasing use of fossil fuels with the expansion of industrialization and globalization. As a result of the greenhouse effect caused by the gases emitted to the atmosphere, climate change brings about an increase in the average temperatures measured in land, sea and air throughout the world, in other words, global warming. The Kyoto Protocol states that carbon dioxide emissions are the most polluting gas known. The majority of carbon dioxide emissions are mostly due to the use of fossil fuels for energy production and consumption. The natural environment, which is the most important source of human life, is under great threat of carbon dioxide emissions. The natural environment is also an essential source of all kinds of tourism activities. However, in order to meet the demands of mass tourism movements, tourism supply is developing in a destructive and destroyer way. Forest ecosystems, biodiversity, underground and surface resources, water resources and natural habitats are rapidly being wiped out. This destruction accelerates and increases the release of CO₂ (carbon dioxide) gas held by ecosystems into the atmosphere and directly causes global warming and therefore climate change.

Sustainable tourism, which has developed in parallel with the green consumer movement and emerged as a result of the demand for green tourism, eliminates the destructive elements of the tourism industry, evaluates ecological, social and economic elements together and ensures that both the present generations and future generations benefit from the scarce resources of the tourism industry. The use of renewable energy sources, which is one of the most important tools of sustainable tourism, plays a major role in reducing the emission of carbon dioxide into the atmosphere, while at the same time it becomes a marketing tool in tourism destinations due to its multiplier effect. For

this reason, it ensures the environmental sustainability of tourism by preventing the destruction of the natural environment and also, in addition to its own return, contributes to the increase of the earning rate in tourism destinations so provides the economic sustainability of tourism.

However, due to the high amount of investment required for the production of renewable energy sources in tourism destinations, the process of returning to the use of renewable energy sources is progressing slowly. Renewable energy cooperatives provide a great convenience in solving the financing problem of investments and in the distribution of risk. It also emerges as a solution to local development problems in many ways such as bringing small savings to the economy, ensuring social cohesion, and preventing dependence on foreign sources of energy. So the local people can have a say in the production and consumption of the energy and can gain economic income. The aim of the study is to evaluate the economic, social and environmental contribution to the local people and destination if the renewable energy investments in the sustainable tourism destinations are financed through energy cooperatives.

In this context, in the third part of the study, firstly a solar power plant investment in Kemaliye which is a tourism destination is analyzed. In this study, the sample power plant is named as Kemaliye Solar Power Plant - KGES. The analysis process began with the measurement of Kemaliye's sunshine duration. As a result of the measurement, it was found that Kemaliye has suitable production conditions for investing in solar energy field and the most suitable technology for this is monocrystalline silicon technology. KGES is thought to be an unlicensed solar power plant with a capacity of 500 kWp. The parameters which are required for the financial calculations of the investment were determined and then Levelised Cost of Electricity (LCOE), Payback Period (PP), Reduced Payback Period (RPP), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Key Performance Indicator (KPI) values were calculated. The results of the calculations were compared with the reference values and concluded as investable. In this section, the contribution of KGES to emission reduction is also calculated and its impact on sustainable tourism development in Kemaliye is evaluated.

In the 4th part of the study, the investment and return analysis per member of energy cooperative with 200 member, who are stay at the district and have power line subscription, to finance the KGES investment which can produce approximately 36%, that is the electricity consumption of 428 household, of the electricity consumed in the district. In this study, the energy cooperative is named as Kemaliye Renewable Energy Cooperative - KYEK. In this context, it is assumed that each member will pay \$ 1,950.00 for the investment. Payback Period (PP), Reduced Payback Period (RPP), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Return on Sales (ROS), Return on Equity (ROE) of this investment per member were calculated and then an alternative return comparison was made. As a result of the analysis, it is seen that each member will recover the the \$ 1.950,00, which is invested today, in a period of 6 years and 9 months, and each member shall be exempt from the annual energy consumption price of 1,373

kWh for at least 30 years due to offset, and shall receive revenue from the sale of energy. And it is seen that the \$1.950,00 which is invested today, is expected to reach \$23.981,00, that's current value is \$14.078,00, at the end of 30 years with an annual yield of 8,43%. And also it is seen that the best type of investment is KGES, when it was compared with alternative investment instruments.

KGES investment will contribute to the reduction of 8,959 tCO_{2e} / ton in 30 years. Thus, both the sustainability of the natural environment and the sustainability of Kemaliye as a tourism destination will be contributed. On the other hand, KGES and KYEK will make a significant contribution to national and international destination marketing and promotion activities which has been focused on green tourism in Kemaliye. In this way, tourism revenues of Kemaliye will be increased and as a tourism destination, Kemaliye will be able to contribute directly and indirectly to 11 of the 12 main objectives of sustainable tourism.

Keywords: Sustainable Tourism, Renewable Energy Investment, Renewable Energy Cooperatives, Financial Contribution.

1. Giriş

İnsanlık sanayileşme ve küreselleşmenin yaygınlaşması ile birlikte hızla artış gösteren fosil yakıt kullanımının bir sonucu olarak, küresel iklim değişikliği sorunuyla yüzleşmek zorunda kalmıştır. İklim değişikliği, atmosfere salınan gazların neden olduğu sera etkisinin sonucunda, dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışı, başka bir deyişle küresel ısınmayı da beraberinde getirmektedir. Bu sorun dünya ülkelerinin hemen hepsini ciddi oranda etkilemektedir Çevre sorunları içerisinde en önemli problemlerden bir tanesi olan küresel iklim değişikliği, aynı zamanda diğer çevre kaynaklı sorunlar üzerinde de tetikleyici rol oynamaktadır (Güner & Turan, 2017: 48-49). Bu sorunlar aşağıdaki gibidir (ÇŞB, t.y.);

- Yağış rejiminin değişmesiyle su sıkıntısı yaşanır ve/veya seller meydana gelir,
- Buzulların erimesiyle deniz seviyesi yükselir ve kıyı bölgeleri özellikle deltalar zarar görür,
- Sıcaklıkların artışıyla çölleşme artar,
- Yaz aylarında yağış miktarının azalmasıyla tarımda su tüketimi giderek artar ve yüzey suları kaybedilir,
- Su, toprak gibi doğal kaynaklara dayanan tarımsal üretim koşullarının değişmesi ve artan sıcaklıklar nedeniyle gıda güvenliği olumsuz etkilenir,
- Hassas ekosistemler ve türler yok olur,
- Orman yangınları sıklaşır, kar yağış ve erime dönemlerinin değişimi nedeniyle doğal afetler artar,
- Ekonomik ve sosyal kalkınma sürecini olumsuz etkiler.

1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü'nde sera gazları, özellikle de karbondioksit (CO₂) emisyonları, küresel ısınmanın başlıca nedeni olarak görülmüş ve dünya üzerindeki sera gazının %58,8 ini oluşturan karbondioksit emisyonlarının bilinen en kirlenici gaz olduğu belirtilmiştir (Çetin & Sezen, 2018: 137). Karbondioksit emisyonunun büyük bir kısmı enerji üretimi ve tüketiminde çoğunlukla fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Çoban & Kılınç, 2015: 197). Şekil 1'de Türkiye'nin sera gazı emisyonlarındaki en büyük payın enerji sektöründe olduğu görülmektedir (ÇŞB, t.y.). TÜİK verilerine göre, 2016 yılında ortaya çıkan 496,1 milyon ton karbondioksit emisyonunun %73'ü enerji üretiminden, %13'ü endüstriyel işlemler ve ürün

kullanımından, %11'i tarımsal faaliyetlerden ve %3'ü ise atıklardan kaynaklanmıştır (TÜİK, 2018). Diğer taraftan Türkiye'de 2017 yılında toplam enerji üretimi 297.277,5 GWh'dir. Toplam üretimin %54,8'i ithal kaynaklara dayanırken, yine toplam üretimin %70,4'ü fosil yakıt kaynağı ile üretilmiştir (TEİAŞ, 2018).

Şekil 1. Türkiye Sera Gazı Emisyonları CO₂ Eşdeğeri (Milyon Ton)

(Kaynak: TÜİK, 2018)

Her türlü turizm etkinliğinin zorunlu bir kaynağı olan fiziksel çevreye, turizm endüstrisinin de olumlu ve olumsuz etkileri söz konusudur. Bu durum turizm endüstrisi ile fiziksel çevre ilişkisinde bir çelişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Kitlesel turizm hareketleri taleplerinin karşılanması için, turizm arzı yıkıcı ve yok edici bir şekilde şekillenmektedir. Orman ekosistemleri, biyolojik çeşitlilik, yer altı ve yer üstü kaynakları, su kaynakları, doğal yaşam alanları hızla tahrip edilmektedir. Bu tahribat, ekosistemler tarafından tutulan CO₂ (karbondioksit) gazının atmosfere salınımını hızlandırmakta, arttırmakta ve küresel ısınmaya dolayısıyla iklim değişikliğine doğrudan sebep olmaktadır. Dünya turizm endüstrisi 2009 yılında 3,9 gigaton CO₂ sera gazı emisyonu üretirken, 2013 yılında bu miktar 4,5 gigaton CO₂'ye çıkmıştır. Yani 2013 yılında, toplam sera gazı emisyonunun yaklaşık olarak %8'i dünya turizm endüstrisinden kaynaklanmaktadır. Hızla büyüyen turizm talebi artışının bu oranı, eğer önlem alınmazsa, yükselteceği beklenmektedir (Lenzen et al, 2018: 522).

2. Sürdürülebilir Turizm Gelişimi İçin Yenilenebilir Enerji Kooperatifçiliği

Sürdürülebilir turizm, turizm endüstrisinin tahrip edici unsurlarını bertaraf ederek, ekolojik, sosyal ve ekonomik unsurları bir arada değerlendirmekte ve turizm endüstrisinin kıt kaynaklarından hem bugünkü nesillerin hem de gelecek nesillerin yararlanmasını sağlamaktadır (Danacı & Aldırmaz Akkaya, 2018: 233). Turizmin sürdürülebilirliği aşağıdaki koşulların sağlanmasıyla mümkündür (Demirel, 2010: 27-28):

- Enerji ihtiyacının giderilmesinde fosil yakıtlardan üretilen enerji kaynaklarının kullanılması tercih edilmemeli ve yenilenebilir enerji kaynakları da, yeniden tamamlanamayacağı kadar hızlı tüketilmemelidir,
- Biyosferin zararsız hale getirebileceğinden daha fazla CO₂ salınımına neden olunmamalıdır,
- Turizm faaliyetleri biyo-çeşitlilik ve eko sistemler üzerinde olumsuz etki yaratmamalıdır,
- Bugünün ve geleceğin nesilleri için yaşamsal ve kültürel imkânlar yaratılmalıdır,
- Bölgeye ve yerli halka ekonomik ve toplumsal faydalar kazandırılmalıdır,
- Diğer sektörlerin ekolojik sürdürülebilirliği sağlama kapasitelerini etkilememelidir.

