



HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması

Establishment of Clean Energy Technology Value Chain for Transition to Carbon-Neutral Economy in the GAP Region

Yazar(lar) (Author(s)): Yılmaz DAĞTEKİN, Muhyettin SİRER, Nusret MUTLU, Melih PINARCIOĞLU, Bülent YEŞİLATA

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Dağtekin Y., Sirer M., Mutlu N., Pınarcıoğlu M. ve Yeşilata B., “GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3): 127-132, (2018).

Erişim linki (To link to this article): <http://dergipark.gov.tr/humder/archive>

GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması

Yılmaz Dağtekin¹, Muhyettin Sırer², Nusret Mutlu³, Melih Pınarcıoğlu⁴, Bülent Yeşilata⁵

¹GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa

²UNDP-Türkiye, Ankara, Turkey,

³GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa

⁴Ortadoğu Teknik Üniversitesi, YTM-MATPUM Araştırma Merkezi, Ankara

⁵Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Ankara

e-posta: ¹ ydagtekin@gap.gov.tr, ² muhyettin.sirer@undp.org, ³ nmutlu@gap.gov.tr,

⁴ melihp@metu.edu.tr, ⁵ byesilata@ybu.edu.tr,

Geliş Tarihi: 24.07.2018

Kabul Tarihi: 08.11.2018

Özet

Enerji arz ve talebinden kaynaklı sera gazı emisyonlarının radikal bir biçimde azaltılması gerektiğinden, küresel ölçekte yeni arayışlar gündeme gelmektedir. Bu kapsamda Düşük Karbonlu Üretim teknolojileri birçok ülkede önemli fırsatlar oluşturarak, yeni istihdamların ve ticaret alanlarının gelişmesine katkı sağlamıştır. Benzer fırsatların GAP Bölgesi'nin kalkınmasında da etkili olabileceği yönünde çok sayıda gösterge mevcuttur. Bu doğrultuda mevcut çalışmanın temel amacı; GAP Bölgesi için düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin ekonomik sistemi oluşturan tüm alt sektörlerde yapılacak uygulamalar ile hayata geçirilmesine ve Bölge'nin rekabet edebilirliğinin artırılmasına katkıda bulunacak bir değer zincirinin belirlenmesidir. Bu amaçla Bölgede uygulanması gereken strateji ve eylem planlarının belirlenmesinde kullanılacak yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yenilikçi yaklaşımların temelinde; Bölgede kullanım koşulları ve potansiyeli yüksek yenilenebilir enerji teknolojileri ile uygulaması henüz yaygınlaşmamış enerji verimliliği teknolojileri değer zincirlerinin oluşturulması yatmaktadır. Bu sayede, GAP Bölgesi'nin tüm üretim ve hizmet alanlarında kaynakların en etkin biçimde kullanımının modellenmesi, yaygınlaştırılması, verimliliğin artırılması, karbon salımının azaltılması, sürdürülebilir ve yeşil büyümenin sağlanması mümkün olabilecektir. Bu çalışmada geliştirilen yenilikçi ve entegre yaklaşım sayesinde oluşturulacak tedarik, paydaş ve değer zinciri dikkate alınarak sürdürülebilir ve yeşil bir kalkınma modelinin nasıl oluşturulacağı detaylı olarak tartışılmakta ve bu amaçla yeni uygulama/iş modelleri önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: karbon-nötr ekonomi, yeşil büyüme, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği

Establishment of Clean Energy Technology Value Chain for Transition to Carbon-Neutral Economy in the GAP Region

Abstract

New global quests are at the top of the agenda of the energy sector because of the fact that the greenhouse gas emissions resulting from energy generation and consumption must be reduced. Hence, the Low-Carbon Production technologies create opportunities and contribute to the new employments and the development of new commercial areas. There is a considerable amount of indicators pointing out that similar opportunities could well be influential in development of the GAP Region. The purpose of this study is to identify a value chain that will contribute to the realization of a development model that is based on a low-carbon footprint in all subsectors of the economic system and to improvement of the competitiveness of the GAP Region. For this reason, innovative approaches are developed to be utilized in the determination of the strategy and the action plans that are required to be applied in the region. What lies behind these innovative approaches is the generation of the value chains for renewable energy technologies with a high potential of application and favorable conditions and for energy efficiency technologies that are not yet widespread. Thus, it will be possible to model the most effective use of the resources in all production and service areas in the GAP Region, to improve the efficiency, to reduce the carbon emissions, and to ensure a sustainable and green growth. It is discussed here how the sustainable and green growth model will be created by the innovative and integrated approach developed in this study, taking into account the supply, stakeholder and value chains, and supported by application models.

