

Yenilenebilir Enerji İçin deme İstekliliği Ve Bu İstekliliği Etkileyen Faktörlerin Analiz Edilmesi

Program Kodu: 3001

Proje No: 116K727

Proje Yürütücüsü:

Doç. Dr. Eyüp DOğAN

EYLÜL 2018

KAYSERİ

Önsöz

Yürütücüsü olduğum SOBAG-116K727 nolu “Yenilenebilir Enerji İçin Ödeme İstekliliği Ve Bu İstekliliği Etkileyen Faktörlerin Analiz Edilmesi” başlıklı proje 15.04.2017 ile 15.04.2018 tarihleri arasında Abdullah Gül Üniversitesi Ekonomi Bölümü’nde tarafımdan sürdürülmüş ve başarıyla tamamlanmıştır. Çalışmanın burada rapor edilen sonuçları makale formatına sokulup, bir SSCI dergiye yayın için gönderilmesi planlanmaktadır. Projenin tamamlanması aşamasında yardımları için bursiyer Muhammad İftikhar’a teşekkür ederim. Çalışmanın tamamlanmasında verdiği desteklerden dolayı TÜBİTAK’a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Önsöz.....	i
1. GİRİŞ.....	1
2. TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ.....	4
2.1. Enerji Tarihiçesi.....	4
2.2. Şimdiki Durum.....	4
2.3. Gelecekteki Politikalar ve Hedefler.....	5
4. ANKET PLANLAMASI VE ANALİTİK ÇERÇEVE.....	8
4.1. Anket Planlaması.....	8
4.2. Analitik Çerçeve ve Tahmin.....	10
5. BULGULAR.....	11
6. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ.....	14
Kaynakça.....	16

Tablo Listesi

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler.....11

Tablo 2: Tobit, Probit ve Logit Modellerinin Tahmin Sonuçları.....12

1. GİRİŞ

Küresel enerji ihtiyaçları tüm ekonomiler için giderek çok önemli bir durum haline gelmiştir. Birincil kaynaklar petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtlardır. Bunlar, küresel enerji arzının %80'inden fazlasına katkıda bulunmuştur. Bu enerji kaynakları, dünyanın farklı yerlerine yayılmıştır. Bu yakıtların kullanımları, sera gazı etkisi yarattıklarından dolayı iklim değişikliği üzerine nihai etkileri özellikle çevre ve insan sağlığına yönelik tehditler açısından önemli bir endişe konusu haline gelmiştir. Bu zararlı gazların etkilerini önlemek için yapılan girişimler, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarının azaltılmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının rolünü büyük ölçüde etkin kılmıştır (Lee ve Heo, 2016; Lloyd ve Subbarao, 2009). Yenilenebilir enerji; hidroelektrik enerji, rüzgar, gelgit, güneş enerjisi ve biyokütle güç sistemleri gibi yeşil elektrik kaynaklarından yararlanan enerji olarak tanımlanmıştır. İklim değişikliği tehdidi göz önüne alındığında sürdürülebilirlik önemli bir konu haline gelmiş ve petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanımının azaltılması çağrısında bulunulmuştur (IPCC, 2007; Moriarty ve Honnery, 2009).

Yenilenebilir enerji; enerji güvenliğinin, dinamik ekonomik kalkınmanın, çevreyi korumanın ve Sera Gazı (SG) emisyonlarını azaltma çabalarının önemli bir unsuru ve dünyanın birçok ülkesinde yeni bir politik boyut olarak görülmektedir (Nienhueser ve Qiu, 2016; Carley, 2009; Johnstone vd., 2010; Marques ve Fuinhas, 2012). IEA enerji; yapılan planlamalarla birlikte yenilenebilir enerjinin küresel elektrik tüketimini 2007-2035 yılları arasında ortalama %2.6 oranında artıracığını tahmin etmiş ve 2030 yılına kadar, dünyadaki en hızlı büyüyen enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerjiyi öngörmüştür. Nihayetinde bu durum, yenilenebilir enerjinin elektrik üretimi açısından payının bu yıllar arasında (2017-2035) %5 oranında artarak %18'den %23'e yükseleceği anlamına gelmektedir (BP, 2012; EIA, 2006; EIA, 2010).

Yenilenebilir enerji sektörünün geliştirilmesi, dışa bağımlı enerjiyi azaltacak ve çevre üzerinde yıkıcı etkilere neden olan mevcut enerji tüketimine olan bağımlılığı önleyerek sürdürülebilir kalkınma hedeflerini destekleyecektir (Kaygusuz, 2007; Payne, 2012). Politika yapıcıları, yenilenebilir enerji üreticilerini desteklemek ve yenilenebilir enerji sistemlerini geliştirmek amacıyla tüketicilerin tercihlerini araştırmaları gerekmektedir. Bu nedenle dikkate alınması gereken konular arasında, yenilenebilir enerji kullanımı için hanelerin ödeme istekliliği ve bu istekliliği etkileyebilecek faktörler ile hem ulusal hem de yerel seviyelerde yenilenebilir enerji maliyetlerini desteklenmesi gibi önemli hususlar yer almaktadır.

Gelişmekte bir ülke olan Türkiye hızlı bir ekonomik büyüme yaşamaktadır ve enerji ihtiyaçları çok önemli bir yer tutmaktadır. Son istatistiklere göre, Türkiye'nin Toplam Birincil Enerji Arzı,

2015 yılında 129,7 milyon ton eşdeğer petrol (Mtep) olup 2005 yılına göre %54 artış göstermiştir (IEA, 2016; DSI, 2015). Enerji sektöründe; toplam yerel enerji üretiminin %51.1 fosil yakıtlardan gelirken, yenilenebilir enerjinin toplam yerel enerji üretimindeki payı %48.9'a ulaşmıştır (Hidro %17.9, jeotermal %14.8, biyokütle %10.1, rüzgar %3.1 ve güneş %3) (IEA, 2016). Ülkenin elektrik talebinin büyük bir kısmı doğalgazla (%38.6) karşılanmaktadır; ancak, doğalgazın büyük bir kısmı farklı ülkelerden ithal edilmektedir. Kömür %28.3 ile 2015 yılında fosil yakıtlardan yapılan toplam üretimin %67.7'sini oluşturmaktadır. Yenilenebilir kaynaklar, enerji üretiminde önemli bir yere sahiptir. 2015 yılı itibariyle elektriğin %32.5'i yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir (Hidro %25.8, rüzgar %4.4, jeotermal %1.3, biyoyakıtlar ve atıklar %0.6 ve güneş enerjisi %0.4) (DSI, 2015). Yıllık elektrik talebinde yaklaşık %5'lik hızlı bir artış olmuştur (MMO, 2016). Bu durumda, yenilenebilir enerjinin artırılması bağımlılığını azaltacak önemli bir araçtır. Hanehalklarının katılımı, hedeflenen yenilenebilir enerji projelerinin hayata geçirilmesini kolaylaştıracaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (2012) verilerine göre, 2017 yılına kadar yetmişten fazla ülkenin yenilenebilir enerji teknolojileri kullanması beklenmektedir. Hem dışa olan enerji bağımlılığımızı azaltmak hem de Avrupa Birliği'ne aday konumunda olan bir ülke olarak çevre kirliliğinin azaltılması için çevre dostu yenilenebilir enerji alanında yeterli yatırımların yapılması planlanmaktadır. 2023 yılına kadar Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde ortalama yüzde 80'lik ve elektrik tüketiminde de ortalama yüzde 75'lik bir artış beklenmektedir. Daha açık bir ifadeyle, 2023 yılında birincil enerji tüketiminin 218 milyon TEP ve elektrik tüketiminin ise 424 Twh olması tahmin edilmekte olup; 2023 için yenilenebilir enerjinin toplam genel enerji tüketimindeki payının en az %20 ve elektrik üretimindeki payının en az %30 olması hedeflenmektedir (Kose vd., 2014; TUPEEP, 2014).

Ülkenin iddialı yenilenebilir enerji hedeflerini gerçekleştirmesi için YÖİS, uygun politikayı yönlendirmede merkezi bir rol oynamaktadır. Fakat, Türkiye örneği üzerine YÖİS ile ilgili daha önce yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, çalışmamız Türkiye'de ikamet eden hanehalklarının yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi (yeşil elektrik) almak için ödemeye razı oldukları ortalama miktarı bulmak; YÖİS'i etkileyebilecek yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, eğitim seviyesi, çevreye olan duyarlılık ve hanehalkı sayısı gibi faktörleri analiz etmek; yenilenebilir enerji yatırımlarının hanehalkları tarafından desteklenmesine olanak sağlayacak bir politikanın Türkiye'de uygulanabilirliğini ortaya koymayı amaçlamıştır.