Dünya Turizm Örgütü (WTO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) 2005 yılında yayınladıkları rehberde sürdürülebilir turizm gelişimi için turizmin ekonomik, sosyal ve çevresel

etkilerini içeren 12 temel hedef belirlemiştir. Bu 12 hedef için uygulama sıralaması önemli değildir ancak hepsinin gerçekleştirilmesi önemlidir (UNEP&WTO, 2005:18-19). Sürdürülebilir turizmin 12 temel hedefi ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişki Şekil-2’de görüldüğü gibidir;

Şekil 2. Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Turizmin 12 Hedefi Arasındaki İlişki

(Kaynak: UNEP&WTO, 2005:20)

Sürdürülebilir turizm gelişimi için belirlenen 12 temel hedefin 4 tanesi doğrudan çevre ile ilişkilidir. Bunlar (UNEP&WTO, 2005: 18-19);

- Fiziksel Bütünlük: Kentsel ve kırsal alanların çevre kalitesini iyileştirmek, yükseltmek, çevrenin fiziksel ve görsel bozulmasını önlemek,
- Biyolojik Çeşitlilik: Doğal alanların, habitatın ve yaban hayatın zarar görmesini en aza indirgeyerek, onların korunmasını desteklemek,
- Kaynak Verimliliği: Turizm faaliyetlerinin ve hizmetlerinin geliştirilmesinde ve işletmesinde kıt ve yenilemeyen kaynakların kullanımını en az seviyeye indirmek,
- Çevresel Temizlik: Turizm işletmelerinden ve ziyaretçilerinden kaynaklanan hava, toprak ve su kirliliği ile atık üretimini en aza indirmek.

Sürdürülebilir turizm destinasyonlarında yenilenebilir enerji kaynağı kullanımı, bu dört hedefe de ulaşmak için atılan en önemli adımlardan biridir. Ayrıca, içinde yenilenebilir enerji kaynağı yatırımlarını da barındıran yeşil turizm yatırımları, kendi getirisinin dışında, sürdürülebilir turizm destinasyonlarında aynı zamanda çarpan etkisine de sahiptir. Örneğin, İspanya’da dünyanın önde gelen sahil ve güneş destinasyonlarından birinde, çoğu turistik destinasyonda olduğu gibi, su ve enerji tüketiminin sürdürülebilir olmaması, atık yönetimi ile ilgili problemler olması ve bunların mercan resifleri ve deniz hayvanları gibi önemli doğal kaynakları tamamen tükenme riskiyle karşı karşıya bırakması sonucunda, enerji verimliliği, sera gazı emisyon azaltımı, daha düşük su tüketimi ve daha iyi atık yönetimi uygulamalarını içeren “yeşil dönüşüm stratejisi” geliştirilmiştir. Stratejide geliştirilen yatırımların geri dönüş oranları aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir (UNEP&WTO, 2012: 48);

- %174 - otel binalarının operasyonel verimliliği,
- %200 - diğer binaların operasyonel verimliliği,
- %350 - yeşil binaların tasarımı,
- %200 – temiz su transferi,

- %300 - atık su arıtımı
- %707 - biyoçeşitliliğin korunması

2012 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Turizm Örgütü (WTO) tarafından yayınlanan “Yeşil Ekonomide” Turizm başlıklı raporda iki adet yeşil turizm modeli senaryosu simüle edilmiş ve turizm sektörüne yıllık GSYH’nin %0,1’i ile %0,2’si arasında yapılan yeşil turizm yatırımlarının emisyonazaltımı ile birlikte, istihdamı ve sektörler arası ekonomik büyümeyi artıracak sonucuna ulaşılmıştır (UNEP&WTO, 2012: 50-53).

Diğer taraftan “Yeşil Ekonomide Turizm” başlıklı raporda, seyahat edenlerin 1/3’den fazlasının çevre dostu turizmi tercih ettiği ve bu deneyim için %2 ila %40 arasında daha fazla ödeme yapmaya istekli olduklarından söz edilmiştir (UNEP&WTO, 2012: viii). 2005 yılında Dünya Ekoturizm Topluluğu tarafından yaptırılan bir araştırma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır (Chafe&Honey, 2005: 4-5);

- ABD ve Avustralyalı gezginlerin 2/3’den fazlası ve İngilizlerli gezginlerin %90’ı için çevrenin aktif bir şekilde korunması otelin sorumluluğundadır.
- ABD gezginlerinin %14’ü, Avustralyalı gezginlerin %26’sı otellere çevre politikasının olup olmadığını sormaktadır.
- ABD gezginlerinin 3/4’ü ve İngiltere gezginlerinin %87’si tatillerinin çevreye zarar vermemesinin çok önemli olduğunu düşünmektedir.
- Almanya gezginlerinin %65 (39 milyon)’i çevresel kalite beklerken, %42 (25 milyon)’si çevre dostu bir konaklamanın önemli olduğunu düşünmektedir.

2014 yılında Muğla iline gelen İngiliz, Alman, Fransız ve Hollandalı turistlere yönelik olarak yapılan bir araştırmada ise, ziyaretçilerin %77.6’sının sürdürülebilir turizm odaklı hizmet sunan işletmeleri tercih ettikleri ve %54.3’ünün ise sürdürülebilir turizm ürünü sunan işletmeye daha fazla ücret ödemeye gönüllü olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çelik&Bahar, 2014: 1).

Bu durumda turizm destinasyonlarında aynı zamanda etkin bir pazarlama elemanı olarak da kullanılabilen yenilenebilir enerji yatırımları, sürdürülebilir turizmin aşağıdaki hedeflerinin gerçekleştirilmesinde de doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir etkinliğe sahiptir (UNEP&WTO, 2005: 18-19);

- Ekonomik Sürdürülebilirlik: Turizm destinasyonlarının ve girişimlerinin uzun vadede ekonomik fayda sağlamaya ve gelişmeye devam edebilmesi için süreklilikleri ile rekabetçiliklerini sağlamak,
- Yerel Refah: Ziyaretçilerin yerelde harcama düzeylerinin artırılması da dâhil olmak üzere turizmin ev sahibi destinasyonun ekonomik refahına katkısını azami seviyeye yükseltmek,
- İstihdam Kalitesi: Herhangi bir yolla ayrımcılık yapmadan, ücret miktarını ve hizmet kalitesini en uygun seviyeye yükseltmek de dâhil olmak üzere, turizmin yarattığı ve desteklediği yerel işlerin sayısını ve kalitesini artırmak,
- Ziyaretçi Memnuniyeti: Herhangi bir yolla ayrımcılık yapmadan bütün ziyaretçilere güvenli, tatmin edici ve doyurucu bir deneyim sunmak.

Sürdürülebilir turizm gelişimini doğrudan ve dolaylı olarak pozitif yönde etkileyen yenilenebilir enerji yatırımlarının ilk yatırım maliyeti yüksek olduğu için, turizm destinasyonlarında yenilenebilir enerji kullanımına geçiş süreci yavaş ilerlemektedir. Bütün sektörlerde sürdürülebilir işler yarattığı uluslararası topluluklar tarafından kabul edilen kooperatifçilik, finansman sorununun çözümünde en iyi alternatif olarak değerlendirilebilir. Nitekim kooperatifler, serbest piyasa ekonomisinin hâkim olduğu günümüz toplumunda, küçük tasarrufların birleştirilerek bir finansman kaynağına dönüştürülmesini ve mülkiyetin tabana yayılmasını sağlamaktadır (Aldırmaz Akkaya, 2018: 42). Yerel ve yenilenebilir enerji yatırımlarının, ister küçük ister büyük ölçekte, ister şehir ister kırsal

alandan olsun, imcece usulünün bir ürünü olarak kurulan kooperatifler çatısı altında yapılması aşağıdaki alanlarda önemli katkılar sağlamaktadır (GTB, 2013);

- Enerjinin yerelde sürdürülebilir üretimi ile ülke enerjisinde dışa bağımlılığın düşürülmesi,
- Bölgedeki enerji ihtiyacının ve kaynaklarının doğru tespiti ile rasyonel yatırımlar yapılması ve enerji sistemindeki kayıp oranlarının azaltılması,
- Yerel ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi,
- Sektörde alternatif yatırım modeli oluşturulması,
- Enerjinin tüketileceği yerde üretilmesi sayesinde bölgesel katma değer yaratılması ve yerel kaynakların yerel halk tarafından kullanılması,
- Toplumun ekonomiye katılımı ve enerji konusunda söz sahibi olabilmesi,
- Enerjide tekelleşmeyi önleyerek enerji fiyatlarının düşürülmesi,
- Sermayenin tabana yayılması,
- Emisyon azaltımına katkısı dolayısıyla çevreye olumlu etkisi.

Turizm destinasyonlarında yenilenebilir enerji üretiminin kooperatif aracılığıyla gerçekleştirilmesi ise, sürdürülebilir turizmin aşağıdaki hedeflerinin gerçekleştirilmesinde dolaylı olarak önemli bir etkiye sahiptir (UNEP&WTO, 2005: 18-19);

- Sosyal Eşitlik: Yoksullara sunulan hizmetleri, gelirleri ve fırsatları geliştirmek ve turizmin ekonomik ve sosyal faydalarının genele adil bir şekilde dağılımını sağlamak,
- Yerel Kontrol: Yerel toplumların kendi bölgelerinde gelişecek olan turizmin planlanması, yönetimine karar verilmesi ve geliştirilmesi süreçlerine katılımını sağlamak ve onları güçlendirmek,
- Toplumsal İyileşme: Yerel toplumların yaşam kalitelerini iyileştirmek ve yükseltmek.