Keywords: Carbon-neutral economy, green growth, renewable energy, energy efficiency

1. Giriş

Günümüzde iklim değişikliği ile mücadele tüm ülkelerin en önemli gündemi haline gelmiştir. Son çeyrek asra kadar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler iklim değişikliğinin çevre üzerinde oluşturduğu ve oluşturacağı etkilerin analizi üzerinde yoğunlaşarak nispeten pasif bir strateji izlemiştir. Ancak bu stratejilerin küresel sıcaklık artışındaki ilerlemeyi yeterince engelleyememesi nedeniyle, bu artışı tetikleyen unsurlarla mücadeleye daha fazla önem vermeye başlanmıştır. Bu doğrultuda küresel sıcaklıktaki artışı zamana bağlı olarak öteleyebilecek radikal ve aktif strateji ve politikalar gündeme gelmiştir [1,2].

2015 yılında Paris'te gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP21) bu noktada bir dönüm noktası niteliindedir. Konferansın en önemli çıktılarından biri fosil kökenli enerji üretiminin ve tüketiminin tavizsiz bir biçimde azaltılmasına yönelik karardır. Bu kararın direkt muhatabı olan enerji sektörü ise hem arz ve hem de talep tarafı ile ilgili geliştirilen yeni çözüm ve teknolojilerle tüm dünyada giderek artan ağırlıkta bir pozisyon almaktadır [3,4].

Enerji sektöründe arz, temel olarak elektrik üretim teknolojilerini işaret etmektedir [5]. Elektrik üretiminden kaynaklı sera gazı salımındaki artışı durdurmanın yolu yeni güç santrallerinin yenilenebilir enerji kaynaklı olmasını gerekli kılmaktadır. Ancak günümüzde küresel sıcaklıktaki artış trendinin önüne geçilmesi için sadece yeni santraller için uygulanacak bu tür çözümlerin de yeterli olamayacağı ortadadır. Bu nedenle başta termik santraller olmak üzere, fosil yakıt kullanan mevcut elektrik üretim santrallerinde de karbon salım azaltım önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu önlemlerden bazıları; temiz ve yüksek kalorili kömür ya da biyokütle ilaveli hibrit yakıt kullanımı ile karbon tutma ve depolama teknolojilerinin kullanımınıdır.

Diğer taraftan enerji sektöründe talep, enerji tüketim tarafını işaret etmektedir. Bu kapsamdaki sera gazı salımlarının önemli bir kısmı binalarda, endüstriyel üretimde ve ulaşımda tüketilen enerjilerden kaynaklanmaktadır [6]. Yeni uygulamalar için, örneğin fosil yakıt bazlı enerji

tüketimi düşük ya da sıfır seviyesinde olan bina tasarım ve inşaatları söz konusudur. Benzer şekilde sanayide yüksek verimli, temiz ve akıllı üretim teknolojilerine geçiş, ulaşımda ise hibrit yakıtlı ya da elektrikli araçların kullanımı gibi çözümler söz konusudur [7].

Ancak enerji talep tarafında da yeni uygulanacak çözümler yanında mevcut uygulamalardaki sera gazı salımlarının düşürülmesi gerekliliği söz konusudur. Bu kapsamda ise mevcut binalarda, sanayide ve ulaşımda enerji verimliliği tedbir ve teknolojileri uygulanmaktadır. Örneğin mevcut binalarda ek ısı yalıtımı ve mantolama tedbirlerinin uygulanması, sanayide mevcut ekipmanların yüksek verimli eşdeğerleriyle değişimi, ulaşımda ise toplu taşıma araçlarının tercih edilebilirliğinin artırılması gibi çözümler söz konusudur [8].

Özetle; enerji sektörünün hem arz hem de talep tarafındaki sera gazı salımlarını azaltmak için, mevcut ve yeni uygulamalara yönelik çözümlerin tümü için ciddi seviyede finansal kaynak gerekmektedir. Ülke boyutunda değerlendirildiğinde bu ölçekteki yatırımların iyi planlanması gerektiği açık bir gerçektir [9].

