

Veriye Dayalı bir Politika Tasarım Modeli Önerisi: Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinin Yayılmasının Niteliksel Analizi*

Yelda ERDEN TOPAL** 

ÖZ

Sürdürülebilir enerji üretimini sağlamak için, hızla artan enerji talebini çevre dostu teknolojilerle karşılamak bir çözüm önerisidir. Bu önerinin hayata geçmesi ise, söz konusu teknolojilerin yaygın kullanımına bağlıdır. Yayılmanın kolaylaşması için politikalarla desteklenmesini öneren çalışmamızın temel amacı, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaştırılması için bir politika tasarım modeli geliştirmektir. Bu amaçla alan araştırmasında, piyasa henüz oluşmaya başladığı dönemde Türkiye örneğinde, yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı elektrik üretim teknolojilerinin yayılma süreci incelenmiş ve bu süreç hakkında veri toplanmıştır.

Veri analiz birimi, bu konuda çalışan uzmanların fikirleri, bakış açıları ve algıları olarak ele alınmıştır. Veri kaynağı, Türkiye’de özel sektör ve/ya özel sektör dışında yenilenebilir enerji sektöründe üretim, denetim, danışma veya tedarik faaliyetlerini yürüten uzmanlarla yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardır. Ampirik analiz sonucunda; politika amacı, politika aracı ve politika hedefi olmak üzere üç ayak üstüne oturan bir politika tasarım modeli geliştirilmiştir. Bu modelle, alan araştırmasında saptanan politika sorunlarından “artan ithalata bağımlılık” ve “yönetişimde aksaklıklar” sorunlarını çözmek için mikro, mezo ve makro düzeyde politika önerileri tasarlanmıştır.

Çalışmamızın özgünlüğü, söz konusu teknolojilerin Türkiye’de henüz yaygın kullanılmaya yeni başladığı 2014-2016 döneminde yapıldığı için sektörün oluşumuna dair başlangıç aşamasında yapılan öncü çalışmalardan biri olmasıdır. Yazına, veriye dayalı bir politika tasarım modeli geliştirerek metodolojik ve politika öneriler tasarlayarak ampirik katkılar yapmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Yayılma, Politika, Model, Türkiye, Niteliksel Analiz

An Evidence-based Policy Design Model Proposal: Qualitative Analysis of Renewable Energy Diffusion in Turkey

ABSTRACT

Meeting rapidly increasing energy demand with environmental-friendly technologies is a promising solution for sustainable energy production, which is possible with technology diffusion. Therefore, the main aim of this study is to propose a model to design policies that support the diffusion of wind and solar electricity generation technologies in Turkey.

The units of analysis that create and shape the diffusion process are accepted as the opinions, perspectives, and perceptions; hence, data is collected with a qualitative method. To reach different perspectives; semi-structured interviews were held with experts who carry out production, regulation, consultation, and (equipment) supply in the private and/or non-private sectors in renewable energy.

As a result of the data analysis, a policy design model is developed that sits on three pillars: policy aim, policy tool, and policy target. With this model, to solve two main policy problems, “increasing import dependency” and “governance problem”; policy recommendations are developed at the micro, meso, and macro levels.

Our study is one of the pioneering studies on the development of the sector, as it was carried out in the period of 2014-2016, when these technologies just began to diffuse. There are methodological contributions through developing a data-based policy design model and empirical contributions through policy recommendations.

Keywords: Renewable Energy, Diffusion, Policy, Model, Turkey, Qualitative Analysis

* Bu çalışma, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları (Science and Technology Policy Studies-STPS) Anabilim Dalı Doktora Programı kapsamında, Prof. Dr. Erkan Erdil (ODTÜ İktisat Bölümü ve STPS) danışmanlığında 2016 yılında tamamlanan “A Policy Design Model for Market Formation of Solar and Wind Electricity Generation in Turkey” başlıklı doktora tez çalışmasından üretilmiştir. Ayrıca hem doktora tezinin hem de bu çalışmanın dayandığı alan araştırması, TÜBİTAK 1002 Hızlı Destek Programı kapsamında desteklenen, 2014-2015 yılları arasında gerçekleştirilen, Prof. Dr. Erkan Erdil (Yürütücü), Yelda E. Topal (Bursiyer) ve Gülsevims Eysel (Bursiyer) proje ekibiyle gerçekleştirilen 114 K070 No’lu ve “Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretiminde Pazar Oluşumu: Türkiye’de Güneş ve Rüzgâr Enerjisi Örneği” başlıklı projenin fon kaynağı desteği ile gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK’a destek için teşekkür ederiz.

** **Corresponding Author/Sorumlu Yazar, Dr.,** Arş. Gör., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, yeldaec@metu.edu.tr
Makalenin Gönderim Tarihi: 19.12.2022; Makalenin Kabul Tarihi: 25.04.2023

Citation/Atf: Topal E., Y. (2023). Veriye dayalı bir politika tasarım modeli önerisi: Türkiye’de yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasının niteliksel analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 50, 133-155. <https://doi.org/10.52642/susbed.1221181>



1. Giriş

Çevresel sürdürülebilirlik ve temiz enerji dönüşümü tartışmaları ile birlikte gündeme gelen yerli, yerinde ve yenilenebilir enerji (YE) kaynaklarının yaygın kullanımı, artan enerji talebinin hızla, çevre dostu ve sürdürülebilir olarak karşılanması için etkin bir çözüm önerisi olarak değerlendirilmektedir. Çıkış noktası bu çözüm önerisi olan çalışmamızda, yenilenebilir enerji kaynaklarının yayılması araştırılmış ve “YE kaynaklarının yaygın kullanımı Türkiye’de nasıl artırılabilir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Amacımız, bu sürecin politikalarla desteklenebilmesi için, niteliksel veriye dayalı olarak bir politika tasarım modeli önermek ve bu modelle politikalar geliştirmektir. Temel katkımız, sektör henüz yeni oluşmaya başladığı dönemde, sektörde fiilen çalışan kilit uzmanlardan toplanan veriye dayanarak önerdiğimiz politikalar. Bu yönleriyle yazında, YE sektörünün gelişme aşamalarının başında niteliksel yöntemle gerçekleştirilmiş ilk çalışmalardan biri olma özelliği taşımaktadır.

İlk bölümde yazın taraması yapılmış; “Teknoloji Politika Modellemesi” ve “Enerji Politika Modellemesi” olmak üzere iki koldan çalışmamızı besleyen politika modelleme çalışmaları incelenmiş; teknoloji yayılımına dair özet bir yazın taraması eklendikten sonra çalışmanın neden Türkiye örneğinde gerçekleştirildiğini anlatabilmek için Türkiye’de yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasına dair yazın kısaca taranmıştır. Sonraki bölüm olan “Araştırma yöntemi ve veri” bölümünde, çalışmamız kapsamında yürüttüğümüz niteliksel veri toplama ve analiz çalışması detaylarıyla açıklanmıştır. Bulgular bölümünde, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılması ve politika ilişkisine dair veri analiz bulgularımız; “teknolojinin yayılması ve kamu politikasının ilişkisi” ve “YE politikalarının amaçları” alt başlıklarında sunulmuştur. Bir sonraki bölümde bulgularımızın yazın taraması ile birlikte değerlendirmesi sonucunda geliştirilen veriye dayalı politika tasarım modelimizin detayları aktarılmıştır. Son bölüm olan tartışma bölümünde ise, geliştirilen modelimiz ve bulgularımız ışığında önerilen politikalara yer verilmiştir.

2. Kavramsal Arka Plan: Teknoloji Politika Modellemesi, Enerji Politika Modellemesi ve Teknoloji Yayılımı¹

Yenilenebilir enerjinin yaygın kullanım için destekleyici politikalar tasarlanması ve uygulanması yayılma sürecini kolaylaştıracak en güçlü mekanizmalardan. Çalışmamız kapsamında, Türkiye’de YE yayılımını anlamak ve desteklemek amacıyla, rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı elektrik üretimi teknolojilerinin yayılması incelenerek bir politika modeli geliştirmek ve politika önerileri tasarlamak amaçlanmıştır. Gelişmekte olan teknolojiler olarak sınıflandırılan bu teknolojilerin yayılmasına dair bir politika modeli çalışmasında, hem teknoloji politikası geliştirmeye yönelik hem de enerji politikası geliştirmeye yönelik modelleme yazını gözden geçirilmiş ve çalışmanın kavramsal arka planı oluşturulmuştur. Bu bağlamda, teknoloji yayılımına yönelik politika modeli geliştirmek amaçlandığından teknoloji yayılımı konusunda kısaca değinilmiş; bu konuda çalışmanın yapıldığı dönem ve öncesini kapsayacak şekilde (2014 ve öncesi) Türkiye’de yapılmış çalışmalara kısaca değinilmiştir. Amaç, bu yazın taramasından faydalanarak yeni bir model önerisi ile modelleme girişimlerini bir sonraki aşamaya taşımaktır.

2.1. Teknoloji Politikasının Modellenmesi

Teknoloji politikaları teknolojik değişimin doğasını, hızını ve yönünü etkilemeyi amaçlar. Teknoloji politikalarının tasarımı ile politika yapımcılar mevcut teknolojik gelişme eğilimlerini ve kabiliyetleri de göz önünden bulundurarak istenen bir geleceğe ulaşmayı hedefler. Bu politikaları tasarlamak için de politika yapımcıların amaçlarını net olarak ortaya koymaları ve odaklanacakları sorunları açıkça tanımlamaları gerekir.

Teknoloji politikalarının temel amaçları, teknolojinin üretilmesi ve yayılması için uygun koşulların oluşmasını desteklemek, teknoloji geliştirme sürecindeki kurucu unsurların yapısal değişimlerine imkân tanımak, teknolojik bilgiyi kullanacak yollar bulmak ve bu politikaların benimsenmesine destek olmaktır (Mowery, 1995). Teknoloji politikası yapmanın bu karmaşık süreci çok disiplinli bir yaklaşım ve uzmanlaşmış analizler gerektirir.

Teknoloji politikaların işaret ettiği sorunlar ise, yeni teknolojinin ortaya çıktığı çevredeki aksaklıklardan kaynaklanmaktadır. Politika yapma konusundaki neoklasik rehber Piyasa Aksaklıkları Yaklaşımı iken,

¹ Bu bölümün hazırlanmasında, çalışmanın alan araştırmasının tamamlanmasında fon kaynağı sağlayan TÜBİTAK 1002 Hızlı Destek Programı - 114K070 No’lu Projenin, proje sonuç raporundan faydalanılmıştır. Destek için TÜBİTAK’a teşekkür ederiz.

evrimci rehber ise Sistem Aksaklıkları Yaklaşımıdır (Jacobsson & Bergek, 2011). Neoklasik yaklaşımda piyasaların arz ve talebin birikimi ve dengeye gelmesi ile oluştuğu varsayılırken, evrimci yaklaşımda piyasalar sürekli devinim halinde olan ve evrilen sosyo-tekniik sistemler olarak kabul edilmektedir (Jacobsson & Johnson, 2000). Neoklasik yaklaşımda bu dengenin oluşumunu engelleyecek her türlü dışsal etki piyasa aksaklığı olarak kabul edilirken, politika müdahalesi bu eksiklikleri ortadan kaldırmak amacıyla kurgulanmaktadır (Jacobsson & Bergek, 2011). Piyasa aksaklıklarının temelinde (özellikle bilginin kamu malı olarak kabul edilmesinden dolayı) bilginin yarattığı pozitif dışsallıklar, teknolojinin ortaya çıktığı çevreye uyum sağlayamamasından kaynaklanan negatif dışsallıklar, yeni teknolojinin fayda ve maliyetleri konusundaki belirsizlikler ve yeni teknolojilerin aleyhinde çalışabilecek tekel güçler olduğu varsayılmaktadır (Kemp, 2011).

Smith (2000)'e göre, sistem performansının düşmesine sebep olacak kurumsal aksaklıkları, yeni teknolojiye geçiş aşamasında yaşanabilecek sorunları, eski teknoloji konusunda ısrar edilmesine sebep olan dışsallıkları, ağ yapılarındaki işbirliği sorunlarını, firmaların öğrenme ve adapte olma sorunları gibi sistemin bütününe ilgilendiren sistem aksaklıklarını çözmeye yönelik politikalar geliştirilmesini öneren evrimci yaklaşımda temel nokta, tespit edilen sorunların çözümüne yönelik tasarlanan politikalarda hangi amaçların benimseneceğinin açıkça belirtilmiş olmasıdır. Bu çalışma kapsamında da yerini alan politika amacı, söz konusu sorunların çözümü için geliştirilen politika önerisindeki her türlü faaliyetin dayandığı temel amacı işaret etmektedir.

2.2. Enerji Politikasının Modellenmesi

Enerji konusu ülkelerin öncelikleri arasında ön sıralardadır. Küresel büyüme ve gelişmeye paralel olarak, artan enerji talebini hızla karşılama sorununun ortaya çıkmasıyla, enerjinin sürdürülebilir ve temiz olarak sağlanması gündeme gelmektedir. Çünkü enerji talebinin hızla ve yoğun olarak karşılanması, iklim değişikliği gibi çevresel sorunları beraberinde getirmektedir. İklim değişikliği ise enerji sistemlerinde sürdürülebilir üretim ve tüketim konusundaki modelleme çalışmalarını teşvik etmektedir (Dewald & Truffer, 2012).

Enerji politikalarının modellenmesi; toplumsal, iktisadi, çevresel ve teknik tüm alanların kesişim noktasında yer alan enerji alanındaki tüm kararların çok boyutlu, karmaşık ve uzun erimli olmasından dolayı birçok farklı yöntemle ele alınmıştır. Tanım olarak politika modellemesi ise temelde enerji planlamasına dayanmaktadır. Prasad vd. (2014), detaylı literatür taramasında enerji planlamasını, belirli bir zaman dilimi ve bölge özelinde; siyasi, toplumsal ve çevresel etkenler ile o bölge ile ilgili geçmiş enerji planlama çalışmaları da göz önünde bulundurularak, öngörülen enerji talep miktarının karşılanması için gerekli enerji kaynaklarının ve enerji üretim araçlarını en optimal dağılımının hesaplanması (Cormio et al., 2003; Hiremath et al., 2007; They & Zarate, 2009) olarak tanımlamıştır.