Bütün dünyada hızla artan enerji talebine rağmen, ekolojik bilincin de gelişmesi ile, yerelden başlayan bir hareket olarak ortaya çıkan yenilenebilir enerji kooperatifçiliğinin geçmişi 1970’li yılların ortasında baş gösteren petrol krizine dayanmaktadır. Petrol krizi devletleri, o dönem çok yeni ve büyük bir güç olarak tanıtılan nükleer enerji yatırımlarına iterken, buna karşı duruş gösteren çevreci ve özgürlükçü toplulukları yerelde üretilen yenilenebilir enerji kaynaklarına itmiştir. İlk yenilenebilir enerji kooperatiflerinin kurulmasında, Danimarka ve Hollanda bölgesel rüzgâr enerjisi yatırımları ile öncü olmuştur. Bu hareket “sosyal refahın yaygınlaştırılması” ve “enerji demokrasisi” kavramlarıyla dünyada hızla yaygınlaşmaktadır (Yeşil Düşünce Derneği, 2017: 14).Günümüz itibarıyla Avrupa Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri Federasyonu (REScoop)’na göre, Avrupa genelinde 1.500 yenilenebilir enerji kooperatifi ve onların 1.000.000 üyesi kayıtlıdır (REScoop, 2018).

Enerji kooperatifçiliği, ülkemizde ilk kez “2012 Kooperatifler Yılı” kapsamında hazırlanan, Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2016’da dile getirilmiştir (GTB, 2012: 26). 2013 yılı Ekim ayında, elektrik ihtiyacının en yakın üretim tesisinden karşılanması, arz güvenliğinin sağlanmasında küçük ölçekli üretim tesislerinin ekonomiye kazandırılması, şebekelerde meydana gelen kayıp miktarlarının düşürülmesi amaçlarıyla en fazla 1 MW kurulu güce sahip yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi için “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik” yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik bireysel tüketicilerin birleşerek elektrik üretmesinin ve üretilen elektriğin fazlasının, 2005 tarihli 5346 sayılı YEK Kanunu kapsamında 2011 yılında yayımlanan YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) Yönetmeliğine dayanılarak belirlenen sabit fiyattan 10 yıl süre ile satılmasının önünü açmıştır (EPDK, 2013: madde 1 – madde 5 – madde 18).Bu yönetmeliğe dayanarak 2014 yılı başlarında Türkiye’nin ilk yenilenebilir enerji kooperatifi Denizli’nin Tavas ilçesinde kurulmuştur (Köy-koop, 2014). Aralık 2014’te yayınlanan Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı’nda belirlenen hedeflere ulaşmak için yenilenebilir enerji kooperatifçiliğinin hayata geçirilmesi bir adım olarak belirlenmiştir. Bu adımdan beklenen sonuç ise, elektrik üretiminde finansmana kolay erişim ve ölçek ekonomisi avantajıdır

(ETKB, 2014: 29). 2016 yılında Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelikte yapılan değişiklikle yenilenebilir enerji kooperatifleri ilk kez yasal mevzuata girmiştir. Yönetmelikte 1 MW'a kadar verilen lisanssız elektrik üretim izni, kooperatiflerde üye sayısına göre değişmektedir ve izin 5 MW'a kadar çıkabilmektedir (EPDK, 2016: madde 2/11). Ticaret Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyet gösteren yenilenebilir enerji kooperatifleri aynı dağıtım bölgesi içinde ve aynı abonelik türünde yer alan en az 7 ortağın, ortak bağlantı noktası şartı aranmaksızın, tüketim birleştirme yoluyla araya gelmesiyle kurulabilmektedir (GTB, t.y.).

3. Kemaliye Güneş Enerji Santralinin (KGES) Finansal Değerlendirmesi

Erzincan iline bağlı Kemaliye ilçesi, Köppen-Geiger iklim sınıfları içinde Csa sınıfında yer almaktadır (Climate-data, 2018). Csa iklim tipi; kışı ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim tipi (Akdeniz İklimi) olarak tanımlanmaktadır (Bölük, 2016: 10). Tablo 1'de görüldüğü gibi, 4 mm yağışla Ağustos ayı yılın en kurak ayıdır. Ortalama 78 mm yağış miktarıyla en fazla yağış ise Aralık ayında görülmektedir. İlçede ortalama 25.1°C sıcaklıkla Temmuz yılın en sıcak ayı olurken, ortalama -0.8°C sıcaklıkla Ocak ayı yılın en soğuk ayı olmaktadır.

Tablo 1: Kemaliye İklim Tablosu

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature (°C)	-0.8	0.8	5.6	11.7	16.4	20.9	25.1	25.1	21.3	14.7	7.7	2.3
Min. Temperature (°C)	-3.6	-2.5	1.5	6.7	10.7	14.7	18.5	18.5	14.8	9.3	3.7	-0.5
Max. Temperature (°C)	2.1	4.1	9.8	16.7	22.1	27.1	31.8	31.8	27.9	20.2	11.8	5.1
Avg. Temperature (°F)	30.6	33.4	42.1	53.1	61.5	69.6	77.2	77.2	70.3	58.5	45.9	36.1
Min. Temperature (°F)	25.5	27.5	34.7	44.1	51.3	58.5	65.3	65.3	58.6	48.7	38.7	31.1
Max. Temperature (°F)	35.8	39.4	49.6	62.1	71.8	80.8	89.2	89.2	82.2	68.4	53.2	41.2
Precipitation / Rainfall (mm)	69	61	69	72	58	25	6	4	9	47	64	78

(Kaynak: Climate-data, 2018)

Erzincan ili Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA) verilerine göre (Şekil-3), Kemaliye ilçesinin yıllık güneşlenme miktarı m² başına 1.600 kWh ile 1700 kWh arasındadır. Bu rakamlar Almanya'nın en fazla yenilenebilir enerji kooperatifine (Yıldız et. al., 2015: 64) ve en yüksek güneşlenme miktarına (1.219 kWh/m²) sahip olan Bayern (Bavaria) eyaleti (Global solar atlas, 2018) ile karşılaştırıldığında, Kemaliye ilçesinin güneş enerjisi alanında yatırım yapmak için uygun üretim koşullarına sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Şekil 3: GEPA Erzincan İli Haritası

(Kaynak: YEGM, 2018)

Kemaliye ilçesinde yıl içerisinde gerçekleşen saatlik güneşlenme süreleri incelendiğinde (Şekil-4), en yüksek ortalama güneşlenme süresinin 11,40 saat ile Temmuz ayında gerçekleştiği, en düşük güneşlenme süresinin ise ortalama 3,51 saat ile Aralık ayında gerçekleştiği görülmektedir.

Şekil 4: Kemaliye Güneşlenme Süreleri (Saat)

(Kaynak: YEGM, 2018)

Şekil-5'te Kemaliye için, farklı fotovoltaik teknolojilerine göre elde edilecek yıllık enerji miktarlarının ortalamaları gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi Kemaliye'de en etkin fotovoltaik teknolojisi "Monokristalin Silikon" teknolojisidir ve bu teknoloji ile elde edilebilecek enerji miktarı 26.000 kWh/yıl'ın üzerine çıkabilmektedir.

Şekil 5: Kemaliye PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (KWh-Yıl)

(Kaynak: YEGM, 2018)

Çalışma kapsamında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Kemaliye Hacı Ali Akın Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu çatısı üzerinde (Şekil 6), 500 kWp gücünde çatı üstü lisanssız güneş enerji santrali (GES) kurulumu düşünülmektedir. Çatı alanı 3.900 m2 olup, eğimi %18'dir. Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında Kemaliye Güneş Enerji Sistemi, KGES olarak anılacaktır.

Şekil 6: Çalışma Alanı Görünümü

(Kaynak: Google Earth)

3.1.Genel Kabuller

Finansal değerlendirmelerin yapılabilmesi için 4 farklı kurumdan fiyat teklifi alınmış ve içlerinden en verimli sistem kurulumunu yapabilecek kurumun fiyat teklifi değerlendirilmiştir. Finansal hesaplamaların yapılabilmesi için gerekli olan parametrelere ilişkin Tablo 2’de verilen değerler kullanılmıştır.

Tablo 2: KGES İçin Finansal Hesaplamalarda Kullanılan Parametreler

Parametre	Değer	Açıklamalar
Para Birimi	ABD Doları (\$)	İlgili mevzuatta kullanılmaktadır.
Döviz Kuru	1 \$ = 5,1570	30.11.2018 tarihli Merkez Bankası alış kuru.
Kurulu Güç (DC)/(AC)	504 kWp / 500 kWe	Belirlenen alana kurulabilecek kapasite.
İlk Yatırım Maliyeti	390.000 \$	Her şey dâhil
Panelin Maksimum Gücü	310 W	Firma tarafından taahhüt edilmektedir.
Sistem Ömrü	35 yıl / %85 performans	Firma tarafından taahhüt edilmektedir.
Sistem Kayıp Oranı	%20	Sıcaklık, tesisat, inverter, gölge vb. kayıplarının toplamıdır.
İskonto Faiz Oranı	%2,75	FED iskonto faiz oranı (FED, 2018). Kullanılan para biriminden dolayı tercih edilmiştir.
Elektrik Dağıtım Bedeli	1) 0,028276 TL/kWh 2) 0,092 TL/kWh – 0,018 \$/kWh	1) 2018 yılı lisanssız elektrik üreticileri için 2017 yılı sonunda kabul almış tesisler için (Coşkun, 2018) 2) Çalışmada kullanılan tahmini bedel.
Sigorta, İşletme ve Bakım Maliyeti	%0,5	Yatırım maliyetine oranlanır (IPA, 2017a:21).
Satış Fiyatı	1) 0,133 \$/kWh 2) 0,07 \$/kWh	1) 5346 sayılı Kanun – YEKDEM kapsamında 10 yıl 2) Tarife garantisi sonrası tahmin edilen fiyat
Panellerin Yıllık Verim Kaybı	İlk yıl 2 %, sonraki her yıl 04 %	Firma tarafından taahhüt edilmektedir.
Yıllık Toplam Güneş Işınımı (kWh/m ²)	1.740 kWh / m ²	PVGIS güncel uydu ölçüm değerleridir.
Vergi Oranı	%20	Kurumlar Vergisi
Amortisman Süresi/Oranı	10 Yıl/ %10	Amortisman Tabi İktisadi Kıymetler Listesi (GİB, 2018)

(Kaynak: Yazar Tasarımı)