Uygulanan Tobit, Logit ve Probit tahmincilerine göre, i) Genç hane halklarının, yeşil enerji kaynaklarından üretilen elektrik için yaşlı hane halklarından daha fazla ödeme yapmaya istekli oldukları; ii) Kadınların erkeklere kıyasla katkıda bulunmaya daha fazla istekli oldukları; iii) Gelir düzeyinin ödeme istekliliğini artırdığı; iv) Konut sahibi olmanın ödeme istekliliğini pozitif olarak

etkilediği; v) evreye olan duyarlılık seviyesinin ödeme istekliliğini artırdığı, sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, hane halklarının ortalama ödeme istekliliği toplam enerji karışımında %20 yenilenebilir enerji sağlanması için ayda 4.35 TL'dir. Eğer bu yenilenebilir enerji payı %20'den %30'a çıkacak olursa, katılımcıların yaklaşık %32'si ayda 1,68 TL'lik bir ek ödeme yapmaya isteklidir.

Bu çalışmada aşağıdaki yapısal form kullanılmaktadır. Türkiye'deki enerji sektörünün genel görünümü Bölüm 2'de açıklanmıştır. Bölüm 3 ise önceki tartışmaların akademik gözden geçirmelerini yaparken Bölüm 4 ve 5, izlenen araştırma metodolojisini göstermiştir. 6. Bölüm ise sunulan bulguları açıklamıştır. Sonuçlar ve politika etkileri ise Bölüm 7'de tartışılmıştır.

2. TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

2.1. Enerji Tarihçesi

Türkiye, Asya, Ortadoğu ve Avrupa'yı birbirine bağlayan ve hem Avrupa'da hem de Asya'da toprak sahibi olan eşsiz ve stratejik coğrafi konuma sahip bir ülkedir. 1933-1942 yılları arasında, enerji üretimini artırmak, dış bağımlılığı azaltmak ve para biriminin çıkışını kurtarmak için stratejik bir enerji üretim planı geliştirilmiştir. Bu dönemde, kömür üreten yabancı şirketler millileştirilmiş ve 'Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)' ile birlikte bu konuda birçok kurum kurulmuştur. MTA tarafından yapılan ilk petrol kazısı 1940'ta başarıyla gerçekleştirilmiştir (Soyhan, 2009).

Beş yıllık kalkınma planında, birinci (1963-67) ve ikinci (1968-72) evrelerde hidrolik enerji kaynakları ve enerji verimliliği daha da önem kazanmıştır. Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) 1970 yılında kurulmuştur. Üçüncü beş yıllık kalkınma planında (1973-77), Keban hidrolik merkezi (1974), Seyitömer (1973), Hopa (1973) ve Aliğa (1975) termal santralleri açılmıştır. Ancak, tüm bu gelişmeler ülkenin talebini karşılamak için yeterli olmamıştır (Soyhan, 2009). Birincil enerji kaynaklarından toplam enerji tüketiminin karşılanması hedefi dördüncü beş yıllık kalkınma planında %53 olarak gerçekleştirilmiştir. Bu süre zarfında, toplam enerji üretim artış hızı kademeli olarak azalırken enerji tüketim oranı artmıştır. Enerji talebinin neredeyse yarısı 1977 yılının sonuna kadar ulusal kaynaklar tarafından sağlanmıştır (Soyhan, 2009). 1970 ve 1997 yılları arasında birincil enerji kaynağının üretimi 14.493 Btep'ten 27.687 Btep'e yükseltilmiştir. Linyit üretimi, 1997 yılında 11.759 Btep'e (toplam üretimin % 42,5'i) eşit oranda arttırılmıştır. Geri kalan enerji üretimi odun (%19.9), petrol (%13.1) ve hidrolik enerjiden (%12.4) oluşmaktadır. 1976'da doğalgaz, enerji üretimi için kullanılmıştır. Benzer şekilde, jeotermal enerji ve güneş enerjisi sırasıyla 1984 ve 1986'da enerji kaynakları olarak kullanılmaya başlanmıştır. 2000 yılında, kömür ve linyit üretimi toplam üretimin %53'ünü oluşturmuş ve 14,6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) üretilmiştir. Petrol ve doğalgaz %12,9 ile enerji üretim kaynakları sıralamasında ikinci sırada yer alırken, geri kalanlar ise jeotermal enerji, güneş enerjisi, biyokütle ve hidrolik enerji kaynakları olmuştur (DTM).

2.2. Şimdiki Durum

Türkiye, hızla büyüyen ve gelişmekte olan bir ülke olmakla birlikte artan genç nüfusuyla da büyük başarılarla hazırlanmaktadır. Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) istatistiklerine göre, 2000-2015 yılları arasında ülkenin GSYH'sinde 266 milyar ABD dolarından, 718 milyar ABD dolarına

bir artış olduğu görülmektedir (WDI, 2015). Bu durum, enerji tüketimi istatistiklerinin bu dönemde 73,6 Mtoe'den 131,3 Mtoe'ye gelmesine, yani neredeyse iki kat artmasına neden olmuştur (BP, 2016). Aynı zamanda, hızlı fosil yakıt tüketimi nedeniyle sanayileşmenin hızla büyüdüğü Meksika, Endonezya ve Pakistan gibi diğer ekonomilerde olduğu gibi Türkiye'de de karbondioksit emisyon seviyeleri 207 Mt'dan 336 Mt'a 1,5 kat artmıştır. 1990 ile 2015 yılları arasında Türkiye'de elektrik tüketimi 1990'da 56,000 GWh, 2000'de 128,000 GWh ve 2015'te neredeyse 275,000 GWh'ye yükselmiştir (TEİAŞ, 2016). TEİAŞ'ın (2012) yaptığı tüketim projeleri, tüketimin 2021 yılına kadar 400.000 GWh seviyesini aşacağını göstermektedir. 2015 yılında toplam 112.4 Mtoe olan fosil yakıtlar, enerji tüketiminin %85'ini oluşturarak, %50'den fazla artışla 2005 yılında 74,2 Mtoe'ye ulaşmıştır (BP, 2016; IEA, 2016 IEA/Türkiye, 2016). 2015 yılı itibarıyla doğalgaz, kömür ve petrolün payı, toplam payın yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Bu rakamlar son on yıldaki doğalgaz ve kömür lehine değişimi yansıtmaktadır; 2005 yılından bu yana petrol tüketimi, doğalgaz ve kömür tüketimi sırasıyla %35,8, %72,1 ve %56,2 artmıştır. Doğalgaz kullanımındaki artış esas olarak elektrik üretiminde ve ısıtmada doğalgazın kömürün yerine kullanılmasından kaynaklanmaktadır (BP, 2016; IEA, 2016).

Günümüzde Türkiye'nin doğalgaz ithalat bağımlılığı %99'dan fazladır (IEA, 2016) ve bu durum Türkiye'deki enerji güvenliğine ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. IEA'nın Türkiye enerji politikalarını gözden geçirmesi sonucunda (IEA, 2016) Türkiye'nin, petrol ve gaz ithalatında büyük oranda bağımlılıkla karşı karşıya kaldığı gözlenmiştir. Çünkü yerli üretimin, enerji arzının yalnızca %24,8'ini kapsadığı bilinmektedir. Kömür (%41.8), petrol (%8.3) ve doğal gaz (%1) ile birlikte bu üretimin %51.1'ini fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Biyokütle (%10.1), hidro (%17.9), jeotermal (%14.8), güneş enerjisi (%3) ve rüzgar (%3.1) ile yenilenebilir kaynaklar kalan %48.9'u oluşturmaktadır. Devlet öngörülerine göre enerji arzı, 2020 yılına kadar iki katına çıkarak 222.4 Mtoe'ye ulaşacaktır. IEA (2016) projesindeki tahminlere göre, Türkiye'nin IEA üyeleri arasında orta ve uzun vadede en yüksek enerji talebini yaşama ihtimali yüksektir.