Enerji modellemelerinin sınıflandırılması hakkında detaylı bir yazın taraması yapan Mougeuei ve Mortazavi (2017) ise, enerji modellerini altı yaklaşım altında sınıflandırmıştır (p. 128-130). İlk yaklaşım kriter tabanlı modelleme yaklaşımıdır ve enerji politikalarını amaçlarına, yapılarına, analitik yaklaşımlarına (tabandan tavana veya tavandan tabana), kullanılan metodolojiye (ekonometrik, makro-ekonomik, genel denge, optimizasyon, simulasyon, çoklu kriter yöntemi vb.), matematiksel yaklaşımına, coğrafi kapsamına, sektörel odağına, zaman boyutuna veya veri ihtiyacına (niteliksel, niceliksel) göre sınıflandırır (Beeck, 1999; Grubb et al., 1993). İkinci gruptaki modeller, 2006 yılında Jebaraj ve Iniyani (2006) tarafından yayımlanan "A review of Energy Models" başlıklı detaylı literatür incelemesinde bahsedildiği şekliyle tüm enerji kaynaklarının dahil edildiği enerji planlama modelleri (p. 283-287), enerji arz, talep ve aralarındaki dengenin incelendiği enerji arz talep modelleri (p. 287-289), tüm enerji kullanım ve dağıtım desenlerini belirlemeyi amaçlayan öngörü modelleri (p. 289-296), enerji üretiminin kaynaklar arasındaki dağılımını belirleyen optimizasyon modelleri (p. 296-299), yapay zeka uygulamalarını kullanan nöral ağlara dayalı enerji modelleri (p. 299-300) ve enerji üretim teknolojileri ve kaynaklarının çevreye verdiği zararı değerlendirmeyi amaçlayan emisyon azaltma modelleridir (p. 300-302). Üçüncü sınıflamada, enerji modelleri analitik ve kavramsal çerçevelerine bağlı olarak yukardan aşağı modeller (girdi çıktı modelleri, ekonometrik modeller, hesaplamalı genel denge modelleri) ve aşağıdan yukarı modeller (kısmi denge modelleri, optimizasyon modelleri ve çoklu ajan modelleri) olarak sınıflandırılmaktadır (Beeck, 1999; Herbst et al., 2012).

Dördüncü sınıflamada ise arz ve talep yönlerinin incelendiği ekonometrik yaklaşım, optimizasyon yaklaşımı ve öngörü yaklaşımına göre enerji modelleme çalışmaları yer almaktadır. Beşinci modelleme yaklaşımında gelişmekte olan ülke perspektifi ön plana çıkmakta; enerji modelleme çalışmalarının son sınıflandırmasında ise belirsizlik ve risk koşullarının değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Tüm bu modelleme çalışmalarının ortak noktası ise, genellikle optimal enerji üretim veya tüketim miktarı olarak belirlenen bağımlı değişken ile çeşitli bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiselliğin farklı yaklaşım ve tekniklerle ele alınmasıdır. Bu ilişkisellik üzerinden, bağımlı değişkende arzu edilen nihai duruma ulaşmak için, bağımsız değişkenlerin mevcut durumlarının etkisine ve olması gereken seviyelerine ilişkin hedefler belirlenmektedir. Bu hedefler ölçülebilir bir kriter olarak mevcut resimde yer almakta ve hangi yönlü ne tür değişikliklerin bağımlı değişken üzerinde ne tür sonuçlara yol açacağını göstermektedir. Bu nedenle, enerji politika modellerindeki temel ortak nokta; üretilen politika önerilerinin ölçülebilir hedeflerle değerlendirilebilir olmasını ana eksene almalarıdır. Politika hedefi olarak isimlendirebileceğimiz bu bileşen, bu çalışma kapsamında da politika tasarım modelinin bir ayağı olarak yer almıştır.

2.3. Teknoloji Yayılımına Dair

Teknoloji yayılımı, IGI Global Sözlük'teki geniş kapsamlı tanımında (*IGI-Global Dictionary - Technology Diffusion*, n.d.) en temel anlamıyla, belli bir teknolojinin genel erişim ve uygulamaya yayıldığı kullanım düzeyine ulaşması ve yaygın kabulü olarak tanımlanmıştır. Yeni bir teknolojinin veya hizmetin, başlangıçta kullanmaya başlayan aktör dışındaki diğer aktörler veya kuruluşlar tarafından devralınmasını açıklayan süreç olarak da tanımlanan teknoloji yayılımı; kesintisiz iletişim kanallarıyla kullanıcıya ulaştırılan ve yeni teknolojiye erişenlerin öğrenme becerileri ve kullanımlarıyla toplumlar tarafından yavaş yavaş benimsenen her türlü yeni hareketin yayılımı ve bir yeniliğin bir grup veya kuruluş tarafından zaman içinde çeşitli yollarla iletildiği, seçildiği ve benimsendiği süreç olarak detaylandırılmıştır. İktisatçı Paul Geroski (2000)'nin Research Policy isimli dergide yayımladığı ve teknoloji yayılma modellerini incelediği çalışmasında; teknolojinin yayılmasına dair modeller “Epidemik Model”, “Probit Model” ve “Meşruiyet ve Rekabet (Yoğunluk) Modelleri” “Bilgi Çağlayanları Modeli” olmak üzere dört ana başlıkta kavramsallaştırılmıştır.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasının modellerle incelendiği çalışmalara gözetdiğimizde ise; çok çeşitli yöntem ve modelle yayılmanın incelendiği görülmektedir. Doğrudan yenilenebilir enerji teknolojilerine referansla yayılma modellerinin yazın taramasını yapan Rao ve Kishore (2010); yeni teknolojilerin yayılması tek bir desen izlememelerine ve karmaşık bir süreç olmalarına rağmen, modellerin yayılma süreçlerini anlamak için kullanılabilirliği kabulünden hareket ederek; dört ana modelleme yaklaşımının yenilenebilir enerji teknolojilerindeki uygulamalarını incelemiştir: 1. Maliyetleri azaltmak için ölçek ekonomisi, deneyim ve öğrenme eğrisi yaklaşımları 2. Yenilenebilir enerjinin diğer kaynak alternatifleri arasındaki görünürlüğünü artırmak için ekonomik analiz 3. Paydaş perspektifi ve engel analizi çerçevesinde engelleri ortadan kaldırma yaklaşımları 4. Yenilenebilir enerjinin benimsenmesi konusundaki politika analizleri. Çalışmanın sonunda ise, teknoloji yayılma modelleri “temel yayılma modelleri, esnek yayılma modelleri, geliştirilen modeller, kümülatif kabul modelleri, lineer olmayan trend modelleri ve lineer olmayan otoregressif modeller” olarak kategorize edilmiş ve her kategori için yenilenebilir enerji teknolojilerinden örnek çalışmalar incelenmiştir. Sonuç olarak, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasının öncelikli olarak devlet teşvikleri ile ve bu teşviklerin olduğu piyasalarda başladığı; fakat yayılmanın hızını yavaşlatan bir takım engellerin ortaya çıkması ile, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılma süreçlerinin sistematik analizine ve modellere ihtiyaç duyulmuştur. Bu model örneklerinden birisi de Abbas vd (2022) ve Haque (2022) çalışmalarıdır.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasının belirleyenleri arasındaki ilişkiyi sistematik bir bakış açısıyla incelemeyi hedefleyen çalışmalarında Abbas vd.(2022), diffensiyel denklemler kullanarak yeni bir etkileşimli model geliştirmeyi hedeflemişler ve teknolojinin yayılmasına dair farklı senaryoları analiz etmişlerdir. Politika yapıcılara öneri olarak da gündeme getirilebilecek sonuçlara ulaşmışlar ve maliyetlerin düşürülmesi ve çevre bilincinin artırılması yoluyla insanların tercihleri değiştiğinde, yayılmanın belirleyenleri arasındaki ilişkilerin de değiştirilebileceğini iddia etmişlerdir (Abbas et al., 2022, p. 387). Teknolojinin kabulünde gecikmeler yaşanmasının yayılma sürecini önemli bir düzeyde etkilemekte olduğu; hükümetlerin, teknik benimseme oranını hızlandırmak, çevre bilincini artırmak ve bilgi alışverişini

desteklemek için uygulayacakları politikalarının teknolojinin yayılmasını kolaylaştıracağı bulunmuştur. Niteliksel bir yöntem olan içerik analizi yöntemini kullanarak yirmi beş ülkenin Teknoloji Aksiyon Planlarını inceleyen Haque (2022), teknoloji inovasyon sistemindeki fonksiyonların belirleyenleri ile öncelikli alanlardaki faaliyetleri eşlemiş ve bu şekilde teknolojinin yayılmasına dair dinamikleri incelemiştir. Ülkelerin en çok öne çıkardıkları sistem fonksiyonları kaynakların hareketliliği ve meşruiyetin yaratılması olurken; girişimcilik fonksiyonu geri planda kalmıştır. Bu ve benzeri çalışmalar, iklim dostu teknolojilerin ulusal enerji stratejilerinde ve sürdürülebilir kalkınma programlarında yaygın olarak kullanılması ve geliştirilmesi için katkı sağlayabilecektir.

2.4 Neden Türkiye ve Neden Niteliksel Veriye Dayalı Bir Model Önerisi?

Türkiye örneğinde bu çalışmanın yapılmasının nedenlerinden biri, Çeliktaş vd. (2009) tarafından yenilenebilir enerji araştırması alanında yapılan bibliometrik çalışmanın da işaret ettiği gibi, Türkiye’de yenilenebilir enerji konusunda yapılan çalışmalar içinde politika geliştirme / tasarlama konulu olanların daha zayıf olmasıdır. Türkiye’de yenilenebilir enerji alanında yapılan çalışmaların önemli bir çoğunluğu (rüzgâr, güneş jeotermal gibi) kaynak bazlı yenilenebilir enerji potansiyeli hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmış betimsel çalışmalardır (Alboyacı & Dursun, 2008; Aras, 2003; Balat, 2008; Demirbas & Bakış, 2004; Güler, 2009; Hepbaslı & Ozgener, 2004; Ozgur, 2008). Yenilenebilir enerji politikaları ile ilgili bilgilendirme amaçlı analizlerin yapıldığı (Çanka Kiliç & Kaya, 2007; Erdem, 2010; Kaya, 2006), enerji konusunun sürdürülebilirlik ekseninde incelendiği (Kaygusuz, 2002, 2009, 2010; Soyhan, 2009) ve genellikle Türkiye’nin enerji politikalarının AB politika ve uygulamaları ile karşılaştırmalı olarak ele alındığı (Baris & Kucukali, 2012; Keleş & Bilgen, 2012; Kulaç & Çiğeroğlu Öztepe, 2020; Murat Sirin & Ege, 2012; Şekercioğlu & Yılmaz, 2012; Toklu et al., 2010; Tunç et al., 2006) çalışmalar Türkiye’deki yenilenebilir enerji yazınında önemli bir yer kaplamaktadır.

Türkiye’de henüz yenilenebilir enerji kaynaklarının yeni yeni yayılmaya başladığı dönem olan 2014-2016 dönemine kadar yapılan lisansüstü çalışmalar incelendiğinde ise, Türkiye’nin enerji güvenliği sorunsalını inceleyen ve enerji talep tahmininin yapan Selçuk (2010), politika analizine yönelik bir matematiksel enerji modelleme çalışması olan Kat (2011) ve yenilenebilir enerjinin yayılmasını destekleyen teşvik mekanizmalarını ve engelleyen bariyerleri saptayarak yenilenebilir enerjinin Türkiye’deki piyasa gelişimini seçilen iki örnek uygulama üzerinde inceleyen Demirdizen (2013) dışında bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmalara ek olarak, bizim çalışmamızın Türkiye ile ilgili literatürde doldurduğu boşluk ise; yeni ortaya çıkan ve gelişmekte olan (emerging) teknolojiler olan rüzgar ve güneş enerjisi teknolojilerinin yaygın kullanımını desteklemek için bir politika modeli geliştirmek ve politika önerilerinde bulunmaktır.

Çalışmamız kapsamında Türkiye örneğinin incelenmesinin bir diğer nedeni ise, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin gelişmesi ve yayılması konusunda, ilgili uluslararası literatürde Türkiye’deki gibi sektörün henüz şekillendiği bir dönemde yapılan böyle bir çalışmaya rastlanamamış olmasıdır. Söz konusu yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişme ve yayılma süreçleri, sektör belli bir aşamaya geldikten ve özellikle teknolojilerin yaygın kullanımı konusunda önemli bir yol kat edildikten sonra incelenmiş ve yapılan çalışmalar daha çok ardıl olarak (expost, yani uygulamaların, üzerinden belirli bir süre geçtikten sonra geriye dönük olarak değerlendirilmesi şeklinde) kurgulanmıştır. Benzer çalışmaların aksine, sektör yeni yeni oluşmaya başladığı dönemde inceleme alanı olarak Türkiye’nin seçilmesi, bahsettiğimiz bu hedef-araç-sonuç bütünlüğünde öncül (exante) bir politika tasarım çalışması yapabilmek için diğer çalışmalara nazaran farklı ve oldukça zengin bir araştırma zemini sağlamıştır.

3. Araştırma Yöntemi ve Veri

Çalışmamız kapsamında niteliksel bir araştırma yöntemi olan mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sorusunun oluşturulması ile başlayan ve politika önerilerinin sıralanması ile sonuçlanan araştırma sürecinde kullanılan yönteminin işlem basamakları, “Verinin Toplanması” ve “Verinin Analizi” olmak üzere iki başlık altında şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Verinin Toplanması

1. Masa Başlı çalışma ve öncül araştırma: Bu ilk basamakta “Araştırma sorusu”, “veri toplama yöntemi” ve “veri analiz birimi” belirlenmiştir.

2. Araştırma Sorusunun belirlenmesi: “Türkiye’de gelişmekte olan YE üretim teknolojilerinin yayılması nasıl sağlanır?” olarak formüle edilmiştir.

3. Araştırma amacının belirlenmesi: Amaç, Türkiye’de gelişmekte olan YE üretim teknolojilerinin yayılmasının desteklenmesi için bir politika yapma modeli tasarlanması ve politika önerileri geliştirilmesidir.

4. Araştırma yönteminin belirlenmesi: Araştırma sorusunun yanıtlanabilmesi için gerekli bilginin toplanması ve analizinde teorinin rolü (tümevarımsal), araştırılan gerçeğin ontolojik özellikleri (toplumsal olarak kurulmuş) ve ulaşılmak istenen bilginin çeşidi (bağlambağımlı) dikkate alındığında niteliksel bir yöntem kullanılmasına karar verilmiştir.