Planlama yapılırken, uluslararası kamuoyuna yapılmış taahhütlerden daha önemli olan konu milli menfaatlerin gözetilmesidir. Bir diğer ifade ile ülkemiz için karbon salımını koşulsuz azaltmayı hedefleyen stratejilerden ziyade, bu hedefe ulaşmak adına milli altyapı ve dinamikleri kullanan sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesi gereklidir. Yeni istihdamların ve ticaret alanlarının gelişmesine katkı sağlayacak yerli teknoloji – sürdürülebilir ekonomi unsurlarını birlikte ele alan bölgesel kalkınma modellerinin kurulması için geliştirilecek strateji bu konudaki örneklerden biridir.

Literatürdeki mevcut çalışmalardan, kent ölçeğinde geliştirilen stratejilerin [7,8] tüm kentlere yaygınlaştırılmaması, ülke boyutunda geliştirilen stratejilerin [6,9] ise bölgesel kalkınmadaki farkları gideremediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, bölgesel ölçekte geliştirilecek stratejilerin, ülkenin bütünsel kalkınmasını açısından en uygun model olabileceği sonucu çıkarılmıştır.

Bu doğrultuda mevcut çalışmanın uygulama alanı olarak GAP Bölgesi seçilmiştir. GAP Bölgesi için düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin ekonomik sistemi oluşturan tüm alt sektörlerde yapılacak uygulamalar ile hayata geçirilmesi hedeflenmiştir. Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş olarak adlandırılan bu modelinin temel felsefesi; karbon salımını azaltıcı tedbir ve teknolojileri olabildiğince bölgesel potansiyel, altyapı ve insan kaynağı ile gerçekleştirmesidir. Geliştirilen model sayesinde Bölgede kaynak verimliliğinin artırılması, karbon salımının azaltılması, sürdürülebilir ve yeşil büyümenin sağlanması mümkün olabilecektir. Mevcut çalışmada sektörel değer zincirinin oluşturulmasına yönelik bir metrik sistem de geliştirilmiş ve ana detaylarıyla tartışılmıştır.

2. Geleneksel Sera Gazı Salım Azaltım Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

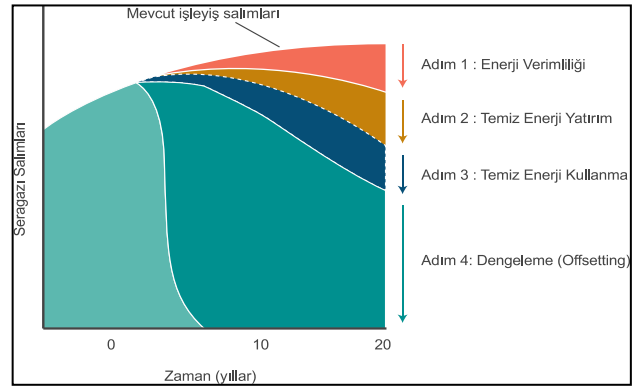
Sera gazı salım hesaplamaları bir kurumun faaliyetleri ile ilgili sera gazı salımlarını göstermek için önemli bir iletişim aracıdır. Bu tip envanter hesaplamaları genellikle sera gazı azaltım stratejileri uygulamak veya iklim dostu yapıya ulaşmak için esastır. Karbon ayakizi hesaplama yaklaşımı, sera gazı salımlarını ölçmek, anlamak ve yönetmek amacıyla hükümetler ve iş dünyası liderleri tarafından yaygın olarak kullanılan uluslararası GHG Protokolüne (Sera Gazı Protokolüne) dayanmaktadır.

Enerji sektöründe sera gazı azaltılmasına yönelik çözüm adımlarını gösteren uluslararası alanda kabul görmüş geleneksel yol haritası Şekil 1'de şematik olarak gösterilmiştir. Öncelikli adım, enerji verimliliğinin sağlanmasıdır. Bölgesel ölçekte bakıldığında bu adım tüm alt sektörlerde enerjinin kullanıldığı mekan, cihaz ya da araç kaynaklı kayıpları olabildiğince azaltmaktır. Örneğin binalarda ısı kaybına neden olan yapı kabuğu elemanlarının toplam ısı transfer katsayılarını azaltacak şekilde dış duvarlar için ilave ısı yalıtımı, pencereler için ise çok tabakalı ve düşük yansıtma yüzeyli camların kullanımı bu kapsama girmektedir.