2.3. Gelecekteki Politikalar ve Hedefler

Türkiye devleti, enerji arz güvenliğini sağlamak, enerji verimliliğini artırmak ve enerji kaynak karışımını optimize etmek üzerine kurulu bir enerji politikası tasarlamıştır (ETKB, 2015). İlgili politika, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na (ETKB) göre, enerji sisteminde yerel kaynak kullanımını artırma, yenilenebilir enerji desteğini geliştirme stratejileri, Avrupa iletim şebekesine ve yenilenebilir enerji desteğiyle bağlantıları geliştirme stratejilerini özetlemektedir. Bununla birlikte, bu politika 2015-2019 dönemini ele almayı amaçlamaktadır ve 10. Ulusal Kalkınma Planı'nın bir parçasıdır (Resmi Gazete, 2013). 9. Ulusal Kalkınma Planı hedeflerini (Resmi

Gazete, 2006) izleyen 2012-2023 yılları için Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (Resmi Gazete, 2012) gibi politik belgeler ulusal enerji verimliliği politikalarını özetlemektedir. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, Türkiye'nin enerji arz güvenliğini artırma, enerji maliyetlerini sürdürülebilir hale getirme ve enerji ile ilgili gelişmeyi daha sürdürülebilir kılma ihtiyacını tanımlamaktadır (EEE, 2012). Son gelişmelerde Türkiye 2030 yılı için resmi enerji hedefleri belirlemiştir ve 2015'te Paris Anlaşması (COP21) için sunulan iklim uyum şartları rehber olarak görev yapmaktadır (UNFCC, 2015). Türk hükümeti, elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payını 2023 yılına kadar en az %30 oranında arttırmayı amaçlamaktadır. Türkiye'nin özel yenilenebilir enerji hedefleri 2023 yılına dek, hidroelektrik için 34 GW, rüzgar enerjisi için 20 GW, güneş enerjisi için 5 GW, jeotermal enerji için 600 MW'dir (ETKB, 2014). Türkiye, 2023 yılının sonuna kadar BOTAŞ tarafından yapılan uluslararası sözleşmeler altında, yüksek talep senaryosunda 179.075 GWh ve düşük talep senaryosunda 110.915 GWh miktarında doğalgaz tedarik etmeyi amaçlamaktadır (BOTAŞ, 2012). Ülke, aynı zamanda elektrik üretiminde her türlü kömürü kullanmayı ve 2023 yılına kadar nükleer enerjiden toplam elektriğin %5'ini üretmeyi hedeflemektedir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Ödeme istekliliği literatürde çokça tartışılmıştır (Abdullah ve Jeanty, 2011; Aldy vd., 2012; Bigerna ve Polinori, 2011; Lee ve Heo, 2016). Akademisyenler, yenilenebilir enerji için ödeme istekliliğinin ülkeden ülkeye ve halktan halka değişiklik gösterdiğini bulmuştur. Örneğin, Aldy vd. (2012) ortalama bir Amerikan halkının yenilenebilir enerji için yılda fazladan \$162 ödemeye razı olduğunu; Bigerna ve Polinori (2014) ise İtalyan hanehalkının iki-aylık ödeme istekliliğinin €12.76 olduğunu bulmuşlardır. Buna ilaveten, koşullu değer belirleme yaklaşımı kullanarak yapılan anket neticesinde, aylık ortalama ödeme istekliliği miktarı Japonya için \$17 (Nomura ve Akaiki, 2004), A.B.D. için \$4.24 ve \$6.48 (Whitehead ve Cherry, 2007; Hite vd., 2008), Güney Kore için \$1.8-\$2.2 ve \$1.35 (Yoo ve Kwak., 2009; Kim vd., 2012), Yunanistan için €5.44 ve €8.86 (Zografakis vd., 2010; Koundouri vd., 2009), İspanya için €29.91 (Hanemann vd., 2011) ve Çin'in Jiangsu şehri için \$1.15-\$1.51 (Zang ve Wu, 2012) bulunmuştur. Yakın zamanda, Guo vd. (2014) koşullu değer belirleme yaklaşımını kullanarak yapmış olduğu ampirik çalışma neticesinde Çin'in Beijing şehrinde ikamet eden hanehalkının yenilenebilir enerji için aylık ödeme istekliliğinin \$2.7 ve \$3.3 arasında olduğunu bulmuş ve diğer çalışmalarla benzer biçimde gelir düzeyi, yaş, cinsiyet ve eğitim seviyesi gibi faktörleri kullanarak incelemiştir.

Yenilenebilir enerji santral ve tesislerinin kurulum maliyeti geleneksel enerjiye göre yüksektir. Kaya ve Koç (2015) gösterdiğine göre doğalgaz yakıtlı linyit santral ve kömür yakıtlı linyit santral

kurulum maliyeti sırasıyla 917 \$/kW ve 3246 \$/kW iken; rüzgar santral, nükleer santral, jeotermal santral ve güneş santral kurulum maliyeti ise sırasıyla 6230 \$/kW, 5530 \$/kW, 4362 \$/kW, 3873 \$/kW şeklindedir. Benzer şekilde, yenilenebilir enerjinin genelde yenilenemeyen geleneksel enerjiye göre yıllık sabit işlem maliyeti de daha yüksektir. Devlet tarafından yenilenebilir enerji üretimine 10 yıl sabit fiyat garantisi ve 5 yıl yerli katkı ilavesi desteği verilmektedir (TUPEEP, 2014). 2013 yılı verilerine ve 2023 yılı hedeflerine göre yenilenebilir kaynaklı elektrik üretimindeki en çok payı sırasıyla hidroelektrik, rüzgar, güneş, jeotermal ve biyokütle enerjileri almaktadır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) 01.10.2015 tarihinden itibaren mesken için tek zamanlı elektrik enerjisi birim satış fiyatını 20,13 kr/kWh, ve kayıp, dağıtım, iletim ve satış hizmet bedelleri dahil 31,04 kr/kWh olarak belirlemiştir.

Yeşil elektrik için YÖİS'in modellenmesinde, çeşitli yöntemler kullanılmıştır; logit, probit, tobit, rassal parametre modeli, hiyerarşik bayes modeli, çok değişkenli regresyon modeli, heckman seçim modeli. Logit ve Probit en sık kullanılan yöntemlerdir (Guo vd., 2014; Kim vd., 2012; Hanemann vd., 2011; Komarek vd., 2011). Bununla birlikte, Tobit modelinin kullanımı akademisyenler tarafından çok sınırlı bir ilgi görmüş ve bu modelin mevcut birkaç çalışması, modelin daha fazla geliştirilmesi için yol gösterici önem taşımıştır (Mozumder vd., 2011; Zoric ve Hrovatin, 2012). Bu nedenle, çalışmamızda YÖİS'in tahmini için Logit, Probit ve Tobit kullanılarak mevcut literatür geliştirilmeye çalışılmıştır.

YÖİS, olumlu etkiden olumsuz etkilere kadar değişkenlik gösteren çeşitli sosyal belirleyiciler tarafından belirlenmektedir. Örneğin, çalışmalar YÖİS'in gelir ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (örn., Abdullah ve Jeanty, 2011; Aldy vd., 2012; Koundouri vd., 2009; Oliver vd., 2011; Whitehead ve Cheery, 2007; Zografakis vd., 2010). Bununla birlikte, diğer bulgular YÖİS ve gelir arasında olumsuz bir ilişki olduğunu da göstermektedir. Örneğin, Sundt ve Rehdanz'ın bulgularına bakıldığında, YÖİS ve gelirin olumsuz bir şekilde ilişkili olduğunu görülmektedir. Dolayısıyla YÖİS ile gelir arasındaki ilişkinin değişkenlik gösterdiği, yani tam olarak belirli olmayan sonuçları olduğu saptanmıştır.

Bazı akademisyenler eğitim ve YÖİS arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır (örn., Bollino, 2009; Akyazı vd., 2012; Guo vd., 2014; Kim vd., 2012; Zoric ve Hrovatin, 2012). Bununla birlikte, diğer çalışmalarda (Mozumder vd., 2011; Yoo ve Kwak, 2009; Lim vd., 2017) YÖİS ve eğitim arasındaki negatif ilişki de bulunmuştur. Bu da YÖİS ve eğitim arasında da belirsiz bir sonuç olduğunu göstermektedir.