5. Mülakat formunun ve mülakat adaylarının belirlenmesi: 5 Bölüm ve 26 sorudan oluşan mülakat formu hazırlanmış; Şubat 2014’te Etik kurul izni alınmış; mülakat yapılacak kilit uzmanlar amaçlı örnekleme, kartopu örnekleme (Patton, 2002) ve bilgi odaklı seçimle (Flyvbjerg, 2006) birleştirildiği karma bir örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

6. Alan araştırmasının gerçekleştirilmesi: Türkiye’deki YE üretimi ile ilgili 34’ü özel sektörden, 23’ü ise özel sektör dışından kilit aktörlerle Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya, Denizli, Balıkesir, Kayseri, Gaziantep’te 2014-2016 yılları arasında TÜBİTAK 1002 Programı 114K070 No’lu Proje Desteği ile yüz yüze 57 görüşme yapılmıştır.

Verinin Analizi

7. Verinin hazırlanması: Ses kayıtları hizmet alımı ile deşifre edilmiş, araştırmacı tarafından okunarak gözden geçirilmiş ve QDA-Qualitative Data Analysis Miner programına girilmiştir.

8. Verinin Analizi: Mülakat deşifreleri QDA Miner ile açık kodlama yöntemiyle kodlanmış, 5 üst kategori 13 alt kategoride toplam 440 kod oluşturulmuş ve mülakatlardan alıntılar bu kodlarla eşlenmiştir.

9. Bulguların Değerlendirilmesi: Mülakat formunun “2. Türkiye Enerji Sektörünün Mevcut Durumu” isimli bölümünde belirlenen 2 temel politika problemine yönelik, yine mülakat formunun “3. Engeller ve Destekler” kısmında yer alan faktörler birer araç olarak kullanılarak ve “5.Kamu Politikaları” bölümünde yer alan politika önerileri derlenerek bir politika yapma modeli geliştirilmiş ve bu model ve veri analizinde saptanan alıntılar kullanılarak politika önerileri tasarlanmıştır.

10. Politika tasarım modelinin formüle edilmesi: Politika amacı, politika aracı ve politika hedefi olmak üzere üç ayak üstüne oturan bir politika yapma modeli tasarlanmıştır.

11. Politika önerilerinin sıralanması: “Artan ithalata bağımlılık” ve “yönetimde aksaklıklar” sorunlarını çözmek için mikro, mezo ve makro düzeyde politika önerileri sıralanmıştır.

3.1. Niteliksel Verinin Toplanması: Yarı Yapılandırılmış Mülakat Yöntemi

Araştırma stratejisi, ilgi duyulan konuyu incelemek ve detaylarıyla soruşturmak için araştırmaya rehberlik eden eylem planıdır (Bryman, 2008). Araştırmacı, araştırma alanındaki “gerçeği” anlamaya, açıklamaya ve betimlemeye çalışır. Teorik temellerine, yani teorinin araştırmadaki rolüne; ontolojik temellerine, yani araştırma alanının sosyal dünyadaki gerçekliğine ve epistemolojik temellerine, yani bilen (sorgulayan) ile bilinen arasındaki ilişkiye bağlı olarak farklılaşan nicel ve nitel araştırma olmak üzere iki araştırma stratejisi vardır (Bryman, 2008; Guba ve Lincoln, 1994; Guba, 1990) ve bu çalışma kapsamında niteliksel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Çalışmamız kapsamında, alan araştırmasında teorinin rolü tümevarımcı olduğundan; Türkiye rüzgâr ve güneş enerjisi pazarı toplumsal olarak yapılandırılmış bir gerçeklik olarak görüldüğünden ve YE alanındaki kilit aktörler tarafından teknolojinin yayılmasına atfedilen kolektif anlam üretme dinamikleri ele alınarak bağlama bağımlı bilgiye ulaşmak hedeflendiğinden niteliksel yöntem kullanılmıştır.

Veri toplama süreci, “Türkiye’de gelişmekte olan YE üretim teknolojilerinin yayılması nasıl sağlanır?” araştırma sorusuna yanıt aramaktadır. “Alan Araştırması” olarak adlandırılan veri toplama sürecinde araştırma ve yayın etiğine uyulmuş, çalışmanın başlangıç aşamasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Uygulamalı Etik Araştırma Merkezi’nden 21 Şubat 2014 tarihinde 28620816/106-179 belge numarasıyla Etik Kurul İzni alınmıştır.

Alan araştırmamızda Türkiye’deki gelişmekte olan YE teknolojileri olan rüzgâr ve güneş enerjisi alanındaki kilit aktörlerle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış mülakat yönteminin seçiminde çalışmanın politika modeli önerme amacı ve yapılan ön çalışma dikkate

alınmıştır. Söz konusu ön çalışma, bu makalenin kaynağını oluşturan doktora tezinin (Erden-Topal, 2016); araştırma sorusunun daraltılması, yönteminin belirlenmesi ve alan araştırması tasarımının yapılması için gerçekleştirilmiştir². Bu ön çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye'de YE sektörü aşağıdan yukarı bir inisiyatif olarak ve kilit aktörlerin çabalarıyla kişisel girişimler sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, ana veri kaynakları, kilit aktörlerin Türkiye'de YE'ye ilişkin bakış açıları, deneyimleri, yaklaşımları, inançları, işlevleri ve söylemleridir. Kilit aktörlerin dünya görüşlerinden genel resmi anlamak için tüm bu bakış açıları, deneyimleri ve yaklaşımları kendi kültürel ve sosyal bağlamlarına yerleştirmemize yardımcı olduğu için yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır (McCracken, 1988)

Kullanılan mülakat formu, teorik çerçeveyi işlevselleştirir ve araştırmacının, çalışmanın kavramsal çerçevesini³ sahada uygulamalı olarak kullanmasını sağlar. Patton (2002, p. 342) mülakat formu hazırlamak için “enformel görüşme, (genel) mülakat formu yaklaşımı ve standartlaştırılmış açık uçlu görüşme” olmak üzere üç temel yaklaşım önermektedir.⁴ Çalışmamızda “görüşmeciye; görüşülen her kişiyle aynı temel konu ve soruları tartışma imkânı sağlarken, aynı konuyu aydınlatacak farklı sorular sorma özgürlüğü tanıyan bir sorgulama yöntemi olan mülakat formu yaklaşımı (Patton, 2002, p. 343)” benimsenmiştir. Mülakat formu “1. Giriş” ile başlamış; sonrasında “2. Türkiye Enerji Sektörünün Mevcut Durumu”, “3. YE teknolojilerinin yayılması için destekler ve engeller”, “4. Güneş ve rüzgâr enerjisi üretiminde piyasa oluşumu” ve “5. Kamu Politikaları” başlıklarında sorular sorulmuştur.

Mülakat formunun “Kamu Politikaları” başlıklı bölümü YE üretim teknolojilerinin Türkiye'de yayılması için politikaların rolü hakkındadır. Dewald ve Truffer (Dewald & Truffer, 2012, p. 416) “destek mekanizmasının etkinliğini garanti eden kurumsal ve örgütsel ön koşullar” yoksa bu mekanizmanın teknolojinin yayılmasına yol açmada başarılı olamayacağını savunmaktadır. Çalışmamızda, bu ön koşulların politikalar tarafından sağlanabileceği ve bu politikaların, ortaya çıkan YE teknolojilerinin yayılmasındaki sorunların tespiti ve çözümü ile gerekli bilgi ve teknolojileri üretmek için belirleyici olduğu iddia edilmektedir. Bu amaçla, kilit aktörlerin politikalar ile teknolojinin yayılması arasındaki ilişkiye ilişkin soruların sorulduğu mülakat formunun bu bölümünden toplanan veriler kullanılmıştır.

Mülakat yapılan uzmanların seçiminde iki ölçüt kullanılmıştır: (i) (Elektrik üretiminden) Doğrudan kâr etme güdüsü ve (ii) YE sektöründe gerçekleştirilen ekonomik faaliyet. Görüşülen uzmanın çalıştığı sektör ile ilgili bilgi veren “Doğrudan kâr etme güdüsü” ölçütüne göre, kuruluşlar iki kategoriye ayrılmıştır: Kar amacı güden (özel sektör) ve kar amacı gütmeyen (kamu, sivil toplum ve akademik). Ekonomik faaliyet ise, hem özel hem de özel sektör dışı kuruluşlarda *üretim* (YE'ye dayalı elektrik üretimi), *düzenleme* (YE'ye dayalı elektrik üretiminin regüle edilmesi), *danışmanlık* (sektörün yeni teknolojik ve iktisadi koşullara adapte olması için ağ yapıları kurmak ve yatırımcıları teknik olarak destelemek) ve *tedarik* (YE'ye dayalı elektrik üretimini sağlamak için her türlü ekipman ve servis desteği sağlamak) olmak üzere dört ana faaliyet türü vardır.

Kurumsal sorumlulukları doğrudan YE üretimi ile ilgili olan 34'ü özel sektörden, geri kalan 23'ü ise özel sektör dışından kilit aktörlerle yüz yüze 57 görüşme yapılmıştır (Tablo 1). Uzmanlar, şirketlerden ve devlet kuruluşlarından ya bir genel müdür/yönetici ya da bir proje mühendisi; sivil toplum kuruluşlarından ve akademiden yöneticiler veya yönetim kurulu üyeleridir. Görüşmeler için Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya, Denizli, Balıkesir, Kayseri, Gaziantep'e ziyaretler yapılmıştır.

² Bu ön çalışma ve yöntem ve veri bölümünün detaylı açıklamaları için ilgili doktora tezinin (Erden-Topal, 2016) 3. Methodology bölümü incelenebilir.

³ Maxwell (2013, p. 39) kavramsal çerçeveyi “Araştırmayı destekleyen ve bilgilendiren kavramlar, varsayımlar, beklentiler, inançlar ve teoriler sistemi” olarak tanımlar.

⁴ Patton (2002, p. 134): Enformel görüşmeler, veri üretiminde en fazla esneklik sunan yapılandırılmamış görüşmelerdir. Mülakat formu, konuşmanın doğal akışı içinde ortaya çıkan sorulardan oluşur. Standartlaştırılmış açık uçlu görüşmeler, her görüşmeciye aynı ifadeyle aynı sırayla sorulması gereken, özenle formüle edilmiş ayrıntılı sorulardan oluşur

Tablo 1. Alan Araştırmasının Detayları

İktisadi Faaliyeti	Özel Sektör (34 Mülakat)	Özel Sektör Dışı (23 Mülakat)
Üretim	17 Şirket temsilcisi mülakatı	-
Düzenleme	-	8 Kamu Kurumlarından bürokrat mülakatı
Danışmanlık	10 Danışmanlık şirket çalışanı	6 Kamu Kurumlarından bürokrat mülakatı 6 Kar amacı gütmeyen kurum temsilcisi mülakatı 3 Akademisyen Mülakatı
Tedarik	7 ekipman arz eden şirket çalışanı	-

Kaynakça: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Çalışmamızda örnekleme stratejisi olarak “araştırmanın amacına bağlı olarak stratejik ve hedef odaklı olarak belirli tür ve sayıda bilgi açısından zengin vakaları seçmek için amaçlı örnekleme stratejisi” (Patton, 2002, p. 243) kullanılmıştır. Bu strateji, araştırmacının görüşülen kişinin bilgisine ve temaslarına güvendiği ve böylece amaçlı örneklemenin kartopu örnekleme (Patton, 2002) ve bilgi odaklı seçimle (Flyvbjerg, 2006) birleştirildiği karma bir stratejidir. Görüşülen uzmanlarla kişisel temaslar kurulmuştur ve örnekleme sürecinde profesyonel bir destek alınmamıştır. Bu durum, bizlere nitel veri üretimindeki kaynaklardan biri olan “değerli bir gözlem ve deneyim” imkânı sağlarken; Türkiye’de YE üretiminin aşağıdan yukarıya bir hareket olduğunu fark etmemize yardımcı olmuştur. Güçlü lobiler yerine, kilit aktörlerin daha etkili olduğunu tespit etmemiz; araştırmamın veri kaynağı olarak kilit aktörlere odaklanmanın bir başka gerekçesi olmuştur. Dolayısıyla izlenen amaçlı örnekleme stratejisi ile bu alan araştırmasının özgünlüğü (authenticity)⁵ ve güvenilirliği (credibility)⁶ doğrulanmıştır. Görüşme yaptığımız uzmanlardan topladığımız görüşmeler, süreç içinde mülakat gerçekleştirildikçe deşifre edilmiş ve araştırma süreci devam ederken de kodlanmaya başlamıştır.

Çalışmanın özellikle söz konusu teknolojilerin yaygın kullanılmaya başladığı ilk dönemde yapılması hedeflendiği için, veri toplama süreci Mart 2014 ile Şubat 2015 arasındaki dönem olmuştur ve veri toplama süreci bir yıldan fazla sürmüştür. Görüşmelerin süresi bir saat ile iki saat arasında değişmektedir. Tüm görüşmeler kayda alınmış ve profesyonel hizmet alımı ile kelimesi kelimesine yazıya dökülmüştür.

3.2. Niteliksel Verinin Analizi: Analitik Çerçeve Yaklaşımı

Patton (Patton, 2002), veri analizi için analitik çerçeveyi, ham verilerin “betimleme” ve “yorumlama” olarak adlandırılan iki ana entelektüel çalışma ile analiz edilmesi olarak tanımlamaktadır. Ham verilerin betimlenmesinde ise üç yaklaşım vardır: “Öykülendirme”, “Vaka çalışması” ve “Analitik çerçeve” (Patton, 2002, p. 439). Öykülendirme yaklaşımında betimlemenin kökeni, hikâyeyi başından sonuna kadar kronolojik olarak açıklamaktır. Vaka çalışması yaklaşımı için veri analizi birimi, kişiler, kritik olaylar veya yerlerdir. Analitik çerçeve yaklaşımı, araştırma alanı için kritik olan süreçleri, temel konuları veya kavramları tanımlar. Verileri betimlemek için kullanılan analitik çerçeve yaklaşımı, “Özellikle standart bir görüşme formatı (mülakat formu) kullanıldığı durumlarda, görüşmelerde verilen yanıtları soru soru organize etmektir.” (Patton, 2002, p. 439). Çalışmanın veri analizi bölümünde, verilerin yorumlanmasını kolaylaştırmak ve bulgu ve sonuçları çalışmanın teorik çerçevesine daha iyi yerleştirebilmek amacıyla “analitik çerçeve” yaklaşımı benimsenmiştir.