3.2. Seviyelendirilmiş Elektrik Maliyeti – SEM (Levelised Cost of Electricity - LCOE)

Seviyelendirilmiş elektrik maliyeti (SEM), enerji üretim tesisinin ekonomik ömrü boyunca ortaya çıkan maliyetlerinin aynı dönemde ürettiği enerjiye bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu işlem yapılırken, bütün maliyet kalemleri belirli bir iskonto oranıyla tesisin işletmeye girdiği yıla göre indirgenmiş değerine çekilir (Bilen Kazancık, 2016: 44). IRENA'ya (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı) göre, güneş enerji sistemlerinin SEM (LCOE)'ini hesaplamak için kullanılan formül şudur (IRENA, 2017: 86);

$$SEM (LCOE) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}} \quad (3.1)$$

SEM (LCOE) : Sistemin ömrü boyunca seviyelendirilmiş enerji maliyeti [USD/kWh]

I : t yılındaki yatırım harcamaları [USD]

M_t : t yılındaki işletme ve bakım giderleri (sigorta maliyetlerini içerir) [USD]

F_t : t yılındaki yakıt giderleri [USD]

E_t : t yılındaki elektrik üretimi [kWh] (AC çıkışı, inverter kaybindan sonra)

r : iskonto oranı

n : sistemin ömrü

KGES için SEM (LCOE) değeri hesaplanırken formülde yer alan yakıt giderleri, GES'lerde kullanılmadığından, yer almamaktadır. Diğer taraftan ülkemizde GES'lerde üretilen enerji, dağıtım şirketi aracılığıyla tüketiciye ulaştırıldığı için 30 yıllık dağıtım bedelinin Net Bugünkü Değeri (NBD) de hesaplamalara katılmıştır. Hesaplamalar sonucunda KGES için SEM(LCOE) değeri aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$KGES \text{ için } SEM (LCOE) = 0,053 \$/kWh$$

Avrupa Birliği / Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) Enerji Sektörü Teknik Yardım Projesi kapsamında Türkiye'de referans değer olarak alınabilecek ortalama SEM (LCOE) değerleri belirlenmiştir. Buna göre, çatı uygulamasıyla 1 MW güneş enerjisi üretebilecek enerji kooperatifleri için kabul edilebilecek SEM (LCOE) değeri en fazla 0,11 \$/kWh olarak belirlenmiştir (IPA, 2017b: 101). KGES için bulunan değer hem bu değer altında kalmaktadır hem de YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması) kapsamında 0,133 \$/kWh olarak belirlenen enerji satış bedelinin altında kalmaktadır. Bu nedenlerle KGES, SEM(LCOE) hesaplamalarına göre uygulanabilir bir proje olarak değerlendirilebilir.

3.3. Geri Ödeme Süresi – GÖS (Payback Period – PP)

Geri Ödeme Süresi (GÖS) yöntemi, ilk yatırım bedelinin tekrar işletmeye kazandırılacağı dönemi hesaplamaktadır. GÖS yöntemi, projenin ilk veya başlangıç maliyetinin ne kadar sürede geri ödendiğini net nakit akışına göre hesaplamaktadır. Bu yöntemdeki mantık, yatırımların öncelikle kendi kendini finanse etmesidir. Birden fazla proje değerlemesinde GÖS'ü en kısa olan proje daha avantajlı olarak kabul edilirken; tek bir proje değerlemesinde GÖS, karar organlarının öngördüğü maksimum GÖS'ten küçük olmalıdır (Kandır vd., 2007: 276). Geri ödeme süresi aşağıdaki gibi hesaplanır (IPA, 2017a: 22);

$$GÖS = -KNA_{SY} + \frac{|-KNA_{SY}|}{|KNA_{1Y}|} \quad (3.2)$$

-KNA_{SY} : Negatif kümülatif nakit akışının son yılı

|-KNA_{SY}| : Son negatif kümülatif nakit akışının mutlak değeri

|KNA_{1Y}| : İlk pozitif kümülatif nakit girişi yılındaki nakit akışı

KGES için Nakit Akışı Tablosu (Ek-1)'dedir ve Geri Ödeme Süresi ise aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$KGES \text{ için } G\ddot{O}S = 5,61 \approx 5 \text{ yıl } 7 \text{ ay}$$

Avrupa Birliği / Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) Enerji Sektörü Teknik Yardım Projesi kapsamında, yatırım maliyeti 300.000 USD'nin üzerinde olan projeler için, Türkiye'de referans değer olarak alınabilecek ortalama "Geri Ödeme Süresi ≤ 15 " olarak belirlenmiştir (IPA, 2017c: 17). Buna göre KGES için bulunan geri ödeme süresi referans değer sınırları içinde olduğundan uygulanabilir bir proje olarak değerlendirilebilir.

Proje değerlendirme süreçlerinde kabul edilmesine karşın, normal GÖS Yöntemi paranın zaman değerini dikkate almamaktadır. Bu da çeşitli eleştirilere yol açmaktadır. Paranın zaman değerini dikkate alan "İskonto Edilmiş GÖS Yöntemi", normal GÖS Yöntemine göre hesaplanan süreden daha uzun olmasına karşın, aynı zamanda vergi ve amortismanı da dikkate aldığı için, daha güvenilirdir. KGES için İndirgenmiş Net Nakit Akışı Tablosu (Ek-2)'dedir ve İndirgenmiş Geri Ödeme Süresi ise aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$KGES \text{ için } \text{İndirgenmiş } G\ddot{O}S = 6,85 \approx 6 \text{ yıl } 10 \text{ ay}$$

KGES için bulunan İndirgenmiş Geri Ödeme süresi de normal Geri Ödeme Süresi yöntemi için belirlenmiş referans süre sınırları içindedir. Buna göre de proje uygulanabilir olarak değerlendirilebilir.

3.4. Net Bugünkü Değer – NBD (Net Present Value – NPV)

NBD (NPV) yöntemi, yatırımın gerektireceği nakit çıkışlarının ve yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin belirli bir iskonto oranıyla bugüne indirgenmiş değerleri toplamalarının farkıdır. NBD (NPV) yöntemine göre değerlendirilen bir projenin kabul koşulu, "NBD ≥ 0 " olmasıdır. (Yalçiner & Aksoy, 2011: 212). NBD (NPV) yönteminin formülasyonu aşağıdaki gibidir (IPA, 2017a: 22);

$$NBD (NPV)(i, N) = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+i)^t} \quad (3.3)$$

NBD (NPV) : Net bugünkü değer

i : İskonto faktörü

t : Nakit akışının zamanı

N : Projenin süresi

R : Nakit akışı

KGES için Net Bugünkü Değer hesaplamasında, nakit çıkışlarında vergi giderlerinin de dikkate alınabilmesi için, Ek-2'de bulunan iskonto edilmiş NNA değerlerinden faydalanılmıştır. Hesaplama sonucunda aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır;

$$KGES \text{ için } NBD (NPV) = 414.634 \text{ USD}$$

Ulaşılan sonuca göre "NBD ≥ 0 " olduğundan, NBD yöntemine göre de proje uygulanabilir olarak değerlendirilebilir.

3.5. İç Verim Oranı – IVO (Internal Rate of Return – IRR)

IVO yöntemi, yatırımın gerektireceği nakit çıkışlarının bugünkü değerini, yatırımın ekonomik ömrü boyunca beklenen nakit girişlerinin bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranıdır. Kısaca, yatırımın net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen iskonto oranı İVO'dur (Yalçiner & Aksoy, 2011: 219). IVO aşağıdaki gibi formüle edilir (IPA, 2017a: 23);

$$NBD (NPV)(i, N) = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (3.4)$$

NBD (NPV) : Net bugünkü değer

i : İskonto faktörü
r : İskonto oranı
t : Nakit akışının zamanı
N : Projenin süresi
R : Nakit akışı

KGES için İVO hesaplamasında, nakit çıkışlarında vergi giderlerinin de dikkate alınabilmesi için, Ek-2’de bulunan NNA değerlerinden faydalanılmıştır. Hesaplama sonucunda aşağıdaki orana ulaşılmıştır;

$$KGES \text{ için } IVO (IRR) = 0,13 = r$$

Ulaşılan sonuç, projede kullanılan FED iskonto oranı olan 0,0275’den büyük olduğu için, IVO yöntemine göre de proje uygulanabilir olarak değerlendirilebilir.

3.6. Temel Performans Göstergesi – TPG (Key Performance Indicator – KPI)

Bir tür performans ölçüm aracı olan Temel Performans Göstergesi, bir örgütün ya da belirli bir faaliyetin (proje, program, ürün vb.) başarısını değerlendirmek için kullanılır. Net kâr marjı gibi iş dünyasında neredeyse evrensel olan temel performans göstergelerinin yanı sıra, çoğu sektörün kendi ana performans göstergeleri de vardır (Reh, 2018). Enerji sektöründe kullanılan TPG (KPI)’lerden biri aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (IPA, 2017a: 24);

$$TPG (KPI) = \frac{\text{Net Elektrik Üretimi}}{\text{Yatırım Bedeli}} \quad (3.5)$$

KGES’in ilk yılı ve faaliyette bulunacağı bütün yılları için TPG (KPI) hesaplaması yapılmıştır. Son olarak faaliyette bulunacağı bütün yıllar için hesaplanan TPG (KPI) değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

KGES’in İlk Yılı İçin Hesaplanan TPG (KPI)	= 1,63
KGES’in Son Yılı İçin Hesaplanan TPG (KPI)	= 1,41
Aritmetik Ortalama TPG (KPI)	= 1,51

Avrupa Birliği / Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) Enerji Sektörü Teknik Yardım Projesi kapsamında, TPG (KPI) için referans değer 1,20 kWh/USD-yıl’dan büyük veya eşit olarak belirlenmiştir (IPA, 2017c: 17). KGES için bulunan bütün TPG (KPI) hesaplamaları, belirlenen referans değer üzerinde olduğu için, KGES bu yöneme göre de uygulanabilir bir proje olarak değerlendirilebilir.

3.7. Emisyon Azaltımı

Türkiye’de 2016 yılı verilerine göre 338,76 CO₂/milyon ton emisyon söz konusudur (IEA, 2018). Güneş enerji sistemlerinin kWh başına 0,508 tCO_{2e}/kg emisyon azaltımına katkı yaptığı kabul edilmektedir (IPA, 2017a: 25). KGES’in emisyon azaltımına katkısı aşağıdaki gibidir;

KGES Emisyon Azaltımı (ilk yıl)	= 322.326 tCO_{2e}/kg/yıl
KGES Emisyon Azaltım Oranı (ilk yıl)	= %009
KGES Emisyon Azaltımı (toplam)	= 8.959.373 tCO_{2e}/kg

3.8. Sürdürülebilir Turizme Katkısı

Kemaliye kendine özgü, eşsiz kültür ve doğal varlıkları ile kültür ve doğa turizmi için önemli bir destinasyon olarak ülkemiz turizmindeki yerini almıştır ve hızla gelişim göstermektedir. Nitekim, ilçede turizm geliri 2012 yılında yaklaşık olarak net 1.550.000 TL (865.922 USD) olurken

(Aldırmaz Akkaya, 2013: 48), 2017 yılında yaklaşık olarak net 4.255.000 TL (1.168.956 USD)'ye ulaşmıştır (Efeoğlu, 2017: 23).