Sanayide sıcak su/buhar üretimi amaçlı kullanılan kazan ve tesisat borularının dış ortama karşı yalıtımı ve yüksek verimli elektrik motoru/kompresör

kullanımı da bu kapsamda değerlendirilmektedir. Benzer şekilde ulaşımda yakıt tüketimini azaltacak trafik ve toplu taşıt kullanımı düzenlemeleri de bu kapsama girmektedir.

Sera gazı emisyonunu azaltmada bir sonraki adım olan yenilenebilir enerji sistemlerine yapılacak yatırımın, enerji verimliliğindeki tüm çözümlerin kullanılmasını müteakip gerçekleştirilmesi gereklidir. Aksi halde maliyet/fayda oranı düşük bir yatırım gerçekleştirilmiş olacaktır.



Şekil 1. Geleneksel Karbon-Nötr Yol Haritası

Günümüzde henüz çok kullanılmayan üçüncü adımda ise, enerji tedarikçilerinden yenilenebilir enerji kaynaklı temiz enerjinin satın alınmasıdır. Bu durumda da fosil yakıt tabanlı enerji tüketimi azaltılmış olmaktadır. Sera gazı salımını daha da azaltmak hatta sıfırlamak için atılacak son adım ise, vazgeçilmesi mümkün olmayan fosil yakıt bazlı enerji tüketimlerine eşdeğer miktarda bir finansmanın, dünyanın herhangi bir yerindeki bir temiz enerji projesine/yatırımına destek olarak aktarılmasıdır. Bu son adıma yönelik uygulamalar da küresel ölçekte henüz yeterince yaygınlaşmamıştır.

Şekil 2'de gösterilen Geleneksel Sürdürülebilir Enerji Yönetimi yaklaşımında da adımlar benzerdir. Öncelikli adım tüketilen enerjinin konfor/işletme gerekliliklerinden taviz vermeden minimize edilmesidir. Kalan enerji ihtiyacı için finansal koşulların elverdiği ölçüde güneş, rüzgâr, jeotermal ve biyokütle kaynaklı yenilenebilir enerji teknolojilerinden faydalanılmasıdır.

Ancak mevcut temiz enerji teknolojilerinin entegrasyonunda fiziksel ve mali koşullar oldukça önemli olmaktadır. Bu nedenle fosil yakıt kaynaklı

enerji kullanımı tam olarak elimine edilememektedir. Böyle bir durumda da son adım olarak kojenerasyon, trijenerasyon, yoğuşmalı kazan, toprak kaynaklı ısı pompası gibi geleneksel fakat enerji verimliliği yüksek cihaz/sistem teknolojilerinin kullanılması önerilmektedir.



Şekil 2. Geleneksel Sürdürülebilir Enerji Yaklaşımı

3. Metodolojik Çerçeve ve Önerilen Yenilikçi Yaklaşımlar

3.1. Teknoloji-Ekonomi Bütünsel Yaklaşımının Geliştirilmesi

Karbon-nötr bir kişi veya kurumun gerçekleştirdiği herhangi bir faaliyet sonucu atmosfere salınan sera gazlarını dengelemek (offsetting) ve net olarak sıfır emisyonu sağlamak anlamına gelmektedir. Bu durumu sağlamak için salınan sera gazları miktarına eşdeğer miktarda sera gazı salımına engel olan projeler tarafından geliştirilmiş karbon kredilerinin satın alınmasıdır. Bu durum bir önceki kısımda geleneksel yöntem olarak açıklanmıştır. Birey ya da tekil bileşenler (bina, araç, proses vb.) bazında etkili olan bu yaklaşım, bölgesel kalkınma hedefli bu çalışma için sürdürülebilir bir yaklaşım olmayacaktır.

Bu nedenle mevcut çalışmada karbon azaltım teknolojilerinin uygulanması tek hedef olmayıp, bölgesel ekonominin gelişmesi de öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Karbon nötr ekonomiye geçiş açısından bu çalışmada benimsenen yaklaşıma ait parametreler Tablo 1'de açıklanmıştır.