Ham verilerin raporlanmasında, veri toplama sürecinde kullandığımız mülakat formu, formdaki bölümler ve bu bölümlerdeki sorular esas alınmıştır. Bölümler, veri analizinin raporlanması için *ana açıklama kategorileri*; mülakat formundaki bölüm başlıkları, *üst düzey analiz kategorileri* olarak belirlenmiştir.

⁵ Otantiklik konusunda, James(2008) araştırmacıların, araştırmanın hem yürütülmesinin hem de değerlendirilmesinin, yalnızca katılımcıların yaşanmış deneyimleri açısından değil, aynı zamanda araştırmanın daha geniş siyasi ve sosyal sonuçları açısından da gerçek ve güvenilir olduğuna dair güvence aradıklarını iddia eder. Otantiklik, araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliği ile ilgili endişelerden, araştırmaya değer olanla ilgili endişelere kaymayı ve araştırılanın kültür veya toplumun üzerindeki etkisini düşünmeyi içerir.

⁶ Guba and Lincoln (1994)’a göre nitel araştırmanın inandırıcılık kriterleri, nitel araştırma sonuçlarının araştırmaya katılanın bakış açısından inanılır olduğunu ileri sürer. Bu nedenle, nitel araştırmanın amacı, katılımcının gözünden ilgilenilen fenomeni tanımlamak veya anlamaktır ve sonuçların güvenilirliğini meşru bir şekilde yargılayabilecek olanlar yalnızca katılımcılardır.

Görüşmelere verilen cevaplar her bir ana bölümdeki sorularla düzenlenmiştir. Açık kodlama yöntemi⁷ ile türetilen kodlar, ham verileri sunmak için *alt kategoriler* altında gruplandırılmıştır. Bu nedenle veri analizinin en küçük birimi *kod*lardır ve kilit aktör grupları tarafından en sık belirtilen kodlar veri analizinde rapor edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmadaki raporlama ölçütü, her bir koda atfedilen tekrar edilme sıklığı sayısıdır⁸.

Her uzmanın görüşme dökümleri satır satır kodlama yöntemi ile kodlanmıştır. Bu süreçte bilgisayar destekli nitel veri yönetimi ve analiz aracı olan “QDA-Qualitative Data Analysis Miner” Yazılımından faydalanılmıştır. Mülakat formu takip edilerek, 5 üst kategori ve 13 alt kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler veri analizinden önce belirlenmiş ancak kodlar, satır satır kodlama yöntemiyle analiz sürecinde ortaya çıkmıştır. Kodlar daha sonra alt kategorilerde kümelenmiştir. Verilerin tanımlanması ve raporlanması için bu alt kategoriler beş ana bölümün alt bölümleri olarak sunulmuştur. Bir yıl süren araştırma döneminde, hem iktisadi faaliyetleri hem de sektör dağılımları açısından temsiliyet gücü yüksek uzmanlarla her biri ortalama 1 saat süren görüşmeler yapılması sonucunda, mülakat formumuzdaki tüm bölümlere ilişkin toplamdan 440 kod oluşturulmuştur. Bu kod miktarı yapılan son mülakat deşifresi de analiz edildikten sonra ulaşılan kod sayısıdır ve bu seviye, analiz sonucunda açığa çıkan tüm kavramların kapsadığı ve artık yeni bir kavramın açığa çıkmadığı teorik saturasyona (Bryman, 2008, p. 700) ulaşılan seviye olmuştur. Bu çalışma kapsamında ise “Kamu Politikaları” bölümünde toplanan verilere yer verilmiştir ve bu veriden elde edilen politika önerileri, tasarım modeli ile birlikte sunulmuştur.

4. Bulgular: Teknolojinin Yayılması ve Politika İlişkisi

Alan araştırmamız kapsamında görüştüğümüz uzmanlara mülakat formumuzun “Kamu Politikaları” bölümünde sorulan soruların yanıtlarından elde edilen bulgular bu bölümde sunulmuştur. Bu sorularla, uzmanların teknolojinin yayılması ile kamu politikalarının ilişkisi ve YE politikalarının amaçları üzerine görüşleri sorulmuştur. Yanıtların hem özel sektörde ve hem de özel sektör dışında faaliyet gösteren kuruluş temsilcileri tarafından en çok dile getirilenleri bu alt başlıklarda derlenmiştir.

4.1. Teknolojinin Yayılması ve Kamu Politikasının İlişkisi:

Teknolojilerin yayılması ile kamu politikalarının ilişkisi değerlendirildiğinde en çok dile getirilen konular “politikaların yerli enerji üretim teknolojilerini geliştirmeleri üzerindeki etkileri”, “mevzuat altyapısının oluşturulması” ve “politika yapma süreci”dir.

Yerli YE Enerji Teknolojilerinin Geliştirilmesi

Yerli YE teknolojilerinin geliştirilmesi ve kurumların bir bölümünde yerli teknolojilerin kullanılması en sık tekrarlanan konudur. Uzmanlarımız, piyasa oluşumunda yerli üretim teknolojilerin kullanımı desteklenecekse Almanya ve Çin gibi ülke örneklerinde olduğu gibi devlet politikaları ile belli hedefler çerçevesinde desteklenmesini önermişlerdir. Lisanslı güneş enerjisi kurumlarının ilk ihalelerinden birini kazanan şirketi temsilen katılan enerji üreticisi uzmanımız, yerli teknolojilerin elektrik üretiminde kullanılmasının iyi tasarlanmış politikalarla ve özellikle üniversite sanayi işbirliği çerçevesinden geliştirilmesinin yerinde olacağını vurgulamıştır. Kendilerinin yerli teknoloji geliştirmek için girişimleri olduğunu ve bu kapsamda büyük bütçeli bir Ar-Ge desteği aldıklarını; bu girişimlerinin de devlet destekli ve büyük çaplı bir proje olduğunu belirtmiştir. Türkiye'nin bu alanda öncü üniversitelerinden biriyle işbirliği yaptıklarını ve tüm aksamlarıyla yerli bir santralin kurulumunu devlet eliyle ve devlet adına gerçekleştireceklerini belirtmiştir. Yerli üretim konusuna yatırım yapmak için hedefler koymalarında bu teşvikin önemli bir yeri olduğunu altını çizmişlerdir.

Öte yandan ilk yerli panel üreticilerinden birisi olan katılımcımız ise, yerli ürünlerin piyasa oluşuma katkı sağlaması için politikalarla teşvik edilmesini çok önemstediklerini hatta bu konuyu gündeme taşımak için kendilerinin de yönetim kurulunda olduğu sivil toplum kuruluşu aracılığıyla bir kamuoyu yaratmak için çaba sarf ettiklerini belirtmiş; eğer gerekirse yerli üretim ekipmanların piyasada (özellikle ölçek ekonomisinden dolayı) fiyat avantajı olan yabancı menşeli ürünler karşısında korunmasını bile politikalarla

⁷ Açık kodlama “verileri parçalamak ve kavramları ham veri bloklarını temsil edecek şekilde tanımlamak için kodlama” olarak tanımlanmıştır. (Corbin & Strauss, 2008, p. 198).

⁸ Her bir koda tanımla birlikte ulaşmak için: (Erden-Topal, 2016)

(örneğin gümrük politikaları gibi) desteklenmesini talep ettiklerini belirtmiştir. Fakat sektörü çok uzun zamandır ve yakından takip eden uzman katılımcımız, Türkiye’de YE üretimi piyasanın oluşumunda yerli ürün kullanımını teşvik eden politikalar kurgulanırken, hedefin iyi belirlenmesi gerektiğini ve piyasa oluşumunun rekabetçilik, kaliteli ürün kullanımını ve Ar-Ge mantığı boyutlarının da gözden kaçırılmadan desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Rüzgâr enerjisi türbinlerin %100 yerli üretimi konusunda yatırım ve Ar-Ge yapan tedarikçi katılımcımız, gelişmekte olan bu teknolojilerde yerli üretimin ancak uzun erimli ve hedef odaklı (örneğin yeni yapılacak kuruluşların belli bir yüzdesinin kaliteli yerli ürün tedarikiyle yapılması ve devlet kurumlarındaki örnek kuruluşlarda yerli ürünlerin kullanılması gibi) yapılmasının gerekliliğini vurgulamış, başka türlü bir yerli üretim desteğinin sektörün yararına olmayacağını hatta teknolojinin yayılmasını bile olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir.

Mevzuat Altyapısının Oluşturulması

Politika etkisinin öne çıkarıldığı ikinci başlığımız ise “mevzuat altyapısının oluşturulması” olmuştur. Mevzuat altyapısının hazırlanması, oluşturulması ve uygulanması özellikle gelişmekte olan teknolojiler bağlamında çok önemlidir ve Türkiye’de hem lisanslı hem de lisanssız pazarın oluşmasında bu unsur kritik rol oynamıştır. Enerji üretim şirketinden bir katılımcımız ve meteoroloji alanında danışmanlık veren bir diğer katılımcımız tarafından dile getirilen mevzuat altyapısının hazırlanma sürecindeki aksaklıklar (kuralların sürekli değişmesi ve ölçüm zorunluluğu gibi temel bir hukuki düzenlenmenin çıkış noktasında bilgi eksikliğinin rol oynaması gibi) teknolojinin yayılmasının sağlıklı bir şekilde ilerlemesini engelleyen unsurlardır. Aktörlerin kendilerini mevzuat önünde sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde konumlayamamaları ve piyasadaki ilerlemelerin mevzuat çerçevesinde takip edilemiyor olması da olumsuz etkilerdendir. Mülakatlarımız boyunca uzmanlarımızın çeşitli vesilelerle şikâyet ettiği bürokrasinin yoğun uygulamalarının da asıl kaynağının aslında mevzuat olduğu hem üreticilerimizin (5 tanesi), hem danışmanlarımızın (5 tanesi) çoğu tarafından üzerinde durulan konulardandır.

Politika Yapma Sürecinin İyileştirilmesi

Politika yapma sürecinin kendisi, uzmanlarımız tarafından en çok gündeme getirilen diğer konu başlığıdır. Özellikle engelleyici unsurlar arasında karşımıza çıkan kurumlar arasındaki koordinasyon problemi, lobi faaliyetlerinin (henüz sektör çok büyük olmadığı için) çok gelişmemesi ve bu olumlu lobi faaliyetlerinin politika yapma sürecine doğrudan çok güçlü bir şekilde etki edememesi, YE teknolojilerinin desteklenmesinde, ülkenin enerji sepetindeki çeşitliliğin artırılması yerine ikame etkisinin⁹ gündeme gelmesiyle yapılan değerlendirmeler; politika yapma sürecinin etkileri olarak karşımıza çıkmıştır. Politikaların ve bu politikaların sahada uygulanmasını sağlayacak mevzuat altyapısının kurumlar arasındaki koordinasyon sağlanarak oluşturulması ve söz konusu kurumlar arasında işbölümü yapılarak politikaların uygulanabilir bir şekilde belirlenmesi mülakatlar sırasında en çok dile getirilen konuların başındadır.

Politika yapma sürecinde lobi faaliyetlerinin etkisi de sıkça vurgulanmıştır. Santral kuruluşlarında teknik danışmanlık sağlayan bir katılımcımızın da belirttiği gibi rüzgâr enerjisi, güneş enerjisine göre daha eski ve oturmuş bir sektör olduğu için, oradaki lobi faaliyetleri daha güçlüdür ve dolayısıyla bu faaliyetlerin politika yapma sürecine etkisi oldukça fazladır. Güneş enerjisi alanındaki sivil toplum kuruluşlarındaki çok başlılığı ve organize olmağdaki güçlüğü eleştiren ve en deneyimli katılımcılarımızdan olan danışman bir uzmanımız ise, güneş enerjisinde politika yapma sürecini doğrudan ve güçlü bir şekilde etkileyen yeni bir lobi faaliyeti modeli geliştirmek için kendilerinin organize olduğunu dile getirmiş, bir dernek olmaktan ziyade bir platform şeklinde kurgulanan ve mevcut durumda yasal olarak öyle tanımlanmasa da işlevsel olarak kar amacı gütmeyen şirket mantığıyla çalışan bir yapı oluşturduklarını; bununla mevcut durumda önemli bir kitleye ulaşp geri bildirimler aldıklarını belirtmiştir. Politika yapma sürecinde YE kaynaklarının tüm enerji sektörü içindeki yerinin ve diğer kaynaklarla olan ilişkisinin doğru belirlenmesi, özellikle enerji piyasasının içinde yer alacak YE kaynaklarına dayalı enerji teknolojilerinin yaygın kullanılması açısından çok önemlidir. Enerji üreticisi olan katılımcılarımız enerji kaynakları arasındaki bu tamamlayıcılık ilişkisini

⁹ Elektrik üretiminde birbirinden farklı enerji türleri olan nükleer enerji, termik enerji, doğalgazdan üretilen enerji ve YE’nin birbiri yerine ikame edilerek elektrik üretilmesi. Örneğin nükleer enerji kurmak yerine YE tesisleri kurmanın elektrik üretimini daha sürdürülebilir ve sağlıklı kılacağı düşünülmesi ve bunun YE teknolojilerinin yayılmasını destekleyecek bir unsur olarak değerlendirilmesi

özellikle vurgulanmış, YE kaynaklarının da enerji sepeti içinde diğer kaynakları (ikame etmek yerine) tamamlayarak yerini almasının, gelişmekte olan bu teknolojilerin yayılmasına asıl önemli katkıyı yapacağını dile getirmişler; politika yapma sürecinde de ikame etme yerine bu tamamlayıcılık ilişkisinin ön planda tutulmasına vurgu yapmışlardır.

4.2. YE Politikalarının Amaçları

Türkiye’deki YE politikalarının amacını sorduğumuzda ise, mülakat verimizde birbirinden farklı 9 ana başlık ortaya çıkmıştır. Bunların içinden, özel sektörde faaliyet gösteren kuruluş temsilcileri tarafından en çok dile getirilenleri “Sektörün sağlam temellerde oluşmasını sağlayacak temkinli adımlar atılması, yerli üretimin teşvik edilmesi ve yenilenebilir kaynakların enerji sistemine entegrasyonunun sağlanması için altyapı ile ilgili sorunların çözülmesi”dir. Özel sektör dışında faaliyet gösteren kuruluş temsilcilerine göre ise en çok öne çıkan politika amaçları “Yerli üretimin teşvik edilmesi, (özellikle YE konusundaki) 2023 hedeflerine ulaşılması ve depolama teknolojilerinin geliştirilmesi”dir.