Coğrafi konumu nedeniyle sanayi, tarım ve hayvancılığa elverişli olmayan Kemaliye, ekonomik anlamda turizme bağımlıdır. Turizmin sürdürülebilirliği ilçe için hem ekonomik hem de sosyal refahın sağlanması açısından çok önemli olmasına karşın, 2017 yılında yapılan araştırmada, ilçede gelişen turizm faaliyetlerinin plansız ve anlık gereksinimlere göre şekillendiği, sürdürülebilir turizmin 12 hedefinin tamamının yeterince gerçekleştirilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Danacı&Aldırmaz Akkaya, 2018: 246). Ancak Kemaliye'de 2018 yılında sürdürülebilir turizm için atılan adımlardan en önemlisi, dünyada Cittaslow (sakin şehir) olarak bilinen, sürdürülebilir turizmde marka olmuş destinasyonlar birliğine üye olmak için başvuru yapılmış olmasıdır. Bu kapsamda alt yapı çalışmaları hızla tamamlanmaya çalışılmaktadır ama yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliği konusunda herhangi bir çalışma henüz yapılmamıştır.

Kemaliye'nin turizm varlıkları, Kemaliye'yi tercih eden turist profilinin, 2000'li yılların başından beri hızla yaygınlaşan “yeşil tüketici hareketi – green consumerism” ile paralel olarak değişim gösteren ve doğal çevre ile yöresel kültürün bozulmadığı, korunduğu, çevre ve gürültü kirliliğinin olmadığı destinasyonları tercih eden turizm talebinin bir sonucu olduğunun göstergesidir (TÜSİAD, 2012: s. 27). Bu nedenle KGES gibi yeşil turizm odaklı destinasyon çalışmaları, pazarlama ve tutundurma faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir ve kendi getirisinin dışında çarpan etkisiyle artı değer kazandıracaktır.

4. Kemaliye Yenilenebilir Enerji Kooperatifi

Kemaliye ilçe merkezinde 1.359 adet mesken aboneliği bulunmakta olup, çeşitli sebeplerle 150'ye yakın meskenin sayaçları okunamadığından, yaklaşık olarak 1.200 meskene ait elektrik tüketiminin 2018 yılı için 1.647.815 kWh/yıl¹ olması beklenmektedir (Şeref ..., 2018). Hane başına yıllık ortalama tüketim ise 1.373 kWh/yıl'dır. KGES'in 30 yıllık elektrik üretiminin aritmetik ortalaması yıllık 587.885 kWh/yıl'dır. Bu üretim miktarı, ilçede tüketilen elektrik miktarının yaklaşık olarak %36'sını, yani 428 hanenin elektrik tüketimini, karşılayabilecek kapasitededir.

Çalışmada KGES yatırımının finansmanının 200 üyeli Kemaliye Yenilenebilir Enerji Kooperatifi (KYEK) tarafından yapılacağı varsayılmıştır. Bu nedenle çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde kooperatif üyelerinin finansal kazançları değerlendirilecektir. Aşağıdaki tabloda (Tablo-3) KYEK'in finansal hesaplamalarında kullanılan gerekli parametreler bulunmaktadır;

¹ Son 2 ay için sayaçlar okunmadığından 2017 yılı tüketimine dayanılarak tahmini değerler kullanılmıştır.

Tablo 3: KYEK için Finansal Hesaplamalarda Kullanılan Parametreler

Parametre	Değer	Açıklamalar
Para Birimi	ABD Doları (\$)	İlgili mevzuatta kullanılmaktadır.
Döviz Kuru	1 \$ = 5,1570	30.11.2018 tarihli Merkez Bankası alış kurudur.
İlk Yatırım Maliyeti	390.000 \$	Her şey dâhil
Kooperatif Üye Sayısı	200 abone	Elektrik tüketiminde mesken aboneliği bulunanlar.
Hane başına ortalama elektrik tüketimi	1.373 kWh/yıl	Toplam elektrik tüketiminin aritmetik ortalamasıdır.
İskonto Faiz Oranı	%2,75	FED iskonto faiz oranı (FED, 2018). Kullanılan para biriminden dolayı tercih edilmiştir.
Elektrik Tüketim Bedeli	0,3453 TL/kWh-0,067 \$/kWh	Mesken için uygulanan fiyat. Vergi ve diğer bedeller hariç(Aras Elektrik, 2018)
Elektrik Dağıtım Bedeli (EDB)	0,133 TL/kWh – 0,026 \$/kWh	Mesken elektrik tüketicileri için uygulanan fiyat (Aras Elektrik, 2018)
Elektrik Fatura Tutarı	1)Elektrik Tüketim Bedeli (ETB) 2)TRT Payı = ETB*0,02 3)EDB 4)Enerji Fonu = ETB*0,01 5)Elektrik Tüketim Vergisi = ETB*0,05 6)KDV = (1+2+3+4+5)*0,18	Mesken için uygulanan oranlar (Aras Elektrik, 2018).
Satış Fiyatı	1)0,133 \$/kWh 2)0,07 \$/kWh	1)5346 sayılı Kanun – YEKDEM kapsamında 10 yıl 2)Tarife garantisi sonrası tahmin edilen fiyat
Elektrik Dağıtım Bedeli	1)0,028276 TL/kWh 2)0,092 TL/kWh – 0,018 \$/kWh	1)2018 yılı lisanssız elektrik üreticileri için 2017 yılı sonunda kabul almış tesisler için (Coşkun, 2018) 2)Çalışmada kullanılan tahmini bedel.
Vergi Oranı	%20	Kurumlar Vergisi
Enflasyon Oranı	%21,62 Çalışmada %10 kullanılmıştır.	Merkez Bankası Kasım ayı yıllık enflasyon oranı (MB, 2018).
USD Vadeli Mevduat Yıllık Faiz Oranı	%3,40	05.01.2019 tarihli en yüksek piyasa faiz oranı.
Döviz Vadeli Mevduat Stopaj Oranı	%13	(Resmi Gazete, 2018: madde 1)
1 Yıllık Devlet Tahvili Faiz Oranı	%4	(HMB, 2018)
Devlet Tahvili Stopaj Oranı	%10	(ZB, 2018)

(Kaynak: Yazar Tasarımı)

4.1. Geri Ödeme Süresi – GÖS (PaybackPeriod – PP)

200 üyeli KYEK için her bir üye başına hazırlanan Nakit Akışı Tablosu Ek-3'tedir. Üye başına nakit akışı tablosu hazırlanırken; kişi başına üretim gelirlerinin yanı sıra elektrik tüketim faturası bedelleri nakit girişi olarak hesaplanmış, amortisman giderleri, vergi giderleri, sigorta, işletme ve bakım giderleri nakit çıkışları olarak hesaplanmıştır. Son 10 yılda, vergi ve diğer giderler hariç, elektrik tüketim bedellerinde ortalama yıllık %11 oranında artış gerçekleştiği için (TEDAŞ, 2018), çalışmada elektrik fiyatı artış oranı yıllık %10 olarak hesaplanmıştır. Elektrik faturalarına yansıyan

dağıtım bedellerindeki artış oranı dikkate alınmamıştır. KYEK için üye başına hesaplanan normal Geri Ödeme Süresi, aşağıda görüldüğü gibi, amortisman ve vergi giderleri KGES için hesaplanmadığı için, KGES'in üzerinde çıkmıştır. KYEK için iskonto edilmiş GÖS ise, KGES'ten düşük çıkmıştır.

$$\text{KYEK için üye başına GÖS} = 6,17 \approx 6 \text{ yıl } 2 \text{ ay}$$

$$\text{KYEK için üye başına iskonto edilmiş GÖS} = 6,78 \approx 6 \text{ yıl } 9 \text{ ay}$$

KYEK üyesi yatırımcı 1.950 USD tutarındaki yatırımını, Ek-3'te görüldüğü gibi, 6 yıl 9 ay gibi bir sürede geri kazanacak ve en az 23 yıl boyunca hem yıllık 1.373 kWh'lık enerji tüketim bedeli ödemeyecek hem de enerji satışından gelir elde edecektir.

4.2. Net Bugünkü Değer – NBD (Net Present Value – NPV)

KYEK için üye başına Net Bugünkü Değer hesaplamasında, nakit çıkışlarında vergi ve amortisman giderlerinin ve nakit girişlerinde fatura tutarlarının da dikkate alınabilmesi için, Ek-3'de bulunan NNA değerleri iskonto edilerek hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır;

$$\text{KYEK için üye başına NBD (NPV)} = 12.128 \text{ USD}$$

Ulaşılan sonuca göre, “NBD ≥ 0 ” olduğundan, üye başına KYEK yatırımı kârlı bir yatırım olarak değerlendirilebilir. Yıllık %10 fiyat artışıyla 30 yılda toplam 20.548 USD elektrik tüketim bedeli ve 3.433 USD elektrik fazlasının satışından kazanılan net gelir toplamı 23.981 USD'dir. Bu getiri toplamından ilk yatırım tutarı düşüldüğünde 30 yılda en az net 22.031 USD net kazanç söz konusudur. 30 yılda elde edilecek bu tutarın net bugünkü değeri 12.128 USD'dir. Yani kooperatif üyeleri bugün yatırmış oldukları 1.950 USD karşılığında, 30 yılda bugünkü değeri 12.128 USD olan, 22.031 USD kazanmış olacaklardır. 30 yıl vadeli bu yatırımın yıllık net getiri oranı %8,4177 olarak hesaplanmıştır.