Araştırmaların sonuçları, olumlu ve olumsuz arasında değişkenlik gösterdiğinden yaş ve

YÖİS arasındaki ilişkide net bir fikre sahip olunamamıştır. Örneğin, Guo vd., (2014); Yoo ve Kwak, (2009); Lanzini vd., (2016), Hanemann vd., (2011); Liu vd., (2013) YÖİS ve yaş arasında negatif bir ilişki bulmuşlardır.

Hanehalkı büyüklüğü, bazı akademisyenlere göre YÖİS ile olumlu bir ilişki içindedir (Mozumder vd., 2011; Oca ve Bateman, 2006). Bazı akademisyenler tarafından ise negatif ilişki bulunmuştur (Batley vd., 2001; Grösche ve Schröder, 2011).

Mevcut çalışmalar, birçok ülkede olduğu gibi, esas olarak kullanılan koşullu değerlendirme ve seçim deneyinin metodolojileri açısından daha geniş katkılar sağlamıştır. Bununla birlikte, böyle bir çalışma, Türkiye gibi bir ülkede daha önce uygulanmamıştır. Dolayısıyla, çalışmamız Tobit-Logit-Probit modellerini, koşullu değerlendirme yöntemini kullanarak Türk vatandaşlarının YÖİS'ini ölçmeyi planlamaktadır.

4. ANKET PLANLAMASI VE ANALİTİK ÇERÇEVE

4.1. Anket Planlaması

Bu proje kapsamında, Nomura ve Akaiki (2004), Whitehead and Cherry (2007), Hite vd. (2008), Yoo and Kwak. (2009), Koundouri vd. (2009), Zografakis vd. (2010), Hanemann vd. (2011), Zang ve Wu (2012), Kim vd. (2012), ve Guo vd. (2014) tarafından da kullanılan koşullu değer belirleme yöntemi uygulanarak bir anket hazırlanmıştır. Kullanılması planlanan anket, katılımcıların kimliklerini açığa çıkaracak hiçbir bilgi istememekte olup yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim seviyesi, çevreye olan duyarlılık, elektrik faturası miktarı, elektrik birim fiyatı hakkında düşünce, aylık gelir ve gider, hanede yaşayan kişi sayısı, yenilenebilir enerji kullanımını destekleme yada desteklememe sebepleri gibi 26 tane karakteristik soru içermektedir. Bu sorulardan 3 tanesi ödeme istekliliğini belirlemek için kullanılmıştır. Türkiye'nin 12 değişik İBBS bölgesinde (İstanbul, Bursa, Balıkesir, İzmir, Antalya, Kayseri, Trabzon, Samsun, Ankara, Erzurum, Van ve Gaziantep) ikamet eden ve bölge nüfusunu temsil eden 2,500 hanehalkıyla yüzyüze anket çalışması için gereken saha çalışması alanında uzman bir Araştırma Şirketi'ne bağlı profesyonel bir ekip tarafından tabakalı örnekleme (stratified random sampling) yöntemi kullanılarak Nisan-Haziran 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Özdamar (2003:116-118) çalışmasından yararlanılarak, her İBBS bölgesinde görüşülmesi planlanan kişi sayısı güven aralığı, örneklem hatası ve nüfus gibi değişkenler kullanılarak hesaplanmıştır. Türkiye'deki hanehalkının karbondioksit emisyonu için ödemeye razı olacakları miktarı ölçmek için yapılan

anket çalışmasında da yaklaşık 2,500 hanehalkı tabakalı örneklem yöntemiyle seçilmiştir (Adaman vd., 2011).

Son olarak, görüşülecek kişilerin yenilenebilir enerji ve çevreye etkileri konularında yeterli bilgiye sahip olmadıkları varsayıldığından, ankete başlanmadan önce katılımcılara gerekli bilgiler sunulmuştur. *'T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından Aralık 2014 tarihinde hazırlanan Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planına göre, 2023 yılına kadar Türkiye'nin birincil enerji tüketiminde ortalama yüzde 80'lik ve elektrik tüketiminde de ortalama yüzde 75'lik bir artış beklenmektedir. Şu anda ülkenin kullandığı enerjinin yaklaşık yüzde 85-90'lık kısmı ithalat yoluyla elde edilen ve hava kirliliğini tetikleyen fosil yakıttan (örn., petrol ve doğal gaz) karşılanmaktadır. Bu nedenle, hem dışa olan enerji bağımlılığımızı hem de hava kirliliğini azaltmak amacıyla; 2023 yılına kadar, hava kirliliği oluşturmayan ve zararlı katı atık üretmeyen çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları (örn., güneş ve rüzgar) yatırımlarının yapılması planlanmaktadır. Yenilenebilir enerji santral ve tesislerinin kurulum maliyetinin yüksek olmasıyla birlikte; 2023 yılı için yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payının en az yüzde 20 ve elektrik üretimindeki payının en az yüzde 30 olması hedeflenmektedir.'*

Koşullu değer belirleme yöntemi, pazardışı ürünlerin ve servislerin ekonomik değerlerini belirlemeye imkan sunmaktadır. Bu projede, kullanılan yöntem katılımcıların yenilenebilir enerji için ortalama ödemeye istekli olduğu miktarı belirtmesini istemektedir. Ayrıntılı olarak, anket çalışmasının içerisinde yenilenebilir enerji ve Türkiye'nin hedefleri hakkında bilgi verildikten sonra, ödeme istekliliğinin belirlenmesi amacıyla katılımcılara, kullanmış oldukları elektrik enerjisinin %20'sinin çevre dostu yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için aylık elektrik faturalarına ek olarak ne kadar daha fazla ödemeyi kabul edebilecekleri sorulmuştur. Daha sonra, yenilenebilir elektrik enerjisi oranının %20'den %30'a çıkması durumunda bir önceki soruda verilen miktara kıyasla daha fazla ödemeyi kabul edip etmedikleri sorulmuştur. Eğer cevap evet olursa; son olarak, elektrik enerjisinin %30'nun çevre dostu yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için aylık elektrik faturalarına ek olarak ne kadar daha fazla ödemeyi kabul edebilecekleri sorulmuştur. Bu tarz sorular hem cevapların tutarlılığını hemde Türkiye'nin yenilenebilir enerji hedefine tüketici tercihlerinin ne kadar uyumlu olduğunu göstermektedir (Soto Montes de Oca ve Bateman, 2006).

4.2. Analitik Çerçeve ve Tahmin

Kotchen (2006)'ın iddaa ettiği gibi hanehalkları faydayı, faydası kullanılan enerji kaynağına göre değişen çevresel ürün ve değişmeyen kişisel ürün birleşiminden almaktadır. Buradaki odak noktası, elektrik enerjisi üretiminde kullanılan yenilenebilir enerji tüketimi sayesinde açığa çıkan çevresel üründür. Hanehalklarının fayda fonksiyonu $f(G,E,F,K)$ olup, kullanılabilir gelir (G), yenilenebilir enerji kullanımı ile gelen çevresel ürünün kalitesindeki (E) artışla birlikte artmakta, ürün ve hizmet fiyatlarındaki (F) artışla birlikte azalmakta, ve hanehalklarının karakteristik özelliklerine (K) göre değişkenlik göstermektedir. Hanehalklarının ödeme istekliliği, yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi elde etmek için verebileceği maksimum miktar ile ölçülmekte olup; çevre kalitesi, gelir durumu, fiyatlar ve karakteristik özelliklere göre değişiklik göstermesi beklenmektedir. Ekonometrik model olarak aşağıda gösterilen yaklaşım kullanılacaktır:

$$YÖİS_{\%20}^* = X\beta + \varepsilon_1 \quad (1)$$

$$YÖİS_{\%20} = \max(YÖİS_{\%20}^*, 0) \quad (2)$$

burada $YÖİS_{\%20}^*$ hanehalklarının %20'lik yenilenebilir elektrik enerjisi için saklı ödeme istekliliğini, X ortak değişkenler vektörünü, β bu değişkenlere ait katsayıları, ve ε_1 ise sıfır ortalamalı, sabit varyanslı ve normal dağılımlı hata terimini temsil etmektedir [$\varepsilon_1 \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_1})$]. Saklı ödeme istekliliği ($YÖİS_{\%20}^*$) sadece pozitif değer aldığı zaman tanımlanmakta ve sansür değerinin altında, '0', gözlemlenmemektedir. Denklem 2'de gösterildiği üzere, gözlemlenen ödeme istekliliği ($YÖİS_{\%20}$) yalnızca ödeme istekliliği negatif olmayan (yada sansürlenmeyen) hanehalklarının tercihlerini değerlendirmektedir. Sansürlenen kısmında ödeme istekliliğini değerlendirmeye almak için, Tobit-Logit-Probit model yaklaşımları kullanılarak denklem 1 ve 2 tahmin edilecektir. Daha önceden bahsedildiği üzere, bireylerin tutarlılık ve hassasiyetlerini de dikkate almak amacıyla daha fazla yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi isteyip istemedikleri ve ödeme isteklilik miktarı incelenecektir. Bu kapsamda, ekonometrik model aşağıdaki gibi verilmektedir:

$$YÖİS_{\%30}^* = X\beta + \varepsilon_2 \quad (3)$$

$$YÖİS_{\%30} = YÖİS_{\%30}^* \quad \text{if } Y^* = Z + \varepsilon_3 > 0 \quad (4)$$

burada $YÖİS_{\%30}^*$ hanehalklarının %30'luk yenilenebilir elektrik enerjisi için saklı ödeme istekliliğini, X ortak değişkenler vektörünü, β bu değişkenlere ait katsayıları, ve ε ise sıfır ortalamalı, sabit varyanslı ve normal dağılımlı hata terimini ifade etmektedir [$\varepsilon_2 \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_2})$, $\varepsilon_3 \sim N(0,1)$]. Buna ilaveten, denklem 4'te gösterildiği üzere, gözlemlenen ödeme istekliliği ($YÖİS_{\%30}$),

daha fazla yenilenebilir kaynaklardan elektrik enerjisi almak uğruna daha fazla ödeme yapmayı kabul eden ($Y^* > 0$) hanehalkları için geçerlidir. Fakat, Y^* gerçek hayatta gözlemlenemediğinden dolayı; eğer bireyler daha fazla yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi istiyorsa '1', istemiyorsa '0' değerini alan kukla değişken kullanılacaktır. Tobit-Logit-Probit modelleri kullanılarak denklem 3 ve 4 tahmin edilecektir. Yukarıda bahsedilen ekonometrik yaklaşımlar ve araçlar kullanılarak birden çok model aracılığıyla hanehalklarının yenilenebilir enerji için ödeme istekliliğini anlamlı yada anlamsız etkileyen değişkenler ortaya konacaktır. Stata 12 bilgisayar programı tahmin ve sonuç üretimi için kullanılacaktır.

5. BULGULAR

Tablo 1, tanımlayıcı istatistikler ve modelde kullanılan değişkenlerin ayrıntılı açıklamasını göstermektedir. YÖİS20, hanehalkının kullanmış oldukları elektrik enerjisinin %20'sinin çevre dostu yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için aylık elektrik faturalarına ek olarak fazladan ödemeyi kabul ettikleri miktar; YEŞİL30 ise yenilenebilir elektrik enerjisi oranının %20'den %30'a çıkması durumunda daha fazla ödeme yapmaya istekli olup olmadığını belirten kukla değişkendir. Eğer cevap evet olursa; son olarak, YÖİS30 elektrik enerjisinin %30'nun çevre dostu yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için aylık elektrik faturalarına ek olarak fazladan ödemeyi kabul ettikleri miktarı göstermektedir.

Ölçüm, hanehalkı Eğitim düzeyi (EĞİTİM) için 1-8'lik bir ölçeğe dayanmaktadır; 1. ölçek okuma yazma bilmeyen, 2. okuryazar, 3. ilkokul ve 4. 5. 6. 7. ve 8. ölçek ise sırasıyla ortaokul, lise, önlisans, lisans ve yüksek lisans/doktora çalışmalarıdır. ÇEVA değişkeni, katılımcıların çevresel bilinci nasıl algıladıklarını gösterir ve katılımcıların bunu 1'den (hiç bilinmemekle) 10'a (çok bilinçli) kadar bir ölçekte belirtmeleri istenir. Çalıştığımız örnekte, katılımcıların çoğu kendilerini çevreye duyarlı olarak algılamaktadır (ortalama algı sıralaması 10 puanlık bir ölçekte 6,5'tir). Hassas bir bilgi olan Gelir (Gelir) konusunda, katılımcılardan, aylık gelirlerinin tam miktarını vermek yerine, dokuz aralıktan bir seçim yapmaları istenmiştir. Ortalama gelir aralığı 3,000 TL ile 4,001 TL arasındadır. Ankete katılanların %43'ü kadın olup ve yaş ortalaması da 35'tir. Ortalama hane halkı sayısı (HNHKS) 4 civarında olup; katılımcıların %55'i kendi konutuna (EV) sahiptir. Bu istatistikler nüfusla hemen hemen uyumludur. Yanıt verenler ve hanehalkı özellikleri için kullanılan diğer değişkenler, hanehalkının aylık elektrik faturası miktarı (ELKFT) ve herhangi bir çevre/enerji derneğine üyeliği olup olmadığıdır (ÜYE).

Tablo 1'de sunulan tanımlayıcı istatistiklerden elde edilen verilere bakıldığında, ortalama hanehalkı ödeme istekliliği (YÖİS), toplam enerji karışımında %20 yenilenebilir enerji sağlanması için ayda 4.35 TL'dir. Eğer bu yenilenebilir enerji payı %20'den %30'a çıkacak olursa,

katılımcıların yaklaşık %32'si ayda 1,68 TL'lik bir ek ödeme yapmaya hazırdır. Bulgularımız, katmak istedikleri ortalama miktarla birlikte katılmaya istekli olanların payı açısından benzer çalışmaların bulguları ile tutarlıdır (Kim vd. 2012; Arega ve Tadesse, 2017).

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Tanımı	Gözlem ler	Ortala ma	Standa rt Sapma	Minimu m	Maksimum
YÖİS20	Elektrik tüketiminin %20'sinin yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için ek olarak ödemek istedikleri miktar (TL)	2500	4,35	5,67	0	25
YEŞİL20	%20 yenilenebilir enerji için ödeme yapmaya istekli (1=Evet, 0= Aksi takdirde)					
YÖİS30	Elektrik tüketiminin %30'unun yenilenebilir kaynaklardan gelmesi için ek olarak ödemek istedikleri miktar (TL)	2500	1,68	2,55	0	10
YEŞİL30	%30 yenilenebilir enerji için daha fazla ödeme yapmaya istekli (1=Evet, 0= Aksi takdirde)	2500	0,32	0,47	0	1
ÇEVA	Çevre duyarlılığına öz algılama (0= Hiç bilinçli değil, 10= Çok bilinçli)	2500	6,56	1,96	1	10
ÜYE	Enerji/çevre örgütlerine üye olanlar (1=Evet, 0= Aksi takdirde)	2500	0,05	0,22	0	1
YAŞ	Hanehalkının yaşı (1 ila 6 arası)	2500	3,02	1,06	1	6
KADIN	Hanehalkı kadın ise (1=Kadın, 0= Aksi takdirde)	2500	0,43	0,50	0	1
EĞİTİM	Hanehalkının eğitim düzeyi (1 ila 8 arası)	2500	5,04	1,19	1	8
GELİR	Hanehalkı geliri (1 ila 9 arası)	2500	3,70	1,51	1	9
ELKFT	Hanehalkı aylık elektrik faturası (TL)	2500	75,69	27,25	5	170
EV	hanehalkı ev sahibi ise (1=Evet, 0= Aksi takdirde)	2500	0,55	0,49	0	1
HNHKS	Hanehalkı sayısı	2500	3,76	1,23	1	10

Yeşil elektrik için YÖİS, bir dizi ilgili açıklayıcı değişken içeren tobit, probit ve logit modelleri kullanılarak analiz edilmektedir. Bu üç modelin tahmin sonuçları Tablo 2'te sunulmuştur. Sonuçlar, yeşil elektrik enerjisi için hanehalkı ödeme istekliliğinin yaş, cinsiyet, çevreye olan duyarlılık, ev sahipliği, çevre örgütlerine üyeliği, eğitim ve hanehalkı geliri tarafından önemli ölçüde etkilendiğini göstermekte olup; hanehalkı sayısı ve aylık elektrik faturası ödeme istekliliğinin belirleyen önemli faktörler değildir.

Çalışmamız, hanehalkı yaşının tahmini katsayısı toplam enerji üretiminde yenilenebilir enerjinin hem %20 hem de %30'luk payı için negatif olduğunu göstermektedir; bu da, genç hanehalklarının, yeşil enerji kaynaklarından üretilen elektrik için yaşlı hanehalklarından daha fazla ödeme yapmaya istekli oldukları anlamına gelmektedir. Yoo ve Kwak (2009) ve Lim vd.