3.2. Bölgede Gerçekleştirilen Önceki Çalışmaların Metodolojiye Entegrasyonunun Sağlanması

Bu çalışmada, GAP Bölgesinde mevcut altyapıların etkin kullanımı yanında, Karbon-Nötr Ekonomi projesinin kapsamına giren alanlarda yürütülen proje/işbirliği çalışmalarından olabildiğince faydalanabilecek bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu

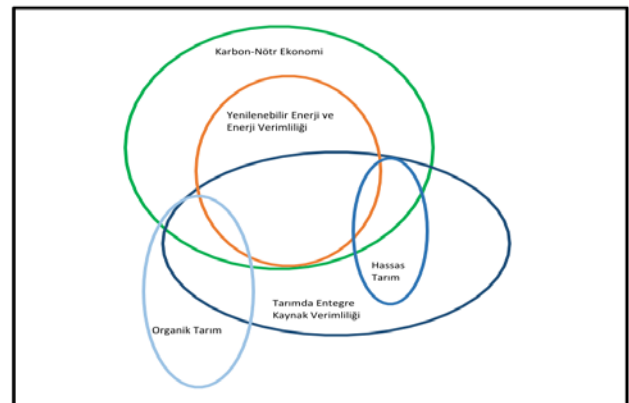
doğrultuda projeler arasındaki ilişkiyi açıklayan şematik yaklaşım Şekil 3'te gösterilmiştir. Şemada tüm projeler arasında ilişkiyi tanımlamak yerine, indikatif anlam taşıyacak şekilde yakın zamanda yürütülen bazı proje çalışmaları dikkate alınmıştır.

Şekilden görüleceği üzere GAP Bölgesinde daha önce yürütülen Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesi [10], Karbon-Nötr Ekonomi çalışmaları tarafından tam kapsamaktadır. Söz konusu projede yenilenebilir enerji teknolojileri bazında güneş enerjisi ve biyokütle teknolojilerine yönelik kapasite geliştirme ve pilot tesis kurulumları gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan enerji verimliliği teknolojileri bazında ise binalarda enerji verimliliği ve sanayide enerji verimliliği konularında etüt, eğitim ve fiziksel altyapı kurma çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Diğer taraftan Tarımda Entegre Kaynak Verimliliği konusundaki çalışmaların tamamı düşük karbon salımı ya da karbon-nötr teknolojileri kapsamamaktadır. Bu nedenle kısmen örtüşme sağlanmaktadır. Benzer durumlar, daha az örtüşmelerle, Organik Tarım ve Hassas Tarım konusunda gerçekleştirilen projeler için de geçerlidir.

Tablo 1. Teknoloji-Ekonomi Bütünsel Parametreleri

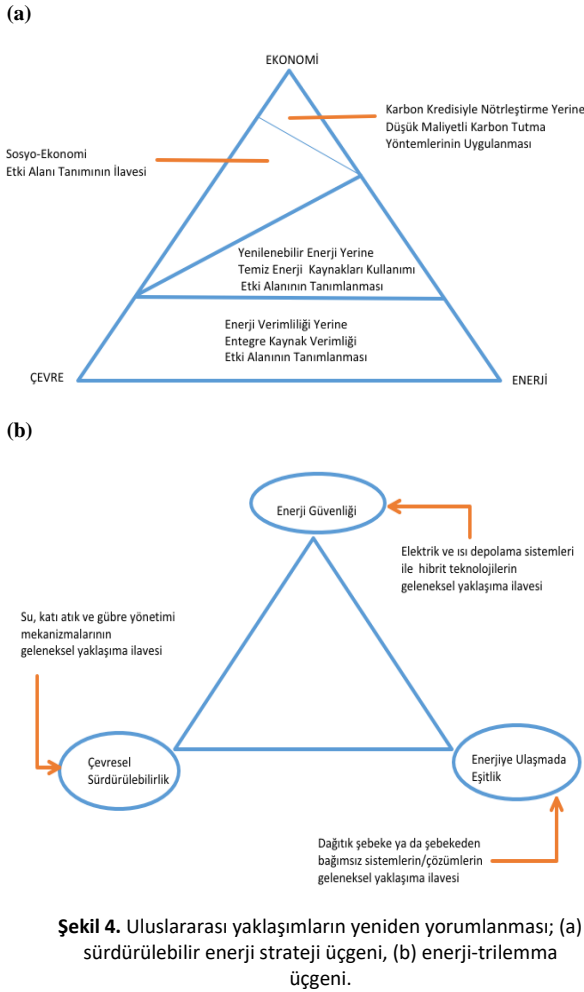
Teknoloji	Ekonomi
1. Yenilenebilir/Temiz Enerji (YE) Teknolojileri: Güneş, Biyokütle, Jeotermal, Hidrolik, Rüzgar	1. İstihdam Artışı: Yeni işler, Yeni firmalar, İş Büyütme
2. Enerji/Kaynak Verimliliği (EV) Teknolojileri: Binalar, Sanayi, Ulaşım	2. Net Gelir Artışı: Gelirde artış, Giderde azalma
3. Diğer Temiz Enerji Teknolojileri: Hibrit sistemler, Isı/Elektrik Depolama, Katı Atık Yönetimi	3. Yatırım Çekme: Uluslararası fonlar/firmalar, Ulusal yatırımlar



Şekil 3. GAP Bölgesindeki mevcut/tamamlanmış proje çalışmaları ile ilişkilendirme ve ara kesitlerden faydalanma şeması.

3.3. Uluslararası Geleneksel Yaklaşımların Yeniden Yorumlanması

Bu çalışmada, uluslararası çalışmalarda yaygın kullanılan sürdürülebilir enerji strateji üçgeni ile enerji-trilemma üçgeni yeniden yorumlanmış ve bölgesel karbon-nötr ekonomiye geçiş stratejilerine uyumlu hale getirilmiştir. Söz konusu iyileştirmelere yönelik şemalar Şekil 4'de gösterilmiştir.

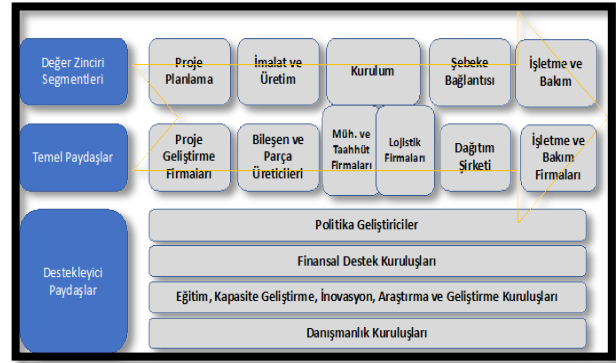


4. Değer Zinciri Kurulumuna Yönelik Metrik Sistem Geliştirilmesi

Yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik değer zincirinin oluşturulmasında ilgili segment ve paydaşların kapsamlı bir biçimde ele alınması gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanmış genel şema Şekil 5'te gösterilmiştir.

Değer zincirine yönelik faydalanıcı potansiyelin belirlenmesinde ise, teknik parametreler dışında sosyo-ekonomik parametrelerin de dikkate alınması önemlidir. Bu doğrultuda mevcut çalışmada bu

unsurların dikkate alındığı yeni bir metrik sistemi önerilmektedir.



Şekil 5. Yenilenebilir enerji teknolojileri değer zincirine ait şematik gösterim.

Değer zinciri kurulumuna karar verilirken; örneğin enerji verimli binalar, mikro-şebeke, güneşten elektrik üretimi, biyokütle ve güneş enerjisi destekli bölgesel ısıtma-soğutma gibi düşük karbon salımlı teknolojiler hedeflenirken, yerel güneş enerjisi ve biyokütle potansiyeli, yerel yapı malzemesi, yerel üretim altyapısı, yerel işgücü gibi parametrelerin dikkate alınması gerekmektedir. Bu aşamada önerilen metrik sistem kriterleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Önerilen metrik sistem kriterleri ve kriter ağırlık puanları

1. İlgili Teknoloji/Ar-GE altyapısı (10/30)	2. Yaygınlaşma (4/30)	3. Riskler (-30)
İlgili sanayi ve üretim tesisleri (3/10)	Yaygınlaşma potansiyeli (2/4)	Politik Risk (-6/30)
İlgili devlet kuruluşları (2/10)	Yaygınlaşma kolaylığı (2/4)	Operasyonel Risk (-9/30)
İlgili sivil toplum kuruluşları (1/10)		Finansal Risk (-6/30)
İlgili üniversiteler (2/10)		Teknolojik Risk (-9/30)
İlgili özel sektör (2/10)		
4. Karşılaştırma Ölçütlerinin Mevcudiyeti (3/30)	5. Potansiyel Etki/Faydalar (3/30)	6. Ekonomik Unsurlar (10/30)
Başarılı uluslararası karşılaştırma ölçütleri (1/3)	Kısa vadede somut fayda potansiyeli (1/3)	İstihdam oluşturma potansiyeli (3/10)
Başarılı ulusal karşılaştırma ölçütleri (2/3)	Orta vadede somut fayda potansiyeli (1/3)	Yatırım çekme potansiyeli (3/10)
	Uzun vadede somut fayda potansiyeli (1/3)	Banka kredileri (2/10)
		Teşvikler (2/10)