4.3. İç Verim Oranı – IVO (Internal Rate of Return – IRR)

KYEK için üye başına İç Verim Oranı hesaplamasında, nakit çıkışlarında vergi ve amortisman giderlerinin ve nakit girişlerinde fatura tutarlarının da dikkate alınabilmesi için, Ek-3'de bulunan NNA değerleri iskonto edilerek hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır;

$$\text{KYEK için üye başına IVO (IRR)} = 0,196 = r$$

Ulaşılan sonuç, projede kullanılan FED iskonto oranı olan 0,0275'den büyük olduğu için, IVO yöntemine göre de üye başına KYEK yatırımı kârlı bir yatırım olarak değerlendirilebilir. İskonto faiz oranı %19,6'nın altında olduğu sürece yatırımın kârlılığı devam edecektir.

4.4. Satışların Kârlılığı (ROS – Return on Sales)

Bir birim satıştan elde edilen gelirin göstergesi olan bu oran, “net kâr marjı” olarak da isimlendirilir. Oranın formülasyonu aşağıdaki gibidir (Brigham&Houston, 2014:109);

$$\text{Satışların Kârlılığı (ROS)} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}} \quad (4.1)$$

Aşağıdaki hesaplamalarda KYEK'in her bir üyesinin payına düşen net satış ortalaması payda olarak alınırken, iki tür net kâr ortalaması dikkate alınmıştır. Öncelikle üyelerin eline geçecek net kâr ortalamasına göre hesaplama yapılmış, ardından üretim ve tüketim mahsuplaşması nedeniyle muaf olunacak elektrik tüketim fatura bedellerinin de eklenmesiyle ulaşılabilecek net kârlılık ortalamasına göre hesaplama yapılmıştır.

KYEK için üye başına Net Kâr Marjı	ROS 1 = 0,42
	ROS 2 = 2,55

ROS 1 hesaplamasına göre, her bir KYEK üyesi kendi payına düşen satışların her biriminden 30 yılda ortalama %42 oranında net getiri elde edecekken; ROS 2 hesaplamasına göre, mahsuplaşma sonucunda muaf olacağı elektrik fatura bedeli de eklendiğinde her birim satıştan elde ettiği 30 yıllık ortalama net getiri, birim satış tutarının 2,55 katı olacaktır.

4.5. Özsermaye Kârlılığı (ROE – Return on Equity)

Özsermayenin bir biriminin getirisini ölçen gösterge orandır. Aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Ercan&Ban, 2014: 47);

$$\text{Özsermaye Kârlılığı (ROE)} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Özsermaye}} \quad (4.2)$$

Aşağıdaki hesaplamalarda, satışların kârlılığı hesaplamalarında olduğu gibi, KYEK'in her bir üyesinin payına düşen net satış ortalaması payda olarak alınırken, iki tür net kâr ortalaması dikkate alınmıştır. Öncelikle üyelerin eline geçecek net kâr ortalamasına göre hesaplama yapılmış, ardından üretim ve tüketim mahsuplaşması nedeniyle muaf olunacak elektrik tüketim fatura bedellerinin de eklenmesiyle ulaşılabilecek net kârlılık ortalamasına göre hesaplama yapılmıştır.

KYEK için üye başına Özsermaye Kârlılığı	ROE 1 = 0,06
	ROE 2 = 0,35

ROE 1 hesaplamasına göre, her bir KYEK üyesi kendi payına düşen özsermayenin bir biriminden 30 yılda ortalama %6 oranında net getiri elde edecekken; ROE 2 hesaplamasına göre, mahsuplaşma sonucunda muaf olunacak elektrik faturası tutarı da eklendiğinde, her bir birim özsermayenin getirisi 30 yılda ortalama %35 olacaktır.

4.6. Alternatif Getiri Karşılaştırması

KGES yatırımı için her bir KYEK üyesinden 1.950 USD ortaklık payı alınacağı varsayılmıştır. Bu bölümde söz konusu ortaklık payının KGES'te ve diğer alternatif yatırımlarda değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek getiri karşılaştırması yapılacaktır.

Tablo 4. Alternatif Yatırım Karşılaştırması

Yatırım Türü	Yatırım Tutarı (USD)	Getiri Oranı (%)	30 Yıl Sonunda Ulaşılabilecek Tutar – (Yatırım Tutarı Dâhil) (USD)	30 Yıl Sonunda Ulaşılabilecek Tutarın NBD'si (USD)
KGES	1.950	8,43	23.981	14.078
Döviz Tevdiat Hesabı	1.950	3,40	4.676	2.072
Devlet Tahvili	1.950	4,00	5.634	2.497

(Kaynak: Yazar Tasarımı)

1.950 doların bugünkü yıllık döviz mevduat faiz oranları üzerinden, her yıl getirisi ile birlikte yeniden aynı faiz oranlarıyla döviz tevdiat hesabına yatırıldığı varsayılarak, 30. yıl sonunda ulaşacağı değer net 4.676 USD olarak hesaplanmıştır. Bu tutarın NBD'si ise 2.072 USD olarak hesaplanmıştır.

Diğer bir seçenek olarak, 1.950 doların 1 yıllık devlet tahviline yatırıldığı ve yıllık getirisi ile birlikte yeniden aynı faiz oranında 30 yıl boyunca her yıl devlet tahviline yatırıldığı varsayılmış ve 30. yılın sonunda ulaşılan değer net 5.634 USD olarak hesaplanmıştır. Bu tutarın NBD'si ise 2.497 USD olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4'te de görüldüğü gibi, KGES yatırımı ile birlikte risk oranı en az olan yatırımlar karşılaştırmada kullanılmıştır. KGES yatırımının 30 yıllık %85 verim düzeyinde çalışma garantisi üretici firma tarafından verilirken (hesaplamalar bu düzeye göre yapılmıştır), üretilen elektriğin belirlenen fiyat üzerinden 10 yıllık alım garantisi de devlet tarafından verilmektedir. 10 yılın sonrası için kullanılan satış fiyatı ise 2017 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yaptırılan AB projesi kapsamında hazırlanan raporlarda, kalkınma ajanslarınca desteklenecek projelerde kullanılacak asgari fiyat tahmini olarak belirlenmiştir. Bu nedenlerle KGES'in risk oranının düşük düzeyde olduğu düşünülmektedir.

Sonuç

Çalışmada sürdürülebilir turizm destinasyonlarında gerçekleştirilen yenilenebilir enerji yatırımlarının enerji kooperatifleri aracılığıyla finanse edilmesi durumunda destinasyona ve yerel halka sağlayacağı ekonomik, sosyal ve çevresel katkısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Kemaliye'de bir güneş enerjisi santrali yatırımı analiz edilmiş ve bu yatırımın finansmanının yenilenebilir enerji kooperatifi aracılığıyla karşılanacağı düşünülerek yatırımın her bir üyeye finansal katkısı değerlendirilmiştir.

Çalışmanın 3. Bölümünde, 500 KWe gücündeki çatı üstü KGES yatırımı çeşitli analiz teknikleriyle değerlendirilmiş ve her bir analiz tekniğinin sonucu, belirlenen referans değerler aralığında kaldığı için yapılabilir bir yatırım olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın 4. Bölümünde, ilçede tüketilen elektrik miktarının yaklaşık olarak %36'sını, yani 428 hanenin elektrik tüketimini, karşılayabilecek kapasitede elektrik üretimi gerçekleştirebilecek KGES yatırımının finansmanı için ilçede mesken aboneliği bulunan 200 üyeli KYEK'in üye başına yatırım ve getiri analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda her bir üyenin bugün yatırdığı 1.950 USD'yi 6 yıl 9 ay gibi bir sürede geri kazanacağı ve en az 30 yıl boyunca hem yıllık 1.373 kWh'lık enerji tüketim bedelinden mahsuplaşma nedeniyle muaf olacağı hem de enerji satışından gelir elde edeceği ve bugün yatırılan 1.950 USD'nin, yıllık %8,43 getiri oranıyla, 30 yılın sonunda, bugünkü değeri 14.078 USD olan, 23.981 USD'ye ulaşacağı görülmüştür. Alternatif yatırım araçları ile karşılaştırıldığında ise en iyi yatırım türünün KGES olduğu görülmüştür.

KGES yatırımı ile 30 yılda 8.959 tCO_{2e} / ton emisyon azaltımına katkıda bulunulacaktır. Böylece hem doğal çevrenin sürdürülebilirliğine hem de bir turizm destinasyonu olarak Kemaliye'nin sürdürülebilirliğine katkı sağlanacaktır. Diğer taraftan KGES'in Kemaliye'de yeşil turizm odaklı ulusal ve uluslararası destinasyon pazarlama ve tutundurma çalışmalarına önemli bir katkısının olacağı ve bu yolla turizm getirilerinin artmasını sağlayacağı ve KGES ile KYEK'in bir turizm destinasyonu olarak Kemaliye'nin sürdürülebilir turizmin 12 temel hedefinden 11'ine doğrudan ve dolaylı olarak ulaşımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aldırmaz Akkaya, F. (2018). *Türkiye'de kadın kooperatiflerinin sürdürülebilir kırsal turizmdeki önemi ve finansal performanslarının analizi*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Aldırmaz Akkaya, F. (2013). *Kemaliye (Eğin)'de kültür ve doğa turizminin yöreye finansal katkıları*, Yayınlanmamış Doktora Seminer Çalışması, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya, TR.
- Aras Elektrik. (2018). *Kemaliye mesken elektrik tüketim faturası*. Tarih: 13.11.2018.
- Bilen Kazancık, L. (2016). *Türkiye elektrik enerji sektöründe robustoptimizasyon modeli*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Ankara.