(2017), Kore'de yaş ve yenilenebilir enerji için ödeme istekliliği arasında pozitif bir ilişki elde ettikleri için bulgularımız onların araştırmalarıyla çelişmektedir.

Kadınların erkeklere kıyasla katkıda bulunmaya istekli olma olasılığı daha yüksektir ve tahmin edilen katsayısı %20 yenilenebilir enerji için istatistiksel olarak anlamsız ancak %30'luk payı için negatif ve anlamlıdır. Billino (2009) ve Ivanova (2012), sırasıyla İtalya ve Queensland'da kadın katılımcıların yenilenebilir enerjiden elde edilen elektrik için ödeme istekliliğine olumlu etkide bulunmuştur. Ancak Etiyopya gibi gelişmekte olan ülkelerde, kadınlar, erkeklere oranla hanelere daha az katkıda bulunmaktadır. Bu farklılıkların, kadınların yeşil elektriğe katkıda bulunmaya istekli olmasına karşın mali kapasite ve karar gücünün yetersizliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 2: Tobit, Probit ve Logit modellerinin tahmin sonuçları

Değişkenler	20% yenilenebilir enerji			30% yenilenebilir enerji		
	Tobit Model (YÖİS20)	Probit Model (YEŞİL20)	Logit Model (YEŞİL20)	Tobit Model (YÖİS30)	Probit Model (YEŞİL30)	Logit Model (YEŞİL30)
ÇEVA	2,47 (0,11)***	0,39 (0,02)***	0,70 (0,03)***	1,15 (0,07)***	0,24 (0,02)***	0,40 (0,03)***
ÜYE	1,69 (0,87)**	2,05 (0,43)***	4,20 (1,05)***	1,07 (0,63)*	0,26 (0,14)*	0,47 (0,24)**
YAŞ	-1,23 (0,22)***	-0,22 (0,03)***	-0,40 (0,07)***	-0,60 (0,16)***	-0,14(0,03)***	-0,26 (0,06)***
KADIN	0,23 (0,38)	0,01 (0,06)	0,02(0,11)	-0,34 (0,27)	-0,10 (0,06)*	-0,16 (0,10)*
EĞİTİM	-3,10 (0,25)***	-0,56 (0,04)***	-1,01 (0,08)***	-1,64 (0,18)***	-0,35(0,03)***	-0,62 (0,06)***
GELİR	3,02 (0,21)***	0,47 (0,03)***	0,85 (0,06)***	1,57 (0,14)***	0,31 (0,03)***	0,52 (0,05)***
ELKFT	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01 (0,02)	0,01 (0,00)	0,00 (0,00)
EV	3,37 (0,44)***	0,54 (0,07)***	0,89 (0,12)***	2,13 (0,32)***	0,48 (0,07)***	0,82 (0,11)***
HNHKS	-0,15 (0,16)	-0,02 (0,02)	-0,04 (0,04)	-0,01 (0,10)	0,01 (0,02)	0,02 (0,04)
Sabitler	-10,4 (1,88)***	-1,30 (0,30)***	-2,20 (0,55)***	-7,07 (1,37)***	-1,38(0,29)***	-2,15 (0,50)***
Sigma (σ)	7,73***			5,23***		
Log L	-4681,88	-1017,57	-1010,85	-3246,2	-1229,71	-1234,42
LR testi	1342,6***	1422,5***	1435,2***	718,9***	708,6***	699,2***
Pseudo R2	0,125	0,411	0,415	0,099	0,223	0,220
N	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Hane halkı gelirlerine ilişkin bulgularımıza göre, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektriğin hem %20 hem de %30'luk oranları için ödeme istekliliğini olumlu etkilemektedir. Bu bulgular gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde yapılan önceki çalışmalarla tutarlıdır. Kore'de Yoo ve Kwak (2009), Güney Afrika'da Chan vd. (2011), Çin'de Guo vd. (2014), Gana'da Twerefou (2014) tarafından yapılan çalışmalar, ödeme istekliliği konusundaki gelirlerin güçlü olumlu etkilerine benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Konut mülkiyeti ile ilgili bulgularımıza göre ise, tahmin edilen katsayının hem %20 hem de %30 oranlarında olması yenilenebilir enerji için pozitif ve anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu da, kendi evlerinde yaşayan insanların, yeşil enerji kaynaklarından elde edilen elektriğin genişletilmesi için daha fazla ödeme yaptıklarını göstermektedir. Bizim sonuçlarımız Kenya üzerine çalışma yapan Abdullah ve Jeanty (2011) ile benzerlik göstermektedir.

Çevreye olan duyarlılığın sonucu tüm modellerde pozitif ve anlamlıdır. Bu, esas olarak, benimsenen çevresel ahlakın yenilenebilir enerji için ödeme istekliliğine daha yüksek bir oranla olumlu katkıda bulunduğu anlamına gelir. Bulgular ayrıca, daha yüksek eğitim düzeyine sahip katılımcıların ödeme istekliliğinin daha az olduğunu ve enerji/çevre örgütleri üyesi olanların yeşil elektrik için daha fazla ödemeye hazır olduklarını göstermektedir. Diğer değişkenler, YÖİS'in açıklanmasında önemli bir rol oynamamaktadır.

6. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Gelişmekte bir ülke olan Türkiye, son yıllarda hızlı bir ekonomik büyüme yaşamış ve enerji ihtiyacı kalkınmanın ana maddelerinden birisi olmuştur. Ülkenin enerji ithalatını en aza indirmeye ve 2023 yılına kadar iç enerjiyi en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan iddialı bir ulusal enerji hedefi vardır. Detaylı olarak, elektrik üretiminin %30'unun yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmesini amaçlayan plana dayanmaktadır. Tüketici tercihleri hakkında kapsamlı bilgi, ulaşılabilir hedeflerin belirlenmesinde ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin payının artırılması için etkin bir program tasarlamada etkilidir. Çalışmamızda, farklı düzeyler (%20 ve %30)'de yenilenebilir enerji için ödeme istekliliği tahminleri yapılmakta ve Türkiye'deki tüketicilerin tercihlerini etkileyen faktörler tespit edilmektedir. Buna dayanarak, Türkiye nüfusunun yeşil elektrik ödeme istekliliğini saptayabilmek için Türkiye'nin 12 büyük metropol şehrinde yüz yüze yöntemiyle 2500 kişiyle anket çalışması yapılmıştır. Ortalama YÖİS'i tahmin etme ve YÖİS için belirleyici faktörleri belirlemek için tobit, probit ve logit modelleri kullanılmıştır.

Tobit, probit ve logit modellerinden elde ettiğimiz bulgular, gelirin, çevreye olan duyarlılığının, çevre örgütlerine üye olmanın ve ev sahipliğinin yeşil elektrik için hane halkı ödeme istekliliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Fakat, yaş ve eğitim seviyesi arttıkça ödeme istekliliği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmaktadır. İlâveten, kadınların ödeme istekliliği daha azdır. Karar verme sürecini güçlendirmek için olumlu etki eden değişkenler (gelir

ve çevre bilinci gibi) önemlidir. Çevreye olan duyarlılık ve gelir, ödeme kabiliyetini tanımlayan kapasiteyi gösterir ve bu nedenle, isteme gücünün karar vermeyi güçlendirmesinde etkili olurlar.

Bu sosyo-ekonomik özellikler ve altyapı tesisleri ile ilgili araştırmalar yürütmek, YÖİS'in davranışları hakkında bilgi verici bir bakış açısı sağlar ve yeşil enerji kaynaklarından üretilen elektriğin genişletilmesi için hanelerden mali destek alınmasında etkili olabilir. Bu faktörler, hanehalklarının devletin yatırım maliyetlerini yeşil elektrik kaynaklarından yararlanmada paylaşımlarını sağlamada özellikle önemli olabilir.

Türkiye'de, YÖİS'in toplam enerji karmasındaki yenilenebilir enerjinin belirli paylarına nasıl yansıdığını ve bu paydaki artışı nasıl etkilediğini ele almak için ve YÖİS'i ilişkilendirmek için herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu boşluğu doldurmaya yönelik araştırmamız, Türkiye vatandaşlarının, yenilenebilir enerjinin %20'lik için ayda 4,35 TL ve yenilenebilir enerjinin %30'luk payı için ayda ilaveten 1,68 TL'lik artışa istekli olduklarını göstermektedir.