Tabloda gösterilen her bir kriterin ağırlık (önem) derecesi parantez içerisinde belirtilmiştir. Önem derecesi puanlamasında 3 en önemli, 1 ise en az önemli değeri işaret etmektedir. Değerlendirme yapılırken, her bir kriter 1 ile 10 arasında (10 en iyi puan olmak üzere) verilecek puanın, kriterin önem derecesi ile çarpılması sonucu, söz konusu kriterin ağırlıklı puanı belirlenebilecektir. Toplam değerlendirme puanı; tüm kriterlerin ağırlıklı puanlarının toplamıdır. Toplamlarda risklere ait puanların negatif (-) işaretli olduğuna dikkate edilmelidir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bölgedeki mevcut yenilenebilir enerji potansiyeli ve enerji verimliliğindeki fırsatlar dikkate alındığında öncelikle aşağıda belirtilen değer zincirlerinin oluşturulmasına yönelik değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilecek olup, elde edilen sonuçlar takip eden çalışmalarda yayınlanacaktır:

- Güneş Enerjili Fotovoltaik Sulama Sistemi Değer Zincirinin Oluşturulması
- Güneş Enerjili Tarımsal Kurutma Değer Zincirinin Oluşturulması
- Endüstriyel Proseslerde Isıl Güneş Enerjisi Sistemleri Kullanımına Yönelik Değer Zincirinin Oluşturulması
- Tarımsal Artıkların Enerji Üretiminde Kullanımına Yönelik Değer Zincirinin Oluşturulması
- Hayvan Atıklardan Biyogaz Üretimi Değer Zincirinin Oluşturulması
- Yoğunlaştırılmış Güneş Santralleri Değer Zincirinin Oluşturulması
- Enerji Verimli Endüstriyel Teknolojiler (Kojenerasyon, Trijenerasyon, Organic Rankine Çevrimi, Termal Depolama) Değer Zincirinin Oluşturulması
- Güneş Enerjili Soğutma/Klima Sistemleri Değer Zincirinin Oluşturulması.

Teşekkür

Bu çalışma GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından desteklenen 'GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş' Projesi kapsamında geliştirilmiştir. Kalkınma Bakanlığı ve GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı'na projeyi desteklemelerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] Ekonomi Politikaları Perspektifinden İklim Değişikliğiyle Mücadele, TÜSİAD-T/2016 T/2016,12 – 583, Aralık 2016.
- [2] Monitoring the Transition to a Low-Carbon Economy, OECD Working Paper, 2015.
- [3] GAP YEEV Eylem Planı, GAP BKİ, 2011
- [4] Schlömer S., T. Bruckner, L. Fulton, E. Hertwich, A. McKinnon, D. Perczyk, J. Roy, R. Schaeffer, R. Sims, P. Smith, and R. Wiser, Annex III: Technology-specific cost and performance parameters, Climate Change, 2014.
- [5] Türkiye İstatistik Kurumu Verileri, Nisan 2016.
- [6] Kent-Bölge: Yerel Kalkınmada Yeni Dinamikler Türkiye'nin Kentlerinden Kentlerin Türkiye'sine, TÜRKONFED, 2017.
- [7] Angelakoglou K, Gaidajis G, Lymperopoulos K, Botsaris PN, Carbon Footprint Analysis of Municipalities – Evidence from Greece, Journal of Engineering Science and Technology Review, v8 n4 p15-23, 2015.
- [8] Laine J, Ottelin J, Heinonen J, Junnila S, Consequential Implications of Municipal Energy System on City Carbon Footprints, Sustainability J., doi:10.3390/su9101801, v9, 2017.
- [9] Bayazit S, Önsal A, Türkiye için 2030 Kalkınma Gündemi; Binyıl Kalkınma Hedefleri Değerlendirmesiyle Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi için Yol Haritası Önerisi, Kalkınma Araştırmaları Merkezi, 2017.
- [10] <http://www.gapgreen.org>