Sektörün Sağlam Temellerde Yapılandırılması

Özel sektör temsilcilerine göre, Türkiye’deki YE politikalarının öncelikli amacı sektörün sağlam temeller üzerine kurulmasıdır. Bu grupta yer alan bir üretici bir de tedarikçi iki katılımcımız, 2000’li yılların başında gelişme eğilime giren ve 2005 yılı itibarıyla da yasal zemini hazırlanmaya başlayan YE (özellikle rüzgâr ve güneş enerjileri) sektöründe bugüne kadar izlenen politikaların, sektörün zamansız bir şekilde büyümesini ve hazırlıksız bir şekilde gelişip zarar görmesine engellemek amacıyla atılmış temkinli adımlar olduğunu düşündüklerini ve bunu doğru bulduklarını belirtmişlerdir.

Danışmanlık faaliyeti yürüten bir diğer katılımcımız ise, devletin bu sektörde adımlar atarken bu kadar temkinli davranmasını, sektör için en doğru stratejiyi uygulamak istemesine bağlamıştır. Ama süreç içinde bu kadar temkinli davranılmasının, önlem mahiyetinde konulan kuralların ve uygulamaların (ölçüm zorunluluğu, çatı statik hesapları, ayrıntılı imar izinleri, kısa bir süre öncesine kadar lisanssız kurulumlarda da gerekli olan Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) izinleri gibi) bürokratik yükü artırarak zaman içinde sektörün gelişimini yavaşlatmaya başladığını dile getirmiştir. Hatta atılan bu adımların bir bölümünün sektör tarafından zorlaştırıcı olarak görüldüğü yine başka bir danışman katılımcımız tarafından dile getirilmiştir.

YE santrali kurulumu yapacak şirketlere danışmanlık veren katılımcımız, temkinli ilerlemenin sektörün ilk gelişimi sürecinde faydalı olabileceğini ama zamanla aktörler sektörü tanıdıkça ve kendi sorumluluklarını alarak işbölümündeki yerlerini idrak ettikçe, politiklardaki kontrol etme eğiliminin yerini düzenleme ve denetleme eğilimine bırakmasının gerektiğini söylemiştir.

YE’nin Enerji Sistemine Entegrasyonu İçin Altyapının İyileştirilmesi

Geleneksel enerji kaynaklarından farklı özelliklere¹⁰ sahip olan YE kaynaklarının tüm enerji sistemine entegre olması, altyapı konusunda sorunlara neden olduğu için, YE politikalarının bir amacı da bu sorunları çözmeye yönelik önlemler almak olmuştur. Bir danışmanlık şirketinde proje mühendisi olarak çalışan katılımcımız, tesis kurulumları gerçekleştikten sonra üretilen elektriğin şebekeye verilmesi sürecinde sorunların yaşanmaması için teknik değerlendirmenin önden yapılmasının gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Yabancı sermayeli bir enerji şirketinin Türkiye şubesinde kurulumlarla ilgili çalışan bir proje mühendisi katılımcımız ise, özellikle lisanssız piyasa segmentinin gelişiminde rolü büyük olan bağlanabilir trafo kapasitelerinin düzenli açıklanıyor olmasının ve dolayısıyla sektörün şeffaf olarak hakkında bilgi sahibi olduğu altyapı sistemine daha kolay adapte olabilmemesinin, sektörün gelişimi açısından çok önemli olduğunu belirtmiştir. Bir organize sanayi bölgesindeki fabrikasının çatısına güneş enerjisi santrali kurarak kendi elektriğini üreten bir katılımcımız ise, elektrik üretiminde salınımlar gerçekleşmesine sebep olan YE kaynaklarının bu özelliğinden faydalanarak çeşitli elektrik üretim ve tüketim rejimlerinin geliştirilebileceği, bunun için de sistem altyapısının buna uygun hale getirilmesinin politika amaçları içinde olduğunu söylemiştir.

¹⁰ Yerinde üretim ve tüketime imkân vermesi, doğa koşullarına bağlı olduğu için şebekeyi beslerken süreklilik konusunda sorunlar yaşanabilmesi, üretilen fazla elektriği şebekeye vermek suretiyle şebekenin iki yönlü kullanımına olanak tanınması, şebekeden bağımsız üretimi ve tüketimi mümkün kılması gibi)

Yerli Üretim Teşvik Edilmesi

Özel sektör dışında faaliyet gösteren kuruluş temsilcilerine göre ise en çok öne çıkan politika amaçlarında ilki yerli üretimin teşvik edilmesidir. Yerli üretim konusunun politika amaçlarındaki yeri özellikle kamu sektöründeki uzmanlarımız tarafından ön plana çıkarılmıştır. Enerji sektöründe kamu düzenleme kurumunda çalışan bir katılımcımız, yerli üretim teknolojilerinin kullanılmasını, yerli kaynaklarla elektrik üretiminin bir parçası olarak algıladıklarını; sadece enerji kaynağının değil, teknolojinin de yerli olmasını önemsediklerini belirtmiştir.

Enerji Piyasa İşletmesi A.Ş.'de yönetici olarak çalışan ve düzenleme faaliyeti yürüten katılımcımız da, özellikle ekipman maliyetlerinin YE tesislerinin bütünsel (işletme maliyetleri ve kaynak maliyetleri de dahil) maliyetleri içinde önemli bir yer kapladığını, Türkiye'de YE tesislerinin yerleşik hale gelmesi için yerli enerji teknolojilerin imalatını da politika öncelikleri içine koyduklarını söylemiştir. Başka bir kamu kurumunda Ar-Ge Daire Başkanı olarak çalışan katılımcımız ise yerli ekipmanın önemli olduğunu fakat bunun uzun vadeli bir Ar-Ge politikası ile desteklendiğinde temellerinin sağlam kurulacağını söylemiştir. Uzun yıllardır sektörde yer alan ve ilk YE kurulumlarının idari işlemlerini TEDAŞ bünyesinde yürüten katılımcımız ise, yenilenebilir kaynaklara, özellikle güneş enerjisine dayalı elektrik üretiminin ülkemiz için ilerde çok önemli olacağını ve bu alanda önemli bir başarı elde edileceğini düşündüğünü söylemiş; fakat bu noktada bütün ekipmanın yurtdışından ithal edilip gelmesinin bir dezavantaj olduğunu, kaynak bağımlılığından kurtulup teknolojiye bağımlı bir ülke haline gelmememiz için yerli teknolojileri geliştirilmesinin de politikalarla desteklenmesinin önemine dikkat çekmiştir.

2023 Hedeflerine Ulaşılması

Politika amaçlarında öne çıkan bir diğer unsur da 2023 hedeflerini tutturma. İlk defa 2009 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Enerji Arz Güvenliği Strateji Belgesi yayımlanmış ve YE kaynaklarına dair 2023 hedefleri orada belirtilmiştir. Genel olarak elektrik üretiminde YE kaynaklarının payını %30'a çıkarmak 2023 için konulmuş hedefdir¹¹. Kamu düzenleme kurumundan katılımcımız politika amaçlarının öncelikli hedeflerinden birinin de konulan hedeflere ulaşmak olduğunu söylemiş fakat özellikle güneş için net bir rakam hedefi koyamadıklarını, çünkü teknoloji geliştikçe kurulumdaki artışın farklılık göstereceğini beklendiklerini belirtmiştir. Kamu kurumlarında danışman olan ve düzenleyici olan iki ayrı katılımcımız ise, YE kaynaklara yönelik konan hedefleri vurgulamışlardır.

Depolama Teknolojilerinin Geliştirilmesi

Depolama teknolojilerinin geliştirilmesi ise öne çıkan bir diğer unsurdur. YE kaynaklarının en büyük dezavantajlarından birisinin sürekli enerji tedariki sağlayamadığı için baz yük olarak kullanılmaması olduğu, bu sebeple de depolama teknolojilerini geliştirmek öncelikli olmasa da belirtilen politika amaçlarından bir diğeri olacağı belirtilmiştir. TEDAŞ'tan katılan uzmanımız, depolama teknolojiler ile birlikte geliştirildiğinde ve kullanılmaya başlandığında YE kaynakların çok daha güçlü kaynaklar olacağını ve fosil kaynaklara alternatif olarak ancak o zaman düşünülebileceğini söylemiştir. STK temsilcisi katılımcımız ise, özellikle depolama teknolojilerinin gelişiminin YE'nin en büyük destekçisi olduğunu, bu teknolojiler geliştikçe fiyatlarının düştüğünü ve daha erişilebilir hale geldiklerini söylemiştir. Ar-Ge birim yöneticisi katılımcımız ise, depolama teknolojilerinin dünyada da yeni çalışıldığını, Türkiye'nin yeni teknolojiler geliştirmek konusunda söz sahibi olacaksa, depolama teknolojilerin rekabet gücü kazandıracak güçlü bir alternatif olduğunu belirtmiştir. Uzmanımıza göre, depolama teknolojilerinde yapılacak Ar-Ge, politika amaçları doğrultusunda desteklenmelidir.

5. Sonuç: Veriye Dayalı Bir Politika Tasarım Modeli Geliştirilmesi

Çalışmamız kapsamında, artan enerji talebinin çevre dostu ve sürdürülebilir teknolojilerle karşılanabilmesi için bir çözüm arayışı ile yola çıkılmış; çözüm önerisi olarak YE teknolojilerinin yayılmasının desteklenmesi için neler yapılabileceği araştırılmıştır. Masa başı çalışması ve ön araştırma ile verinin nasıl toplanacağı ve araştırmanın hangi odakla yapılacağı saptandıktan sonra; alan araştırmasında YE teknolojilerinin yayılmasını destekleyecek politikalar geliştirilmesi için uzman görüşlerine başvurulmuştur.

¹¹ Bu hedefin çalışmamız kapsamındaki vurgusu rüzgâr ve güneş gibi gelişmekte olan YE kaynaklardır ve hidro elektriğin kapsam dışında tutulmuştur.

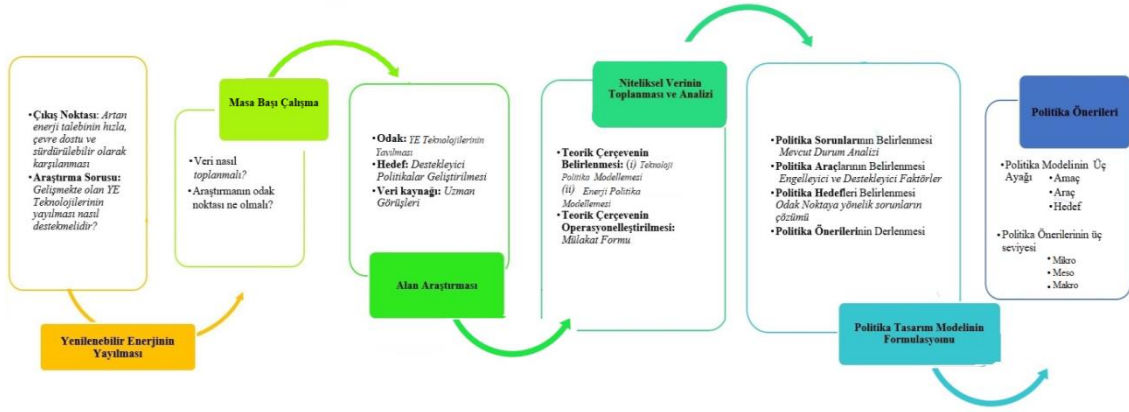
Araştırmanın teorik çerçevesi iki ana yazına dayandırılmıştır: Teknoloji Politika Modellemesi ve Enerji Politika Modellemesi. Her iki yazında da öncelikli olarak saptanan, politika önerileri ile çözülmesi hedeflenen politika sorunudur. Teknoloji politika modelleme çalışmalarında öne çıkan, ilgili sorunu çözebilmek için politika yapıcılarının her türlü politika faaliyetini/ aksiyonunu dayandırdığı amaçların belirlenmesidir. Teknoloji politikası tasarımı; araştırma, geliştirme ve yenilik faaliyetlerinin tamamını içermekte, geliştirilen teknolojinin yaygın kullanımı ve son aşamada da metalaşma süreçlerini ele almakta; nihayetinde ise mevcut koşullar ve potansiyeller de göz önünde bulundurularak, teknolojik değişimi şekillendirerek arzu edilen bir geleceğe ulaşmayı hedeflemektedir. Bu nedenle de, temel çıkış noktası politika amaçlarını net bir şekilde ortaya koymaktır. “politika amacı” olarak adlandırdığımız ve bizim modelimizde de yerini alan ana eksenlerden birinin temelini, teknoloji politika modellerindeki bu bağlam oluşturmaktadır.

Enerji politika modelleme çalışmalarında ise, birçok farklı modelleme yöntemi kullanılırken, hepsinde ortak olan nokta farklı enerji kaynaklarının kullanım oranları (enerji sepeti) ve kullanım yöntemleri (enerji üretim santrali kurulumuna dair tüm kararlar) hakkında karar alınması için bir optimizasyon çalışması yapılması; nihai olarak enerji üretim, yayılım ve destekleme mekanizmalarının somut bir şekilde ortaya konması ve öne sürülen politikaların gerçekleşme süreçlerini değerlendirecek ölçülebilir kriterler tanımlanmasıdır. Bu kriterler, enerji modeli ile tasarlanan politika önerilerinin hayata geçirilmesi ile ulaşılacak somut hedefler olarak tanımlanabilecektir. Bu hedefler, bir politika tasarım modelinde olması gereken ana eksenlerden bir diğeridir. Bizim politika tasarım modelimizde de; “politika hedefi” olarak yerini almıştır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirdiğimiz, teknoloji ve enerji olmak üzere iki ana akım politika modelleme yazınından beslenen politika tasarım modeli önerimizde, gelecekte ulaşılması hayal edilen amaçlar (politika amacı) ve bu amaca ulaşılması için hayata geçirilmesi gereken hedefler (politika hedefi) açıkça yerini almıştır. Diğer modelleme çalışmalarından farklı olarak ise, amaç doğrultusunda gösterilen hedefe ulaşmak için kullanılması gereken enstrümanlar ise “politika aracı” olarak model önerimize eklemiş ve model önerisinin üçüncü eksenini oluşturmuştur.

Özetle, araştırmamızın teorik çerçevesini oluşturan teknoloji politikası modelleme ve enerji politikası modelleme yazınından hareketle; niteliksel bir yöntem olan uzman mülakatları ile öncelikli olarak yoğunlaşılması gereken politika sorunları saptanmış; bu sorunların çözümü için politika amaçları, hedefleri ve kullanılacak araçlar belirlenmiştir. Bu araştırma kurgusu sonunda, veriye dayalı bir politika tasarım modeli formüle edilmiş ve politika önerileri geliştirilmiştir (Şekil 1). Politika önerileri, alan araştırması kapsamında belirlenen politika sorunlarını çözmek için tasarlanmıştır. Bu süreçte politika amacı, politika aracı ve politika hedefi olmak üzere üç ayak üzerinde kurgulanan politika tasarım modeli ile önerilerin yöneltileceği paydaşların da bu kapsamda açıkça belirtilebilmesi öneriler, makro, meso ve mikro düzeyde geliştirilmiştir.