Bulgularımız, politika yapımcılar için bazı önemli çıkarımlar sunmaktadır. Türkiye'nin enerji portföyündeki yenilenebilir enerjinin payını sürekli olarak arttırma politikası, tüketicilerin tercihleri doğrultusundadır. Zira tüketiciler daha yüksek bir pay için daha fazla ödeme yapmaya isteklidirler. Bu bulgulara dayanarak, kamu hizmeti şirketleri pazarlama stratejilerini, yenilenebilir enerjinin pazar payında bir artış için mali destek elde etmek amacıyla daha yüksek gelirli, kendi evi olanları, çevre örgütlerine üye olanları ve daha yüksek çevresel kaygıları olan tüketicileri hedeflemek için uyarlayabilirler. Bulgularımız, katılımcıların çoğunluğunun yeşil bir elektrik sistemini desteklemeye hazır olduğunu göstermektedir. Bu, 2023 yılına kadar ülkemizin yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin %30'unu üretmesini öngören Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından çerçevelenen 2010-2014 eylem planının lehine sonuçlanmıştır. Bulunan sonuçlar Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, politika yapımcılar ve ilgili literatür çerçevesinde çalışan akademisyenlerle paylaşılmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen bulgularımız enerji düzenleyicilerine, hizmet şirketlerine ve gerekli mekanizmaların tasarlanmasıyla ilgili çeşitli kuruluşlar tarafından kullanılabilir.

Kaynakça

Abdullah, S., Jeanty, P.W., 2011. Willingness to pay for renewable energy: Evidence from a contingent valuation survey in Kenya. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 15, 2974-2983.

Akyazı, P.E., Adaman, F., Özkaynak, B., Zenginobuz, Ü., 2012. Citizens' preferences on nuclear and renewable energy sources: Evidence from Turkey. *Energy Policy* 47, 309-320.

Aldy, J.E., Kotchen, M.J., Leiserowitz, A.A., 2012. Willingness to pay and political support for a US national clean energy standard. *Natur. Clim. Chang.* 2, 596-599.

Batley, S.L., Colbourne, D., Fleming, P.D., Urwin, P., 2001. Citizen versus consumer: challenges in the UK green power market. *Energy Policy* 29, 479-487.

Bigerna, S., Polinori, P., 2011. Italian Consumers' Willingness to Pay for renewable energy sources. *SSRN Elec. J.*, 1-27.

Bolino, C.A., 2009. The Willingness to pay for renewable energy sources: the case of Italy with socio-demographic determinants. *Energy J.* 30, 81-96.

BOTAS (Petroleum and Natural Gas Pipeline Co. of Turkey), 2012. Annual Report. 82-84.

BP, British Petroleum, 2016, Retrived from: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.Pdf>. (Accessed 20 December 2017)

Carley, S., 2009. State renewable energy electricity policies: an empirical evaluation of effectiveness. *Energy Policy* 37, 3071-3081.

DSI, Turkish State Hydraulic Works, 2015. Activity Report (AR), Ankara, Turkey.

Economic report of the president BP statistical review of world energy, 2012. Washington, DC: United States government printing office/Energy Information Administration; 2006., <http://www.BP.com>., <http://www.eia.gov>.

[EIE]- General Directorate of Electrical Power Resources, 2012. Energy Efficiency Strategy Paper 2012-2013, Ankara, Turkey.<www.eie.gov.tr/verimlilik/document/Energy_efficiency_Strategy_Paper.pdf>.

Ek, K., 2005. Public and private attitude towards "green" electricity: the case of Swedish wind power. *Energy Policy* 33, 1677-1689.

Grösche, P., Schröder, C., 2011. Eliciting public support for greening the electricity mix using random parameter techniques. *Energy Econ.* 33, 363-370.

Guo, X., Liu, H., Mao, X., Jin, J., 2014. Willingness to pay for renewable electricity: A contingent valuation study in Beijing, China. *Energy Policy* 68, 340-347.

Hanemann, M., Labandeira, X., Loureiro, M.L., 2011. Climate change, energy and social preferences on policies: exploratory evidence for Spain. *Clim Res.* 48, 343-348.

Hite, D., Duffy, P., Bransby, D., Slaton, C., et al., 2008. Consumer willingness-to-pay for biopower: Results from focus groups. *Biomass Bioenergy* 32, 11-17.

IEA, 2016, Energy policies of IEA countries – Turkey 2016 Review.

IEA, International Energy Agency, 2016, Available at: [http://www.iea.org/topics/energy security/](http://www.iea.org/topics/energy_security/). (Accessed 19 December, 2017)

International Energy Outlook. U.S. Energy Information administration. Washington. DC: U.S. Department of Energy; 2010.

IPCC. In: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E., editors. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press; 2007. P. 976.

Johnstone, N., Hascic, I., Popp, D., 2010. Renewable energy policies and technological innovation: evidence based on patent counts. *Environ. Resour. Econ.* 45, 133-155.

Kaya, K., Koc, E. 2015. "Enerji üretim santralleri maliyet analizi". *Mühendis ve Makina*, 56(660), 61-68

Kaygusuz, K., 2007. Energy for sustainable development: key issues and challenges. *Energy Sources* 2, 73-83.

Kim, J., Park, J., Kim, H., Heo, E., 2012. Assessment of Korean customers' willingness to pay with RPS. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 16, 695-703.

Komarek, T.M., Lupi, F., Kaplowitz, M.D., 2011. Valuing energy policy attributes for environmental management: Choice experiment evidence from a research institution. *Energy Policy* 39, 5105-5115.

Kose, F. Aksoy, M.H., Ozgoren, M., 2014. An assessment of wind energy potential to meet electricity demand and economic feasibility in Konya, Turkey *International Journal of Green Energy* 11(6), 559-576.

Kotchen, M. J. 2006. "Green markets and private provision of public goods". *Journal of Political Economy*, 114(4), 816-834.

Koundouri, P., Kountouris, Y., Remoundou, K., 2009. Valuing a wind farm construction: A contingent valuation study in Greece. *Energy Policy* 37, 1939-1944.

Lanzini, P., Testa, F., Iraldo, F., 2016. Factors affecting drivers' willingness to pay for biofuels: the case of Italy. *J. Clean. Prod.* 112, 2684-2692.

Lee, C.Y., Heo, H., 2016. Estimating willingness to pay for renewable energy in South Korea using the contingent valuation method. *Energy Policy* 94, 150-156.

Lim, S.Y., Kim, H.J., Yoo, S.H., 2017. Public's willingness to pay a premium for bioethanol in Korea: A contingent valuation study. *Energy Policy* 101, 20-27.

Liu, W., Wang, C., Arthur P.M., 2013. Rural public acceptance of renewable energy deployment: The case of Shandong in China. *Appl. Energy* 102, 1187-1196.

Lloyd, B., Subbarao, S., 2009. Development challenges under the clean development mechanism (CDM) — can renewable energy initiatives be put in place before peak oil? *Energy Policy* 37(1), 237-245.

Marques, A.C., Fuinhas, J.A., Pires Manso, J.R., 2010. Motivations driving renewable energy in European countries: a panel data approach. *Energy Policy* 38, 6877-6885.

[MENR] - Ministry of Energy and Natural Resources, 2014. National Renewable Energy Action Plan for Turkey, Ankara, Turkey.<www.ebrd.com/documents/comms-andbis/turkey-national-renewable-energy-action-plan.pdf >.

[MENR] - Ministry of Energy and Natural Resources, 2015. Strategic Plan, Ankara, Turkey.<www.sp.enerji.gov.tr/sp-2015-2019.html >.

Ministry of Energy and Natural Resources. “Turkey National Renewable Action Plan”, 2014.http://www.eie.gov.tr/duyurular_haberler/document/Turkiye_Ulusal_Yenilenebilir_Enerji_Eylem_Planı.PDF

MMO – Chamber of mechanical engineers, Energy outlook of Turkey – 2016.

Moriarty.P, Honnery, D., 2009. What energy levels can the earth sustain? *Energy Policy* 37(7), 2469-2474.

Mozumder, P., Vasquez, W.F., Marathe, A., 2011. Consumers' preference for renewable energy in the southwest USA. *Energy Econ.* 33, 1119-1126.