- Bölük, E. (2016). *Köppen iklim sınıflandırmasına göre Türkiye iklimi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Brigham, E. F. & Houston, J. F. (2014). *Finansal yönetimin temelleri – Fundamentals of financial management*. Nevzat Aypek(Çev. and Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Chafe, Z. & Honey, M. (2005). *Consumer demand and operator support for socially and environmentally responsible tourism*. CESD/TIES Working Paper No. 104.
- Climate-data. (2018). *İklim Kemaliye*. Erişim Tarihi: 30.11.2018, <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/erzincan/kemaliye-19432/>.
- Coşkun, S. (2018). *Lisanssız elektrik üretiminde 2018 yılında uygulanacak dağıtım bedelleri*. Erişim Tarihi: 30.11.2018. <https://www.linkedin.com/pulse/lisanss%C4%B1z-elektrik-%C3%BCretiminde-2018-y%C4%B1%C4%B1nda-da%C4%9F%C4%B1t%C4%B1m-bedelleri-co%C5%9Fkun>.
- Çelik, N. & Bahar, O. (2014). *Sürdürülebilir turizmin talep tahminlemesi*. Erişim Tarihi: 29.12.2018, https://www.academia.edu/16195133/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir_Turizmin_Talep_Tahminlemesi_Estimation_of_Sustainable_Tourism_Demand_.
- Çetin, M. & Sezen, S. (2018). Türkiye’de yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve karbondioksit salınımı arasındaki ilişki: bir svar (yapısal var) analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16 (1), 136-157.
- Çoban, O. & Şahbaz Kılınç, N. (2015). Yenilenebilir enerji tüketimi ve karbon emisyonu ilişkisi: Tr örneği. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 38 (1), ss.195-208.
- ÇŞB. (t.y.). *İklim değişikliği*. Erişim Tarihi: 23.12.2018, <https://www.csb.gov.tr/sss/iklim-degisikligi>.
- Danacı, M. C. & Aldırmaz Akkaya, F. (2018). Kemaliye (Eğin)’de sürdürülebilir turizm yönetimi ekseninde gelecek projeksiyonu. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 233-250.
- Demirel, H. (2010). *Turizmde sürdürülebilirlik*, (Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi), T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Tanıtma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Efeoğlu, F.Ö. (2017). *Kültür ve kültürel miras turizmi açısından Kemaliye (Eğin) Projeksiyonu*. Yayınlanmamış Dönem Çalışması, Erzincan Üniversitesi Kemaliye H.A.A. Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Erzincan, TR.
- EPDK. (2013). *Elektrik piyasasında lisanssız elektrik üretimine ilişkin yönetmelik*. Resmi Gazete, Tarih: 02.10..2013, Sayı: 28783.
- EPDK. (2016). *Elektrik piyasasında lisanssız elektrik üretimine ilişkin yönetmelik*. Resmi Gazete, Tarih: 23.03.2016, Sayı: 29662.
- Ercan, M. K. & Ban, Ü. (2014). *Değere dayalı işletme finansı – finansal yönetim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- ETKB. (2014). *Türkiye ulusal yenilenebilir enerji eylem planı*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- FED. (2018). *Selected interestrates*. Erişim Tarihi: 30.11.2018. <https://www.federalreserve.gov/releases/h15/>.
- GİB. (2018). *Amortisman tabii kıymetler listesi*. Erişim Tarihi: 30.11.2018, http://www.gib.gov.tr/fileadmin/user_upload/Yararli_Bilgiler/amortisman_oranlari.pdf.

- Globalsolaratlas. (2018). *Photovoltaicelectrictyoutput*. Erişim Tarihi: 30.11.2018, <https://globalsolaratlas.info/?c=47.730087,10.404053,9&s=47.55614,9.871216>.
- GTB. (2012). *Türkiye kooperatifçilik stratejisi ve eylem planı 2012-2016*. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- GTB. (2013). *Yenilenebilir enerji kooperatifleri*. Erişim Tarihi: 29.12.2018, <https://koop.gtb.gov.tr/kooperatifler-hakinda/yenilenebilir-enerji-kooperatifleri>.
- GTB. (t.y.). *Yenilenebilir enerji üretim kooperatifleri*. Erişim Tarihi: 30.12.2018, <http://koop.gtb.gov.tr/data/51f8f4a5487c8e0cd860782d/BROSUR-YEUK.pdf>.
- Güner, E. D. & Turan, E. S. (2017). Yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel iklim değişikliği üzerine etkisi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3 (1), 48-55. DOI: 10.21324/dacd.285523.
- HMB. (2018). *Hazine ve Maliye Bakanlığı 2018/170 sayılı 12 aralık 2018 tarihli basın duyurusu*. Erişim Tarihi: 05.01.2019, <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2018/12/Avro-Ve-Abd-Dolar%C4%B1-Cinsinden-Devlet-Tahvili-%C4%B0hra%C3%A7lar%C4%B1-Duyurusu.pdf>.
- IEA (International EnergyAgency). (2018). *Turkey*. Erişim Tarihi: 10.12.2018. <https://www.iea.org/countries/Turkey/>.
- IPA. (2017a). *Avrupa Birliği / katılım öncesi yardım aracı (IPA) enerji sektörü teknik yardım projesi, hesaplama aracı raporu*. 3. Versiyon, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- IPA. (2017b). *Avrupa Birliği / katılım öncesi yardım aracı (IPA) enerji sektörü teknik yardım projesi, d3 - küçük ölçekli yenilenebilir enerji projeleri için finansman ve destek mekanizmaları*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dış İlişkiler ve AB Genel Müdürlüğü, Ankara.
- IPA. (2017c). *Avrupa Birliği / katılım öncesi yardım aracı (IPA) enerji sektörü teknik yardım projesi, proje seçim kriterlerine ve uygulama prosedürüne ilişkin rapor*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dış İlişkiler ve AB Genel Müdürlüğü, Ankara.
- IRENA. (2017). *Cost and competitiveness indicators: rooftop solar pv*. International RenewableEnergyAgency (IRENA), Abu Dhabi.
- Kandır, S. Y., Önal, Y. B. & Karadeniz, E. (2007). *Turizm yatırım projelerinin yönetimi değerlendirilmesi ve finansmanı*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Köy-koop. (2014). *Tavas'ta güneş enerjisi kooperatifi kuruldu*. Erişim Tarihi: 30.12.2018, <http://www.koykoop.org/sektorden.aspx?id=5>.
- Lenzen M., Sun Y.Y., Faturay, F., Ting, Y.P., Geschke, A. & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*, 8, 522-528.
- MB. (2018). *Fiyat endeksi (tüketici fiyatları) (2003=100)*. Erişim Tarihi: 09.12.2018. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Enflasyon+Verileri>.
- Reh, F. J. (2018). *The basics of key performance indicators*. Erişim Tarihi: 09.12.2018. <https://www.thebalancecareers.com/key-performance-indicators-2275156>.
- REScoop. (2018). Mobilising EU citizens to invest in sustainable energy. Erişim Tarihi: 29.12.2018, <https://www.rescoop.eu/blog/mobilising-eu-citizens-to-invest-in-sustainable-energy?categoryId=381>.
- Resmi Gazete. (2018). *30.08.2018 tarihli ve 53 sayılı cumhurbaşkanı kararının eki*. 31 Ağustos 2018 Tarihli ve 30521 Sayılı Resmî Gazete.

- Vural, Ş. (2018). Kemaliye Aras elektrik şube şefi, mülakat tarihi: 24.11.2018.
- TEDAŞ. (2018). *Elektrik Tarifeleri*. Erişim Tarihi: 30.12.2018, http://www.tedas.gov.tr/#!/tedas_tarifeler.
- TEİAŞ. (2018). *III-Elektrik enerjisi üretimi-tüketimi-kayıplar*. Erişim Tarihi: 27.12.2018, <https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar-0>.
- TÜİK. (2018). *Sera gazı emisyon istatistikleri, 2016*. TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 27675.
- TÜSİAD. (2012). *Sürdürülebilir Turizm*. İstanbul: SİS Matbaacılık.
- UNEP&WTO. (2005). *Making tourism more sustainable – a guide for policy makers*. UNEP&WTO Presentations, France.
- UNEP&WTO. (2012). *Tourism in the green economy – background report*. UNEP&WTO Presentations, Madrid.
- Yalçın, K. & Aksoy, E. E. (2011). *Yatırım projelerinin değerlendirilmesi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- YEGM. (2018). *Güneş enerjisi potansiyel atlası (GEPA)*. Erişim Tarihi: 30.11.2018, <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/pages/24.aspx>.
- Yeşil Düşünce Derneği. (2017). *Enerji kooperatifleri el kitabı*. Yeşil Düşünce Derneği AB Projesi Kitapçığı, Çanakkale.
- Yıldız, Ö., Rommel, J., Debor, S., Holstenkamp, L., Mey, F., Müller, J. R., & Rognli, J. (2015). Renewable energy cooperatives as gate keepers or facilitators? Recent developments in Germany and a multidisciplinary research agenda. *Energy Research & Social Science*, 6, 59-73.
- ZB. (2018). *Getirilerinniz devlet güvencesinde!*. Erişim Tarihi: 05.01.2019, <https://www.ziraatbank.com.tr/tr/bireysel/yatirim/bono-tahvil/hazine-bonosu-devlet-tahvili>.

EK 1

KGES için Nakit Akışı Tablosu										
	Yatırım Bedeli	Üretim Miktarı	Feed in Tariff / Satış Tarifesi	Dağıtım Bedeli	İşletme Geliri	Dağıtım Gideri	Sigorta, işletme ve Bakım Maliyeti	Nakit Çıkışları Toplamı	Net Nakit Akışı (NNA)	Kümülatif NNA
Yıl/Birim	USD	kWh/Yıl	USD/kWh	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD
0	-390.000								-390.000	
1		634.500	0,133	0,018	84.389	-11.319	-1.950	-13.269	71.119	-318.881
2		621.810	0,133	0,018	82.701	-11.093	-1.950	-13.043	69.658	-249.223
3		619.272	0,133	0,018	82.363	-11.048	-1.950	-12.998	69.365	-179.858
4		616.734	0,133	0,018	82.026	-11.002	-1.950	-12.952	69.073	-110.784
5		614.196	0,133	0,018	81.688	-10.957	-1.950	-12.907	68.781	-42.004
6		611.658	0,133	0,018	81.351	-10.912	-1.950	-12.862	68.489	26.485
7		609.120	0,133	0,018	81.013	-10.867	-1.950	-12.817	68.196	94.681
8		606.582	0,133	0,018	80.675	-10.821	-1.950	-12.771	67.904	162.586
9		604.044	0,133	0,018	80.338	-10.776	-1.950	-12.726	67.612	230.197
10		601.506	0,133	0,018	80.000	-10.731	-1.950	-12.681	67.320	297.517
11		598.968	0,070	0,018	41.928	-10.685	-1.950	-12.635	29.292	326.809
12		596.430	0,070	0,018	41.750	-10.640	-1.950	-12.590	29.160	355.969
13		593.892	0,070	0,018	41.572	-10.595	-1.950	-12.545	29.028	384.997
14		591.354	0,070	0,018	41.395	-10.550	-1.950	-12.500	28.895	413.892
15		588.816	0,070	0,018	41.217	-10.504	-1.950	-12.454	28.763	442.654
16		586.278	0,070	0,018	41.039	-10.459	-1.950	-12.409	28.630	471.285
17		583.740	0,070	0,018	40.862	-10.414	-1.950	-12.364	28.498	499.783
18		581.202	0,070	0,018	40.684	-10.369	-1.950	-12.319	28.366	528.148
19		578.664	0,070	0,018	40.506	-10.323	-1.950	-12.273	28.233	556.382
20		576.126	0,070	0,018	40.329	-10.278	-1.950	-12.228	28.101	584.482
21		573.588	0,070	0,018	40.151	-10.233	-1.950	-12.183	27.968	612.451
22		571.050	0,070	0,018	39.974	-10.187	-1.950	-12.137	27.836	640.287
23		568.512	0,070	0,018	39.796	-10.142	-1.950	-12.092	27.704	667.991
24		565.974	0,070	0,018	39.618	-10.097	-1.950	-12.047	27.571	695.562
25		563.436	0,070	0,018	39.441	-10.052	-1.950	-12.002	27.439	723.001
26		560.898	0,070	0,018	39.263	-10.006	-1.950	-11.956	27.307	750.307
27		558.360	0,070	0,018	39.085	-9.961	-1.950	-11.911	27.174	777.482
28		555.822	0,070	0,018	38.908	-9.916	-1.950	-11.866	27.042	804.523
29		553.284	0,070	0,018	38.730	-9.870	-1.950	-11.820	26.909	831.433
30		550.746	0,070	0,018	38.552	-9.825	-1.950	-11.775	26.777	858.210

EK 2

KGES için İskonto Edilmiş Net Nakit Akışı Tablosu									
	AVÖK	Amortisman	VÖK	Vergi	Vergi Sonrası Kâr	Amortisman	Net Nakit Akışları (NNA)	İskonto Edilmiş NNA	Kümülatif NNA
Yıl/Birim	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD
0							-390.000		-390.000
1	71.119	-39.000	32.119	-6.424	25.695	39000	64.695	62.964	-327.036
2	69.658	-39.000	30.658	-6.132	24.526	39000	63.526	60.171	-266.865
3	69.365	-39.000	30.365	-6.073	24.292	39000	63.292	58.345	-208.520
4	69.073	-39.000	30.073	-6.015	24.059	39000	63.059	56.574	-151.946
5	68.781	-39.000	29.781	-5.956	23.825	39000	62.825	54.856	-97.090
6	68.489	-39.000	29.489	-5.898	23.591	39000	62.591	53.189	-43.901
7	68.196	-39.000	29.196	-5.839	23.357	39000	62.357	51.572	7.671
8	67.904	-39.000	28.904	-5.781	23.123	39000	62.123	50.003	57.674
9	67.612	-39.000	28.612	-5.722	22.889	39000	61.889	48.482	106.156
10	67.320	-39.000	28.320	-5.664	22.656	39000	61.656	47.006	153.162
11	29.292	0	29.292	-5.858	23.434	0	23.434	17.388	170.550
12	29.160	0	29.160	-5.832	23.328	0	23.328	16.846	187.396
13	29.028	0	29.028	-5.806	23.222	0	23.222	16.321	203.716
14	28.895	0	28.895	-5.779	23.116	0	23.116	15.811	219.528
15	28.763	0	28.763	-5.753	23.010	0	23.010	15.318	234.845
16	28.630	0	28.630	-5.726	22.904	0	22.904	14.839	249.685
17	28.498	0	28.498	-5.700	22.798	0	22.798	14.375	264.060
18	28.366	0	28.366	-5.673	22.692	0	22.692	13.925	277.985
19	28.233	0	28.233	-5.647	22.587	0	22.587	13.489	291.475
20	28.101	0	28.101	-5.620	22.481	0	22.481	13.067	304.542
21	27.968	0	27.968	-5.594	22.375	0	22.375	12.657	317.199
22	27.836	0	27.836	-5.567	22.269	0	22.269	12.260	329.459
23	27.704	0	27.704	-5.541	22.163	0	22.163	11.875	341.334
24	27.571	0	27.571	-5.514	22.057	0	22.057	11.502	352.837
25	27.439	0	27.439	-5.488	21.951	0	21.951	11.141	363.977
26	27.307	0	27.307	-5.461	21.845	0	21.845	10.790	374.767
27	27.174	0	27.174	-5.435	21.739	0	21.739	10.450	385.218
28	27.042	0	27.042	-5.408	21.633	0	21.633	10.121	395.339
29	26.909	0	26.909	-5.382	21.528	0	21.528	9.802	405.141
30	26.777	0	26.777	-5.355	21.422	0	21.422	9.493	414.634

EK 3

Yıl/serim	Yatırım Bedeli	Üretim Miktarı	Tüketim Miktarı	Feed in Tarifi / Satış Tarifi	Tüketim Tarifi (USD onluğunun artışı)	Tüketim Gideri (ortalama değerler hariç)	Dağıtım Bedeli (Tüketimdeki Uygulanır)	Beklenen Kâr / Zaman	Üretim Geliri	Dağıtım Bedeli (Üretimdeki Uygulanır)	Dağıtım Gideri	Sigorta, İşletme ve Bakım Maliyeti	Nakit Çıkarılan Toplamı	AVÖK	Amortisman	VÖK	Vergi	Vergi Sonrası Kâr	Net Nakit Akışı (NNA)	Kümülatif NNA
USD/Üye	kWh/Yıl-Üye	kWh/Yıl-Üye	USD/kWh	USD/kWh	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Yıl-Üye	USD/Üye	USD/Üye
0	-1.950																		-1.950	
1		3.173	1.373	0.133	0.067	92	0.026	159	422	0.018	-56.60	-9.75	-66.35	35.6	-195	161	-32	128	2.88	-1.662
2		3.309	1.373	0.133	0.074	101	0.026	171	414	0.018	-55.46	-9.75	-65.21	34.8	-195	153	-31	123	2.94	-1.368
3		3.096	1.373	0.133	0.081	111	0.026	184	412	0.018	-55.14	-9.75	-64.99	34.7	-195	152	-30	121	3.05	-1.063
4		3.084	1.373	0.133	0.089	122	0.026	198	410	0.018	-55.01	-9.75	-64.76	34.5	-195	150	-30	120	3.18	-745
5		3.071	1.373	0.133	0.098	135	0.026	214	408	0.018	-54.79	-9.75	-64.54	34.4	-195	149	-30	119	3.33	-412
6		3.058	1.373	0.133	0.108	148	0.026	231	407	0.018	-54.56	-9.75	-64.31	34.2	-195	147	-29	118	3.49	-63
7		3.046	1.373	0.133	0.119	163	0.026	250	405	0.018	-54.33	-9.75	-64.08	34.1	-195	146	-29	117	3.67	304
8		3.033	1.373	0.133	0.131	179	0.026	271	403	0.018	-54.11	-9.75	-63.86	34.0	-195	145	-29	116	3.86	690
9		3.020	1.373	0.133	0.144	197	0.026	293	402	0.018	-53.88	-9.75	-63.63	33.8	-195	143	-29	114	4.08	1.098
10		3.008	1.373	0.133	0.158	217	0.026	319	400	0.018	-53.65	-9.75	-63.40	33.7	-195	142	-28	113	4.32	1.530
11		2.995	1.373	0.070	0.174	239	0.026	346	210	0.018	-53.43	-9.75	-63.18	14.6	0	146	-29	117	4.63	1.993
12		2.982	1.373	0.070	0.191	262	0.026	377	209	0.018	-53.20	-9.75	-62.95	14.6	0	146	-29	117	4.93	2.486
13		2.969	1.373	0.070	0.210	289	0.026	410	208	0.018	-52.97	-9.75	-62.72	14.5	0	145	-29	116	5.26	3.012
14		2.957	1.373	0.070	0.231	318	0.026	447	207	0.018	-52.75	-9.75	-62.50	14.4	0	144	-29	116	5.62	3.575
15		2.944	1.373	0.070	0.254	349	0.026	487	206	0.018	-52.52	-9.75	-62.27	14.4	0	144	-29	115	6.02	4.177
16		2.931	1.373	0.070	0.280	384	0.026	532	205	0.018	-52.30	-9.75	-62.05	14.3	0	143	-29	115	6.46	4.824
17		2.919	1.373	0.070	0.308	423	0.026	581	204	0.018	-52.07	-9.75	-61.82	14.2	0	142	-28	114	6.95	5.518
18		2.906	1.373	0.070	0.339	465	0.026	635	203	0.018	-51.84	-9.75	-61.59	14.2	0	142	-28	113	7.48	6.267
19		2.893	1.373	0.070	0.373	511	0.026	694	203	0.018	-51.62	-9.75	-61.37	14.1	0	141	-28	113	8.07	7.073
20		2.881	1.373	0.070	0.410	563	0.026	759	202	0.018	-51.39	-9.75	-61.14	14.1	0	141	-28	112	8.72	7.945
21		2.868	1.373	0.070	0.451	619	0.026	831	201	0.018	-51.16	-9.75	-60.91	14.0	0	140	-28	112	9.43	8.888
22		2.855	1.373	0.070	0.496	681	0.026	910	200	0.018	-50.94	-9.75	-60.69	13.9	0	139	-28	111	10.21	9.909
23		2.843	1.373	0.070	0.545	749	0.026	996	199	0.018	-50.71	-9.75	-60.46	13.9	0	139	-28	111	11.07	11.016
24		2.830	1.373	0.070	0.600	824	0.026	1.092	198	0.018	-50.48	-9.75	-60.23	13.8	0	138	-28	110	12.02	12.218
25		2.817	1.373	0.070	0.660	906	0.026	1.197	197	0.018	-50.26	-9.75	-60.01	13.7	0	137	-27	110	13.07	13.525
26		2.804	1.373	0.070	0.726	997	0.026	1.312	196	0.018	-50.03	-9.75	-59.78	13.7	0	137	-27	109	14.22	14.946
27		2.792	1.373	0.070	0.799	1.096	0.026	1.439	195	0.018	-49.81	-9.75	-59.56	13.6	0	136	-27	109	15.48	16.494
28		2.779	1.373	0.070	0.878	1.206	0.026	1.579	195	0.018	-49.58	-9.75	-59.33	13.5	0	135	-27	108	16.87	18.181
29		2.766	1.373	0.070	0.966	1.327	0.026	1.733	194	0.018	-49.35	-9.75	-59.10	13.5	0	135	-27	108	18.40	20.022
30		2.754	1.373	0.070	1.063	1.459	0.026	1.903	193	0.018	-49.13	-9.75	-58.88	13.4	0	134	-27	107	20.09	22.031