Türkiye’de gelişmekte olan YE teknolojilerinden olan rüzgâr ve güneş enerjisine dayalı elektrik üretim teknolojilerinin yayılmasının desteklenmesi için yapılan çalışmamızın üç ana ekseni politika amacı, politika aracı ve politika hedefidir. Politika amacı, YE teknolojilerinin yayıldığı çevre olan enerji sektörü ile politika analizinin odak noktası olan teknoloji yayılımı arasındaki ilişkiden yola çıkarak; politika sorununun çözümündeki motivasyonları işaret etmektedir. Politika aracı, politika hedefine ulaşmak için kullanılan enstrümandır. Politika hedefi ise, politika önerisinin başarısını değerlendirebilmek için konan ölçülebilir kriter olarak tanımlanmıştır. Bu üç ayak üzerine kurulan politika önerilerinin yöneltileceği üç temel paydaş grubu olduğu için, öneriler makro, meso ve mikro seviyelerde kurgulanmıştır. Makro seviyedeki politika önerileri YE üretim teknolojilerinin yayıldığı sosyo-ekonomik çevredeki değişiklikler için, meso seviyedeki öneriler bu sosyo-ekonomik çevredeki dinamikleri kontrol etmek için kullanılan düzenleme mekanizması için, *mikro* seviyedeki öneriler ise sistemin en küçük birimi olan kurucu unsurlarını (aktörler, ağ yapıları ve kurumları) şekillendirmek için kurgulanmıştır.



Şekil 1. Sosyal Bilimlerde Veriye Dayalı bir Politika Tasarım Modeli Önerisi

Kaynakça: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

6. Tartışma: Politika Önerileri ve Mevcut Durum Karşılaştırması

Türkiye’deki enerji sektörünün mevcut durum analizinden çıkarılan ve çözülmesi hedeflenen politika sorunları; “ithalata bağımlılık sorunu” ve “yönetişim sorunu”dur.

6.1. İthalata Bağımlılık Sorunu Çözmek İçin Politika Önerileri

İthalata bağımlılık sorununu çözmek için makro seviyede iki, mikro seviyede ise bir politika önerisi geliştirilmiştir (Tablo 2).

Makro Seviyedeki Politika Önerileri

Makro seviyedeki politika önerilerinin ilki enerji kaynakları arasında tamamlayıcılık ilişkisinin ön plana çıkarılmasıdır. Alan araştırmasının bulgularına göre, Türkiye’deki elektrik arz güvenliği sorunu, kaynakların dengeli olarak kullanıldığı bir elektrik üretim sepeti ile çözümlenmelidir. Bu sebeple, söz konusu önerinin politika amacı **dengeli bir elektrik üretim sepeti formüle etmektir**. Bunu başarabilmek için yenilenebilir elektrik üretiminde çok boyutlu bir maliyet analizi yapılması, politika aracı olarak kullanılabilir. Bu önerinin başarısını ölçmek için koyulacak politika hedefi ise, 2009 yılında yayımlanan Enerji Arz Güvenliği Strateji Belgesi’nde yer alan 2023 yılında elektrik üretiminin %30’unun YE kaynaklarından karşılanmasıdır.

2023 yılına geldiğimizde bu önerinin önemli bir kısmının hayata geçirildiği görülmektedir. Politika aracı olarak önerdiğimiz, “çok boyutlu enerji ve maliyet analizi” çalışmasının İstanbul Politikalar Merkezinin öncülüğünde Türkiye’de bu alanda başarılı çalışmaları olan akademisyen, uzman ve araştırmacılardan oluşan interdisipliner bir çalışma grubu tarafından hazırlanan ve 2021 yılında yayımlanan “Türkiye’nin Karbonsuzlaştırma Yol Haritası-2050 Net Sıfır”¹² başlıklı rapor ile gerçekleştirilmesini; 7 Ekim 2021 tarihinde Cumhurbaşkanlığı Kararı ile Paris Antlaşmasının onaylanması ve 6-18 Kasım 2022 tarihleri arasında düzenlenen 27. Taraflar Konferansı’nda Türkiye’nin Ulusal Katkı Beyanını açıklayarak %41 azaltma taahhütünde bulunmasını ve 2015 yılında %21 olarak açıkladığı bu oranı yükseltmesini¹³, bu politika önerisinin günümüzdeki yansımaları olarak değerlendirmek mümkündür. Farklı kaynaklar arasındaki bütünlüklü ilişki için ise, 2020 yılında “Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile hibrit santral kuruluşlarının önü açılmış olması örnek gösterilebilir. Enerji Arz Güvenliği Strateji Belgesi’nde yer alan 2023 yılı hedefi (hidroelektrik santraller de dahil) %30 olarak belirlenmiştir ve bu süre zarfında özellikle son yıllarda rüzgar ve güneş enerjisindeki hızlı kuruluşların gerçekleşmesiyle güneş enerjisi kurulu gücü 2023 yılı Şubat ayı sonu itibarıyla %9,3’ü ve rüzgar enerjisi kurulu gücü %11’i bulmuştur (Bütün kurulu güç içindeki payı %30,3’tür olan hidroelektrik kurulu gücü, tamamı YE enerji olarak değerlendirilemeyeceği için dışarda

¹² Kaynak: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20211026-23105368.pdf>

¹³ Kaynak: <https://iklim.gov.tr/turkiye-ulusal-katki-beyani-ni-cop27-de-acikladi-haber-84>

birakılmıştır).Mevcut durumda, YE’nin kurulu gücünün bütün içindeki payı %20’yi aşmış fakat henüz %30’a ulaşamamıştır.

Makro seviyedeki ikinci politika önerisi ise **yerli teknoloji geliştirme stratejisinin modellenmesidir**. Bu öneri ile amaçlanan YE ekipmanlarının tedarikindeki ithalata bağımlılığı düşürmektir. Alan araştırmasında en çok öne çıkarılan konulardan birisi de, YE santrallerinin inşaatında kullanılan ekipmanın yurtdışından ithal edilmesinden dolayı yeni bir ithalata bağımlılık sorununun gündeme gelmesini engellemek için, yerli YE ekipmanının üretilmesinin desteklenmesidir. Bu amaçla iki politika aracı kullanılması önerilmektedir: (i) yerli teknoloji üreticilerinin doğrudan parasal teşviklerle desteklenmesi (ii) pazar segmenti odaklı teknoloji geliştirme stratejisi kurgulanması. Mevcut durumda, YE santralinde yerli ekipman kullanan elektrik üreticisi fazladan parasal teşvik verilerek desteklenmektedir. Bu modelde yerli teknoloji üreticisi değil, bu teknolojiyi kullanan elektrik üreticisi desteklendiği için bu teşvik dolaylı bir teşviktir. Alan araştırmasında bu dolaylı teşvik çok eleştirilmiş ve bu politika önerisinin gerçekleştirilmesinde kullanılabilir politika aracı olarak yerli üreticilere doğrudan verilecek parasal destekler dile getirilmiştir. Öte yandan diğer politika aracı pazar segmenti odaklı teknoloji geliştirme stratejisidir. Bu stratejide lisanssız pazarda küçük ölçekli YE teknolojilerinin bireysel teknoloji üreticisi tarafından geliştirilmesi; lisanslı pazardaki büyük ölçekli YE teknolojilerinin ise rekabetçi güç kazanmak ve ölçek ekonomisinden faydalanmak isteyen küçük üreticilerin bir araya gelerek oluşturdukları konsorsiyumlar aracılığıyla geliştirilmesi önerilmektedir. Burada başarının ölçülmesi için konulan politika hedefi ise Konya-Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi’nde yerli olarak üretilen teknolojilerin kullanımının zorunlu olduğu 3000 MW güneş enerjisi kapasitesinin başarıyla kurulmasıdır. Bu hedef, 8 Eylül 2015 tarihinde Resmî gazetede yayımlanan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kararına dayanır. Bu bölgede yerli ürün kullanımı bir önkoşul olarak belirlenmiştir. Yerli ürün geliştirme stratejisindeki kritik nokta ise ürünün yerli üreticilerin teknoloji geliştirme faaliyetleri sonucunda geliştirilmesidir. Bu sebeple, Türkiye’de üretim yapan yabancı üreticilerin ürettikleri ve yerli ürün sayılan YE ekipmanları yerine, yerli üreticilerin teknoloji geliştirme faaliyetleri sonucu geliştirilen yerli ekipmanın üretiminin desteklenmesi, bu politika önerisinin odak noktasıdır.

Bugün geldiğimiz noktada ise 2016 yılında Resmi Gazetede yönetmeliği yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan YEKA Uygulamalarının¹⁴ (gerçekleşmiş ve planlanan yarışma ve kurulumlarının) bu politika önerisinin bugün somutlaşmış hali olduğu söylenebilecektir. Bu kapsamda YEKA GES 1,2,3,4 ve YEKA RES 1,2,3 Yarışmaları tamamlanmıştır. YEKA GES 1 Kapsamında Konya- Karapınar’da 500 MWp/yıl kapasiteli Türkiye’nin ve bölgenin en büyük ve entegre ilk güneş paneli üretim fabrikası kurulmuş ve 1000 MWe kapasiteli güneş enerjisi santralının kurulumu devam etmektedir (2022 yılı Eylül ayında bu santralin 853.03 MW’lık kısmı devreye alınmıştır). YEKA GES 3 ile 74 ayrı yatırımcıya, 36 ili kapsayan ve her biri 10 MWe, 15 MWe ve 20 MWe olmak üzere toplam 1000 MWe gücündeki bağlantı kapasitelerinin ve ilan edilecek YEKA’ların yerli aksam kullanımı koşuluyla tahsis edilmesi amaçlanmıştır. YEKA GES 4 kapsamında atık 1000 MW’lık kapasite tahsisi ve santral kurulumu planlaması yapılmış ve yarışmaları tamamlanmıştır. YEKA RES 1’de ise toplam kapasitesi 1000 MWe olacak şekilde kurulacak rüzgâr elektrik santralının tamamında yerli malı kullanılması, YEKA RES-2 kapsamında toplam kurulu gücü 1000 MWe olacak şekilde kurulacak olan RES’lerin işletmeye girmesi, YEKA RES 3’te ise 50 MWe gücündeki bağlantı kapasitesinin ve ilan edilecek YEKA’ların yerli aksam kullanımı koşuluyla tahsisleri amacıyla 20 ayrı bağlantı bölgesi için 20-80 MWe kapasitelerinde olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. YEKA GES 5 ise planlanmaktadır.

Mikro Seviyedeki Politika Önerileri

Mikro seviyede ise, **yenilenebilir kaynaklara dayalı olarak üretilen elektriğin öztüketiminin desteklenmesi** önerilmiştir. Bu önerinin politika amacı, öztüketim amacıyla kurulan küçük lisanssız elektrik üretim santrallerinin artırılmasıdır. Piyasanın kurulmaya yeni başladığı ve bu çalışmanın yapıldığı dönemde, Türkiye’de öztüketim çok kolay ve yaygın değildir. Onun yerine, lisanssız pazarda üretilen elektriğin tamamının satılması ile ticari bir kazanç sağlanmak için yan yana yer alan 1 MW’lık santrallerin kurulumu yaygındır. Bu sebeple, öztüketimin desteklenmesi için üreten tüketici modeli politika aracı olarak önerilmektedir. Bu modelde YE’ye dayalı olarak üretilen tüm elektriğin, üretildiği birimde tüketilmesi yani

¹⁴ Kaynak: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-uretim-faaliyetleri-yeka-modeli>

elektrik tüketicisinin aynı zamanda elektrik üreticisi de olması öngörülmektedir. Bu model, küçük ölçekli lisanssız elektrik üretim santrallerinin kurulum prosedürlerinin kolaylaştırılması ile mümkündür.

Öte yandan, kamu binalarında tanıtım amaçlı YE santrallerinin kurulması, öztüketimin desteklenmesi için kullanılabilir diğer politika aracıdır. Çünkü bakanlık, belediye, okul, hastane gibi kamu binalarında yapılacak bu tür tanıtıcı kurulumlar, görerek ve komşu etkisiyle öğrenen Türk toplumunda YE teknolojilerinin yayılması için olumlu etki yaratacaktır. Bu politika önerisini gerçekleştirmek için YE potansiyeli yüksek pilot bölgelerde gerçekleştirilecek 1000 çatı kurulumu projesi ve Kamu kurumlarının binalarında gerçekleştirilecek 1000 Çatı kurulumu projesi politika hedefi olarak belirlenmiştir.

Günümüze geldiğimizde bu politika önerisi için atılmış en büyük adımın 9 Mayıs 2019’da yürürlüğe giren “Yeni Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliği”¹⁵ olduğu tespit edilmiştir. Bu yönetmelik ile amaç üreten tüketici (yani prosumer) kavramının yaygın uygulanmasını sağlamak ve bütün tüketicilerin, ‘tükettiği enerjiyi’ güneşten üretebilmesine destek olmaktır. Bu düzenleme ile gerçek tüketimi olan ancak kapasite kısıtı ve yer sorunu sebebi ile üretim tesisi kuramayan tüketicilerin önünün açılması planlanmıştır. 2022 Aralık ayı itibarıyla Türkiye’nin toplam kurulu gücü içinde lisanssız kurulumların payı %9 (8,635.2 MW) olarak gerçekleşmiştir. Bu oran Nisan 2019’da yani yönetmelik yayınlanmadan önce %6 (5.726,4 MW olarak gerçekleşmiştir). Bu düzenleme ile kısa sürede iyi bir artış oranı yakalanmış olduğu söylenebilir.

Tablo 2. YE Teknolojilerinin Yayılması için Politika Önerileri (1)

Politika Sorunu: İthalata bağımlılık			
Politika Önerisi	Politika Amacı	Politika Aracı	Politika Hedefi
Enerji kaynakları arasında tamamlayıcılık ilişkisinin öne çıkarılması	Elektrik arz güvenliği sorununu dengeli bir üretim sepeti ile çözülmesi	Elektrik üretiminde, kaynakların fırsat maliyeti de göz önünde bulundurularak çok boyutlu bir maliyet analizi yapılması	2023 yılında elektrik üretiminin %30’unun YE kaynaklarından karşılanması hedefinin sağlanması
Makro Seviye	-YE ekipmanlarının tedarikindeki ithalata bağımlılığı düşürmek - Yerli YE üretim ekipmanı tedarikçilerinin teknoloji geliştirme faaliyetlerini desteklemek	-Yerli teknoloji üreticilerinin doğrudan parasal teşviklerle desteklenmesi -Pazar segmenti odaklı teknoloji geliştirme stratejisi kurgulanması	- Konya-Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi’nde yerli olarak üretilen teknolojilerin kullanımının zorunlu olduğu 3000 MW güneş enerjisi kapasitesinin başarıyla kurulması
Mikro Seviye	YE elektriğinin öztüketiminin desteklenmesi	Öztüketim amacıyla kurulan küçük lisanssız elektrik üretim santrallerinin artırılması	- “Üreten tüketici (prosumer) modeli”nin yaygınlaştırılması - Kamu binalarında tanıtım amaçlı YE santrallerinin kurulması
			-YE potansiyeli yüksek pilot bölgelerde gerçekleştirilecek 1000 çatı kurulumu projesi - Kamu kurumlarının binalarında gerçekleştirilecek 1000 Çatı kurulumu projesi

Kaynakça: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

6.2. Yönetişim Sorununu Çözmek İçin Politika Önerileri

Yönetişim sorununun çözülmesi için ise, makro seviyede bir, meso seviyede üç ve mikro seviyede bir politika önerisi geliştirilmiştir (Tablo 3).

Makro Seviyedeki Politika Önerileri

Makro seviyedeki politika önerisi rüzgâr ve güneş enerjilerine dayalı elektrik üretimi konusunda 2023 hedeflerine ulaşmak için açık yol haritalarının ve planların hazırlanmasıdır. Bu önerideki politika amacı YE sektöründe uzun dönemli planlar yapmaktır. Alan araştırmasında, bu tür planlamanın olmaması, belirsizliğe neden olan ve kamu kurumları arasındaki iş bölümü ve koordinasyon olmasını engelleyen yönetim sorununun bir sonucu olarak işaret edilmiştir. Bu amaçla kullanılabilir politika araçları ise kaynakların kendilerine özgü özellikleri göz önünde bulundurularak her kaynak için ayrı ayrı 5 ila 10 yıllık planların hazırlanması ve bölgesel bazda doğru hesaplanmış güneş ve rüzgâr enerjisi potansiyelini değerlendirerek gerçekçi ve açık eylemler belirlemektir (örneğin Akdeniz Bölgesi için bir güneş enerjisi planı ve Ege Bölgesi

¹⁵ Kaynak: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/2-12744/yeni-lisanssiz-elektrik-uretimi-yonetmeliği-%E2%80%A6>

için bir rüzgâr enerjisi planı hazırlamak gibi). Politika hedefleri güneş enerjisinde 10.000 MW ve rüzgâr enerjisinde 20.000 MW olarak belirlenen 2023 hedeflerine ulaşmaktır.

Bugüne geldiğimizde, resmi kanallardan ve resmi kurumlarca hazırlanmış rüzgar enerjisine dair veya güneş enerjisine dair bir yol haritasına rastlanmamıştır. SHURA¹⁶ ve GÜNDER¹⁷ gibi kuruluşlar tarafından yol haritası belgeleri hazırlanmış, fakat Hidrojen örneğindeki gibi EKTB tarafından hazırlanmış “Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası” gibi resmi bir belge henüz yayımlanmamıştır. Devam etmekte olan çalışmalar olduğu bilinmektedir.

Meso Seviyedeki Politika Önerileri

Meso seviyedeki ilk politika önerisi YE yatırımları için el kitaplarının hazırlanmasıdır. Amaç, söz konusu yatırımlarda standartların olmaması sorununu çözmektir. Standartların olmaması, yönetim sorunun sebeplerinden bir tanesidir çünkü YE yatırım sürecinde açıkça tanımlanmış standart prosedürler mevcut değildir. Bu politika önerisinin gerçekleşebilmesi için yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretimi yatırımlarını düzenleyen temel iki mevzuat dokümanı olan “Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği” ve “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik” dokümanlarının güneş ve rüzgar enerjileri için ayrı ayrı yeniden hazırlanması önerilmektedir. Her bir kaynağa dayalı elektrik üretimi yatırımı için takip edilen prosedürler, aktörlerin yatırım sürecindeki rolleri, yatırım maliyetleri, kullanılan ekipmanların tedariki birbirinden farklıdır. Bu sebeple lisanslı ve lisanssız pazar segmentlerinin de ayrı ayrı regüle edilmesi önerilmektedir. Bu politika önerisinin başarısını ölçmek için kullanılacak politika hedefi her bir pazar segmenti için kurulu kapasite hedeflerinin de ayrı ayrı belirlenmesidir. Örneğin 2023'te ulaşılması hedeflenen 10.000 MW güneş kurulu gücünün, 3.000 MW'ının lisanslı 7.000 MW'ının lisanssız pazarda gerçekleştirilmesi bu şekilde kullanılacak bir politika hedefidir. Günümüze geldiğimizde, bu öneri ile ilgili atılmış somut bir adım olmadığı; fakat hem lisanslı hem de lisanssız güneş ve rüzgâr enerjisi pazarlarındaki kurulu gücü hızla artmış olduğu gözlenmiştir.

Meso seviyedeki ikinci politika önerisi ise enerji sektöründe devletin rolünün enerji üreticisinden sektörel düzenleyiciye dönüştürülmesidir. Bu önerinin politika amacı, YE yatırımlarında bürokratik yükün azaltılması, devletin YE sektöründe hesap verilebilirliğinin güçlendirilmesi ve hükümetle diğer aktörler arasındaki güven ilişkisinde oluşan açıkların giderilmesi olarak belirlenmiştir. Alan araştırmasında bürokratik işlemlerin yoğunluğu, yayılmanın önündeki en büyük yönetimsel engel olarak işaret edilmiştir. Bu engel, çok vakit alan evrak işleri, başvuru ve kurulum süreçlerindeki aşırı detaylı prosedürel zorunluluklar ve farklı kurumlardan alınan izin sayısının fazlalığı ile lisanslı ve lisanssız pazar segmentlerindeki faaliyetleri engellemektedir. Öte yandan, bürokrasi devletin YE sektörü üzerindeki kontrol mekanizması olarak görülmekte ve devletin sektörü öğrenme sürecinin bir parçası olarak adlandırılmaktadır. Bu durum da, yönetim sorunun sonuçlarından biri olan YE sektöründe aşırı müdahaleci devlet yapısını getirmektedir. Alan araştırmasına göre, devlet şebeke sistemini YE'nin olumsuz etkilerinden korumak için sektöre bu şekilde müdahale etmektedir. Fakat devletin bu tutumu, sektörün daha da belirsiz bir yapıya sahip olmasına neden olmaktadır. Çünkü devlet hızlı önlem alabilmek için, kuralları ve uygulamaları çok sık değiştirmektedir. Öte yandan, devletin enerji sektöründeki bu kestirilemez pozisyonu hesap verilebilirlik sorununa da neden olmaktadır. Devletin enerji sektöründeki faaliyetleri hakkında rapor verebilmesi, bu faaliyetleri açıklayabilmesi ve meşrulaştırabilmesi, bu faaliyetlerden sorumlu davranması beklenmektedir. Bu durum da güven ilişkilerinde aksaklıklara neden olmaktadır. Bu sebeplerle bürokratik yükün azaltılması, hesap verebilirlik sorunun çözülmesi ve güven ilişkilerinde yaşanan aksaklıkların giderilmesi için devletin enerji sektöründeki rolünün değişmesi önerilmektedir. Kullanılacak politika araçları YE yatırımlarında tek bir koordinasyon mekanizmasının kurulması ve enerji sektöründeki (devlet de dahil) her bir aktörün görevlerinin, rollerinin ve sorumluluklarının yanı sıra görevlerini ihmal etmeleri durumunda uygulanacak yaptırımların da belirlenmesidir. Politika hedefi ise tek bir koordinasyon mercinin yetkilendirilmesidir. Böylece, lisanslı ve lisanssız pazardaki tüm yatırım süreçlerinin tek elden kontrol edilebilmesi ve böylece bu süreçlerin hızlanması ve daha etkin işlemesi

¹⁶ Net Sıfır: Türkiye Elektrik Sektörü için Yol Haritası (<https://shura.org.tr/net-sifir-2053-turkiye-elektrik-sektoru-icin-yol-haritasi/>)

¹⁷ Güneş Enerjisi Yol haritası (<https://www.gunder.org.tr/wp-content/uploads/G%C3%BCne%C5%9Fin-Yol-Haritas%C4%B1-Rapor-KAPAK.pdf>)

sağlanabilecektir. Bu önerinin politika hedefi ise; yeni güneş ve rüzgâr enerjisi başvuruları alınmadan, merkezi koordinasyon birimi için yetki ve sorumlulukların birbirini tamamlar şekilde tanımlanması ve gerekli durumlarda uygulanacak yaptırımların da açıkça belirlenmesidir. Bu politika önerisinin günümüzdeki yansımaları, YE enerji alanındaki kurumsal yapıların konsolide edilmesi ve devlet kurumu olarak değil yarı özerk kuruluşlar eliyle (Türkiye Enerji, Maden ve Nükleer Araştırma Kurumu (TENMAK) ve TÜBİTAK Temiz Enerji, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Araştırma Enstitüsü gibi) bu çalışmaların sürdürülmesinin tercih edilmesidir. Öte yandan, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve yeni ismiyle Türkiye Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı altında yeni kurulan başkanlıklar ve birimler ile bu yeniden yapılanma süreci devam etmektedir.

Meso seviyedeki üçüncü öneri sanayi üretimine güneş ve rüzgâr enerjisine dayalı elektrik üretiminin dâhil edilebilmesi için yeni bir yönetim modelinin benimsenmesidir. Bu politika önerisi özel sektör kuruluşları tarafından en sık ifade edilen yönetsel destekleyici faktör olan YEnin puant azaltma etkisine dayanmaktadır. Bu önerinin politika amacı ise, şebekeden kullanılan elektriğe ek olarak gün ortasında YE kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin artırılmasıdır. Alan araştırmasında, gün ortası hem sanayideki üretimin hem de (özellikle güneş enerjisi açısından) YE potansiyelinin en yüksek olduğu zamandır. Üretim yapan bir fabrikanın gün içindeki en yüksek elektrik tüketim maliyeti olan gün ortası maliyetini, elektrik tüketiminin bir kısmının fabrika çatısına (veya yakınına) kurulabilecek YE santralinden karşılanması ile düşürülebilmesi mümkündür. Bu öneriyi gerçekleştirmek için kullanılacak politika araçları ise puant saatlerde kullanılan yenilenebilir elektriğe fazladan teşvik (ek maddi destek) verilmesi, sanayi üreticilerinin YE santrali kurabilmesi için spesifik bir proje finansman mekanizması geliştirilmesi ve YE üreticileri ile fabrika sahipleri arasında ikili anlaşmaların serbest bırakılmasıdır. Örneğin Organize Sanayi Bölgelerindeki fabrikalar, kendi YE santrallerini kurmaları ve puant saatlerde kullanmaları için desteklenmelidir. Ayrıca devlet veya TURSEFF gibi finansal kuruluşlar, özellikle gün ortasında YE'nin de kullanımının desteklenmesi için, proje finansman mekanizmaları kurgulayabileceklerdir. Hâlihazırda yapılması yasal olmayan ikili anlaşmaların yasal hale getirilmesi ise diğer politika aracıdır. Bu konudaki bir diğer önemli nokta ise, Türkiye'deki şebeke sisteminin yeniden düzenlenmesi ve akıllı şebekeye geçiş çalışmalarının başlamasıdır, çünkü belli saatlerde tüm bağlantıyı şebekeden koparmadan belli kaynaklardan üretilen elektriğin tüketiminin sağlanması için akıllı şebeke şarttır. Politika hedefi ise, sanayideki elektrik üretiminin bir bölümünün YE'den karşılanması için konulabilecek sayısal hedefler olarak belirlenebilir. Örneğin bu tür hedefler öncelikli olarak organize sanayi bölgeleri için konulabilir. YE potansiyelinin yüksek olduğu pilot bölgelerdeki organize sanayi bölgelerinden birinde, belli bir hedef yılda tüketilen elektriğin %1'inin YE'den karşılanması örnek bir politika hedefidir. Söz konusu bölge için TEİAŞ'ın öncelikli olarak şebeke altyapısına destek vermesi ve yeni altyapı yatırımlarını gerçekleştirmesi ise, bu politika hedefinin bir parçasıdır. Bu öneri ile ilgili, özellikle son dönemlerde sanayide enerji verimliliğinin artırılması konusunda atılan adımlar vardır fakat bu bağlamda doğrudan örnek gösterilebilecek bir uygulamaya rastlanamamıştır.

Mikro Seviyedeki Politika Önerileri

Mikro seviyedeki tek politika önerisi ise, elektrik dağıtım ve iletim sisteminin rehabilite edilmesidir. Bu önerinin ardındaki politika amaçları, elektrik arz güvenliğinin garanti altına alınması ve yenilenebilir kaynaklara dayalı elektrik üretiminin tüm iletim ve dağıtım sistemine sorunsuz entegre edilmesi için fiziksel altyapının güçlendirilmesidir. Alan araştırmasında "altyapı konusundaki aksaklıklar" en çok öne çıkan fiziksel engel olmuştur. Bu aksaklıkların temelinde ise, YE kaynaklarına dayalı olarak üretilen elektriğin tüm iletim ve dağıtım sistemine entegre edilmesi için gerekli trafo kapasiteleri ve yeni ekipman ihtiyaçları ile ilgili sorunlar yatmaktadır. Öte yandan, YE potansiyeli yüksek bölgelerde (Akdeniz Bölgesi gibi) trafo kapasitelerinin dolmuş olması, yeni başvuruların kabul edilememesine sebep olmaktadır. Bu aksaklıklardan dolayı, özellikle lisanssız elektrik üretiminin yavaşlaması söz konusudur. Bu önerinin gerçekleşmesi için kullanılacak politika araçları, trafo kapasitelerinin (güneş ve rüzgâr enerjisine ayrılan bölümlerinin) periyodik olarak açıklanması, TEİAŞ ve dağıtım şirketleri tarafından (trafo kapasitelerini artırmak için) yeni altyapı yatırımları yapılması ve YE santrallerinin kurulumu sırasındaki altyapı iyileştirme gerekliliklerini belirlemek için TEİAŞ'ta uzman bir ekip oluşturulmasıdır. Bu araçlar yerinde kullanılırsa, YE yatırımcılarının detaylı fizibilite çalışmaları yapabilmeleri mümkün olabilecektir. TEİAŞ, periyodik olarak trafo kapasitelerini açıklamaya 2015 Ocak ayında başlamıştır ve yine aynı dönemde, her ayın başında bu

trafo kapasitelerini ilan edeceğini ve kapasitelerin yeni altyapı yatırımları ile artırılacağını bildirmiştir. Bu şekilde atılan adımlarla, altyapı güçlendirilebilecektir. Trafo kapasitelerin düzenli açıklanması, bu politika önerisinin başarısını ölçebileceğimiz bir politika hedefi olarak kabul edilebilir. Ocak 2015'den beri yapılan açıklamalar TEİAŞ internet sitesi Duyurular sayfasından takip edilebilmektedir. Trafo kapasitelerinin bu şekilde artırılarak ilan edilmesi altyapı iyileştirmelerine örnek olarak gösterilebilir. 2014 yılında tamamlanan TEDAŞ'ın özelleştirilmesi ve bölgelerdeki EDAŞ'ların dağıtım ve iletim altyapılarındaki iyileştirmelerden sorumlu olması ile altyapı iyileştirmeleri EDAŞ'ların sorumluluğuna geçmiş olsa da, özellikle YE'nin sisteme sağlıklı entegrasyonu için merkezi ve devlet eliyle atılacak adımlara ihtiyaç vardır. Bu adımlar, mevcut operasyonun sürdürülebilirliğini sağlamak için atılmaktadır ve mevcut durumda henüz toptan bir iyileştirme ve entegrasyon için yapılan bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Tablo 3. YE Teknolojilerinin Yayılması için Politika Önerileri (2)

Politika Sorunu: Yönetimde Aksaklıklar				
Politika Önerisi	Politika Amacı	Politika Aracı	Politika Hedefi	
Makro Seviye	Kaynak bazlı YE yol haritaları ve planların hazırlanması	YE sektöründe uzun dönemli planlar yapılabilir olması	- Her enerji kaynağı 5 ila 10 yıllık planların hazırlanması - Bölgesel bazda doğru hesaplanmış YE potansiyelini değerlendirerek gerçekçi ve açık eylemler belirlenmesi	Politika Dökümanları ile belirlenen kurulu güç hedeflerine ulaşılması
	YE yatırımları için el kitaplarının hazırlanması	YE yatırımlarında standartların oluşturulması	“Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği” ve “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik” dokümanlarının her YE kaynağı için ayrı ayrı yeniden hazırlanması	Her bir Pazar segmenti (lisanslı üretim ve lisanssız üretim) için kurulu kapasite hedeflerinin ayrı ayrı belirlenmesi
Meso Seviye	Enerji sektöründe devletin rolünün değişmesi	-YE yatırımlarında bürokratik yükün azaltılması -Devletin YE sektöründe hesap verilebilirliğin güçlendirilmesi -Hükümetle diğer aktörler arasındaki güven ilişkisinde oluşan açıkların giderilmesi	-YE yatırımlarında tek bir koordinasyon mekanizmasının kurulması - Enerji sektöründeki (devlet de dahil) her bir aktörün yetki ve sorumluluklarının ve gerektiğinde uygulanacak yaptırımların belirlenmesi	- Yeni başvurular öncesi ilgili kurumda yetki ve sorumlulukların birbirini tamamlar şekilde belirlenmesi
	Sanayi üretimine YE elektriğinin entegre edildiği yeni bir yönetim modeli oluşturulması	Şebekeden kullanılan elektriğe ek olarak gün ortasında YE kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin artırılması	- Puant saatlerde kullanılan yenilenebilir elektriğe fazladan teşvik (ek maddi destek) verilmesi - Sanayi üreticilerinin YE santrali kurabilmesi için spesifik bir proje finansman mekanizması geliştirilmesi - YE üreticileri ile fabrika sahipleri arasında ikili anlaşmaların serbest bırakılması	- Sanayideki elektrik üretiminin bir bölümünün YE'den karşılanması için sayısal hedefler konması - YE kullanım potansiyeli yüksek pilot organize sanayi bölgelerinde öncelikli olarak şebeke altyapısına destek verilmesi ve yeni altyapı yatırımlarını gerçekleştirilmesi
Mikro Seviye	Elektrik iletim ve dağıtım altyapısının rehabilite edilmesi	-Elektrik arz güvenliğinin garanti altına alınması ve YE elektriğinin tüm iletim ve dağıtım sistemine sorunsuz entegre edilmesi için fiziksel altyapının güçlendirilmesi	-Trafo kapasitelerinin (YE'ye ayrılan bölümlerinin) periyodik olarak açıklanması - Trafo kapasitelerini artırmak için yeni altyapı yatırımları yapılması - YE santrallerinin kurulumu sırasındaki altyapı iyileştirme gerekliliklerini belirlemek için TEİAŞ'ta uzman bir ekip oluşturulması	- Trafo kapasitelerin TEİAŞ tarafından düzenli açıklanması

Kaynakça: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

7. Extended Abstract

The primary purpose of this study is to design technology policies for the diffusion of renewable energy technologies in Turkey during the period when technology diffusion had just started. In this process, it is more appropriate to detect systemic failures and to fix them during the development of the system rather than doing this after the system is completely developed; at least the market is formed. Markets are socially constructed institutions of the systems. The systemic failures that hinder market formation are embedded in the system and evolve with it. To promote market formation, systemic failures should be detected and fixed by designing policies for the diffusion of emerging renewable energy technologies. This should be done by revising the policy-making process in the Turkish Energy Sector taking into account the legitimation, political stability, flexibility, consistency, and externality in (renewable) energy decisions and defining the new role of public authority clearly (being a governor and initiator rather than an investor and energy producer).

In this study, a qualitative research strategy is adopted to collect and analyse the data in the Field Research. The preliminary desk research is to establish a connection with the renewable energy sector and to determine the research question of the study. The field research is to generate the main data of the study. The research method is “making qualitative semi-structured interviews” with the key actors (experts) since the unit of analysis in this research is identified as the experiences, perceptions, opinions, feelings, and knowledge of key actors in renewable energy generation in Turkey. Interviewees are selected according to two criteria detected in preliminary research: Direct motive of profit making (economic profit motive) and economic activity to perform in the renewable energy sector (economic activity motive). The sampling strategy is a combination of purposeful sampling (Patton, 2002), snowball sampling (Patton, 2002), and information-oriented selection (Flyvbjerg, 2006).

For the systematic analysis of the data, an “analytical framework approach” (Patton, 2002) is adopted to clarify the processes, the key issues, and the sensitizing concepts that are critical for the diffusion of solar and wind electricity generation technologies in Turkey by organizing the analysis of raw data question by question. A semi-structured interview guide that is designed by the “general interview guide approach” (Patton, 2002) is used to collect the data. The interview guide has 5 main sections (introduction / warm up; current situation of the Turkish Energy Sector; the inducement and blocking mechanisms for diffusion of renewable energy technologies; market formation in renewable energy and public policies and market formation) and 25 open-ended questions.

The study proposes a policy design model to formulate policy recommendations based on three pillars of policy aim, policy tool and policy target. To build this model, first, the energy problems that can be solved by renewable energy are determined to find out policy problems and policy aims. Second, obstacles and facilitators which affect solar and wind electricity generation are specified to determine policy tools. Third, the market formation dynamics are examined to formulate policy targets. By combining these three analyses, policy recommendations are formulated based on the proposed policy design model.

The policy problems are found to be about import dependency on the energy sources and governance of the renewable energy sector. The policy tools are formulated based on the supporting and blocking mechanisms. The policy targets are specified for this market formation process and policy recommendations at the macro, meso, and micro levels are formulated by using the policy design model.

To solve the import dependency problem, the policy recommendations at the macro level are “considering complementarity relationship between energy sources” and “modelling a domestic technology development strategy”. The policy recommendation at the micro level is “promoting self-consumption”. To solve the governance problem, the policy recommendation at the macro level is “preparing clear roadmaps and plans about solar and wind electricity generation”. The policy recommendations at the meso level are “formulating manuals for renewable energy investment”, “changing the role of government in the energy sector”, and “introducing a governance mechanism to include renewable electricity generation in industrial production. The policy recommendation at the micro level is “rehabilitating electricity infrastructure”.

Keywords: Renewable Energy, Diffusion, Policy, Model, Turkey, Qualitative Analysis

Kaynakça

- Abbas, M., Zhang, Y., Koura, Y. H., Su, Y., & Iqbal, W. (2022). The dynamics of renewable energy diffusion considering adoption delay. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 387–395. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.012>
- Alboyaci, B., & Dursun, B. (2008). Electricity restructuring in Turkey and the share of wind energy production. *Renewable Energy*, 33(11), 2499–2505. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2008.02.008>
- Aras, H. (2003). Wind energy status and its assessment in Turkey. *Renewable Energy*, 28(14), 2213–2220. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(03\)00130-7](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(03)00130-7)
- Balat, H. (2008). Contribution of green energy sources to electrical power production of Turkey: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(6), 1652–1666. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2007.03.001>
- Baris, K., & Kucukali, S. (2012). Availability of renewable energy sources in Turkey: Current situation, potential, government policies and the EU perspective. *Energy Policy*, 42, 377–391. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2011.12.002>
- Beeck, N. Van. (1999). *Classification of Energy Models*. May. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=6769671f4db43bc0edfcf74acb58f1d27dac74e7>
- Bryman, A. (2008). *Social Research Methods* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Çanka Kiliç, F., & Kaya, D. (2007). Energy production, consumption, policies, and recent developments in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(6), 1312–1320. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2005.09.001>
- Celiktas, M. S., Sevgili, T., & Kocar, G. (2009). A snapshot of renewable energy research in Turkey. *Renewable Energy*, 34(6), 1479–1486. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2008.10.021>
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research* (3rd Editio). Sage Publications.
- Cormio, C., Dicorato, M., Minoia, A., & Trovato, M. (2003). A regional energy planning methodology including renewable energy sources and environmental constraints. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 7(2), 99–130. [https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(03\)00004-2](https://doi.org/10.1016/S1364-0321(03)00004-2)
- Demirbas, A., & Bakiş, R. (2004). Energy from renewable sources in Turkey: Status and future direction. *Energy Sources*, 26(5), 473–484. <https://doi.org/10.1080/00908310490429759>
- Demirdizen, H. G. (2013). *Market development of renewable energy in Turkey* (Issue January) [Middle East Technical University]. file:///C:/Users/LENOVO/Dropbox/My PC (YELDA01)/Downloads/index (4).pdf
- Dewald, U., & Truffer, B. (2012). The Local Sources of Market Formation: Explaining Regional Growth Differentials in German Photovoltaic Markets. *European Planning Studies*, 20(3), 397–420. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.651803>
- Erdem, Z. B. (2010). The contribution of renewable resources in meeting Turkey's energy-related challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2710–2722. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.003>
- Erden-Topal, Y. (2016). *A Policy Design Model for Market Formation of Solar and Wind Electricity Generation in Turkey* (Issue January). Middle East Technical University.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Geroski, P. A. (2000). Models of technology diffusion. *Research Policy*, 29(4–5), 603–625. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00092-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00092-X)
- Grubb, M., Edmonds, J., Brink, P., & Morrison, M. (1993). *Fossil-Fuel CO2 Emissions* : 397–478.
- Guba, E. G. (1990). The Alternative Paradigm Dialog. In *The Paradigm Dialog* (pp. 17–27). Sage Publications.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. ;Y. S. L. Denzin (Ed.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105–117). Sage Publications.
- Güler, Ö. (2009). Wind energy status in electrical energy production of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(2), 473–478. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2007.03.015>

- Ozgun, M. A. (2008). Review of Turkey's renewable energy potential. *Renewable Energy*, 33(11), 2345–2356. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2008.02.003>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3rd Editio). Sage Publications.
- Prasad, R. D., Bansal, R. C., & Raturi, A. (2014). Multi-faceted energy planning: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 686–699. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.021>
- Rao, K. U., & Kishore, V. V. N. (2010). A review of technology diffusion models with special reference to renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 1070–1078. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.11.007>
- Şekercioğlu, S., & Yılmaz, M. (2012). Renewable energy perspectives in the frame of Turkey's and the EU's energy policies. *Energy Conversion and Management*, 63, 233–238. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2012.01.039>
- SELÇUK, I. Ş. (2010). *Küresel Isınma, Türkiye'nin Enerji Güvenliği ve Geleceğe Yönelik Enerji Politikaları*. ANKARA BAROSU YAYINLARI. http://www.kibritcioglu.com/iktisat/Isil_Sirin_Selcuk_2010.pdf
- Smith, K. (2000). Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking. *Enterprise & Innovation Management Studies*, 1(1), 73–103.
- Soyhan, H. S. (2009). Sustainable energy production and consumption in Turkey: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6–7), 1350–1360. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.09.002>
- They, R., & Zarate, P. (2009). Energy planning: A multi-level and multicriteria decision making structure proposal. *Central European Journal of Operations Research*, 17(3), 265–274. <https://doi.org/10.1007/s10100-009-0091-5>
- Toklu, E., Güney, M. S., Işık, M., Comaklı, O., & Kaygusuz, K. (2010). Energy production, consumption, policies and recent developments in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(4), 1172–1186. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.12.006>
- Tunç, M., Çamdali, Ü., & Parmaksizoglu, C. (2006). Comparison of Turkey's electrical energy consumption and production with some European countries and optimization of future electrical power supply investments in Turkey. *Energy Policy*, 34(1), 50–59. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2004.04.027>

Araştırmacıların Katkı Oran Beyanı / Contribution of Authors

Yazarların çalışmadaki katkı oranları (Yelda Erden Topal)%100 şeklindedir.
The authors' contribution rates in the study are (Yelda Erden Topal)%100 form.

Çıkar Çatışması Beyanı / Conflict of Interest

Çalışmada herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.
There is no conflict of interest with any institution or person in the study.

İntihal Politikası Beyanı / Plagiarism Policy

Bu makale İntihal programlarında taranmış ve İntihal tespit edilmemiştir.
This article was scanned in Plagiarism programs and Plagiarism was not detected.

Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı / Scientific Research and Publication Ethics Statement

Bu çalışmada Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi kapsamında belirtilen kurallara uyulmuştur.
In this study, the rules specified within the scope of the Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive were followed.