Nienhueser, I.A., Qiu, Y., 2016. Economic and environmental impacts of providing renewable energy for electric vehicle charging- A choice experiment study. *Appl. Energy* 180, 256-268.

Nomura, N., Akai, M., 2004. Willingness to pay for green electricity in Japan as estimated through contingent valuation method. *Appl. Energy* 78, 453-463.

Oca, G.S.M.d, Bateman, I.J., 2006. Scope sensitivity in households' willingness to pay for maintained and improved water supplies in a developing world urban area: Investigating the influence of baseline supply quality and income distribution upon stated preferences in Mexico City. *Water Resour. Resear.* 42, W07421, 1-15.

Oliver, H., Volschenk, J., Smit, E., 2011. Residential consumers in the Cape Peninsula's willingness to pay for premium priced green electricity. *Energy Policy* 39, 544-550.

Özdamar, K. (2003). Modern bilimsel araştırma yöntemleri. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Payne, J.E., 2012. The causal dynamics between U.S. renewable energy consumption, output, emissions, and oil prices. *Energy Sources Part B* 7, 323-330.

Soyhan HS. Sustainable energy production and consumption in Turkey: a review. *Renew Sustain Energy Rev* 2009; 13(6):1350–60.

Sundt, S., Rehdanz, K., 2015. Consumers' willingness to pay for green electricity: A meta-analysis of the literature. *Energy Econ.* 51, 1-8.

TEIAS, Türkiye Elektrik İletim A.S.,(Turkey Electric Transmission Inc.),2016, Retrieved from:<http://www.teias.gov.tr/T%C3%BCrkiyeElektrik%C4%B0statistikleri/istatistik201/istatistik2015.htm>.(Accessed 12 December 2017).

TEIAS, Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu 2012–2021 (Turkey's 10 year Projection of Electric Energy Production2012–2021), Türkiye Elektrik İletim A.S.,(Turkey Electric Transmission Inc.),2012, Retrieved from: <http://www.teias.gov.tr/projeksiyon/KapasiteProjeksiyonuARALIK2012.pdf>. (Accessed 10 December 2017)

The Official Gazette, 2006. The Turkish Grand National Assembly decision, Statue Number:877,Ankara,Turkey.<<https://pbk.tbmm.gov.tr/dokumanlar/kalkinmaplani-9-genelkurul.pdf>>.

The Official Gazette, 2012. Assize, Number of the Decision: 2012/1, Gazette No: 28215, Ankara, Turkey.<www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>.

The Official Gazette, 2013. The Turkish Grand National Assembly decision, Number of the Decision: 1041, Gazette No: 28699, Ankara, Turkey.<www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/0720130706M1-1.htm>.

[UNFCCC] - United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015.Intended Nationally Determined Contributions for COP21 by Turkey, Paris, France.<<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx>>.

Whitehead, J.C., Cherry, T.L., 2007. Willingness to pay for a Green Energy program: A comparison of ex-ante and ex-post hypothetical bias mitigation approaches. *Resour. Energy Econ.* 29, 247-261.

WorldBank, World Development Indicators, 2015, Retrieved from: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>. (Accessed 10 December 2017).

<www.dtm.gov.tr>.

Yoo, S.H., Kwak, S.Y., 2009. Willingness to pay for green electricity in Korea: A contingent valuation study. *Energy Policy* 37, 5408-5416.

Zhang, L., Wu, Y., 2012. Market segmentation and willingness to pay for green electricity among urban residents in China: The case of Jiangsu Province. *Energy Policy* 51, 514-523.

Zografakis, N., Sifaki, E., Pagalou, M., Nikitaki, G., Psarakis, V., 2010. Assessment of public acceptance and willingness to pay for renewable energy source in Crete. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 14, 1088-1095.

Zoric, J., Hrovatin, N., 2012. Household willingness to pay for green electricity in Slovenia. *Energy Policy* 47, 180-187.

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Yrd. Doç. Dr. EYÜP DOĞAN
Proje No:	116K727
Proje Başlığı:	Yenilenebilir Enerji İçin Ödeme İstekliliği Ve Bu İstekliliği Etkileyen Faktörlerin Analiz Edilmesi
Proje Türü:	3001 - Başlangıç AR-GE
Proje Süresi:	12
Araştırmacılar:	
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	ABDULLAH GÜL Ü.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	15/04/2017 - 15/04/2018
Onaylanan Bütçe:	79250.0
Harcanan Bütçe:	62453.83
Öz:	<p>Bu projede, Türkiye’de ikamet eden hanehalkının yenilenebilir enerji için ödeme istekliliği (YÖİS) ve bu istekliliği etkileyen faktörler analiz edilecektir. İlgili literatür kapsamında, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülke için YÖİS ve bu istekliliğe etki eden faktörler incelenmesine rağmen, daha önce bu alanda Türkiye üzerine bir çalışma yapılmamıştır. Bu projenin amacı, Türkiye’deki vatandaşların YÖİS ve bu istekliliği etkileyen değişkenleri inceleyerek literatürdeki bu boşluğu doldurmaktır. Ayrıca, Sundt ve Rehman (2015) ’ın meta-analiz çalışması, ilgili literatürdeki çoğu makalenin yaş, eğitim seviyesi, gelir düzeyi ve çevresel duyarlılık gibi faktörlerin olası etkisini analiz etmesine rağmen sadece bir kaç makalenin hanehalkı sayısını ekonometrik modele dahil ettiğini göstermiştir. Bu proje, çoğunlukla kullanılan demografik faktörlerin yanısıra hanehalkı sayısında YÖİS’i etkileyip etkilemediğini araştıracaktır.</p> <p>Bu projeyi gerçekleştirebilmek için koşullu değer yöntemiyle hazırlanan toplam 2 bölüm ve 26 sorudan oluşan bir anket kullanılacaktır. Yüzyüze görüşme yöntemiyle Türkiye’nin 12 farklı İBBS bölgesinden toplam 2,500 kişiyle yüzyüze görüşme yöntemiyle doldurulacak anketlerden elde edilecek bilgiler sayesinde, Türkiye’de ikamet eden hanehalkının ortalama YÖİS miktarı ve hangi faktörlerin bu istekliliği anlamlı yada anlamsız etkilediği çeşitli yöntemler kullanılarak analiz edilecektir.</p> <p>Türkiye, Avrupa Birliği’ne aday bir ülke, G-20 ekonomilerinden birisi ve NATO’ya dahil bir ülke olmasının yanısıra, Dünya ve Avrupa enerji piyasasında da önemli bir konuma sahiptir. Ayrıca, yenilenebilir enerji alanında kısa ve orta vadede yapılması hedeflenen yatırımlarda göz önüne alındığında, Türkiye bu literatür içerisinde araştırılması gereken ülkelerin arasındadır. Bununla birlikte, son zamanlarda küresel ısınma, gaz emisyonu ve çevresel kirlilik gibi faktörler global bir sorun haline gelmiştir. Yenilenebilir enerjinin kullanımı daha temiz bir çevre için önemli bir unsurdur. Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülkedir. Ayrıca, Türkiye’nin elektrik enerjisinin %48’inin doğal gazdan üretiliyor olmasının yarattığı kırılganlığın son dönem Rusya krizi ile görülmüş olması sonrasında enerji karmaşasında çeşitlendirme çok daha hassasiyet kazanmıştır. Yenilenebilir enerjinin artırılması bağımlılığı azaltacak önemli bir araçtır. Hanehalklarının katılımı, hedeflenen yenilenebilir enerji projelerinin hayata geçirilmesini kolaylaştıracaktır.</p> <p>Bu proje dört ana hedefe ulaşmak üzerine odaklanmıştır: i) Türkiye’de ikamet eden hanehalklarının yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi almak için ödemeye razı oldukları ortalama miktarı bulmak, ii) YÖİS’i etkileyebilecek yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, eğitim seviyesi, çevreye olan duyarlılık ve hanehalkı sayısı gibi faktörleri analiz etmek, iii) yenilenebilir enerji yatırımlarının hanehalkları tarafından desteklenmesine olanak sağlayacak bir politikanın Türkiye’de uygulanabilirliğini ortaya koymak, iv) bu proje çıktıları uluslararası indekslerce taranan bir dergide yayınlamak.</p>
Anahtar Kelimeler:	Yenilenebilir Enerji, Ödeme İstekliliği, Koşullu Değer Belirleme, Tobit Model, Türkiye
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır