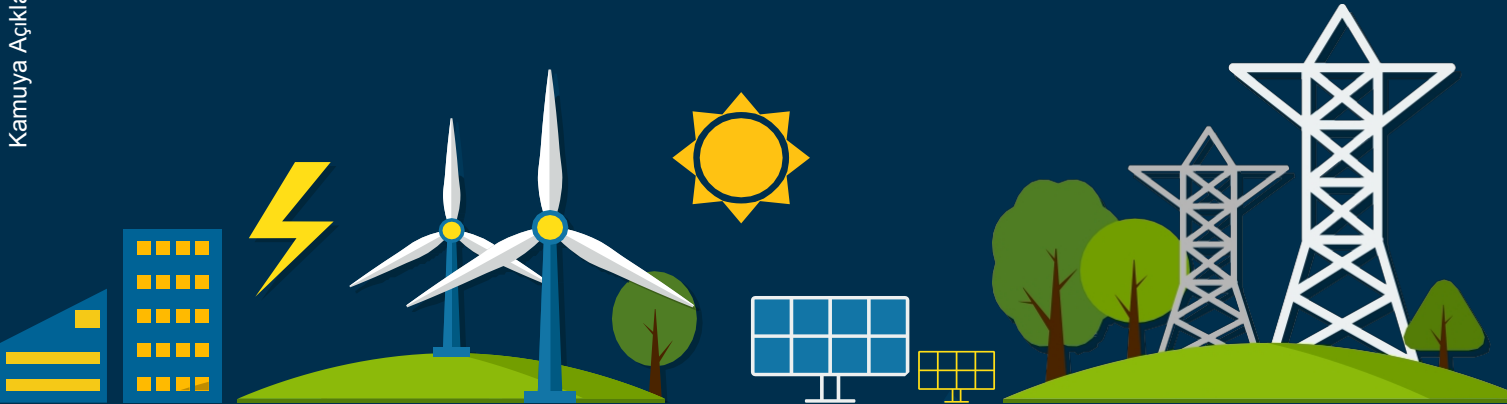




THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



Bu rapor David Loew ve Tatyana Kramskaya liderliğindeki Dünya Bankası Enerji ve Madencilik Küresel Uygulama ekibi tarafından Guangzhe Chen, Stephane Straub, Demetrios Papathanasiou ve Ani Balabanyan'ın stratejik rehberliği ve genel yönetimi altında hazırlanmıştır. Dünya Bankası Enerji ve Madencilik ekibinin çekirdek üyeleri arasında (alfabetik sırayla) Rafael de Sá Ferreira, Selena Jihyun Lee, Takeshi Mori ve Tom Remy yer almıştır. Bu çalışmada ifade edilen bulgular, yorumlar ve sonuçlar Dünya Bankası'nın, İcra Direktörleri Kurulu'nun veya temsil ettikleri hükümetlerin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir. Bu çalışmadaki herhangi bir haritada gösterilen sınırlar, renkler, adlandırmalar ve diğer bilgiler, Dünya Bankası'nın herhangi bir bölgenin yasal statüsüne ilişkin herhangi bir yargısını veya bu sınırların onaylandığı veya kabul edildiği anlamına gelmez.

Dünya Bankası bu çalışmada yer alan verilerin doğruluğunu garanti etmemektedir.

ESMAP'ın finansal desteğine minnetle teşekkür ederiz. ESMAP, düşük ve orta gelirli ülkelerin sürdürülebilir enerji çözümleri yoluyla yoksulluğu azaltmalarına ve büyümeyi artırmalarına yardımcı olmak için Dünya Bankası ile 20'den fazla ortak arasında kurulan bir ortaklıktır. ESMAP'ın analitik ve danışmanlık hizmetleri, Dünya Bankası'nın enerji sektöründeki ülke finansmanı ve politika diyaloguna tamamen entegre edilmiştir. ESMAP, Dünya Bankası aracılığıyla, herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişim sağlamak amacıyla Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7'ye ulaşmak için gereken enerji dönüşümünü hızlandırmak için çalışmaktadır. Dünya Bankası İklim Değişikliği Eylem Planı hedeflerine ulaşmak için Dünya Bankası stratejilerini ve programlarını şekillendirmeye yardımcı olur.

Haklar ve İzinler.

Bu çalışmadaki materyal telif hakkına tabidir. Dünya Bankası bilgi birikiminin yayılmasını teşvik ettiğinden, bu çalışmaya tam atıfta bulunulduğu sürece, bu çalışma ticari olmayan amaçlarla kısmen veya tamamen çoğaltılabilir.

Önerilen atıf aşağıdaki gibidir: Dünya Bankası (2024). "Kritik Bağlantı: Enerji Dönüşümü için Kamu Hizmetlerinin Güçlendirilmesi." Washington, DC: Dünya Bankası.

Fotoğraf kredisi: Dünya Bankası Flickr/Shutterstock.

Yan haklar da dahil olmak üzere haklar ve lisanslarla ilgili her türlü soru şu adrese gönderilmelidir: Dünya Bankası Yayınları, Dünya Bankası Grubu, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, ABD. Faks: 202-522-2625; e-posta: pubrights@worldbank.org



İÇİNDEKİLER

Yönetici Özeti	IV
Bölüm 1: Giriş ve Metodoloji	1
Bölüm 2: Tarihi ve Güncel Küresel Fayda Performans	5
Bölüm 3: Yeni Zorluklar ve Fırsatlar Kamu Hizmeti Performansı için	14
Bölüm 4: Enerji için Kamu Hizmetlerinin Güçlendirilmesi Geçiş ve Evrensel Erişim	28
Bibliyografya	39

ŞEKİLLER

Şekil 1: Enerji dönüşümü ve elektrige evrensel erişim için sürdürülebilir kamu hizmetleri	VII
Şekil 2: UPBEAT veri tabanındaki kamu hizmetlerinin ülke geliri ve mülkiyetine göre sayısı (solda) ve coğrafi dağılımı (sağda)	3
Şekil 3: Ülkelerinin üretim karışımında değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının payına göre kamu hizmeti sayısı (solda) ve ülkelerinin elektrik erişim oranındaki değişim (sağda)	4
Şekil 4: Ülke gelirine göre hem işletme hem de borç servisi maliyetlerini tam olarak karşılayan (yeşil çubuk), sadece işletme maliyetlerini karşılayan (turuncu çubuk) ve ne işletme ne de borç servisi maliyetlerini karşılayan (kırmızı çubuk) kamu hizmetlerinin payı	6
Şekil 5: Gelire (solda) ve mülkiyete (sağda) göre kamu hizmeti maliyetinin zaman içinde geri kazanımı	7
Şekil 6: Arz maliyeti ve ülke gelirine göre kamu hizmetlerinin payı	8
Şekil 7: Medyan dağıtım kayıpları (solda) ve iletim kayıpları (sağda)	9
Şekil 8: Kamu hizmeti alacaklarının (solda) ve borçlarının (sağda) zaman içindeki medyan yaşı (gün olarak)	9
Şekil 9: Maliyetlerini karşılayamayan kamu kuruluşlarının sübvansiyon alma olasılığı daha yüksektir	10
Şekil 10: Kamu hizmeti borçluluğu, ülke gelirine veya kamu hizmeti sahipliğine göre çok az farklılık göstererek, genel olarak nispeten düşüktür	11
Şekil 11: Medyan hizmeti için yükümlülük kompozisyonu (solda) ve kamu hizmeti borçluluğu ölçümlerine borç dışı yükümlülüklerin dahil edilmesinin etkisi (sağda)	12
Şekil 12: Kamu hizmetlerinin efektif faiz oranına göre payı (solda) ve efektif faiz oranının ülke faiz oranına göre farkı (sağda)	13
Şekil 13: Ulusal üretim karışımındaki sıvı yakıt oranına göre kamu hizmeti maliyet geri kazanımı	20
Şekil 14: Fosil yakıt fiyat şokunun enerji dönüşümü ile ve enerji dönüşümü olmaksızın kamu hizmeti maliyet geri kazanımı üzerindeki etkisi	22
Şekil 15: Elektrik talebi büyümesine göre kamu hizmetlerinin payı	23
Şekil 16: Temel performans sorunlarını ele alarak maliyet geri kazanımı sağlayabilecek kamu hizmeti kuruluşlarının sayısı	34
Şekil 17: Temel eNciNlik ve güvenilirlik performans ölçütlerini raporlayan kamu hizmetlerinin payı	35

KUTULAR

Kutu 1: Varsayımsal bir kamu hizmeti için daha yüksek sermaye yoğunluğunun simülasyonu	16
Kutu 2: Daha yüksek faydalı sermaye yoğunluğu ve şoklara karşı kırılganlık	18
Kutu 3: Batı Afrika'da HFO bağımlılığı ve işletme giderlerindeki dalgalanma	20
Kutu 4: Fosil yakıt fiyat şokunun kamu hizmeti performansı üzerindeki etkisi ve geçiş olmadan	21
Kutu 5: Ürdün'de DER'ler ve kamu hizmeti performans zorlukları	24
Kutu 6: DER'ler ve eşler arası için geliştirilmiş kamu hizmeti teklifleri Hindistan'da elektrik ticareti	26
Kutu 7: Kenya'da kamu hizmeti performansı ve evrensel erişime doğru ilerleme	27
Kutu 8: OFGEM RIIO (Gelir= Teşvikler+ İnovasyon+ Çıktılar) Büyük Britanya	33
Kutu 9: Ne kadar imtiyazlı sermaye? Ve hangi fiyattan?	37

TABLolar

Tablo 1: İçin talep, arz, iletim yoğunluğu ve maliyet yapısı enerji dönüşümü olmadan ve enerji dönüşümü ile varsayımsal fayda	17
Tablo 2: Faiz oranı, varlık değeri düşüklüğü ve talep şoklarının enerji dönüşümü olmadan ve enerji dönüşümü ile birlikte varsayımsal kamu hizmeti için maliyet geri kazanımı	19

Yönetici Özet



Enerji dönüşümü ve elektriğe evrensel erişim, iyi performans gösteren elektrik idareleri olmadan başarılmaz.

Dünyanın elektrik şebekelerinin idarecileri olarak kamu hizmetleri, elektrik arzını karbonsuzlaştırma ve enerji talebini elektrifikasyon (bu makalede birlikte "enerji geçişi" olarak anılacaktır) çabalarının merkezinde yer alacaktır. Kamu hizmet kuruluşlarının üretim karışımlarında yenilenebilir enerjinin payını önemli ölçüde artırmaları, bu değişken güç kaynaklarını şebekeye entegre etmek için şebekeleri modernize etmeleri ve sanayi, hane halkı ve ulaşımın giderek daha çeşitli ve karmaşık hale gelen güç ihtiyaçlarını yönetmeleri gerekecektir. Buna ek olarak, kamu hizmetlerinin bugün hala elektrikten yoksun olan yaklaşık 700 milyon insana elektrik erişimi sağlamak için hızlandırılmış bir çabanın ön saflarında yer alması gerekecektir. Güvenilir ve uygun fiyatlı elektrik hizmeti sağlarken bu talepleri karşılamak, i) ucuz uzun vadeli finansmana erişebilen; ii) özel enerji yatırımcıları için uygun bir alıcı olan; iii) aldıkları her türlü kamu finansmanını verimli bir şekilde kullanan ve iv) giderek modernleşen, dağıtılmış bir enerji sisteminin yarattığı fırsatları kullanabilecek teknolojik ve yönetsel kapasiteye sahip, iyi performans gösteren, mali açıdan sürdürülebilir kamu hizmetleri gerektirecektir. Hiçbir ülke tam olarak aynı şekilde etkilenmeyecek olsa da, bu değişiklikler düşük gelirli ve orta gelirli ülkelerdeki (LICs ve MICs) enerji sektörlerini dönüştürecek.

Ancak, dünyanın dört bir yanındaki kamu hizmetleri uygun fiyatlı ve güvenilir enerji sağlamakta zorlanıyor. 90'dan fazla ülkede 180'den fazla kamu hizmetinin finansal ve operasyonel performansını izleyen yeni bir Dünya Bankası veritabanı, bu hizmetlerin

Kamu hizmetlerinin yüzde 40'ı yıllık işletme ve borç servisi maliyetlerini karşılamaya yetecek kadar gelir toplayabilmektedir; bu da finansal sürdürülebilirlik için asgari düzeydir. Bu durum, özellikle yüksek tedarik maliyetleri, düşük tarifeler, operasyonel yetersizlik ve zayıf sektör planlaması ve tedarikinin genellikle kalıcı düşük performans döngüleri yarattığı LIC'ler ve alt-orta gelirli ülkelerdeki (LMIC'ler) kamu hizmetleri için kasvetli bir durumdur.

Elektrik dağıtımındaki teknik ve ticari kayıplar, LIC'ler ve LMIC'lerdeki medyan kamu hizmeti için yüzde 12 ila 15 arasında değişmektedir ve kamu hizmetlerinin yarısından fazlasının beş aylık gelirden daha fazlasına eşdeğer ödenmemiş müşteri ödemeleri vardır. Maliyetlerini karşılayamayan kamu hizmetleri, açığı başka yollarla kapatmak zorundadır. Bu durum genellikle kritik bakım, iyileştirme ve sistem genişletme yatırımlarının yetersiz kalmasına ve devlet sübvansiyonlarına bağımlılığın artmasına neden olur. LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin bu tür sübvansiyonlara dayanma olasılığı daha yüksektir ve bunları ödemeye en az gücü yeten hükümetlere mali yük getirmektedir. Veriler kasvetli bir tablo çizmekte ve keskin bir uyarı sunmaktadır: birçok kamu hizmeti, enerji dönüşümünü ve evrensel erişimi sağlamadaki rollerini yerine getirmek için yeterli donanıma sahip değildir.

Enerji dönüşümü ve evrensel erişime yönelik baskı, kamu hizmetleri için yeni zorluklar yaratacak ve performanslarını daha da tehdit edecektir. Birçok kamu hizmeti kuruluşu için enerji dönüşümünü ve evrensel elektrik erişimini sağlamak, büyük miktarda ön sermaye yatırımı gerektirecektir.

Örneğin, rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları için uygun sahalar genellikle şehirlerden uzaktır ve güçlerini talep merkezlerine ulaştırmak için daha uzun iletim hatları gerektirir. Bu makalede yer alan modelleme, varsayımsal bir kamu hizmeti kuruluşunun güç kaynağı karışımının 2050 yılına kadar karbondan , iletim ağının gerekli yoğunluğunu yüzde 30 oranında artırabileceğini göstermektedir. Bu ek sermayenin büyük bir kısmının özel sektörden gelmesi gerekecektir, ancak LIC'ler ve MIC'lerdeki birçok kamu hizmetinin özel finansmana erişimi sınırlıdır ve maliyetleri genellikle engelleyici derecede yüksektir. Fosil yakıt enerjisine olan bağımlılığın azalması, bir kamu hizmetinin işletme maliyetlerini zaman içinde düşürebilse de, bu düşüşlerin gerçekleşmesi zaman alır ve genellikle daha yüksek ön sermaye maliyetlerini dengelemek için yeterli değildir. Ayrıca, daha fazla sermaye yoğunluğuna geçiş, kamu hizmetlerini faiz oranlarındaki artışlar gibi şoklara karşı daha savunmasız hale getirebilir. Ulaşım ve sanayinin artan erişimi ve elektrifikasyonu, bazı kamu hizmetlerinin hızla artan taleple de mücadele etmek zorunda kalacağı anlamına gelecektir; bu da mevcut likidite zorluklarını daha da kötüleştirebilir ve ağlarını yönetmeyi daha karmaşık hale getirebilir. Diğer kamu hizmetleri için, çatı üstü güneş enerjisi gibi dağıtılmış enerji kaynaklarını (DER'ler) kullanan müşterilerin sayısının artması, artan sermaye maliyetlerini geri kazanmayı daha zor hale getirebilir.

Değişen enerji sektörü manzarası, kamu hizmeti iyileştirmek için yeni fırsatlar da yaratacaktır, ancak halihazırda iyi performans gösteren kamu hizmetleri bu fırsatları için en iyi konumda olacaktır. Özellikle LIC'lerdeki birçok kamu hizmeti, fosil yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalara oldukça açıktır ve bu da kamu hizmetlerinin maliyetleri yönetmesini daha da zorlaştırabilir. Sıvı fosil yakıtlardan elde edilen üretimin en düşük maliyet planlaması doğrultusunda yenilenebilir üretimle ikame edilmesi, kamu hizmetleri ve müşterileri için uzun vadeli fiyat istikrarı yaratmaya yardımcı olabilir. DER'ler ve yeni iş modelleri de proaktif kamu hizmetlerinin güç akışlarını daha iyi yönetmeleri ve müşterilere sundukları hizmetleri genişletmeleri için fırsatlar yaratabilir. Karbonsuzlaştırmaya yönelik ulusal ve uluslararası taahhütler, enerji ticareti ve bölgesel entegrasyonun önündeki siyasi engelleri azaltmak için ek bir ivme yaratarak kamu hizmetlerinin maliyetlerini düşürmesine ve şebeke direncini artırmaya yardımcı olabilir. Ancak bu faydalar kendi başlarına gerçekleşmeyecektir. Yeni yenilenebilir enerji kaynakları ile iletim ve ticaret altyapısı için yatırım çekmek, güvenilir sözleşme tarafları olan finansal olarak uygulanabilir kamu hizmeti kuruluşlarını gerektirir. Müşteriye yönelik yeni teknolojileri ve iş modellerini entegre etmek için kamu hizmetlerinin gerekli teknik ve yönetsel yeteneklere sahip olması gerekir. Şu anda, LIC'ler ve MIC'lerdeki çok sayıda kamu hizmeti yetersiz kalmaktadır.

Değişen enerji sektörü manzarasını yönlendirmek için sürdürülebilir kamu hizmetleri oluşturmak, politika yapımcıların, düzenleyicilerin, kalkınma finansörlerinin ve kamu hizmetlerinin kendilerinin ortak çabalarını gerektirecektir.



Hükümetler, enerji dönüşümünü gerçekleştirmenin ve evrensel erişime ulaşmanın kamu hizmetlerine maliyetini düşürmede çok önemli bir role sahiptir. Özel yatırımcıların riskini azaltan sağlam politika ve yasal çerçeveler oluşturmaları ve en düşük maliyetli planlama ve şeffaf tedarik temelinde yeni altyapı geliştirmeleri gerekmektedir.

Hükümetler

Hükümetler ayrıca yenilenebilir üretim ve iletim altyapısı için arazi kullanımı da dahil olmak üzere izin verme sürecindeki karmaşıklığı en aza indirebilir. Büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanan enerji sektörlerinde, fosil yakıt üretiminin aşamalı olarak azaltılması ve çarpıtıcı sübvansiyonların aşamalı olarak kaldırılması konusundaki hassasiyetleri yönetmek hükümetlere düşecektir. Enerji verimliliğine odaklanan kamu politikaları ve teşvikler, hızla artan talebin bazı etkilerini hafifletmeye yardımcı olabilir.

02



Düzenleyicilerin, kamu hizmetlerinin evrensel erişim ve enerji dönüşümünü gerçekleştirme maliyetleri de dahil olmak üzere tarifeler yoluyla makul maliyetleri karşılayabilmelerini sağlamaları gerekmektedir. Ayrıca, tarife tasarımı bu ek maliyetleri kamu hizmetleri ve müşterileri arasında bilinçli ve adil bir şekilde paylaştıran yenilikleri benimsemeleri gerekecektir. Bu, enerji sektörleri daha sermaye yoğun hale geldikçe ve daha fazla kamu hizmeti müşterisi DER'leri benimsedikçe giderek daha önemli hale gelecek olan, kamu hizmetlerinin sabit ve değişken maliyetleri geri kazanmasını sağlayan iki parçalı tarifelerin benimsenmesini içerir. Şebekeye bağlı bu DER'ler için telafi, sisteme kattıkları değeri yansıtmalıdır.

03

Kamu Hizmetleri ve Kamu Hizmetleri Yöneticileri

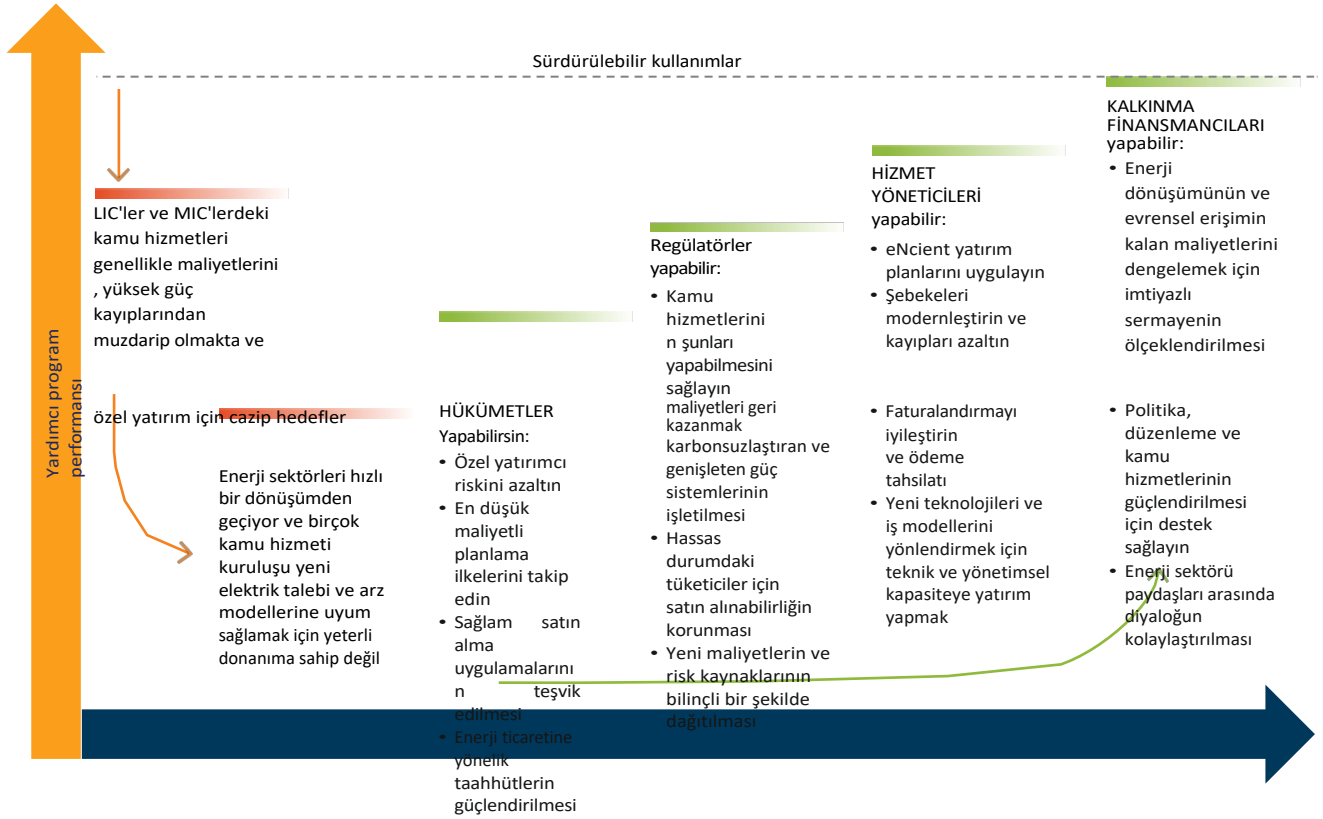
Kamu hizmetlerinin ve kamu hizmeti yöneticilerinin sağlam politika oluşturma ve düzenlemeleri şebekelerinin sürdürülebilir işletmesine dönüştürmeleri gerekmektedir. Bu da hizmet sunumlarını iyileştirmelerini, kayıplarını azaltmalarını, faturalandırma ve ödeme tahsilatlarını iyileştirmelerini, altyapılarının bakımını ve modernizasyonunu yapmalarını, idari ve işgücü maliyetlerini yönetmelerini ve yönetim sistemlerine ve kapasitelerine yatırım yapmalarını gerektirecektir. Değişen enerji sektörü ortamının sunduğu fırsatlar kendiliğinden ortaya çıkmayacaktır, ancak kamu hizmetleri tarafından proaktif olarak araştırılmalı ve geliştirilmelidir. Bunun için de profesyonelce yönetilen, ticari yönelimli, eNciency, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerine göre yönetilen kamu hizmetleri gerekmektedir. Müşteriler ve finansörler nezdinde güven ve inandırıcılığı korumak için kamu hizmetlerinin, mali tabloların ve operasyonel verilerin zamanında yayınlanması da dahil olmak üzere kamu iletişimini geliştirmesi gerekmektedir.

04

Kalkınma

Hükümetler, düzenleyiciler ve kamu hizmetlerinin hepsi üzerine düşeni yapsa bile, enerji dönüşümünün ve evrensel erişimin sağlanması bazı kamu hizmetleri için ek maliyetler yaratacaktır. Bu çalışmadaki modelleme, tipik bir kamu hizmet kuruluşunun, güç kaynağını karbonsuzlaştırmanın artan maliyetlerini dengelemek için sermaye maliyetinde yüzde 1,2 bir düşüşe ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Kalkınma finansörleri, enerji dönüşümünü ve evrensel erişimi LIC'ler ve MIC'ler için uygun fiyatlı tutmak için bu maliyetleri dengelemede kilit bir rol oynamaktadır. Ticari finansmana kıyasla daha uzun vade veya daha düşük faiz oranları sunan imtiyazlı sermayeyi büyütebilirler. Ve imtiyazlı risk azaltma araçları yoluyla özel sektör yatırım maliyetlerini düşürebilirler. Aynı zamanda, kalkınma finansörleri, herhangi bir imtiyazlı finansmanın, hükümetlerin, düzenleyicilerin ve kamu hizmetlerinin enerji sektörlerinin performansını iyileştirme konusundaki ilerlemeleriyle bağlantılı olmasını sağlamalıdır. Şekil 1 bu eylemleri özetlemektedir.

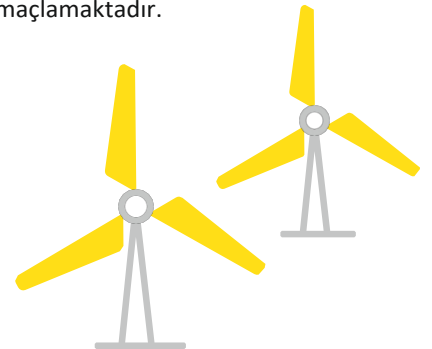
Şekil 1: Enerji dönüşümü ve elektriğe evrensel erişim için sürdürülebilir kamu hizmetleri



Bu çabalar ne kadar gecikirse, kamu hizmetlerinin müşterilerine uygun fiyatlı, güvenilir ve sürdürülebilir elektrik sağlaması o kadar zorlaşacaktır. Şeffaf ve destekleyici politika ortamlarında faaliyet gösteren, iyi yönetilen ve iyi düzenlenen kamu hizmetleri, hızla dönüşen enerji sektörü ortamının sunduğu zorlukları hafifletmek ve fırsatları değerlendirmek için en iyi konumda olacaktır.

Bu hizmetleri, giderek daha sofistike ihtiyaçlara sahip büyüyen bir müşteri tabanının taleplerini karşılamak için temiz, güvenli ve uygun fiyatlı elektrik sağladıkça gelişecektir. Ayrıca yatırıma daha iyi ve daha düşük maliyetle erişebileceklerdir. Buna karşılık, maliyetlerini karşılayamayan, daha düşük maliyetle çalışan

Keyfi müdahalelere maruz kalan ve gerekli yönetsel ve teknik kabiliyetlerden yoksun olan öngörülemez siyasi ve düzenleyici ortamlar, uygun fiyatlı ve güvenilir hizmeti sürdürmekte zorlanacaktır. Bu kamu hizmetleri yalnızca performanslarının daha da kötüleştiğini görmekle kalmayacak, aynı zamanda karbonsuzlaştırma ve evrensel erişime yönelik ulusal ve uluslararası hedefleri de tehlikeye atacaktır. Bugüne kadar, enerji dönüşümü ve evrensel erişim hedefleri, özellikle LIC'ler ve MIC'lerde, kamu hizmetlerinin bu hedeflere ulaşmadaki öneminden daha fazla dikkat çekmiştir. Bu boşluğu dolduran bu çalışma, politika yapımcılar, düzenleyiciler, kamu hizmetleri ve finansörler için acil bir eylem çağrısı olarak hizmet etmeyi amaçlamaktadır.

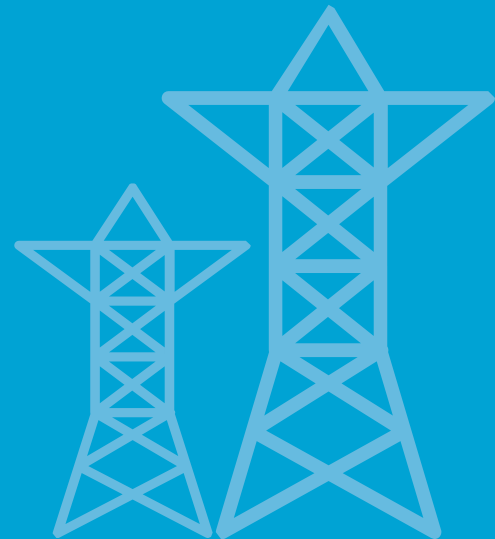




Bölüm 1 Giriş ve Metodoloji



Elektrik talebi ve arzı arasındaki kanal olarak, dünyanın iletim ve dağıtım ağlarını işleten kamu hizmetleri, enerji dönüşümünün kritik halkası olacaktır.



Enerji talebi ve arzı arasındaki kanal olarak, dünyanın iletim ve dağıtım ağlarını işleten kamu hizmetleri, enerji dönüşümünün kritik halkası olacaktır. Kamu hizmetlerinin, değişken yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre etmek ve daha temiz ve daha esnek güç için artan talepleri karşılamak için ağlarını genişletmesi ve modernize etmesi gerekecektir. Uluslararası Enerji Birliği' (IEA) göre, ülkelerin enerji ve iklim hedeflerine ulaşabilmeleri için 2040 yılına kadar dünya şebeke ağlarının tamamına eşdeğer bir uzunluğun eklenmesi veya yenilenmesi gerekecektir.¹ Elektrik üretiminin alıcıları olarak kamu hizmetlerinin, yenilenebilir enerji projelerine ve şebeke altyapısına yapılacak büyük ölçekli yatırımları mümkün kılmak için finansal olarak uygun olması

Kamu hizmet kuruluşlarının, başta Sahra Altı Afrika'da olmak üzere bugün hala elektriğe erişimi olmayan yaklaşık 700 milyon insana elektrik erişimi sağlama konusunda da öncülük etmesi gerekecektir. Buna ek olarak, kamu hizmetlerinin her zamankinden daha çeşitli ve karmaşık enerji ihtiyaçları olan tüketicilere ve çatı üstü güneş enerjisi gibi artan dağıtılmış üretim seçeneklerine hizmet etmesi gerekecektir. Kısacası, enerji kuruluşları enerji dönüşümünün ve evrensel erişimin sağlanmasının kritik sağlayıcıları olacaktır. Bu çalışma, düşük gelirli ülkelerde (LICs) ve orta gelirli ülkelerde (MICs) sürdürülebilir kamu hizmetlerine duyulan ihtiyacı enerji sektörü diyalogunun merkezine yerleştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu makalenin odak noktası, enerji iletim veya dağıtım şebekelerini yöneten kamu hizmetleridir. Buna aşağıdakiler dahildir

Yüksek gerilim hatlarında ("iletim") yığın gücün taşınmasından sorumlu olan bağımsız (ayrıştırılmamış) kamu hizmetleri; nihai tüketicilere güç taşımaktan sorumlu olan kamu hizmetleri ("dağıtım"); ve aynı zamanda elektrik üretim varlıklarına sahip olan ve bunları işleten dikey entegre kamu hizmetleri (VIU'lar).² Bu kamu hizmetleri, üretilen gücün modern ekonomilerin temelini oluşturan konut, belediye, ticari ve endüstriyel güç kullanımlarına ulaşmasını sağlar. Şebeke ve şebeke ile ilgili altyapının planlanması ve yatırımından sorumludurlar; güç arzı ve güç talebi arasında sabit bir denge sağlayarak sistemin sorunsuz çalışmasını ve güvenilirliğini sağlarlar; güç üretimi için alıcı olarak hizmet verirler; ve müşteri bağlantısı, faturalandırma, ölçüm ve ödeme tahsilatı hizmetleri sunarak enerji sektörü ile tüketiciler arasında arayüz görevi görürler. Bu makede, bu kamu hizmetleri toplu olarak "şebeke kamu hizmetleri", "enerji kamu hizmetleri" veya sadece "kamu hizmetleri" olarak anılacaktır.

Bu makedeki analiz ve tavsiyeler, Dünya Bankası'nın Utility Performance and Behavior Today (UPBEAT) veri yeni verilerden kapsamlı bir şekilde .³ UPBEAT, dünya çapında 90'dan fazla ülkede 180'den fazla kamu hizmetinin 2012-2022 yılları arasındaki finansal ve operasyonel performans verilerini yakalayan benzersiz bir veri tabanıdır (Şekil 2).⁴ Bu kamu hizmetlerinin 41'i veya yaklaşık yüzde 25'i özel sektöre aittir. Toplam 112 kamu hizmeti LIC'lerde ve alt-orta gelirli ülkelerde (LMIC'ler) ve 70'i üst-orta gelirli ülkelerde (UMIC'ler) ve yüksek gelirli ülkelerde (HIC'ler) bulunmaktadır.⁵

1 - IEA. 2023b. "Elektrik Şebekeleri ve Güvenli Enerji Geçişleri: Dirençli, Sürdürülebilir ve Uygun Fiyatlı Güç Sistemlerinin Temellerinin Güçlendirilmesi."

2 - Bu, devlete ait üretim işletmeleri veya özel bağımsız elektrik üreticileri (IPP'ler) gibi kamu hizmetlerini kapsamamaktadır. ticari faaliyet enerji üretimidir.

3 - UPBEAT veritabanının tamamına utilityperformance.energydata.info adresinden erişilebilir.

4 - Kamu kuruluşları, veri mevcudiyetine ve Dünya Bankası ile geçmişte veya halen devam eden diyaloglarının varlığına göre seçilmiştir. Bu nedenle, veri tabanı ne ulusal ne de küresel düzeyde temsili olma iddiasında değildir.

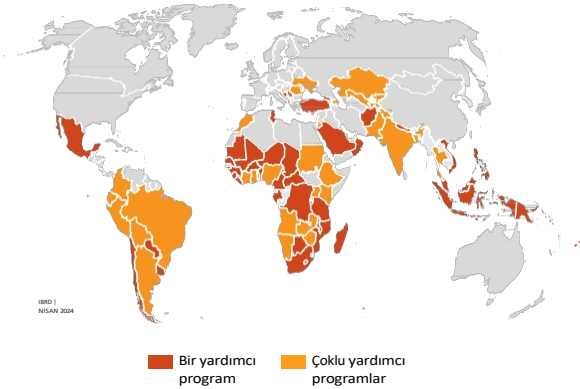
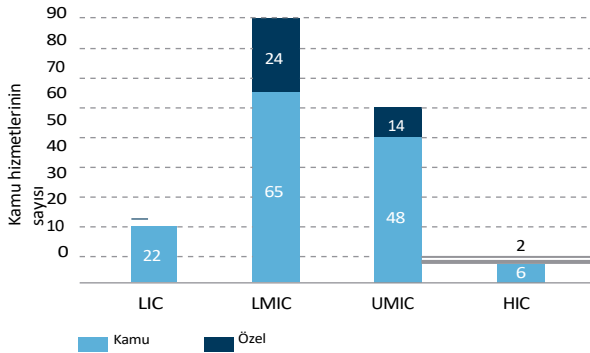
5 - Küçük örneklem büyüklüklerini azaltmak için, bu makedeki analizlerin çoğu LIC'leri LMIC'lerle ve UMIC'leri HIC'lerle gruplandırmaktadır.

UPBEAT, kamu hizmetleri, düzenleyiciler ve diğer enerji sektörü kuruluşları tarafından yayınlanan finansal ve operasyonel verileri bir dizi standart göstergeye dönüştürür. Bu, UPBEAT'in kamu hizmetlerine, politika yapıcılara, finansörlere, yatırımcılara ve araştırmacılara dünya genelindeki enerji hizmetlerinin performansı hakkında benzersiz bir şekilde ayrıntılı bilgi sağlamasına olanak tanır.

Kalıcı bir performans sorunu, mali tabloların ve yıllık raporların genellikle mali yılın kapanışından birkaç yıl sonra yayınlanmasıdır.

Dolayısıyla, aksi belirtilmedikçe, bu makaledeki analizler 2020'den itibaren mevcut en son veri noktasını dikkate almaktadır.

Şekil 2: UPBEAT veri tabanındaki kamu hizmetlerinin ülke geliri ve mülkiyetine göre sayısı (solda) ve coğrafi dağılımı (sağda)



Bu çalışma, Dünya Bankası'nın kamu hizmeti performansını ölçmeye ve anlamaya yönelik önceki çabalarını temel almaktadır. *Gelişmekte olan 17 ülkedeki kamu hizmeti performansını inceleyen Gelişmekte Olan Dünyada Enerji Sektörü Reformunu Yeniden Düşünmek* başlıklı 2019 raporu, birçok kamu hizmetinin zayıf düzenlemelere, tarife ayarlamaları için yetersiz hükümlere, üretim genişlemesi için teknik olarak temellendirilmiş planlara, enerji satın alma anlaşmaları (PPA) için zayıf sözleşme çerçevelerine ve yüksek sistem kayıplarına sahip ülkelerde faaliyet gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu kamu hizmetleri maliyetlerini karşılamakta zorlanıyordu ve genellikle yüksek maliyetli, kısa vadeli ticari borçlar almak ya da yakıt veya elektrik tedarikçilerine borçlanmak da dahil olmak üzere bir dizi optimal olmayan başa çıkma stratejisi benimsemek zorunda kalıyorlardı. Bu bulgulara dayanarak, Dünya Bankası'nın 2021 tarihli çalışması, *Bugün Afrika'da Kamu Hizmeti Performansı ve Davranışı*, kamu hizmetlerine yönelik kapsamlı bir anket çalışması gerçekleştirmiştir

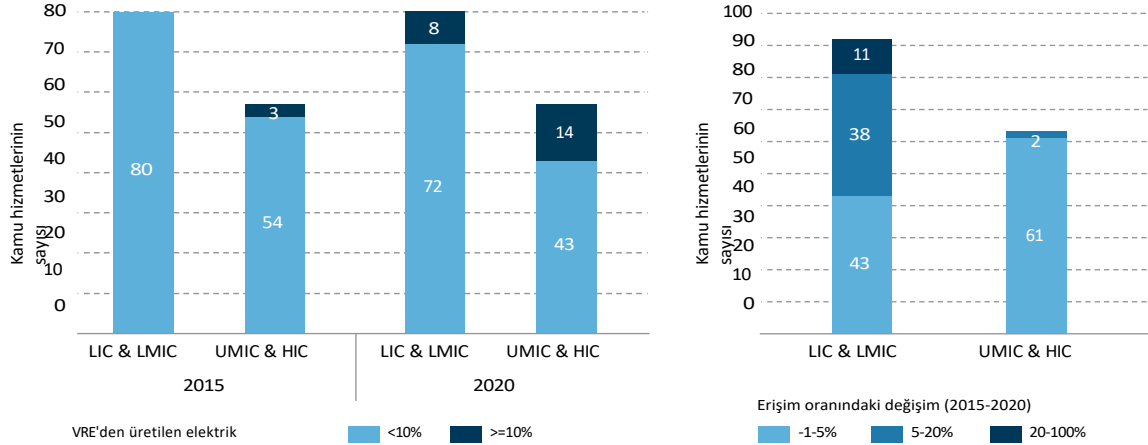
Sahra Altı Afrika'da yapılan bir çalışmada, kamu hizmetlerinin hükümetlerden aldığı işletme sübvansiyonları hesaba katıldığında bile, her üç kamu hizmetinden yalnızca birinin hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini karşılayabildiği tespit edilmiştir. Son olarak, Dünya Bankası'nın 2023 raporu, *Scaling Up to Phase Down: Financing Energy Transitions in the Energy Sector*, kamu hizmetlerini enerji potansiyel olarak "en zayıf halka" olarak tanımlamıştır.

Çoğu LIC ve MIC'de enerji dönüşümü hala erken bir aşamadadır. Bu çalışma için analiz edilen kamu hizmetlerinin çok azı, güneş ve rüzgar gibi değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının halihazırda üretim karışımının büyük bir bölümünü oluşturduğu ülkelerde faaliyet göstermektedir. Karbonsuzlaştırma hedeflerine ulaşan ülkelere çok daha fazlası evrensel erişime ulaşmış olsa da, bu genellikle onlarca yıl önce veya uzun bir süre içinde başarılmıştır.

Şekil 3, UPBEAT veri tabanındaki kamu hizmetlerinden yalnızca , değişken yenilenebilir enerji (VRE) payı yüzde 10'dan fazla olan⁶ veya 2015-2020 yılları arasında elektrik erişim oranlarında yüksek büyüme sağlayan ülkelerde faaliyet gösterdiğini göstermektedir. Daha iyi olmak için

Geçiş sürecinin kamu hizmetleri üzerinde gelecekteki olası etkilerini gösteren bu makale, UPBEAT'ten elde edilen geçmiş verileri ileriye dönük simülasyonlar ve ülke örnekleri ile tamamlamaktadır.

Şekil 3: Ülkelerin üretim karışımında değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının payına göre kamu hizmeti sayısı (solda) ve ülkelerin elektrik erişim oranındaki değişim (sağda)



Bu çalışma Bölüm 2'de, LIC'ler ve MIC'lerdeki mevcut ve geçmiş kamu hizmeti performansına ilişkin genel bir bakış sunmaktadır. Birçok kamu hizmetinin **şu şekilde** mücadele ettiğini savunmaktadır: sürdürülebilir bir şekilde faaliyet göstermektedir ve enerji sektörünün taleplerine yeterince hazırlıklı değildir geçiş.

Bölüm 3, değişen enerji sektörü ortamının kamu hizmetleri ve kamu hizmeti performansı için nasıl yeni zorluklar ve fırsatlar sunacağını araştırmaktadır.

Bölüm 4'te politika yapıcılarının, düzenleyicilerin, kalkınma finansörlerinin ve kamu hizmetlerinin, gelişen enerji sektörü ortamında yol alabilecek esnek kamu hizmetleri oluşturmak için atabilecekleri adımlar tartışılmaktadır. Ayrıca, kamu hizmetleri için ek imtiyazlı finansman için bir gerekçe sunmaktadır.



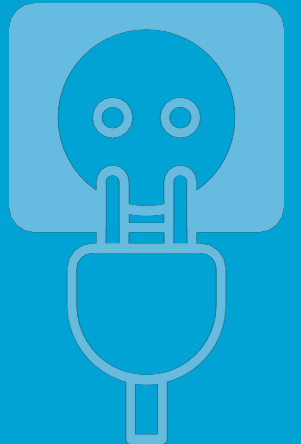
6 - Yeterli sayıda kamu kuruluşu için düzeyinde üretim verileri elde edilemediğinden, bu çalışma IEA Dünya Enerji Dengeleri veri tabanından alınan ulusal düzeydeki üretim verilerini dikkate almaktadır.



Bölüm 2 Tarihi ve Güncel Küresel Kamu Hizmeti Performansı



Dünyanın dört bir yanındaki kamu hizmetleri, özellikle de LIC'ler ve LMIC'lerde düşük performans göstermektedir.





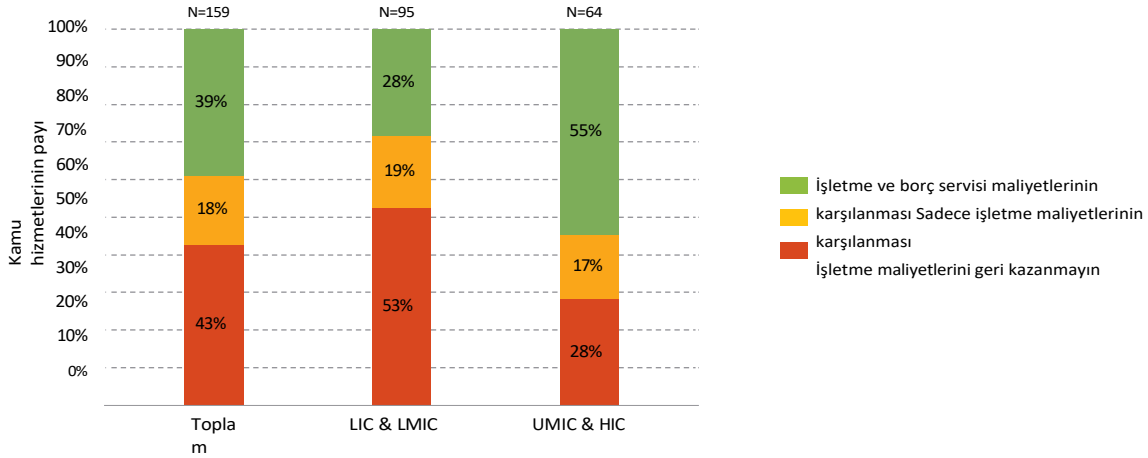
Çoğu kamu hizmeti, işletme ve borç hizmeti maliyetlerini karşılayamamaktadır; LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetleri, UMIC'ler ve HIC'lerdeki kamu hizmetlerinden önemli ölçüde daha kötü performans göstermektedir.

Finansal uygulanabilirlik çoğu kamu hizmeti için bir zorluktur ve yüzde 40'tan azı⁷ hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini geri kazanmaktadır.⁸

Düşük maliyet geri kazanımı genellikle kamu hizmeti düşük performansının kısır döngüsünün merkezinde yer almaktadır: maliyetlerin yetersiz geri kazanımı, kamu hizmetlerini altyapı ve bakıma yatırım yapmak için ihtiyaç duydukları fonlardan mahrum bırakır; bu da daha yüksek sistem kayıplarına ve daha sık ve daha uzun kesintilere yol açar; ve azalan hizmet kalitesi, düzenleyicileri ve politika yapıcılarını tarifeleri ayarlama konusunda daha az istekli hale getirerek kamu hizmetlerini ihtiyaç duydukları fonlardan daha da mahrum bırakabilir. Şekil 4, kamu hizmetlerinin

Dünya genelinde işletme ve borç hizmeti maliyetlerini karşılayan (yeşil çubuk), sadece işletme maliyetlerini karşılayan (turuncu çubuk) veya işletme maliyetlerini karşılayamayan (kırmızı çubuk) kamu hizmetleri. Genel olarak, kamu hizmetlerinin yüzde 39'u hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini karşılayabilmekte, yüzde 18'i sadece işletme maliyetlerini karşılayabilmekte ve yüzde 40'tan fazlası ise işletme maliyetlerini karşılayamamaktadır. Maliyetlerini karşılayamayan kamu hizmetleri yatırımcılara daha büyük riskler sunmakta, daha yüksek finansman maliyetleriyle karşı karşıya kalmakta ve enerji dönüşümünü ve evrensel erişimi gerçekleştirmek için gereken ölçekte finansman çekmekte zorlanmaktadır.

Şekil 4: Ülke gelirine göre hem işletme hem de borç servisi maliyetlerini (yeşil çubuk) ve sadece işletme maliyetlerini (turuncu çubuk) tamamen karşılayan kamu hizmetlerinin payı, ve ne işletme ne de borç servisi maliyetleri (kırmızı çubuk)



Düşük gelirli ülkelerdeki kamu hizmetlerinin maliyetlerini karşılama olasılığı, yüksek gelirli ülkelerdeki kamu hizmetlerine kıyasla önemli ölçüde daha düşüktür.

UPBEAT verileri, faaliyet gösterdikleri ülkenin gelir düzeyine bağlı olarak kamu hizmetlerinin mali yükümlülüklerini yerine getirme kabiliyetlerinde çarpıcı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

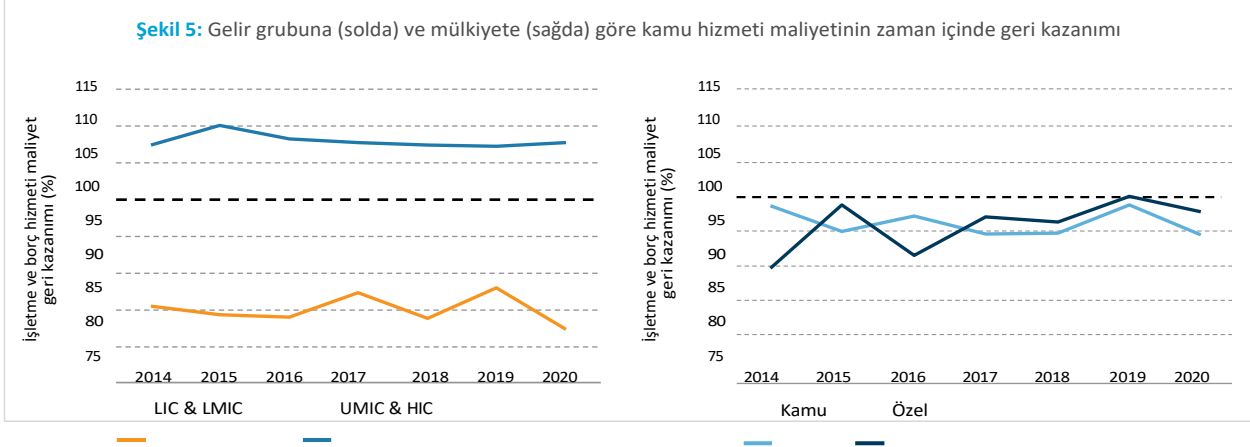
7 - Bu makalede kamu hizmeti performansına ilişkin istatistikler UPBEAT veri tabanında yer alan kamu hizmetlerine atıfta bulunmaktadır.

8 - Burada maliyet geri kazanımı, bir kamu hizmeti kuruluşunun müşterilerinden topladığı ödemelerin, örneğin bir düzenleyici tarafından belirlenen efficient maliyetlere kıyasla, mali tablolarında rapor ettiği maliyetleri ne ölçüde karşıladığını ifade eder.

UPBEAT'e dahil olan LIC ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin yarısından fazlası işletme maliyetlerini bile karşılayacak kadar gelir toplayamamaktadır ve sadece yüzde 28'i hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini karşılayabilmektedir. Buna karşılık, UMIC ve HIC'lerdeki kamu hizmetlerinin yüzde 55'i hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini, yüzde 17'si ise en az işletme maliyetlerini karşılamaktadır. Bu farklılıklar zaman içinde kalıcı olmaktadır (Şekil 5,

sol panel). 2014 ve 2020 yılları arasında, UMIC'ler ve HIC'lerdeki medyan kamu hizmeti hem işletme hem de borç hizmeti maliyetlerini tutarlı bir şekilde geri kazanırken, LIC'ler ve LMIC'lerdeki medyan kamu hizmeti borç hizmeti ve işletme yüzde 90'da azını geri kazanmıştır.⁹ Veriler ayrıca, aradaki fark küçük olsa da, özel kamu hizmetlerinin kamu hizmetlerinden biraz daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır (Şekil 5, sağ panel).

Şekil 5: Gelir grubuna (solda) ve mülkiyete (sağda) göre kamu hizmeti maliyetinin zaman içinde geri kazanımı



Kamu hizmetlerinin maliyetlerini karşılayamaması, maliyetlerinin çok yüksek olmasından, uyguladıkları tarifelerin çok düşük olmasından, iletim ve dağıtımdaki yüksek kayıplardan ve müşteri ödemelerinin yeterince tahsil edilememesinden kaynaklanmaktadır.

Maliyet geri kazanımı, bir elektrik şirketinin elektrik satışlarından tedarik maliyetlerini karşılamaya yetecek kadar nakit üretmesini gerektirir. Bunu yapabilmesini üç faktör belirler: i) uygulayabileceği tarifelere göre işletme ve borç servisi maliyetlerinin büyüklüğü; ii) iletim ve dağıtım hatlarında veya hırsızlık ve kötü ölçüm uygulamaları nedeniyle kaybettiği kıyasla satın aldığı veya ürettiği elektriğin ne kadarını müşterilere fatura edebileceği; ve iii) müşterilerinden ödeme tahsil etme kabiliyeti. LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetleri genellikle bu faktörlerin tamamında düşük performans göstermektedir.

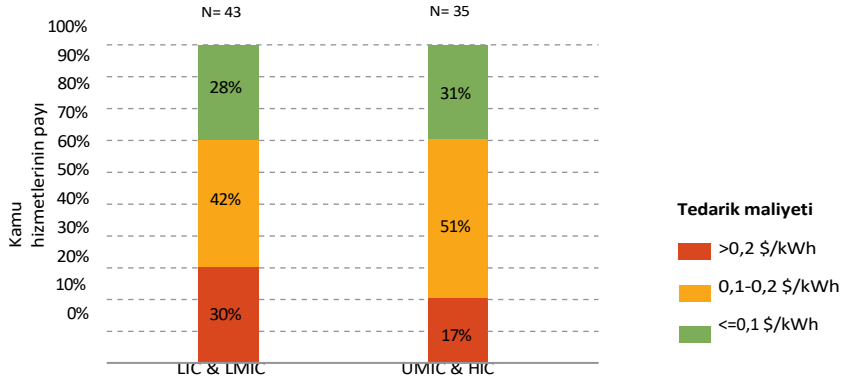
Birçok kamu hizmeti kuruluşu, elektrik tedarik maliyetleri ile müşterilerden alabildikleri arasında bir uyumsuzlukla karşı karşıyadır. Bazı ülkelerde üretim kaynaklarındaki farklı doğal donanımlar nedeniyle kamu hizmetlerinin tedarik maliyetleri doğal daha yüksek olabilir, ancak LIC ve MIC'lerde bu durum genellikle kötü planlama, rekabetçi olmayan elektrik tedarik uygulamaları, ithal yakıt ve diğer girdilerin yüksek ve değişken maliyetleri, idari yetersizlikler ve yüksek sermaye maliyetleri nedeniyle daha da kötüleşmektedir.

9 - Genel olarak, bu çalışma sadece 2020'ye kadar olan medyan değerlere ilişkin verileri sunmaktadır. Bu, panel dengeleme sorunlarından kaçınmak için, çünkü daha yeni verilere sahip kamu hizmetleri finansal göstergelerde daha iyi performans gösterme eğilimindedir.

Yoksul ülkelerde bu yüksek maliyetlerin, çoğu elektrik için fazla ödeme yapamayan müşterilere yansıtılması özellikle zor olabilir. Bu müşteriler aynı zamanda elektriğin için bir

çok az tüketmelerine rağmen hane bütçelerinden daha büyük bir pay almaktadır. Şekil 6, LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin kWh başına 20 sentin üzerinde yüksek tedarik maliyetleriyle karşılaşma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir.¹⁰

Şekil 6: Arz maliyeti ve ülke gelirine göre kamu hizmetlerinin payı¹¹



Birçok kamu hizmetinin maliyetleri geri kazanma kabiliyeti, şebeke bileşenlerinde kaybolan güç (teknik kayıplar) veya hırsızlık ve kötü ölçüm ve faturalandırma uygulamaları (ticari kayıplar) nedeniyle daha da azalır.

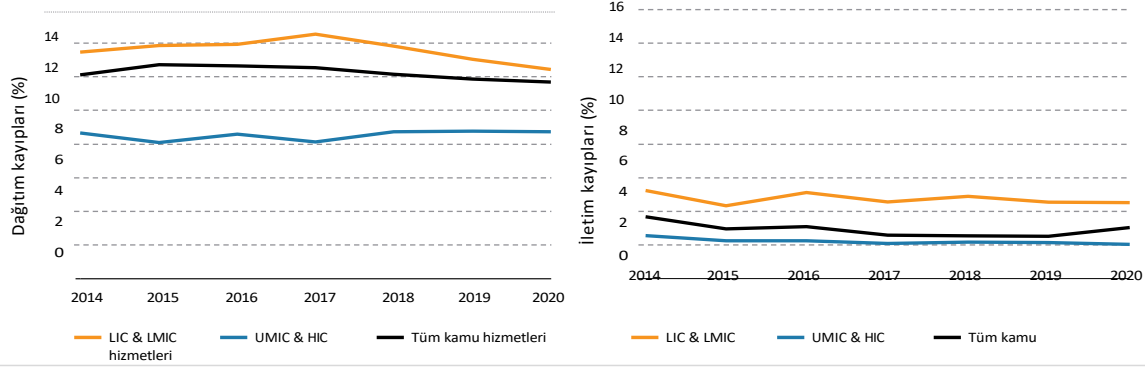
Maliyeti yansıtan tarifeler uygulayabilen kamu hizmetleri için bile maliyetlerin karşılanması, satın aldıkları veya ürettikleri enerjinin ne kadarının son tüketicilere ulaştığına ve faturalandırıldığına bağlıdır. UPBEAT verileri, tüm gelir seviyelerindeki ülkelerdeki kamu hizmetlerinin, özellikle de medyan kamu hizmetinin 2014 ve 2020 yılları arasında gücünün yaklaşık yüzde 12'sini kaybettiği dağıtım alanında, güçlerinin önemli bir kısmını kaybettiğini göstermektedir (Şekil 7, sol panel). Bu tür kayıplar, özellikle dağıtım kayıplarının UMIC'lere göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetleri için bir zorluk teşkil etmektedir.

HIC'ler. Yüksek voltajlı enerji naklinin teknik yapısı ve hırsızlık veya eksik faturalandırma potansiyelinin daha düşük olması nedeniyle iletimdeki kayıplar genel olarak daha düşüktür, ancak yine de LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetleri için önemli ölçüde daha yüksektir (Şekil 7, sağ panel). Yüksek iletim kayıpları tipik olarak yetersiz yatırım ve iletim hatlarının aşırı yüklenmesinin bir sonucudur ve enerji dönüşümü kapsamında kamu hizmetlerinin üstesinden gereken daha büyük güç akışları önemli darboğazlar oluşturabilir.

¹⁰ - Bu rapordaki dolar ve sentler ABD dolandır.

¹¹ - Bu, birçoğu maliyetlerine üretimi dahil etmeyen, yalnızca iletim hizmeti veren kamu hizmetlerini kapsamamaktadır.

Şekil 7: Medyan dağıtım kayıpları (solda) ve iletim kayıpları (sağda)

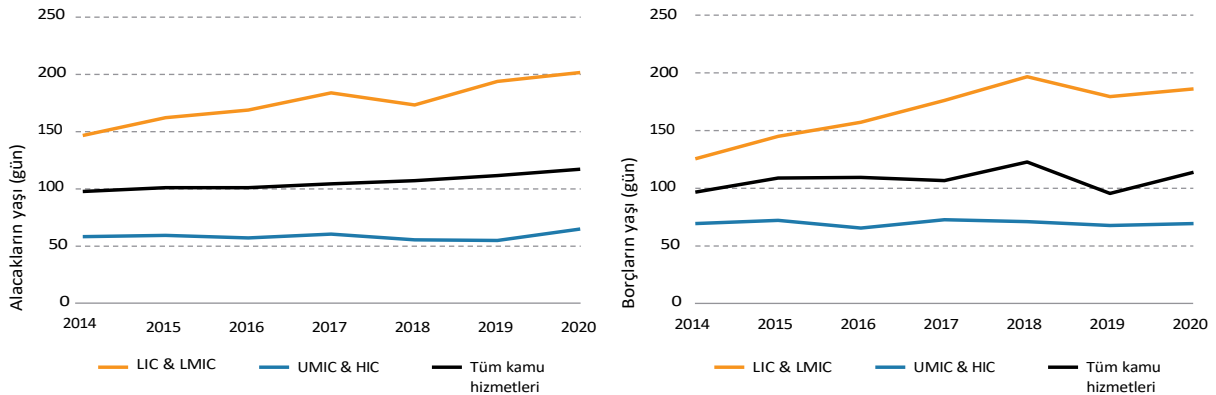


Son olarak, maliyet geri kazanımı, kamu hizmetlerinin müşterilerden ödemeleri tahsil ederek elektrik faturalarını nakde dönüştürmesini gerektirir.

Çok az kamu kuruluşu bunu bilinçli bir şekilde yapabilmektedir ve sonuç olarak yüksek seviyelerde tahsil edilmemiş müşteri ödemelerine sahiptirler. UMIC ve HIC'lerdeki kamu hizmetlerinin sadece yüzde 20'sine kıyasla, LIC ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin yarısından 150 günlük gelire eşdeğer ödenmemiş müşteri ödemeleri (alacakları) vardır¹². Devlet, kamuya ait madenler veya su işletmeleri gibi kamu sektörü müşterileri tarafından elektrik için yapılan gecikmeli veya tutarsız ödemeler, genellikle alacakların orantısız bir payını oluşturur. Endişe verici bir şekilde, LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin alacakları istikrarlı bir şekilde

zaman içinde artmaktadır (Şekil 8, sol panel). Özellikle dağıtım şirketlerinin tahsilat performansının düşük olması, enerji sektörünün genelinde hissedilmektedir çünkü tahsilatın düşük olması, üretim ve iletim şirketlerine ödeme yapmak için az nakit bulunması anlamına gelmektedir. Buna göre, UPBEAT verileri, LIC ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin yüzde 60'ından fazlasının tedarikçilere 150 günden fazla maliyete eşdeğer ödenmemiş ödemeleri (borçları) olduğunu göstermektedir.¹³ Birçok kamu hizmeti için bu borçlar, bağımsız elektrik üreticilerine (IPP'ler) gecikmiş ödemeleri de içermektedir; bu da genellikle cezalara veya maliyetli sözleşme anlaşmazlıklarına neden olmakta ve gelecekteki yatırımlar için caydırıcı bir rol oynamaktadır. Alacaklarda olduğu gibi, LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin borçları da artmaktadır (Şekil 8, sağ panel).

Şekil 8: Kamu hizmeti alacaklarının (solda) ve borçlarının (sağda) zaman içindeki medyan yaşı (gün olarak)



12 - Bu, bir kamu hizmetinin müşterilerden ödeme tahsil etmesi için geçen ortalama süre olarak anlaşılabilir ve ödeme miktarıyla ağırlıklandırılır.

13 - Bu, bir kamu hizmetinin tedarikçilerine ödeme yapması için geçen ortalama süre olarak anlaşılabilir ve ödeme miktarı ile ağırlıklandırılır.



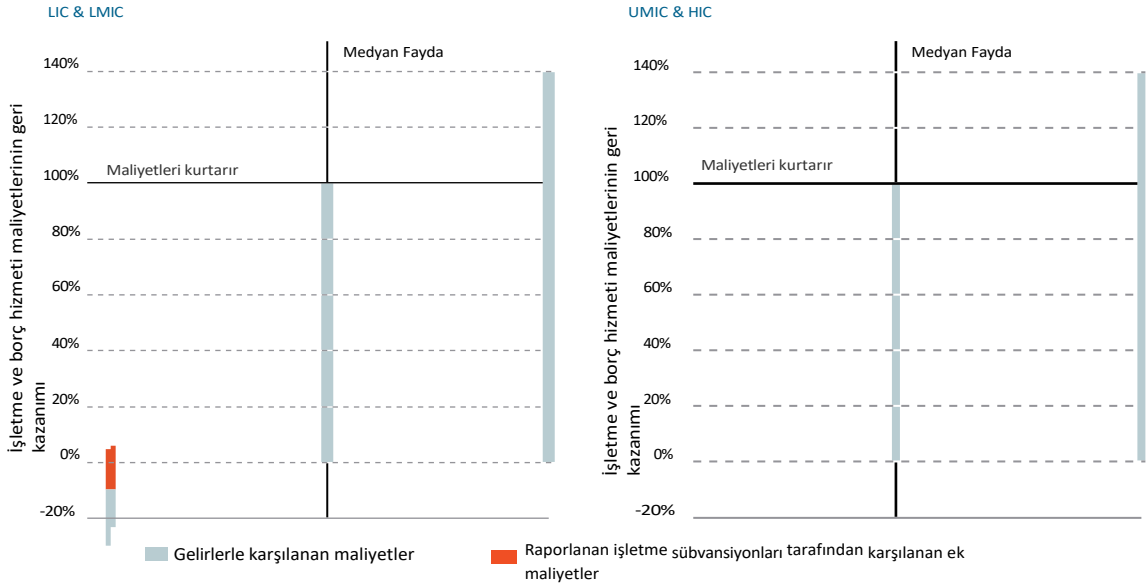
Kamu finansmanı genellikle maliyet geri kazanımındaki boşlukları kapatmak için kullanılır, ancak kamu yatırımı kamu hizmeti performansını iyileştirmek için daha verimli bir şekilde harcanabilir.

Zayıf maliyet geri kazanımı, özellikle LIC'lerde ve LMIC'lerde bir kamu hizmetinin mali performansının ötesinde etkilere sahiptir.

Maliyetlerini geri kazanmakta zorlanan kamu hizmetlerinin devlet sübvansiyonu alma olasılığı daha yüksektir ve bu da genellikle kamu maliyesi üzerinde önemli bir yük oluşturur. Şekil 9, devlet işletme sübvansiyonlarının kamu hizmetlerinin maliyetlerini karşılama kabiliyeti üzerindeki etkisini göstermektedir.¹⁴ Genel olarak, işletme sübvansiyonlarının maliyetlerini karşılayamayan kamu hizmetleri tarafından bildirilme olasılığı daha yüksektir ve bu kamu hizmetleri ağırlıklı olarak LIC'lerde ve LMIC'lerde bulunmaktadır. Dolayısıyla, bunu en az karşılayabilen ülkeler, kamu hizmetlerinin gelir eksikliklerini telafi etmek için kamu maliyesini kullanma olasılığı en yüksek olanlardır.

Hükümetler kamu fonlarını kullanarak elektrik tarifelerini sübvansye seçebilir çünkü tüketiciler genellikle elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı oldukça hassastır ve bu dalgalanmalar hemen fark edilir. Buna karşılık, hükümetlerin kamu bütçelerini bu sübvansiyonlara nasıl tahsis ettiklerine dair ayrıntılar daha az görünürdür ve kamuoyunun daha az dikkatini çekebilir. Ancak bu sübvansiyonlar genellikle kamu hizmeti eşitsizliğini devam ettirir.¹⁵ Ayrıca elektriğe erişimin düşük olduğu ülkelerde, şebekeye bağlı olmayan daha yoksul vergi mükelleflerinin, şebekeye bağlı olan daha varlıklı tüketicilerin elektrik tüketimini sübvansye ettiği durumlarda geriletilici olabilirler.

Şekil 9: Maliyetlerini karşılayamayan kamu kuruluşlarının sübvansiyon alma olasılığı daha yüksektir



14 - Kamu hizmetleri, devletten doğrudan transferler, yakıt veya diğer girdilerin maliyetinde devlet tarafından finanse edilen indirimler, avantajlı vergi muamelesi veya elektrik için ödeme yapmak üzere tüketicilere verilen kuponlar veya transferler dahil olmak üzere çeşitli devlet sübvansiyonları alır. Bu analiz yalnızca kamu hizmeti kuruluşlarının mali tablolarında raporlanan devlet transferlerini dikkate almaktadır.

15 - Örneğin, araştırmalar kamu hizmetlerinin bazı durumlarda sübvansiyonlardan elde edilen geliri satışlardan elde edilen gelire tercih

edebileceğini ve sübvansiyonların kamu hizmetlerini operasyonel performansı iyileştirme konusunda caydırıcı olduğunu göstermektedir (McRae, 2015).



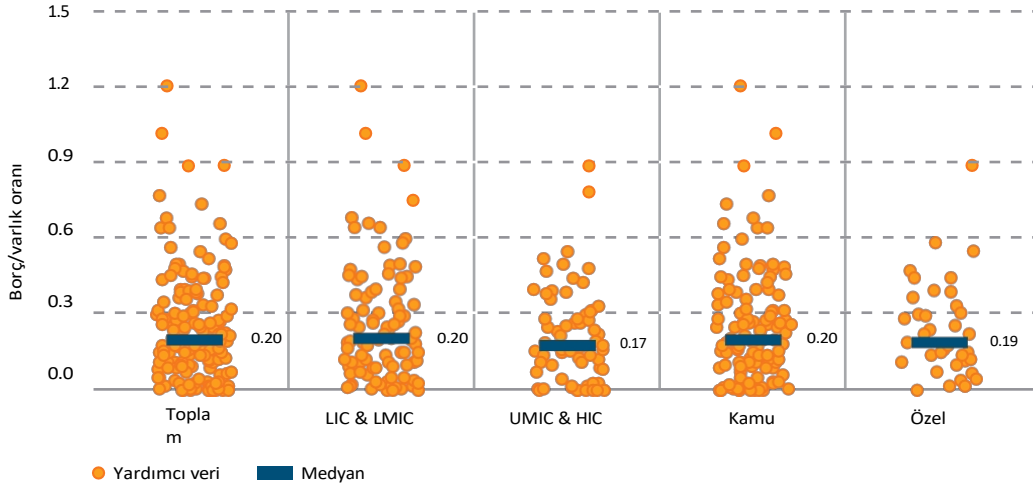
Kamu hizmet kuruluşlarının kayıtlarında nispeten az borç bulunmaktadır ve genellikle kendilerini diğer yükümlülükler yoluyla finanse etmektedirler; bu da birçok kamu hizmet kuruluşunun sermaye kısıtlamalarıyla karşı karşıya olduğunu göstermektedir.

Kamu hizmet kuruluşları kayıtlarında nispeten düşük seviyelerde resmi borç taşımaktadır.

Medyan bir kamu hizmeti kuruluşu için, varlıkların sadece yaklaşık yüzde 20'si borçla finanse edilmekte, geri kalanı ise özkaynak veya diğer yükümlülüklerden gelmektedir (Şekil 10). Kamu ve özel sektör kamu hizmetleri arasında ve farklı ülke gelir gruplarındaki kamu arasında medyan borçluluk açısından nispeten az fark vardır. Bununla birlikte, LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetleri ve kamu kuruluşlarının kayıtlarında büyük miktarda borç olması daha olasıdır (ancak aynı zamanda çok düşük borca sahip olma olasılığı da daha yüksektir). Bu durumun çeşitli açıklamaları olabilir. Özel kamu hizmetleri öz sermaye finansmanına daha iyi erişime sahip olabilir, daha fazla

Daha fazla mali disiplin ve bağlı kuruluşlar adına borç tutan holding şirket yapılarının bir parçası olma olasılığı daha yüksek olabilir. Buna karşılık kamu hizmetleri, LIC'lerde ve MIC'lerde devlet borçlanması yoluyla finansmana daha kolay erişebilir. LIC ve LMIC'lerdeki bazı kamu hizmetleri, finansman açıklarını kapatmak için ek borca ihtiyaç duyabilir; artan talebi karşılamak için daha fazla göreceli yatırım ihtiyaçları olabilir; veya yabancı para cinsinden daha fazla borca sahip olabilirler ve bu nedenle borç yüklerini artıran devalüasyonlara karşı daha savunmasız olabilirler. LIC'lerdeki ve LMIC'lerdeki kamu hizmetleri de, daha kamuya ait olmalarına rağmen, daha pahalı borçlarla karşı karşıyadır.

Şekil 10: Kamu hizmeti borçluluğu, ülke gelirine veya kamu hizmeti sahipliğine göre çok az farklılık göstererek, genel olarak nispeten düşüktür



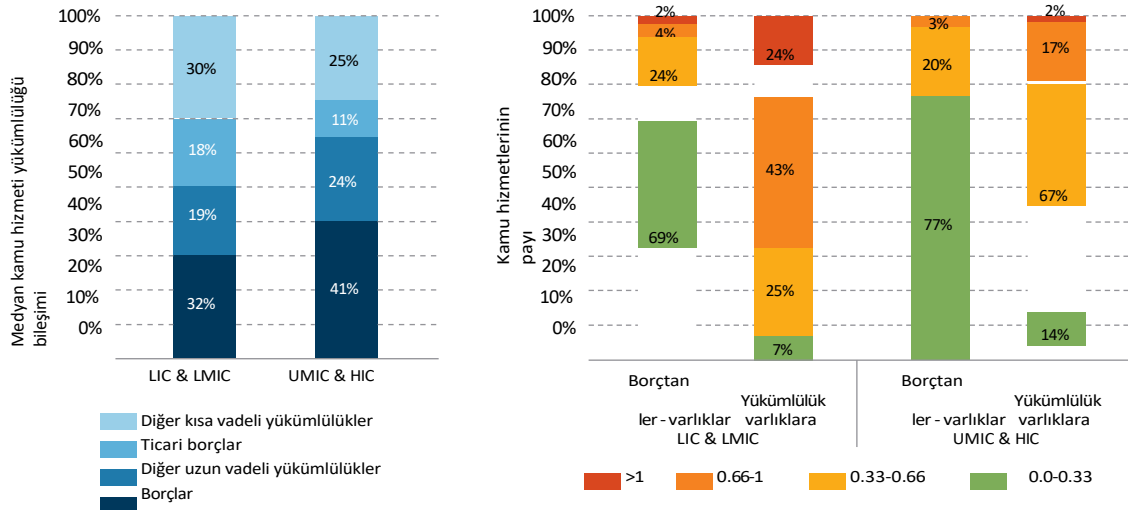
Ancak, resmi borçlar kamu hizmetlerinin borçluluğunu olduğundan düşük gösteriyor olabilir. Ticari kredilerden alınan borçlar, kalkınma

bankalar veya diğer kredi olanakları, medyan bir kamu kuruluşunun bilançosundaki yükümlülüklerin yaklaşık yüzde 35'ini oluşturmaktadır (Şekil 11, sol panel).

Geri kalanı ise vergi veya elektrik için ödenmemiş mali yükümlülükler, alınan ödemeler için sunulmamış hizmetler (örneğin, depozitolarını ödedikten sonra bile yeni müşterileri bağlamanın uzun zaman alması) veya emeklilik yükümlülükleri veya kiralamalar gibi daha uzun vadeli yükümlülükler diğer yükümlülüklerden kaynaklanmaktadır. Bu yükümlülükler, gelecekteki ödeme yükümlülüklerini oluşturdukları için neredeyse borç gibi davranabilirler - bazı durumlarda faiz benzeri maliyetler veya cezalar da bunlara eklenir - ancak borç olarak sınıflandırılmazlar.

kamu hizmetlerinin defterleri. Bu ek yükümlülükler dikkate alındığında, özellikle LIC'ler ve LMIC'lerde birçok kamu hizmetinin efektif borçluluk seviyesinin, sadece kredilerinin ima ettiğinden daha yüksek olabileceği görülmektedir (Şekil 11, sağ panel). Neyin "çok fazla" veya "çok az" borç teşkil ettiğine dair kesin eşikler belirlemek zor olsa da, LIC ve LMIC'deki kamu hizmetlerinin neredeyse dörtte birinin borçları varlıklarını aşmaktadır, bu da negatif öz sermayeye sahip oldukları ve bilançolarının iflas ettiği anlamına gelmektedir.

Şekil 11: Medyan kamu hizmeti için yükümlülük kompozisyonu (solda) ve kamu hizmeti borçluluğu ölçümlerine borç dışı yükümlülüklerin dahil edilmesinin etkisi (sağda)



Borç taşıdıkları zaman, özellikle LIC'ler ve LMIC'lerdeki birçok kamu hizmeti zaten kredi fiyatlandırmasında bir miktar imtiyazdan yararlanmaktadır.¹⁶ Bu imtiyaz, kalkınma finansmanına veya diğer imtiyazlı sermayeye erişim, kamu mülkiyeti veya kamu hizmetlerinin devlet oranlarında veya bunlara yakın oranlarda borçlanmalarına izin veren kamu desteği dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. LIC'lerdeki kamu hizmetleri ve

LMIC'ler daha yüksek borç maliyetleriyle karşı karşıyadır (Şekil 12, sol panel), aynı zamanda ülke faizlerine kıyasla (algılanan daha yüksek kredi riski nedeniyle düşük gelirli ülkelerde tipik olarak daha yüksek olan) borçlarında daha fazla indirimden faydalanırlar.

UPBEAT veri tabanındaki kamu hizmetlerinin yarısından fazlası, tahmin edilen ülke oranlarının altında efektif faiz oranlarına sahiptir (Şekil 12, sağ panel)¹⁷.

16 - Bu durumda imtiyazlılık, bir kamu hizmetinin borcu için ödediği efektif faiz oranı ile ülkenin devlet fiyatlandırılması arasındaki farka göre belirlenir. Devlet finansman maliyetleri, ABD Hazine oranları ve ülke risk primleri kullanılarak tahmin edilmektedir (kaynak: Ülke Riskinin Belirleyicileri, Ölçütleri ve Etkileri, Stern School of Business New York Üniversitesi).

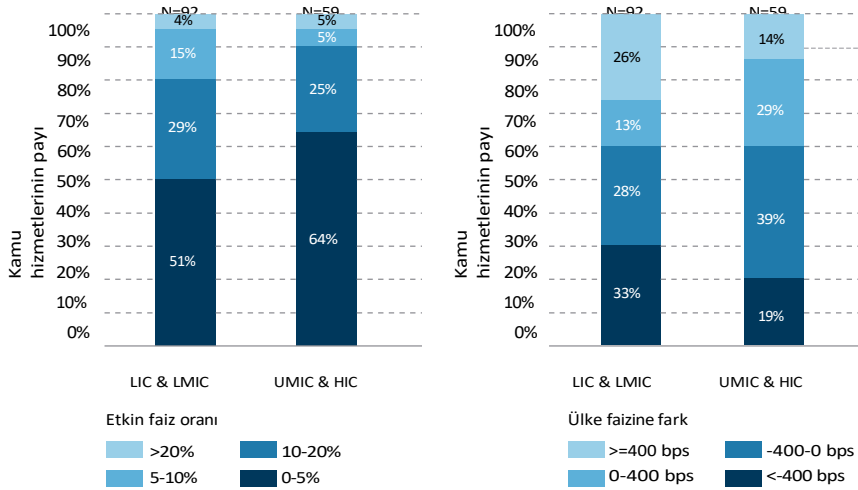
17 - Etkin faiz oranları, bir kamu hizmet kuruluşunun faiz giderinin borç stokuna bölünmesiyle hesaplanır.

Kamu hizmetlerinin yüzde 20'si de finansman maliyetlerinin ülke faiz oranlarının 400 baz puanından daha az üzerinde olduğunu bildirmektedir ki bu da çoğu durumda ticari borçlanma maliyetlerinin oldukça altında olabilmektedir. Tüm gelir seviyelerindeki ülkelerdeki kamu hizmetleri imtiyazdan faydalanmaktadır, ancak LIC'ler ve LMIC'lerdeki kamu hizmetlerinin en yüksek imtiyaz derecesine sahip efektif faiz oranlarını bildirme olasılığı daha yüksektir.

Kamu hizmetlerinin kayıtlarındaki nispeten düşük borç seviyeleri ve imtiyazlı finansmanın yaygın varlığı, birçok

kamu hizmetleri imtiyazlı olmayan kredilere erişmekte veya bunları karşılamakta zorlanmaktadır. Bu sermaye kısıtlamaları, kamu hizmetlerinin yenilenebilir enerji üretimi, şebeke genişletme ve modernizasyonu ve enerji dönüşümünün gerektireceği diğer altyapı yatırımlarına yönelik sermaye harcamalarını finanse etmek için yeni borca erişme kabiliyeti açısından iyiye işaret değildir. Buna karşılık, geçişle ilgili yatırımlar için ek özel sermayeyi harekete geçirebilen kamu hizmetleri, geçmişte büyük ölçüde imtiyazlı finansmana dayanmışlarsa, sermaye maliyetlerinde önemli artışlar görebilirler.

Şekil 12: Kamu hizmetlerinin efektif faiz oranına göre payı (solda) ve efektif faiz oranının ülke faiz oranına göre farkı (sağda)



Bölüm 3



Kamu Hizmeti Performansı için Yeni Zorluklar ve Fırsatlar

Elektrik arz ve talebinde meydana gelecek değişiklikler, LIC'ler ve MIC'lerdeki şebeke hizmetleri için on yıllardır süregelen olağan işleri bozacaktır.



Politika tercihleri ve teknolojik gelişmelerden kaynaklanan elektrik arz ve talebinde meydana gelecek değişiklikler, LIC'ler ve MIC'lerdeki şebeke hizmetleri için onlarca yıllık olağan işleri bozacaktır. İyi performans gösteren kamu hizmetleri, karbonsuzlaştırma ve evrensel elektriğe ulaşmada kritik öneme sahip olacaktır.

Ancak bu hedeflere yönelik ilerleme ve enerji sektörü ortamındaki yeni eğilimler, kamu hizmeti operasyonları ve kamu hizmeti performansı için yeni zorluklar ve fırsatlar sunacaktır. Bu bölümde, özellikle LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmeti performansını etkileyecek en önemli yeni güçlerden bazıları vurgulanmaktadır:



- VRE entegrasyonu ve şebeke genişlemesinin bir sonucu olarak artan kamu hizmeti sermaye yoğunluğu
- Fosil yakıtların üretimdeki payının azalması sonucunda kamu hizmeti işletme maliyetlerindeki dalgalanmanın azalması
- yüksek elektrik tüketiminden ve şebeke elektriğine alternatiflerin daha fazla bulunmasından kaynaklanan değişen talep modelleri
- Şebekelerini daha iyi yönetmek ve hizmet sunumlarını genişletmek için kamu hizmetlerine yönelik yeni iş modelleri ve dijital araçlar

Bu eğilimler tüm kamu hizmetlerini eşit derecede veya aynı anda etkilemeyecektir. Karbonsuzlaştırma ve talebin elektrifikasyonu, en azından başlangıçta, iyi gelişmiş enerji sektörü altyapısına sahip ülkelerdeki kamu hizmetleri için daha acil kaygılar olabilirken, kapsamlı enerji altyapısı boşlukları olan ülkelerdeki kamu hizmetleri evrensel erişime ulaşmaya öncelik verebilir. Bununla birlikte, açıklanan etkiler farklı coğrafyalardaki ve gelişmişlik düzeylerindeki kamu hizmetleri için geçerlidir: LIC'lerdeki kamu hizmetleri de

dağıtılmış enerji kaynakları (DER'ler) hem maliyet tasarrufu sağlamak veya karbon ayak izlerini iyileştirmek isteyen daha varlıklı ülkelerdeki tüketiciler hem de güvenilir olmayan şebeke hizmetine alternatiflere ihtiyaç duyan daha yoksul ülkelerdeki tüketiciler için şebeke gücüne cazip bir alternatif olacaktır; ve VRE'yi entegre etmek için iletim yatırımları ve yeni bağlantılar eklemek için dağıtım yatırımları, her ikisi de kamu hizmetlerinin ek sermaye üstlenmesini gerektirecektir.



Fosil yakıtlardan yenilenebilir üretime geçiş ve evrensel erişim çabası, kamu hizmetlerinin sermaye yoğunluğunu artırarak onları yeni risklere maruz bırakacaktır.

Elektrik talebi ve arzındaki dramatik değişimler karşısında hizmet kalitesini korumak, kamu hizmetlerinin büyük yeni yatırımlar yapmasını gerektirecektir. Coğrafi olarak dağınık yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu, daha büyük ve daha esnek yatırımlar yapılmasını gerektirecektir.

iletim şebekeleri. Rüzgar ve güneş enerjisinin değişken ve belirsiz doğası, aynı miktarda güç sağlamak için daha fazla kurulu üretim kapasitesi ve daha fazla ilgili şebeke altyapısı gerektiği anlamına gelir.

Bunun nedeni, arazi kullanımı kısıtlamalarının genellikle geliştirilebilir güneş ve rüzgar kaynaklarının yük merkezlerinden daha uzakta bulunduğu anlamına gelmesidir, bu nedenle belirli bir miktarda gücü taşımak için daha fazla hat inşa edilmelidir. Sanayi ve ulaşımdaki enerji talebinin elektrifikasyonu nedeniyle artan enerji tüketimi, şebeke tıkanıklığını önlemek ve hizmeti sürdürmek için iletim ve dağıtım kapasitesine daha fazla yatırım yapılmasını gerektirecektir

kalite. LIC'lerde evrensel erişim hedeflerine ulaşmak için kamu hizmetlerinin ek bağlantıları finanse etmesi ve büyüyen bir şebekeyi desteklemek için iletim ve dağıtım ağlarını güçlendirmesi gerekecektir. Yatırım sadece bu etkileri ele almak için değil, aynı zamanda yeni ve mevcut altyapının orman yangınları, fırtınalar ve seller gibi iklim şoklarına karşı dirençli olmasını sağlamak için de gerekli olacaktır. Kutu 1, bu artan sermaye yoğunluğunun varsayımsal bir kamu hizmeti üzerindeki etkilerini göstermektedir.

KUTU 1

Varsayımsal bir kamu hizmeti için daha yüksek sermaye yoğunluğunun simülasyonu

Enerji dönüşümünün kamu hizmeti sermaye yoğunluğu üzerindeki etkileri burada varsayımsal bir kamu hizmeti için simüle edilmiştir. Bu kamu hizmeti, LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetlerinin stilize bir bileşimine dayanmaktadır. Kamu hizmetinin dikey olarak entegre olduğu (üretim, iletim ve dağıtımdan sorumlu) ve yıllık olarak güncellenen tarifeler yoluyla maliyetlerini karşılamasına olanak tanıyan iyi işleyen bir düzenleyici ortamda faaliyet vermektedir. Enerji dönüşümünün ve elektriğe erişimin artmasının bir sonucu olarak, varsayımsal kamu hizmeti kuruluşunun: i) daha yüksek taleple başa çıkması; ii) bu yüksek talebi karşılamak için daha fazla miktarda üretim kapasitesi inşa etmesi ve şebekeye entegre etmesi; ve iii) fosil yakıt santrallerinin üretim karmasındaki payını yenilenebilir teknolojiler lehine azaltması gerekmektedir.

Enerji dönüşümü, varsayımsal kamu hizmetinin sermaye yoğunluğunda önemli bir artışa yol açmaktadır. Tablo 1, varsayımsal kamu hizmeti için talep ve arzın gelişimini göstermektedir (Tablo 1, satır 1 ve 2), her ikisi de *geçişli* senaryoda *geçişsiz* senaryoya göre önemli ölçüde daha yüksektir. *Geçişli* senaryodaki arz karışımı, fosil yakıt bazlı üretimle karşılaştırıldığında daha yüksek ön sermaye maliyetleri ancak daha düşük devam eden işletme maliyetleri ile karakterize edilen, özellikle rüzgar ve güneş enerjisi olmak üzere daha yüksek bir VRE payı içermektedir. Üretim karışımında rüzgar ve güneş enerjisinin daha yüksek payı, aynı miktarda talebi taşımak için daha fazla iletim altyapısına ihtiyaç duyulmasına da yol açmaktadır. Sonuç olarak, varsayımsal kamu hizmeti için iletim yoğunluğu (burada hizmet verilen talep birimi başına kilometrelerce iletim hattı olarak ölçülmüştür) *geçiş* senaryosunda önemli ölçüde daha yüksektir (Tablo 1, satır 3). Bu faktörler, kamu hizmeti kuruluşunun varlık tabanının büyüklüğünün artmasına neden olmaktadır (Tablo 1, satır 4).

Tablo 1: Enerji dönüşümü olmadan ve enerji dönüşümü ile birlikte varsayımsal kamu hizmeti için talep, arz, iletim yoğunluğu ve maliyet yapısı

Parametre	2025	2050	
	Üs	Geçiş olmadan	Geçiş ile
1. Tüketim (TWh)	100	185	275
2. VRE'den elde edilen üretim payı	Yüzde 15	Yüzde 25	Yüzde 85
3. İletim hattı yoğunluğu (birim talep başına hat uzunluğu, 100'e normalize edilmiştir)	100	105	130
4. Varlık tabanının büyüklüğü (100'e normalize edilmiştir)	100	190	270

Bu yatırımlar kamu hizmetlerini daha sermaye yoğun hale getirecek ve böylece belirli performans risklerine maruz kalmalarını değiştirecektir. Yakın vadede, LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetleri için temel zorluklardan biri, bu yatırımlar için uygun maliyetli finansmana erişmek olacaktır. Bununla birlikte, enerji dönüşümünün başarılı olması için olması gerektiği gibi, bu kamu hizmetlerine yeterli kamu ve özel sermaye sağlansa bile, sermaye yoğunluğundaki bir artış, kamu hizmetlerinin çeşitli performans riski kaynaklarına maruz kalmasını şiddetlendirebilir; i) geçmişte imtiyazlı sermayeye bağımlı olan kamu hizmetlerinin daha fazla özel finansman alması nedeniyle daha yüksek sermaye maliyetleri; ii) sermaye uzun vadeli dalgalanmalara daha fazla maruz kalma; iii) daha uzun vadeli ve dolayısıyla tipik olarak daha pahalı borçlara yönelme; iv) sabit maliyetlerin payı arttıkça hizmetlerinin maliyet yapılarında daha az esneklik, örneğin kamu hizmetlerinin kısa vadeli talep başa çıkmasını daha zor hale getirebilir; ve v) örneğin politika değişiklikleri veya tüketici davranışlarındaki değişiklikler sonucunda değer kaybı riski altında olabilecek kamu hizmeti varlıklarının değerinin artması (seçilen şokların kamu hizmeti performansı üzerindeki etkilerinin bir simülasyonu için Kutu 2'ye bakınız).

Üretimi karbonsuzlaştırmak için gereken yatırımlar, üretim varlıklarına sahip olmayan şebeke hizmetlerini bile etkileyecektir.

Yukarıda tartışıldığı gibi, şebeke kuruluşlarının VRE'yi entegre etmek için ek iletim ve dağıtım kapasitesine yatırım yapması gerekecektir. Ancak şebeke şirketleri, kendileri herhangi bir üretim varlığına sahip olmasalar bile, elektrik üretiminde artan sermaye yoğunluğunun etkilerini de hissedeceklerdir. Elektrikliğini ayrıştırılmamış üreticilerden satın alan şebeke kamu hizmetleri, bunu genellikle uzun vadeli PPA'lar yoluyla yapmaktadır. IPP'lere yönelik riskleri azaltmak için, bu PPA'lar genellikle IPP'lere, kamu hizmeti kuruluşu üretilen enerjiyi kullansa da kullanmasa da geçerli olan zorunlu ödemeler yoluyla asgari bir getiri şeklinde yapılandırılır (tipik olarak kurulu kapasiteye dayalı "kapasite ödemeleri" veya üretime dayalı "kabul edilen enerji" ödemeleri şeklinde). Bu durumlarda, IPP'ler daha yüksek sözleşme değerleri yoluyla daha yüksek sermaye yoğunluğundan kaynaklanan ek riskler için tazminat talep edecektir.

Benzer şekilde, kendi ürünlerini satan ayrıştırılmamış üreticiler Toptan satış piyasalarında şebeke hizmetlerine verilen güç, daha yüksek sermaye yoğunluğundan kaynaklanan ek riskleri kısa vadeli fiyatları aracılığıyla aktaracaktır.

KUTU 2

Daha yüksek faydalı sermaye yoğunluğu ve şoklara karşı kırılganlık

Faiz oranı şokları: Yukarıdaki varsayımsal kamu hizmeti, *geçiş* senaryosunda faiz şoklarına karşı daha savunmasızdır. Faiz oranları artarsa, kamu fiili sermaye maliyeti hemen artar, ancak kamu hizmetinin tüketicilere izin ve düzenleyiciler tarafından tarihsel ortalamalara göre belirlenen düzenlenmiş sermaye maliyetinin ayarlanması daha fazla zaman alır. Dolayısıyla, faiz oranlarındaki artış, varsayımsal kamu hizmet kuruluşunun fiili sermaye maliyetinin gecikmeli düzenlenmiş sermaye maliyetini aşmasına neden olur. Bu faiz oranı şokunun kamu hizmetinin maliyet geri kazanımı üzerindeki olumsuz etkisi, kamu hizmetinin sermaye maliyetlerinde daha yüksek bir paya sahip olduğu *geçiş* senaryosunda daha yüksektir (Tablo 2, satır 1). Fiili ve düzenlenmiş tarifeler arasındaki gecikmenin azaltılması, kuruluşun maliyet geri kazanımı üzerindeki etkiyi azaltacak, ancak tüketici tarifelerini daha değişken hale getirecektir.

Varlık değer düşüklüğü şokları: Belirli varlıkların bir kamu hizmetinin düzenlenmiş varlık tabanından çıkarılması, bir kamu hizmetinin izin verilen gelirlerinin kısmen varlıklarının değerine göre belirlendiği "getiri oranı düzenlemesi" altında faaliyet gösteren kamu hizmetleri için bir risktir. Düzenleyiciler, artık kamu hizmetinin ana işine hizmet etmeyen veya artık hükümetin politika hedefleriyle uyumlu olmayan varlıkları hariç tutabilir. Bir varlık değer düşüklüğü şoku, izin verilen gelirleri azalan ancak maliyetleri değişmeyen varsayımsal kamu hizmet kuruluşunun maliyet geri kazanımını azaltır. Maliyet geri kazanımı üzerindeki etki, kamu hizmetinin daha fazla varlık ağırlıklı olduğu *geçiş* senaryosunda çok daha belirgindir (Tablo 2, satır 2).

Talep şokları: Talepte ani bir düşüş, ekonomik bir krizden veya pandemi gibi olağanüstü bir olaydan kaynaklanabilir. *Geçiş* senaryosunda, kamu hizmetinin maliyet yapısında sabit maliyetlerin payı daha yüksektir ve olumsuz talep şoklarına yanıt olarak maliyetlerini o kadar kolay azaltamayacaktır. Dolayısıyla talepteki bir düşüş, *geçiş* senaryosunda kamu hizmetinin maliyet geri kazanımının daha da kötüleşmesine neden olacaktır (Tablo 2, satır 3).



Tablo 2: Faiz oranı, varlık değer düşüklüğü ve talep şoklarının enerji dönüşümü olmadan ve enerji dönüşümü ile birlikte varsayımsal kamu hizmeti için maliyet geri kazanımı üzerindeki etkisi

Şok	Maliyet geri kazanımı üzerindeki kısa vadeli etki	
	Geçiş olmadan	Geçiş ile
1. Faiz oranları 4 yıl içinde yüzde 3 puan artar	Maliyet geri kazanımı şu kadar azaldı Yüzde 19,5	Maliyet geri kazanımı şu kadar azaldı Yüzde 21,5
2. 5 yıllık bir dönemde varlıkların yüzde 25'i değer kaybına uğramıştır	Maliyet geri kazanımı yüzde 2,5 oranında azaldı	Maliyet geri kazanımı yüzde 4,0 oranında azaldı
3. Bir yıl içinde talepte yüzde 10 azalma	Maliyet geri kazanımı yüzde 5,0 oranında azaltıldı	Maliyet geri kazanımı yüzde 7,5 oranında azaldı

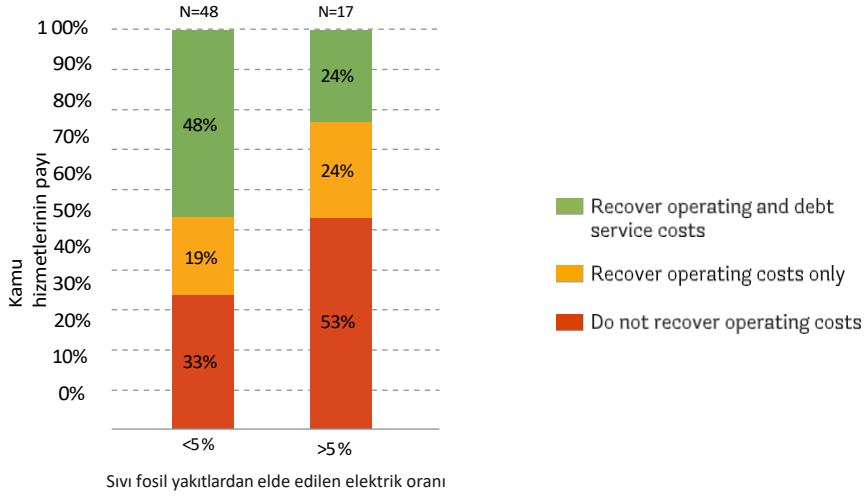


Enerji arzının karbondan arındırılması, kamu hizmetlerinin sıvı fosil yakıtların maliyet dalgalanmalarına maruz kalmasını azaltabilir ve bölgesel enerji ticareti için ek bir ivme yaratabilir.

Sıvı fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması, LIC ve MIC'lerdeki kamu hizmetlerinin maliyetlerini düşürmeleri için önemli bir fırsat sunmaktadır. Yetersiz planlama veya yetersiz yatırım nedeniyle kamu hizmetlerinin artan talebe ülkelerde, kamu hizmetleri genellikle birincil veya yedek güç kaynağı olarak sıvı fosil yakıtlardan (dizel veya ağır fuel oil [HFO] gibi) enerji üretmeye başvurmaktadır. Bu güç genellikle kısa vadeli sözleşmelerle özel sektörden temin edilir. Bu düzenlemeler, kurulum ve sözleşmelerinin hızlı olması ve tamamen sevk edilebilir olmaları avantajına sahiptir, ancak genellikle kamu hizmetlerine önemli bir maliyet getirmektedir. Şekil 13 kamu hizmeti performansını güç miktarı ile karşılaştırmaktadır

ülke düzeyinde sıvı fosil yakıtlardan üretilmektedir. Sıvı fosil yakıt üretiminin toplam üretim karışımındaki payının yüzde beşin üzerinde olması, daha düşük maliyet geri kazanımı ile ilişkilidir. Daha da önemlisi, kısa vadeli sıvı yakıt kaynaklarından elde edilen yüksek üretim payları, genellikle sağlam teknik ve ekonomik planlamayı yansıtmaktan çok, enerji sektöründe karar alma mekanizmasının ticari çıkarlar tarafından ele geçirilmesini yansıtmaktadır. Kamu kuruluşları, sıvı yakıtlara olan bağımlılıklarını azaltarak ve daha düşük maliyetli yenilenebilir enerji alternatiflerinden yararlanarak, özellikle de bu uygun sistem planlaması ve tedarik politikalarıyla birleştirildiğinde, maliyetlerini önemli ölçüde düşürebilirler.

Şekil 13: Ulusal üretim karışımındaki sıvı yakıt oranına göre kamu hizmeti maliyet geri kazanımı



KUTU 3

Batı Afrika'da HFO bağımlılığı ve işletme giderlerinde dalgalanma

Batı Afrika'daki birçok ülke elektrik üretimi için büyük ölçüde dizel ve/veya HFO'ya bağımlıdır ve da tedarik maliyetlerinin OECD ülkelerindeki ortalamanın iki katından fazla olmasına neden olmaktadır. Örneğin, yakın zamana kadar Sierra Leone ve Liberya kurak mevsimde (Aralık-Mayıs) neredeyse tamamen sıvı fosil yakıt üretimine bağımlıyken, Çad'ın N'Djamena elektrik sisteminin tamamı dizel yakıtla besleniyor ve Togo'nun kurulu kapasitesinin neredeyse yarısı HFO kullanıyor. 2021 yılında petrol fiyatları yükselmeye başladığında bölgenin elektrik tedarik maliyetleri önemli ölçüde arttı. Sierra Leone'de, IPP'lerden elde edilen HFO enerjisinin ortalama maliyeti kWh başına 16 ila 18 sent aralığındaki geçmiş değerlerden Mart 2022'de kWh başına 22 sente ve Haziran 2022'de kWh başına 27,4 sente yükseldi.

Bu artan maliyetler, bu ülkelerdeki kamu hizmetlerinin uygulanabilirliğini önemli ölçüde etkilemiştir. Fahiş elektrik alım maliyetlerini tüketicilere yansıtamayan kamu hizmetleri, tedarikçilerine ödeme yapmayı ertelemek zorunda kalmış, bu da yük atmaya ve kamu hizmeti büyük borçlara yol açmıştır. Birçok kamu kuruluşu da mali destek için hükümetlere başvurmuştur. Bölgenin sıvı yakıtlara olan bağımlılığını ve buna bağlı fiyat maruz kalmasını azaltmak için yeni bir bölgesel Dünya Bankası projesi, batarya depolamalı yaklaşık 106 megawatt (MW) güneş enerjisi, 41 MW yeni hidroelektrik kapasitesi ve bu gücü tüketicilere için elektrik dağıtım ve iletim müdahalelerinin hızlı bir şekilde kurulmasını ve işletilmesini desteklemektedir.

Sıvı fosil yakıtlara olan bağımlılıklarının azaltılması, kamu hizmetlerinin uluslararası emtia fiyatlarındaki dalgalanmalara olan maruziyetlerini azaltmalarına da yardımcı olabilir. LIC ve MIC'lerdeki birçok kamu hizmeti, özellikle petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle girdilerinin maliyetlerinde önemli muzdariptir. Bu sorun özellikle enerji ihtiyaçları için büyük ölçüde tek bir üretim kaynağına dayanan ve girdilerinin maliyetleri üzerinde çok az etkisi olan kamu hizmetleri için daha . Örneğin, ithal fosil yakıtların üretimde büyük bir paya sahip olduğu ve ağırlıklı olarak kısa vadeli piyasalarda satın alındığı enerji sektörlerinde durum böyledir. Maliyetlerdeki öngörülemeyen ve genellikle keskin dalgalanmalar, mutlak maliyet seviyelerinden bağımsız olarak kamu hizmetleri için zorluklar yaratır. Tüketiciler elektrik fiyatlandırmasında öngörülebilirliğe önem vermektedir ve tarifeler düşük olsa bile, dalgalanan yakıt maliyetlerini karşılamak için tarifelerde kısa vadeli önemli artışların uygulanması siyasi açıdan zor olabilir. Bu nedenle düzenleyiciler ve politika yapıcılar, kamu hizmetlerinin değişken girdi maliyetlerini müşterilerine izin verme konusunda genellikle isteksizdir. Sonuç olarak, kamu hizmetleri bu maliyet dalgalanmalarıyla boğuşmak zorunda kalabilir ve mali sürdürülebilirliklerinin daha da aşındığını görebilir. İşletme maliyetlerindeki dalgalanma, kamu hizmetlerinin uzun vadeli altyapı yatırımları için planlama yapmasını zorlaştırmakta ve belirsiz ve

Öngörülemeyen maliyetler, kamu hizmetlerinin kaynakları etkin bir şekilde tahsis etmesini engeller. Bu durum, temel bakım ve genişletme projelerini aksatabilir ve elektrik şebekesinin güvenilirliğini ve esnekliğini azaltabilir. Ayrıca, değişken işletme maliyetlerine sahip kamu hizmetleri, yatırımcılar için daha riskli beklentilerdir, bu da hizmetlerinin yeni projeleri uygun koşullarda finanse etmesini daha da zorlaştırır. Kutu 3, HFO'ya bağımlılığın Batı Afrika'daki bazı kamu hizmetlerini nasıl etkilediğini göstermektedir.

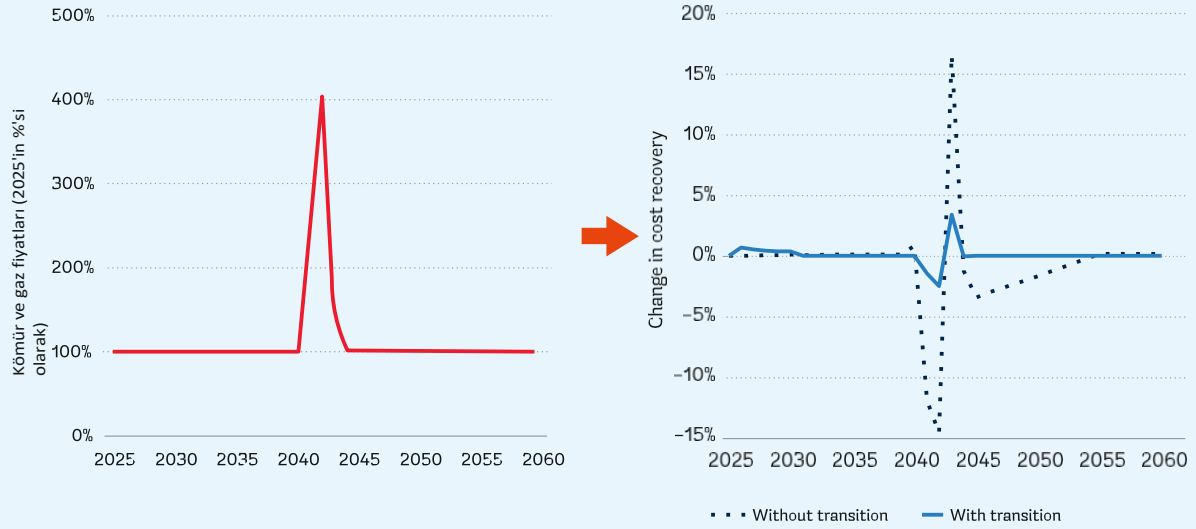
Bir kamu hizmetinin üretim karışımında yenilenebilir enerji kaynaklarının daha büyük bir paya sahip olması, emtia fiyatlarındaki dalgalanmaların etkilerini azaltmaya yardımcı olabilir. İlk olarak, üretimin çeşitlendirilmesi, belirli bir yakıtın veya güç kaynağının fiyatındaki dalgalanmaların bir kuruluşun genel maliyetleri üzerindeki etkisini azaltabilir. İkinci olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının rekabetçi, uzun vadeli sözleşmelerle tedarik edilmesi, kamu hizmetlerine uzun dönemler boyunca bir dereceye kadar fiyat öngörülebilirliği sağlar ve bu da hem ülke düzeyinde enerji sektörü planlamasını hem de kamu hizmeti düzeyinde bütçelemeyi kolaylaştırır. Dolayısıyla rekabetçi bir şekilde fiyatlandırılan yenilenebilir enerji, değişken işletme maliyetleriyle ilişkili finansal şokların hafifletilmesine yardımcı olabilir. Kutu 4, varsayımsal bir kamu hizmeti için fosil yakıt bağımlılığını azaltmanın faydalarını göstermektedir.

KUT 4

Fosil yakıt fiyat şokunun geçiş sürecinde olan ve olmayan kamu hizmeti performansı üzerindeki etkisi

Enerji dönüşümü kapsamında VRE'nin daha yüksek payı, yukarıda analiz edilen varsayımsal kamu hizmetini yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı daha az savunmasız hale getirmektedir. Kuruluşun tüm yakıtlarını spot piyasadaki ya da kısa vadeli sözleşmeler yoluyla kısa vadeli piyasalardan satın aldığı varsayılmaktadır. Yakıt fiyatı şoku, kamu hizmetinin fiili yakıt fiyatlarını hemen etkiler, ancak düzenleyicinin maliyet dalgalanmalarına tepkisinde bir gecikme olduğu için şokun düzenlenmiş maliyetler üzerindeki etkileri gecikir. Daha yüksek bir VRE payına sahip olan geçiş senaryosunda, kamu hizmeti fiyat şokunun bir sonucu olarak maliyet geri kazanımında daha az şiddetli dalgalanmalar yaşamaktadır (Şekil 14).

Şekil 14: Fosil yakıt fiyat şokunun enerji dönüşümü ile ve enerji dönüşümü olmaksızın kamu hizmeti maliyet geri kazanımı üzerindeki etkisi



Üretimin karbonsuzlaştırılması, kamu hizmetleri ve ülkelerin enterkonneksiyon ve sınır ötesi elektrik ticaretinden daha fazla kazanç elde etmeleri için de önemli bir fırsat sunmaktadır.

Enerji dönüşümünü gerçekleştirmeye yönelik taahhütler, enerji ticaretinin etkin bir şekilde işlemesi için gerekli olan güç sistemlerinin fiziksel ve düzenleyici entegrasyonunu hızlandırmak için gerekli ivmeyi sağlayabilir. Ülkeler veya güç sistemleri arasında artan ticaret, kamu hizmetlerine dizi potansiyel fayda sunar. Ticaret, daha geniş bir coğrafi alana yayılmış daha çeşitli üretim kaynaklarından yararlanarak, enerji arzını daha güvenli hale getirebilir, daha kolay

Yenilenebilir enerji kaynaklarının değişkenliğini yönetmek, üretim kaynaklarını daha da çeşitlendirmek ve fazla enerjiyi daha yüksek talep olan diğer ülkelere kanallandırmak şebekeleri dengelemek. Bu da değişkenliği yönetmek için maliyetli yerel çözümlere olan ihtiyacı azaltabilir. Sonuç olarak, enerji ticareti güvenilirliği ve hizmet kalitesini artırabilir, kamu hizmetlerinin işletme maliyetlerinin hem büyüklüğünü hem de değişkenliğini azaltabilir ve ticaret bölgesi genelinde sermaye harcamalarına olan ihtiyacı azaltabilir. Birçok kamu kuruluşu için, enerji sektörlerini entegre etmek ve enerji ticaretini artırmak, güvenli bir enerji arzı sağlarken karbonsuzlaştırma hedeflerine ulaşmanın en uygun maliyetli yolunu sağlayabilir.



Elektirik talebi artacak ancak DER'ler tarafından giderek daha fazla karşılanabilir hale gelecektir.

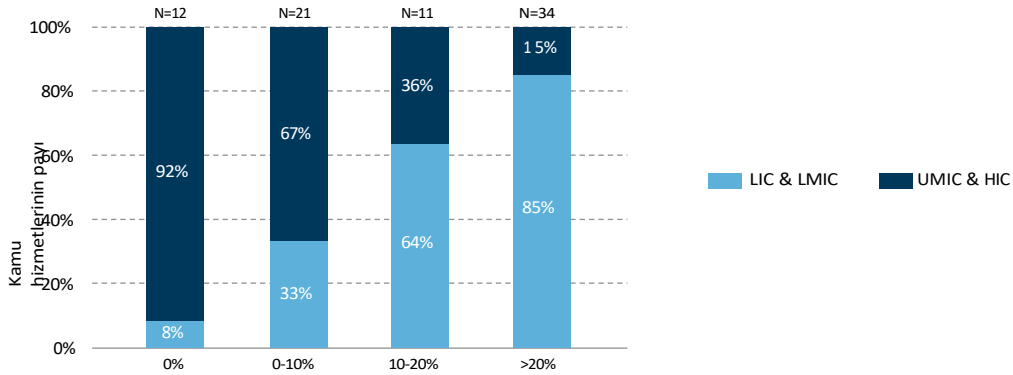
LIC'lerde elektriğe evrensel erişimin sağlanması ve bazı LIC ve MIC'lerde ulaşım ve sanayinin elektrifikasyonu, birçok kamu hizmeti için talepte hızlı artışlara neden olabilir. Bir yandan bu, kamu hizmetlerinin daha yüksek bir talep tabanına sahip olacağı anlamına gelmektedir

Sabit maliyetlerini yayabilecekleri ve dolayısıyla daha kolay geri kazanabilecekleri bir alan. Öte yandan, hızlı büyüme yeni idari ve mali zorluklar da yaratabilir çünkü kamu hizmetlerinin daha yüksek bir faaliyet seviyesini karşılamak için yönetim sistemlerini ve kapasitelerini yükseltmeleri ve genişletmeleri gerekecektir.

Bu, yeni işe alım ve eğitim yoluyla artan işgücü gereksinimlerine ayak uydurmayı veya daha fazla sayıda tedarikçi ve kredi vereni yönetmeyi içerir. Şekil 15'te gösterildiği gibi,

Talepte en yüksek büyümeyi yaşayan kamu hizmetleri, ağırlıklı olarak LIC'lerde ve LMIC'lerde yer almaktadır ve bu ülkeler zaten maliyetlerin karşılanması konusunda orantısız bir şekilde mücadele etmektedir.

Şekil 15: Elektrik talebi büyümesine göre kamu hizmetlerinin payı



Elektrik satışlarındaki hızlı artışlar, işletme sermayesi ihtiyaçlarını veya inşaat sırasında faiz maliyetlerini de artırabilir ve bu maliyetlerin tüketicilere yansıtılmasına her zaman izin verilmez.

Bu çalışmanın 2. Bölümünde analiz edilen kamu kuruluşlarının yaklaşık yüzde 65'i alacak günlerinin borç günlerini aştığını, yani müşterilerinden ödeme toplamak için ortalama olarak tedarikçilerine ödeme yapmak için harcadıkları zamandan daha fazla zaman harcadıklarını bildirmiştir. Bu kamu hizmetleri için, geçiş sürecindeki talep artışı bu işletme sermayesi açığını artıracaktır. Bilimsel tahsilat ve ödeme uygulamalarını teşvik etmek için, bazı düzenleyici rejimler kamu hizmetlerinin işletme sermayesini tarifelerden finanse etmesine izin vermemektedir. Benzer şekilde, kamu hizmetlerini gecikmelerden veya maliyet aşımından kaçınmaya teşvik etmek için, düzenleyiciler kamu hizmetlerinin halen yapım aşamasında olan bir varlığın finansmanı ile ilgili faiz maliyetlerini ("yapım sırasındaki faiz") dahil etmelerini kısıtlayabilir. Geçiş sürecindeki hızlı talep artışı, kamu hizmetlerinin bunları karşılamak için ihtiyaç duyduğu finansman miktarını artırabilir.

Ek ihtiyaçlar ve bunlar perakende tarifelerinde karşılanmazsa ek maliyet baskısına neden olur.

Genel elektrik talebi artsa bile, enerji dönüşümü şebeke gücüne yeni alternatifler getirecek ve bu da kamu hizmetlerinin geleneksel şebeke hizmetlerine olan ilgiyi azaltabilecektir. Ev tipi çatı güneş enerjisi gibi DER'ler, bazı kamu hizmeti müşterileri için şebekeye giderek daha cazip alternatifler sunacaktır. Örneğin, hükümetlerin DER'lerin benimsenmesini teşvik etmek için mali teşvikler sunması veya elektrik hizmetinin güvenilir olduğu sistemlerde bu durum söz konusu olabilir.

Geleneksel hacimsel tarife yaklaşımları altında, Müşterilerin yalnızca tükettikleri elektrik miktarı için ödeme yaptığı durumlarda, DER'lerin daha yüksek penetrasyonu nedeniyle şebeke elektrik tüketiminin azalması, bir kamu hizmetinin geçmiş ve gelecekteki sabit maliyetlerinin (enerji dönüşümünü desteklemek için yapılan yatırımlar dahil) daha küçük bir talep tabanına yayılması anlamına gelir.

Bunu telafi etmek için, kamu hizmetlerinin tarifeleri yükseltmesi ve böylece müşterilerin şebeke elektriğinden DER'lere geçme teşviklerini daha da artırması gerekebilir. Bu kamu hizmeti "ölüm sarmalı", müşterilerin tarifelerinin tükettikleri elektrik miktarıyla orantılı olarak arttığı kademeli blok tarife yapıları altında özellikle zararlı olacaktır. Bu yapılar altında,

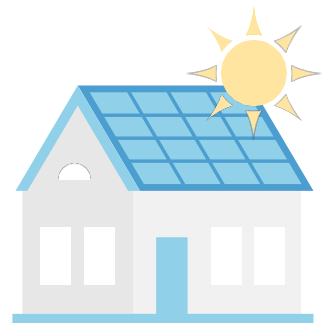
En fazla enerji tüketen müşteriler, şebeke enerji tüketimlerini azaltmak için en güçlü teşvike sahiptir. Birçok sistemde, bu müşteriler kamu hizmeti gelirlerinin orantısız bir payını oluşturmaktadır ve kamu hizmetleri en az onları kaybetmeyi göze alabilir. Kutu 5, Ürdün'deki bu zorluklardan bazılarını göstermektedir.

KUTU 5

Ürdün'de DER'ler ve kamu hizmeti performans zorlukları

2022 sonu itibariyle, ev tipi güneş enerjisinden kendi kendine üretim, Ürdün'de 1.070 MW' fazla kurulu kapasiteye veya ülkedeki toplam yenilenebilir üretim kapasitesinin yüzde 42'sine ulaştı. Bu durum, gün boyunca (çatı üstü güneş enerjisi sistemleri üretim yaparken) şebeke elektriğine olan talepte gözle görülür bir azalmaya ve gün batımında (güneş enerjisi sistemleri üretim yapmayı bıraktığında) keskin bir artışa neden . Ürdün'ün net ölçüm uygulaması, kendi elektriğini üretenlerin fazla elektriği perakende fiyatlarla şebekeye satmalarına ve bunu elektrik faturalarından düşmelerine izin veriyordu. Bu durum, Ürdün'ün tek alıcı ve toplu elektrik tedarik kuruluşu olan NEPCO için mali zorluklar yarattı, çünkü net ölçüm politikası, elektriğin bol olduğu (gün boyunca) ve kıt olduğu (akşam sırasında) zamanlar arasındaki marjinal maliyet farklılıklarını tanıımıyordu ve bu durum, şebekeye enjekte ettikleri güç için öz jeneratörleri aşırı telafi ediyordu.

Ürdün düzenleyici kurumu bu sorunu çözmek için artık kendi elektriğini üreten hanelerin şebekeye bağladıkları kendi elektriğini üretme kapasitesiyle orantılı aylık şebeke kullanım ücreti ödemesini şart koşuyor. Bir sonraki adım olarak düzenleyici, net ölçüm politikasından fiyatları marjinal maliyetlere daha yakın belirleyen bir net faturalandırma politikasına planlıyor. Bu sayede, öz üreticiler şebekeye elektrik sağlamaları için gereken maliyetlere katkıda bulunacaklarından daha dengeli bir uygulama sağlanacaktır.





Yeni iş modelleri ve dijital araçlar, şebeke hizmetlerinin şebekeleri daha iyi yönetmesi ve müşterilere sundukları hizmetleri genişletmesi için fırsatlar yaratmaktadır.

Geçiş, talebi ve arzı yönetmek ve hizmet güvenilirliğini artırmak için yeni araçlar getirecektir.

Yeni dijital araçlar, teknolojiler ve iş modelleri, tüketicilerin DER'leri tarafından üretilen elektriği diğer tüketicilere ulaştırmalarına veya daha sonra kullanmak üzere, örneğin bataryalarda veya elektrikli araçlarda depolamalarına olanak tanıyacaktır. Bu sistemler, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen fazla enerjiyi depolayabilir ve daha sonra talebi karşılamak için yoğun zamanlarda boşaltılabilir. Endüstriyel müşteriler enerji kullanımlarını güç sistemindeki kısıtlamalara göre ayarlayabilirler ("talep yanıtı"). Bu, kamu hizmetlerinin, elektrik santrallerinin jeneratörlerini açıp kapatarak arzı değiştirmek yerine günlük talepteki geçici zirveleri ve vadileri dengelemesine olanak tanıyacaktır. Konut müşterileri, enerji tasarruflu aydınlatma, programlanabilir termostatlar ve akıllı elektrik prizleri gibi ekipmanlar kuran kamu hizmetleri tarafından finanse enerji verimliliği programlarına katılabilir¹⁸ ve böylece kamu hizmetlerinin yıllık enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilirler. Hızla yayılan bu yenilikler, şebekelerin daha verimli çalışmasını sağlamaya; elektrik, e-mobilite ve ısıtma sektörlerinin sorunsuz bir şekilde birbirine bağlanmasını sağlamaya; varlık bakımı ve ekipman arızalarının maliyetlerini azaltmaya; şebekeye bağlı üretimin çalışmasını optimize etmeye; dağıtım ve iletim kapasitesi yatırımlarını ertelemeye ve şebeke tıkanıklığı ile teknik ve ticari kayıpları azaltmaya yardımcı olabilir.

Kamu hizmetleri, hizmet sunumlarını ve tüketicilere yönelik değer önerilerini genişletmek için yeni iş modellerinden yararlanabilir.

Kamu hizmetleri, kendi başlarına veya üçüncü taraflar aracılığıyla, hizmet alanlarındaki, örneğin tesislerinde dağıtılmış güneş enerjisi kullanmaya istekli müşterilere hizmet sunabilir. Kamu hizmetlerinin hizmetleri daha sonra bu DER'lerin tasarımını, finansmanını, kurulumunu, işletimini ve bakımını içerebilir. Kamu hizmetleri ayrıca ekipman standartlarının belirlenmesi, proje tasarımının geliştirilmesi ve incelenmesi ve DER'ler için sözleşmelerin standartlaştırılması dahil olmak üzere müşterilere ilgili proje yönetimi hizmetleri sağlayarak teknik yeterliliklerinden de yararlanabilir. Buna ek olarak, kamu hizmetleri düşük maliyetli finansman sağlayarak veya DER ekipman finansmanı için geri ödemeleri müşterilerin elektrik faturalarına dahil ederek müşterilerinin DER'lere erişimini artırabilir (Kutu 6, Hindistan'daki kamu hizmetlerinin bu yeni iş kollarından bazılarının nasıl yararlanabildiğini göstermektedir). Bu yaklaşım özellikle kırılabilirlik, çatışma ve şiddet nedeniyle hasar görmüş altyapı ve güvenilmez elektrik arzından muzdarip ülkelerde faydalı olabilir. Bu ülkelerde kamu hizmetleri, DER'leri kullanarak doğrudan tüketicilere istikrarlı ve bağımsız güç kaynakları sağlayabilir ve böylece merkezi bir şebekenin kırılabilirliklerinden kaçınabilir. Bu strateji, kamu hizmetlerinin dayanıklılığını artırmanın yanı sıra müşterileriyle ilişkilerini güçlendirmeye de yardımcı olabilir.

18 - Akıllı güç , kullanılmayan cihazların güç kaynağını kapatarak tüketici elektronik cihazları kullanılan enerji miktarını azaltmak için tasarlanmıştır.

KUTU 6

Hindistan'da DER'ler ve eşler arası elektrik ticareti için geliştirilmiş kamu hizmeti teklifleri

Hindistan'ın en büyük enerji şirketi olan Tata Power, Kuzey ve Kuzey Batı Delhi'de elektrik dağıtım hizmeti vermektedir. Şirket, müşterilerinin elektrik faturalarını dengelemek için çatı üstü güneş enerjisi sistemlerinden üretilen elektriği kullanmalarına iki ek özellik ile izin vermektedir. Birincisi, Tata Power, müşterilerin çatı üstü güneş enerjisi sistemleri satın almalarına yardımcı olmak için yerel bankalarla birlikte çeşitli finansman düzenlemeleri sunarken, aynı zamanda kurulu sistemler için bakım hizmetleri de sunmaktadır. İkincisi, tüm müşteriler kapasiteye dayalı sabit ücretler ve tükettikleri enerjiye dayalı değişken ücretler olmak üzere iki parçalı bir perakende tarifesi ile ücretlendirilmektedir. Bu model, Tata Power'ın DER'lerden kaynaklanan gelir riskini iki parçalı tarife aracılığıyla yönetebileceği ve aynı zamanda güneş enerjisi sistemlerinin satışı ve bakımından elde edilen ek gelir akışlarından yararlanabileceği anlamına gelmektedir.

Bu düzenleme, 2021 yılında Tata Power ve Avustralyalı teknoloji şirketi Power Ledger'ın Hindistan Akıllı Şebeke Forumu ile işbirliği içinde, Kuzey Delhi'deki müşteriler arasında 2 MW'tan fazla güneş enerjisinin doğrudan ticaretini sağlayan blok zinciri teknolojisine dayalı bir eşler arası enerji ticareti sistemi denemesini başlatmasıyla genişletildi. Müşteriler elektriği kimden alacaklarını seçebildi ve enerji işlemlerinin blok zinciri denetim izi hızlı ödeme ve tam şeffaflık sağladı. Bu tür ticaret platformları, net ölçüm ve net faturalama düzenlemeleri kapsamında fazla enerjiyle başa çıkmak için piyasa temelli bir alternatif sunarken, aynı zamanda depolama kurmak ve diğer esneklik biçimlerini sağlamak için teşvikler yaratmaktadır.

Yeni araçlar ve iş modelleri de şebeke genişletme çabalarının daha iyi hedeflenmesine yardımcı olabilir ve şebekelerini büyütmenin kamu hizmetlerine getirdiği mali yükü azaltabilir.

Tarihsel olarak, LIC'ler ve MIC'lerdeki hükümet evrensel erişim programları genellikle kamu hizmetlerinin şebeke genişletme sermaye maliyetlerini ödemesini ve genellikle uzak, düşük talepli yeni müşterilere hizmet vermekten kaynaklanan işletme kayıplarını karşılamasını gerektirmiştir. Bazı hükümetler bu eksiklikler için kamu hizmetlerini tazmin etmeyi taahhüt etmiştir, ancak bu tazminat genellikle yetersizdir veya gecikmektedir. Bu zorluklar

Kamu hizmetlerinin ve hükümetlerin hangi

bağlantılara elektrik şebekesinin genişletilmesi yoluyla en ekonomik şekilde hizmet verileceğini ve hangilerine mini şebekeler veya güneş enerjili ev sistemleri şebeke dışı teknolojilerle daha etkili bir şekilde ulaşılabileceğini belirlemelerine yardımcı olmak için artık mevcut olan en düşük maliyetli coğrafi planlama araçlarıyla hafifletilebilir. Elektrifikasyona yönelik yeni yaklaşımlar, kamu hizmetlerinin finansman sağlayıcılar ve cihaz dağıtıcıları ile ortaklık kurarak

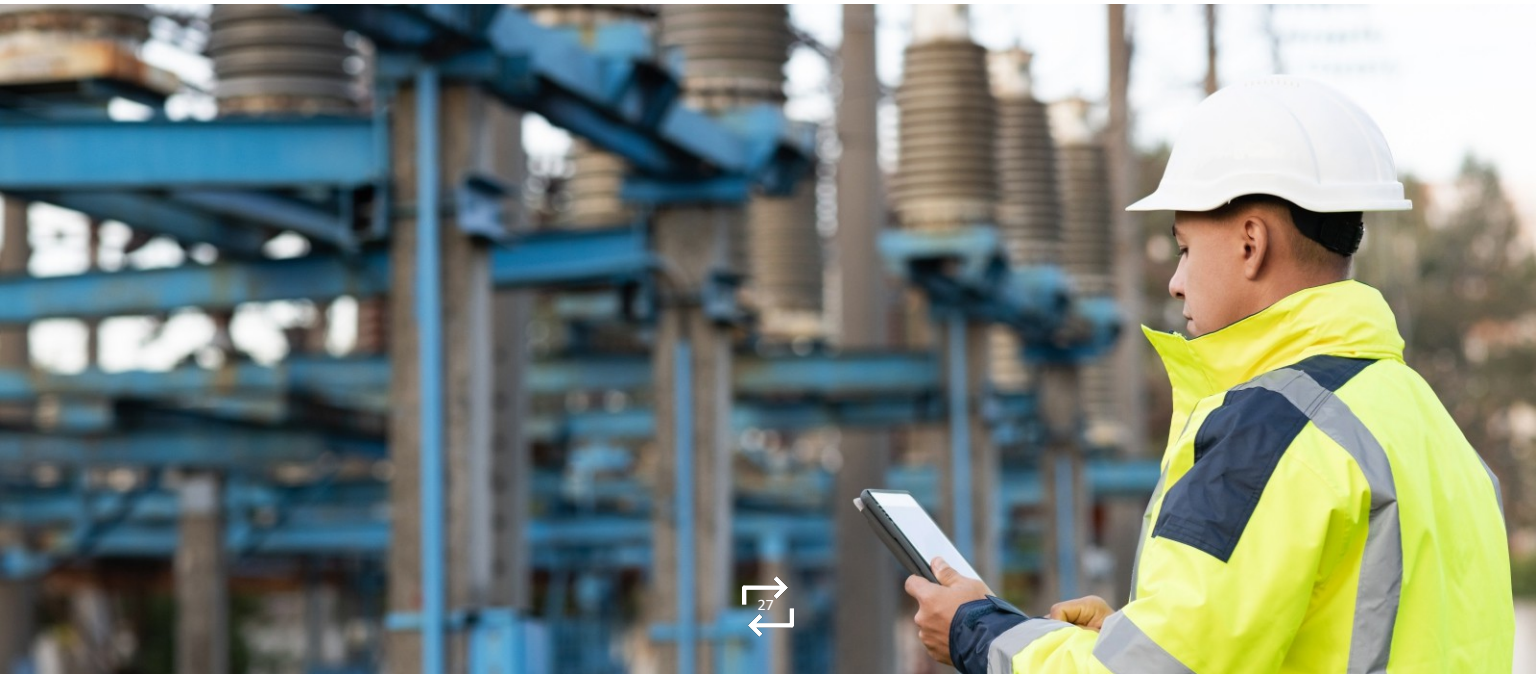
Gelir getiren cihazlar ("üretken kullanım") da şebeke elektrifikasyonu için mali durumun iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Kutu 7 Kenya'daki bu eğilimlerden bazılarını açıklamaktadır.

KUTU 7

Kenya'da kamu hizmeti performansı ve evrensel erişime doğru ilerleme

Kenya, 2010 yılında yüzde 25 olan elektrik erişim oranını 2019 yılında yüzde 75'e çıkararak yakın tarihin en çarpıcı enerji erişim genişlemelerinden birini yaşadı. Erişimdeki bu artışın büyük bir kısmı, Kenya'nın elektrik dağıtım ve perakende kuruluşu olan KPLC'ye yapılan yeni bağlantılardan kaynaklandı. Yeni bağlantıların ağırlıklı olarak düşük hacimli hane tüketimine sahip kırsal alanlarda olacağını kabul eden Kenya Hükümeti, KPLC'nin bağlantı maliyetlerinin ve bu bağlantılara hizmet vermekten kaynaklanan gelir eksikliklerinin kamu fonları tarafından karşılanacağı son mil bağlantı politikası oluşturdu. Uygulamada, hükümetin mali kısıtlamaları, son kilometre bağlantıları için tazminatın genellikle geciktiği veya gerçekleşmediği anlamına . Ancak, KPLC yeni son kilometre müşterilerini bağlamaya devam etti. Bu durum KPLC için önemli mali zorluklara ve KPLC'nin şebekesini güçlendirmek için gereken yatırımlarla birlikte şebeke genişletmelerine eşlik edecek yeterli finansmanı seferber edememesi nedeniyle hizmet kalitesinin bozulmasına neden olmuştur.

Kenya evrensel erişime doğru son hamlesini yaparken, KPLC yeni teknolojilere, planlama araçlarına ve kamu hizmeti iş modellerine dayanan son kilometre elektrifikasyonuna daha akıcı, uygun maliyetli yaklaşımlardan yararlanıyor. Bunlar arasında yeni bağlantıların en ekonomik şekilde şebeke genişletme yoluyla mı yoksa güneş enerjili ev sistemleri ve mini şebekeler gibi şebeke dışı teknolojilerle mi sağlanabileceğini belirlemek için coğrafi mekansal elektrifikasyon planlaması; elektrifikasyonu teknik ve ekonomik gerekçelerle daha iyi için talep ve şebeke verilerini kullanmak; gelir getiren cihazların kullanımını yaygınlaştırmak ve yeni elektrikleştirilen alanlarda elektrik talebini canlandırmak için doğrudan finansörler ve cihaz dağıtıcılarıyla çalışmak yer alıyor.



Bölüm 4 Enerji Dönüşümü için Kamu Hizmetlerinin Güçlendirilmesi ve Evrensel Erişim



Kamu hizmetleri, değişen enerji sektörü ortamında tek başlarına hareket edemezler.



Kamu hizmetleri, değişen enerji sektörü ortamında tek başlarına hareket edemezler. Önceki bölümde tartışılan zorluklar ve fırsatlar, her bir kamu hizmetinin teknolojik, siyasi ve ekonomik bağlamının yanı sıra kapasite ve yeteneklerine bağlı olarak kamu hizmetlerini farklı şekillerde etkileyecektir. Bazı kamu için, enerji dönüşümü ve evrensel erişim hedefleri zaten kurumsal ve finansal hedefleriyle yakından uyumludur. Diğer kamu hizmetleri için bu hedeflere ulaşmak

önemli finansal olumsuzluklarla birlikte standart operasyonlarından büyük bir sapma gerektirecektir. Her durumda, politika yapıcılarının, düzenleyicilerin, finansörlerin ve kamu hizmetlerinin kendilerinin aşağıdakileri sağlamak için ortak hareket etmeleri gerekecektir: i) kamu hizmetlerinin hızla gelişen bir enerji sektörünü yönetmeye hazır olması; ii) politika düzeyinde ve kamu hizmeti düzeyinde teşviklerin uygun şekilde hizalanması; ve iii) karbonsuzlaştırma ve evrensel erişimden kaynaklanan kamu hizmetlerine ve tüketicilerine yönelik ek maliyetlerin yönetilmesi ve uygun şekilde telafi edilmesi.

-----> Hükümetlerin rolü

Hükümetler, özel sektör riskini kamu hizmetlerine geçiş maliyetlerini . Enerji erişiminin genişletilmesi ve geçişin maliyetleri kısmen güneş panelleri ve diğer malzemelerin fiyatı gibi dışsal faktörler tarafından belirlenecek olsa da, maliyetlerin önemli bir kısmı enerji yatırımcılarının sektör düzeyindeki risklere ilişkin algılarına bağlı olacaktır. Hükümetler istikrarlı, öngörülebilir ve şeffaf yasalar ve politikalar sağlayarak yatırımcıların talep ettiği risk primlerini ve dolayısıyla kamu hizmetleri ve özel sermaye tüketicileri için maliyetleri azaltmaya yardımcı olabilir. Bu, kamu-özel sektör ortaklıkları (PPP'ler) için şeffaf çerçeveler geliştirmeyi ve izin verme, şebeke erişimi ve elektrik dağıtımı ile ilgili net kurallar oluşturmayı içerir. İletim ve dağıtım hatlarının yerleşimi ve izinlerinin, kamu veya özel arazilere erişimi yöneten birçok farklı makaman harekete geçmesini gerektirdiği bölgelerde, hükümetlerin net beklentiler ve öngörülebilir zaman çizelgeleri ve süreçler belirleyerek iyi bir koordinasyon ve etkinlik sağlamaları gerekir.

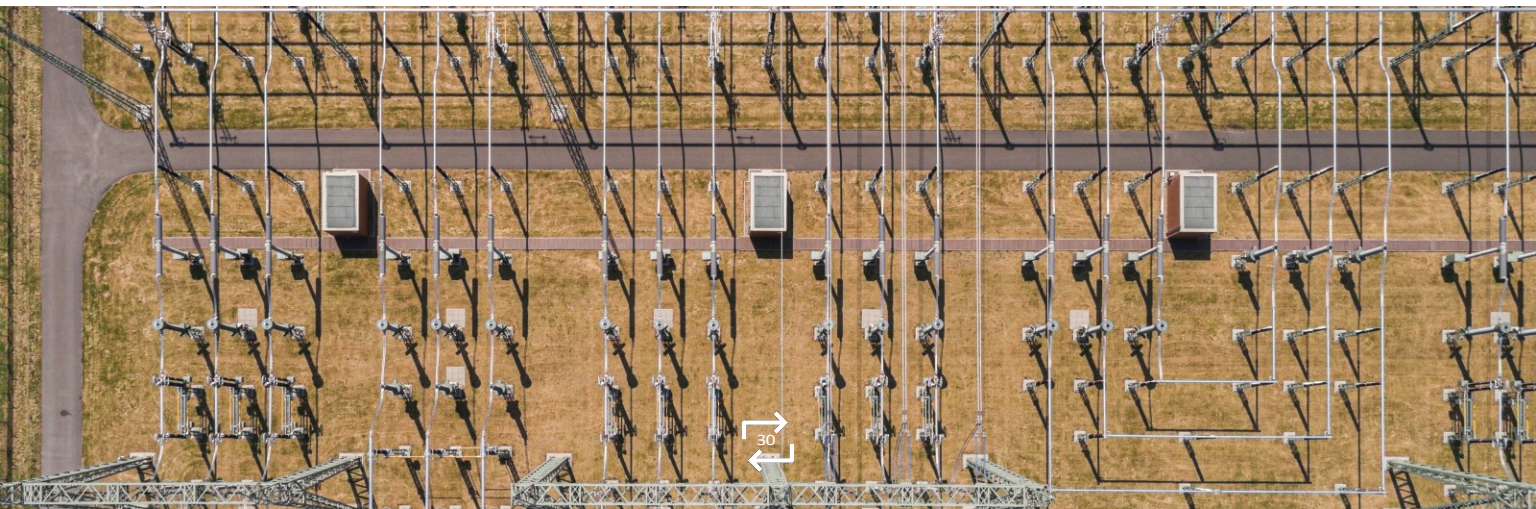
Benzer şekilde, adil ve şeffaf ihale ve seçime dayalı bir tedarik çerçevesi, müzakere edilmiş sözleşmelere veya tarife garantisi politikalarına kıyasla maliyetlerin düşürülmesine yardımcı olabilir. Piyasaların açık rekabet için henüz yeterince olgunlaşmadığı durumlarda, rekabetçi olmayan alımlar yine de titiz ve şeffaf teknik ve ticari kriterlere dayanmalıdır. Sağlam politika oluşturma ve sağlam tedarik uygulamaları yoluyla sektör riskinin azaltılması, hükümetlerin geçiş maliyetlerini en aza sahip olduğu en etkili araçlar arasındadır. Bu, özellikle geçmişte büyük ölçüde imtiyazlı finansmana dayanan ve daha fazla miktarda özel sermayeyi harekete geçirdikçe finansman maliyetleri artacak olan kamu hizmetleri için kritik öneme sahip olacaktır.

Geçiş hedeflerini belirlerken ve enerji sektörü planlarını formüle ederken, hükümetler ilgili tüm maliyetleri ve bunların kamu hizmetleri üzerindeki etkilerini dikkate almalıdır. Politika yapıcılar, politikaların kamu hizmetleri üzerinde yaratacağı tüm etkiyi göz önünde bulundurmalı ve kamu hizmetlerinin aşırı veya gizli maliyetlerle yüklenmediğinden emin olmalıdır. Karbonsuzlaştırma ile ilgili olarak, yenilenebilir enerji hedefleri, yeni yenilenebilir üretimi entegre etmek için gereken iletim ve dağıtım şebekesi yatırımlarının maliyetleri de dahil üzere, bunlara ulaşmanın tüm maliyetlerini dikkate almalıdır.

Hükümetlerin rolü

Planlamacılar ayrıca, yeni yenilenebilir enerji projelerinin hızla geliştirilmesini teşvik eden politikaların, genel sistem ihtiyaçlarının dikkatli bir şekilde izlenmesini içermesini ve üretim kapasitesinde kamu hizmetlerinin ve tüketicilerin absorbe edebileceğinin ötesinde artışlar taahhüt etmekten kaçınmalarını sağlamalıdır. Elektrige erişimi artırma çabalarına ilişkin olarak, en düşük maliyetli erişim genişletme planlaması, şebekenin yalnızca şebeke dışı alternatiflere kıyasla ekonomik olarak daha verimli olduğu alanlara genişletilmesini sağlayabilir. Şebeke genişletmenin en düşük maliyetli olduğu veya diğer seçeneklerin mevcut olmadığı ya da siyasi olarak arzu edilmediği durumlarda, hükümetlerin sosyal amaçlı bağlantı genişletme kampanyalarının uygulanması sonucunda kamu hizmetlerinin ticari performansının zarar görmemesini sağlamaları gerekir. Bu, örneğin, kamu hizmetlerine uzak bölgelerdeki düşük tüketimli müşterilere hizmet vermeleri için yeterli tazminat sağlamayı ve ticari olmayan erişim yatırımlarını finanse etmek için kullanılan kredileri kamu hizmetlerinin kayıtlarında tutmayı gerektirebilir. Buna ek olarak, talep yönetimi ve enerji verimliliğine politika ve teşviklerin desteklenmesi, hızla artan talebin zorluklarını ve azalan sübvansiyonların tüketiciler üzerindeki etkisini azaltmaya yardımcı olabilir.

Hükümetler, geçiş veya evrensel erişim hedeflerini desteklemeyen kaldırmalı ve kamu hizmetlerine karşı kendi yükümlülüklerinin ödenmesini sağlamalıdır. Yenilenebilir enerjiler için eşit bir oyun alanı yaratmak, hükümetlerin çarpıtıcı fosil yakıt sübvansiyonlarını kaldırmasını, ancak bunu hem kamu hizmetleri hem de tüketiciler için sürdürülebilir şekilde yapmasını gerektirecektir. Birçok LIC ve MIC'de fosil yakıtlara yönelik sübvansiyonlar, fosil yakıt enerjisini yapay olarak cazip hale getirmektedir. Bu durum, kamu hizmetlerinin üretim karmalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmaları ve tüketicilerin sübvansiyon edilmeyen enerjinin potansiyel olarak daha yüksek fiyatlarını kabul etmeleri için güçlü caydırıcılar yaratmaktadır. Bu sübvansiyonların aşamalı olarak kaldırılması başarılı bir enerji geçişi için temel önemde olsa da, bunun için kamu hizmetlerinin ve politika yapıcılarının, kamu hizmetlerinin ve tüketicilerin maliyetlerinde aşırı ani değişiklikler yaratmayan aşamalı kaldırma stratejileri tasarlamak için ortak bir çaba göstermesi gerekecektir. Bu, sübvansiyonlar aşamalı olarak yenilenebilir enerjinin benimsenmesini kamu hizmetleri için daha cazip hale getirecek telafi edici teşviklerin sunulmasını içerebilir. Ayrıca, fosil yakıt sübvansiyonları için harcanan fonların bir kısmı, kamu hizmetleri ve tüketiciler üzerindeki mali etkileri hafifletmek için yeniden tahsis edilebilir. Son olarak, hükümetler genellikle en büyük kamu hizmeti müşterileri arasında yer aldıklarından, kendi elektrik faturalarını zamanında ödeyerek kamu hizmetlerine daha fazla yardımcı olabilirler.



-----> Düzenleyicilerin rolü

Kamu hizmet kuruluşlarının, hükümetlerinin enerji dönüşümü veya elektriğe erişim hedeflerine ulaşmanın bir parçası olarak ortaya çıkan maliyetler de dahil olmak üzere makul maliyetleri karşılamalarına izin verilmelidir. Elektrik şirketlerinin sürdürülebilir mali performansı ancak faturalandırdıkları ve tahsil ettikleri gelirlerin işletme maliyetlerini karşılamaya halinde sağlanabilir. Bu da düzenleyicilerin, geçici hükümet müdahalesi olmaksızın açık, şeffaf metodolojilere dayalı tarifeleri belirlemekte özgür gerektirir. Hükümetler siyasi veya stratejik nedenlerle belirli müşteri grupları için tarifeleri düşük tuttuğunda, diğer tarife kategorilerinden çapraz veya mali transferler herhangi bir açığı telafi etmelidir. Düzenleyicilerin de performansı etkin bir şekilde izleyebilmeleri ve kamu hizmetlerinin tarife başvurularına zamanında, şeffaf ve hesap verebilir bir şekilde tepki verebilmeleri gerekir.

Kamu hizmetlerinin maliyetlerindeki yeni dalgalanmaları yönetmek için tarife belirlemede yenilikler gerekebilir. Maliyet geri kazanımını destekleyen ilkeler, enerji geçişi sırasında kamu hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için her zamanki kadar önemli olmaya devam edecek olsa da, geçişin talepleri, şu anda iyi düzenlenmiş olan kamu hizmetleri için bile maliyet geri kazanımı üzerinde yeni baskılar yaratabilir. Bazı kamu hizmetleri geçişle ilgili altyapıyı finanse etmek için daha fazla sermaye maliyetine katlandıkça ve talepte hızlı bir büyüme yaşadıkça, düzenleyicilerin dış şoklara daha duyarlı dinamik tarife belirleme mekanizmaları için seçenekleri araştırması gerekebilir. Bu, daha sık tarife incelemelerini veya kamu hizmeti tarafından makul bir şekilde kontrol edilemeyen geçişle ilgili maliyetler için ek "geçişler" sağlanmasını içerebilir (örneğin, büyük altyapı genişletme programları üstlenmek için borçlanan kamu hizmetleri için artabilecek faiz oranı şoklarından kaynaklanan maliyetler). Kamu hizmetlerinin işletme sermayesi, inşaat sırasındaki faiz ve diğer finansal maliyetleri gelir gerekliliklerine dahil etmesine halihazırda izin vermeyen düzenleyicilerin bu tür maliyetleri de dikkate alması gerekebilir. Elbette, geçiş sürecinde kamu hizmeti maliyetlerinin geri kazanımının korunması ile siyasi tepki riskini azaltmak için tarifelerin tüketiciler için öngörülebilir ve uygun tutulması arasında bir denge kurulması gerekecektir. Bu, düzenleyicilerin ve kamu hizmetlerinin, kamu hizmetleri ve müşterileri arasındaki maliyet dağılımını belirleme ve iletme konusunda daha fazla şeffaflık gerektirecektir.

Dağıtılmış enerji kaynaklarının etkileriyle başa çıkmak için yeni tarife yaklaşımları gerekecektir. DER'lerin kamu hizmeti müşterileri arasında daha fazla bağlantılı zorlukların çoğu fiyatlandırma ile ilgilidir ve yönetilmesi için uygun düzenleyici yanıtlar gerektirecektir. Düzenleyicilerin, DER'leri benimseyen şebeke müşterilerinin, şebekeye sürekli bağlantılarını sağlamak için gereken şebeke ve üretim kapasitesi maliyetlerinden adil paylarını ödemeye devam etmelerini sağlamaları gerekecektir. Hem devam eden tüketime dayalı bir bileşeni hem de maksimum talebe dayalı bir bileşeni olan iki parçalı tarifelerin kullanılması bu sorunun çözülmesine yardımcı olabilir. DER'şebekeye enerji tedarik etmeleri için ödenen fiyatlar, o anda bu enerjinin güç sistemine olan değerini mümkün olduğunca yakından yansıtmalıdır. Yoğun ve yoğun olmayan saatler arasında hizmet sunumu maliyetlerinde büyük farklar olduğunda özellikle yararlı olan kullanım zamanı tarifeleri, bunu başarmaya yardımcı olmanın bir yoludur.

Düzenleyicilerin rolü

Düzenlemelerin, kamu hizmetlerinin arz ve talebin doğasında meydana gelecek değişiklikleri yönetmesine yardımcı olacak şekilde uyarlanması gerekecektir. Sevk edilebilir üretim kaynaklarını artırarak veya azaltarak arz ile talebi dengelemeye yönelik geleneksel yaklaşımlar, yenilenebilir büyük oranda eklendiği sistemlerde daha az etkili hale gelecektir. Ancak yeni şebeke teknolojileri, hem arzı hem de talebi hedefleyerek yeni esneklik kaynakları sunmaktadır. Bu nedenle politikalar ve düzenlemeler, kamu hizmetlerinin sistem esnekliğini artırmak için arz ve talep verilerinden daha iyi yararlanabilecek yenilikçi altyapı ve dijital araçlara yatırım yapmaları için teşvikler sağlamalıdır. Buna akıllı sayaçlar ve akıllı şebekeler, kojenerasyon, talep yanıtı, enerji verimliliği ve elektrik depolamanın yanı sıra gereksiz yatırımlardan kaçınmak için varlıkların faydalı ömrünü uzatmaya yönelik teşvikler de dahildir. Genellikle bu, DER sağlayıcıları arasında eşler arası elektrik ticaretini engelleyen veya batarya depolama gibi geleneksel olmayan kaynakların katılımını keyfi olarak dışlayanlar gibi eski mevzuatın veya teknik düzenleyici gerekliliklerin gerektirecektir. Ek enerji çözümlerinin güç sistemlerine girmesini teşvik etmek ve mevcut güç kaynağını artırmak için ölçüm verileri standartları, uygun tekerlekli tarife tasarımı sağlayan kamu hizmetlerinin, DER kaynak toplayıcılarının ve mini şebekelerin hepsinin şebekenin esnekliğini korumak için aynı sorumluluklarla karşı karşıya sağlayan güçlü düzenleyici çerçeveler gerekir. Kutu 8'de Büyük Britanya'daki düzenleyici yenilikler ele alınmaktadır.



KUTU 8

İngiltere'de OFGEM RIIO (Gelir = Teşvikler + İnovasyon + Çıktılar)

OFGEM'in (İngiltere'nin elektrik piyasası düzenleyicisi) RIIO çerçevesi, eNcient yatırımlarını teşvik etmek için, şebeke kullanıcılarının ve tüketicilerinin ihtiyaçlarını daha iyi karşılayacak yenilikler için düzenlediği üç İngiliz şirketini ödüllendirmektedir. Yatırımların müşteriler için değer sağladığından ve şebeke şirketlerinin iş planlarında belirtilen performans hedeflerini ve taahhütlerini yerine getirdiğinden emin olmak için OFGEM, her bir şirketin tam olarak ne kadar ve ne için harcayabileceğini incelemeye dayanan maliyet ve kalite teşvikleri belirler. OFGEM, teklifin ekonomik maliyetlere daha yakın olduğunu tespit ederse, şirket daha yüksek bir teşvik alacaktır. Böylece, bir şirket OFGEM tarafından izin verilen miktardan daha az harcama yaparsa, tasarruf ettiği miktarın (teşvik) bir kısmını elinde tutabilir.

Bu da kamu kuruluşlarını inovasyona ve müşteri hizmetlerine yatırım yapmaya motive eder. Buna ek olarak, OFGEM'in düzenlemeleri TOTEX'e (toplam harcamalar) odaklanır, hizmetleri işletme maliyetleri ile sermaye maliyetleri arasında denge kurarak toplam maliyetlerini azaltmaya mali olarak teşvik edilir. 2015'te uygulamaya konulan RIIO çerçevesi, İngiliz kamu hizmetlerinin karbon ayak izlerini yüzde 49'un üzerinde azaltmalarını sağlamıştır. RIIO çerçevesi aynı zamanda elektrik kesintilerinin sayısının beşte bir oranında azalması ve kesintilerin ortalama yüzde 15 oranında düşmesi nedeniyle elektrik şebekelerinin güvenilirliğinin artırılmasına da yardımcı olmuştur.

Sağlam politika ve düzenleme

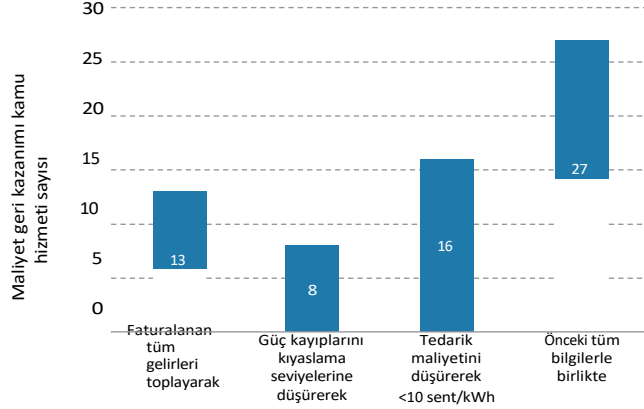
ilkelerini benimsemiş ülkelerde bile, elverişli bir işletme ortamını uzun vadeli finansal sürdürülebilirliğe ne ölçüde dönüştürebileceklerini belirlemek nihayetinde kamu hizmet kuruluşlarına kalacaktır. Kamu hizmet kuruluşlarının sorumlulukları arasında idari maliyetler ve bir dereceye kadar finansman maliyetleri gibi kendi kontrolleri altındaki maliyetleri makul seviyelerde tutmak almaktadır. Kötü operasyonel ve mali performans, kamu hizmetlerini özel yatırımlar için daha riskli bir hedef haline getirerek kamu hizmetlerinin sermaye maliyetlerini artırır veya bazı özel yatırımları tamamen caydırır. UPBEAT veri tabanında yer alan yirmi yedi kamu hizmeti, tahsilatlarını iyileştirerek ve sistem kayıplarını ve tedarik maliyetlerini kıyaslama seviyelerinin altına düşürerek maliyet geri kazanımı sağlayabilir¹⁹ (Şekil 16). Bu, kamu hizmetlerinin teknik ve ticari kayıpları sürdürülebilir bir şekilde azaltmak eNcient yatırım planları ve programlarının yanı sıra müşteri faturalandırma ve ödeme tahsilatını iyileştirmek için gelir koruma planları uygulamasını gerektirecektir.

19 - Buradaki kıyaslama kayıpları iletim kayıpları için yüzde 2 ve dağıtım için yüzde 10'dur; buradaki kıyaslama tedarik maliyetleri kWh başına 10 senttir, bu da kabaca HIC'lerdeki kamu hizmetleri için medyan .

Kamu hizmetlerinin rolü

Yönetim bilgi sistemlerinin daha iyi kullanılması, kamu hizmetlerinin kesintileri yönetmesine ve azaltmasına; voltaj seviyelerini korumasına; elektrik tüketimi için ödemeleri kaydetmesine, faturalandırmasına ve tahsil etmesine ve kurumsal kaynakları yönetmesine yardımcı olabilir. Kamu hizmeti performans hedefleri imtiyaz sözleşmelerinde (özel kamu hizmetleri için), performans sözleşmelerinde veya yeni kamu hizmeti finansmanı için devlet garantilerinin koşulları olarak düzenlenebilir.

Şekil 16: Temel performans sorunlarını ele alarak maliyet geri kazanımı sağlayabilecek kamu hizmeti kuruluşlarının sayısı

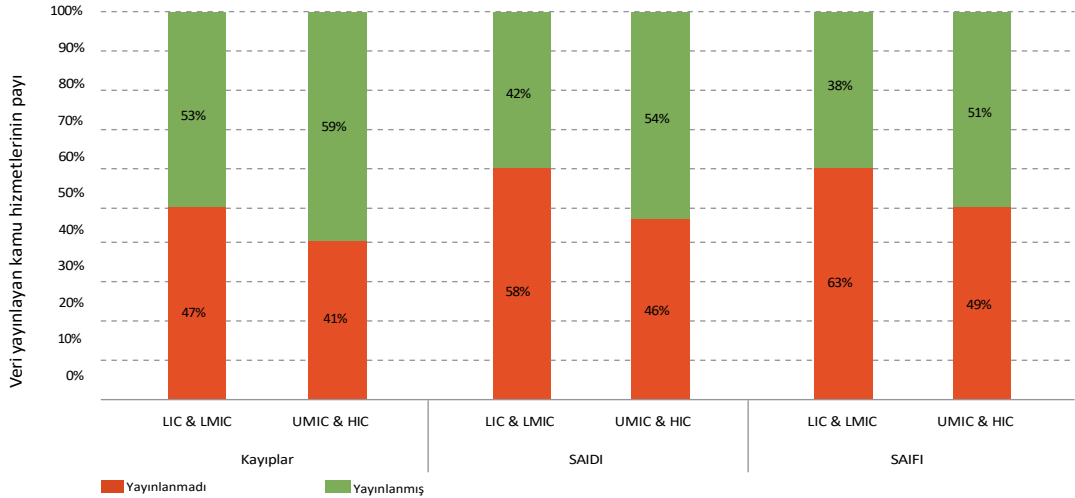


Modası geçmiş yönetim ve yönetim uygulamaları, tıpkı zayıf altyapı ve düzenlemeler gibi, kamu hizmetlerinin ticari ve operasyonel performansının düşük olmasına katkıda . LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetlerinin enerji dönüşümü kapsamında başarılı olabilmesi için, yalnızca etkili elektrik taşıyıcıları olmaları değil, aynı zamanda yetkin bir şekilde yönetilmeleri ve yeni ticari fırsatları yakalamak ve yeni riskleri azaltmak için teknik becerilere ve organizasyonel çevikliğe sahip olmaları gerekir. Kamu kuruluşlarının teknik departmanlarının, değişen arz ve talep modellerinin elektrik şebekesi yönetimini nasıl etkileyeceği ve şebeke ve müşteri yönetimi için büyüyen BT sistemleri evreninin nasıl kullanılacağı konusunda uzman olmaları gerekecektir. Finans departmanlarının, geçişi desteklemek için gerekli uzun vadeli yatırımlarla uyumlu sermayeyi bulma ve yönetme becerilerini geliştirmeleri ve iklim ve sürdürülebilirlikle bağlantılı yeni uluslararası ve yerel finans kaynaklarından nasıl yararlanacaklarını bilmeleri gerekecektir. Satın alma ve planlama departmanlarının DER'ler, VRE entegrasyonu ve gelişmiş esneklik ve enerji güvenliği için gerekli şebeke yükseltmelerine hazırlanmaları gerekmektedir. Tüm bunların, çalışanları performansa dayalı olarak işe alan, ücretlendiren ve ödüllendiren, hükümet tarafından yönetilen güçlü şeffaflık ve hesap verebilirlik önlemleri ile denetlenen bir yönetim yaklaşımı ile kolaylaştırılması gerekir.

Kamu hizmetlerinin rolü

Sadece arz ve talep arasında değil, aynı zamanda sermaye ve tüketiciler arasındaki bağlantı olarak, kamu hizmetlerinin hem finansörleri hem de müşterileri ile güvenilir bir şekilde iletişim kurabilmesi gerekir. Burada analiz edilen 182 kamu hizmetinden 23'ünün 2019'dan sonraki yıllar için finansal verileri mevcut değildir. UPBEAT veri tabanındaki kamu hizmetlerinin yalnızca yarısı elektrik kayıplarına ölçümleri kamuya açık hale getirmektedir ve yüksek gelirli ülkelerde bile yarısından azı SAIDI²⁰ veya SAIFI²¹ gibi standart güvenilirlik göstergelerini raporlamaktadır (Şekil 17). Özellikle LIC'ler ve LMIC'lerdeki birçok kamu hizmeti, operasyonel göstergeleri ölçecek temel sistemlerden bile yoksundur. Zayıf raporlama standartları, tarife değişikliklerinin kamu hizmeti müşterilerine iletilmesindeki eksikliklere de ve bu da kamu hizmetlerinin meşruiyetine ilişkin kamuoyu algısını zayıflatabilir. Kamu hizmetleri, enerji dönüşümünün karmaşıklığı içinde yol alırken hem finansörlerin hem de müşterilerin güvenini kazanmaya devam , şeffaflık, hesap verebilirlik ve etkili iletişim en önemli öncelikleri arasında yer almalıdır.

Şekil 17: Temel eNciNlik ve güvenilirlik performans ölçütlerini raporlayan kamu hizmetlerinin payı



Kalkınma finansmanı ve imtiyazlı sermayenin rolü

Sonuç olarak finansal olarak daha kötü durumda , kamu hizmet kuruluşlarının yatırım yapma, varlıkları yönetme ve geçişin başarısı için gereken iş modellerini geliştirme konusunda çok az teşviki olacaktır. Geçişin hedefleri ekonomik, sosyal ve çevresel niteliktedir: hükümetler ve küresel toplum, elektriğe evrensel erişim sağlamanın ve iklim değişikliğini azaltmanın önemini kabul etmiş ve buna uygun politika hedefleri belirlemiştir. Bir kamu hizmetinin hedefleri, makul bir yatırım getirisi elde ederken tüketicilere güvenilir ve verimli bir şekilde elektrik sağlamaktır.

20 - Sistem Ortalama Kesinti Süresi Endeksi - her bir müşteri için ortalama kesinti süresi.

21 - Sistem Ortalama Kesinti Sıklığı Endeksi - bir müşterinin belirli bir süre boyunca yaşadığı ortalama kesinti sayısı.

Kalkınma finansmanı ve imtiyazlı sermayenin rolü

Bu hedeflerin mükemmel bir şekilde örtüşmesi için doğal bir neden yoktur ve kamu hizmetleri ticari nedenlerle geçiş ve evrensel erişim hedeflerini takip etmek zorunda değildir.

Karbonsuzlaştırma hedefleri, kamu hizmetlerinin finansal açıdan en uygun olduğunu düşündüklerini aşan yenilenebilir enerji kapasitesinin eklenmesini gerektirebilir. Değişken üretimi absorbe etmek ve iletmek için gereken ek şebeke altyapısı da önemli maliyetler getirecektir. Bu durum, hükümetlerin kamu hizmetlerinin uzak, düşük tüketimli müşterilere yönelik şebeke genişletmelerini finanse etmesini gerektirmesi veya DER'lerin benimsenmesini teşvik etmesi halinde, kamu tarafından yürütülen enerji erişim programları için de geçerli olacaktır. İyi tasarlanmış ve iyi uygulanan düzenlemeler, kamu hizmetlerinin makul bir şekilde ortaya çıkan artan maliyetlerini tüketicilere geri sağlayabilirken, müşterilerin katlanabileceği tarife artışlarının hızının ve büyüklüğünün bir sınırı vardır.

Özel sermayenin enerji dönüşümünün finansmanında önemli bir rolü vardır, ancak dönüşümün ek maliyetleri, nasıl finanse edilirse edilsin kamu hizmetleri tarafından hissedilecektir. Kamu finansmanının ktlığı göz önüne alındığında, özel sektör yatırımı, enerji dönüşümünü gerçekleştirmek için gereken üretim, iletim ve dağıtım altyapısı için ihtiyaç duyulan finansmanın harekete geçirilmesinde kritik öneme sahip olacaktır. Bu, kamu hizmetlerinin elektrik hizmetleri için özel müteahhitlere ödeme yaptığı KÖİ'ler şeklinde olabileceği gibi, kamu hizmetlerinin doğrudan özel yatırımcılardan borç ve öz sermaye toplaması şeklinde de olabilir. Her iki yaklaşım da finansal olarak yaşayabilir kamu hizmetlerinin güvenilir alıcılar ve borçlular olarak hareket etmesini gerektirecektir. Ancak, hizmeti açısından bakıldığında, elektrik veya şebeke hizmetlerinin tedariki için özel yatırımcılarla sözleşme imzalamak maliyetlerin zamana yayılmasına yardımcı olabilirken, geçişle ilgili hedefleri destekleyen özel yatırımcılarla yapılan sözleşmeler genellikle yine de ek maliyetleri temsil edecektir. Buna ek olarak, özel sermaye genellikle kamu veya kalkınma sermayesinden daha pahalı olduğundan, geçiş için yeni özel finansman sağlamak da kamu hizmetlerinin sermaye maliyetini artırabilir.

Bu nedenle kalkınma finansmanı ve uluslararası imtiyazlı finansman, LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetleri ve tüketicilerin geçişin ek maliyetlerini yardımcı olmada kritik bir rol oynayabilir. Birçok kamu hizmeti müşterisinin elektrik için sınırlı ödeme kabiliyeti, hükümetlerin bütçe kısıtlamaları ve karbonsuzlaştırmanın küresel faydaları göz önüne alındığında, enerji dönüşümünün artan maliyetlerinin yükünü azaltmak için kamu hizmetlerine uluslararası imtiyazlı finansman sağlamak için güçlü bir durum vardır. Yeterli miktarda imtiyazlı sermaye, teorik olarak, kamu hizmetleri ve müşterilerini, kamu hizmetleri geçiş için gerekli yatırımları yaptığında finansal olarak daha kötü durumda bırakmayabilir. Örneğin, Bölüm 3'te modellenen varsayımsal kamu hizmeti, karbonsuzlaştırmanın artan maliyetlerini dengelemek için sermaye maliyetinde yüzde 1,2 puanlık düşüş gerektirecektir. Kutu 9, imtiyazlılığı tahmin etmeye yönelik bu yaklaşımı daha ayrıntılı olarak açıklamaktadır.

Kalkınma finansmanı ve imtiyazlı sermayenin rolü

İmtiyazlar sadece kredi fiyatlarında indirim olarak değil, birçok şekilde uygulanabilir. LIC'ler ve MIC'lerdeki birçok kamu hizmeti kuruluşunun uzun vadeli borçlara erişimi yoktur ve kısa vadeli borçları güvenilir bir şekilde yeniden finanse edememektedir. Daha uzun vadeler kamu hizmetlerinin yıllık borç servis maliyetlerini azaltmaya yardımcı olabilir ve kamu hizmetlerinin borç vadesini şebeke varlıklarının uzun ömürleriyle daha iyi uyumlu hale getirebilir. İmtiyazlı sermaye, kamu hizmetlerini IPP'ler ve özel kredi verenler için daha az riskli karşı taraflar haline getiren garantiler gibi risk paylaşım mekanizmalarını da finanse edebilir. LIC'ler ve MIC'lerdeki kamu hizmetleri genellikle döviz kuru dalgalanmalarına karşı oldukça çünkü elektrik, sermaye ve diğer girdi maliyetlerinin büyük bir kısmı döviz cinsindendir. Bu kamu hizmetleri için yerel para birimi cinsinden özel sermayeyi harekete geçiren risk paylaşım mekanizmaları özellikle etkili olabilir. Kamu için imtiyazlı sermaye küresel karbon piyasalarından da gelebilir. Bunlar, kamu hizmetlerine ek borç yükü getirmeden diğer finansman kaynaklarının koşullarını iyileştirmek için harmanlanabilecek hibe benzeri sermaye sağlayabilir. İmtiyazlı sermayenin şekli ne olursa kalkınma finansörleri, politika yapımcıları ve kamu hizmetlerini geçiş maliyetlerini daha da azaltmak gerekli reformları yapmaktan caydırmaması için uygun koşulların eşlik ettiğinden emin olmalıdır.

KUTU 9

Ne kadar imtiyazlı sermaye? Ve hangi fiyattan?

Güç sistemlerinin karbonsuzlaştırılması, kamu hizmetlerinin tedarik karışımlarına VRE üretimi eklemesini ve güç şebekelerini genişletip modernize etmesini gerektirecektir. Birçok kamu kuruluşu için bu yatırımlar, ister kamu kuruluşlarının bilançolarından ister özel sektörle yapılan sözleşmeler yoluyla finanse edilsin, karbonsuzlaştırma hedefleri olmadan ortaya çıkmayacak ek maliyetler . Birçok LIC ve MIC'de bu ek maliyetler, küresel sera gazı emisyonlarına nispeten küçük katkılara karşılık gelmektedir. Bu nedenle, kamu hizmetlerine yönelik bu ek maliyetlerin dengelenmesine yardımcı olmak için uluslararası imtiyazlı borca yönelik bir argüman bulunmaktadır. Gerekli imtiyazlı borcu tahmin etmeye yönelik bir yaklaşım, bir kamu hizmetinin sermaye maliyetinde, karbonsuzlaştırmanın ek maliyetlerini azaltmayı bulmaktır. Bölüm 3'te incelenen varsayımsal kamu hizmeti için, ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinde (AOSM) yüzde 1,2 puanlık bir düşüş, karbonsuzlaştırma ile ve karbonsuzlaştırma olmadan düzenlenmiş gelirlerinin bugünkü değerlerini eşitleyecektir. Kamu hizmetinin AOSM'sinin bu şekilde azaltılması, sermaye yapısındaki imtiyazlı borç payının artırılması ve/veya imtiyazlı borç için ticari borca kıyasla sunulan iskontonun artırılmasıyla sağlanabilir.

Kalkınma finansmanı ve imtiyazlı sermayenin rolü

Kalkınma finansmanı, kamu hizmetlerinin, düzenleyicilerin ve diğer enerji sektörü kurumlarının kapasitesinin güçlendirilmesinde de önemli rol oynamaktadır.

Bu destek, yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut şebekelere entegre edilmesi, dağıtık ve şebeke ölçeğindeki yenilenebilir enerji yatırımlarının dengelenmesi ve yeni yenilenebilir enerji için adil ve şeffaf destek mekanizmalarının oluşturulmasına yönelik stratejileri içerebilir. Ayrıca, kamu hizmetlerinin giderek daha karmaşık hale gelen şebeke altyapısını yönetmesine yardımcı olmak için özel kapasite geliştirme gerekecektir. Kalkınma finansmanı kurumları, yeni piyasa gerçeklerine uyum sağlamada kamu hizmetlerine ve düzenleyicilere rehberlik edebilir. Bu, yeni teknolojileri ve tüketici davranışlarını barındıran tarife sistemlerinin tasarımını desteklemeyi ve DER'lerin zorluklarını ve bunların kamu hizmeti fiyatlandırma yapıları üzerindeki etkilerini ele almayı içerir.

Son olarak, kalkınma finansörleri hükümetler, yerel ve uluslararası finansörler, düzenleyiciler ve kamu hizmetleri arasında "dürüst araçlar" olarak önemli bir rol oynayabilir ve her zaman aynı hedefleri veya teşvikleri paylaşmayan enerji sektörü aktörleri arasındaki çözülmesine yardımcı olabilir.



Bibliyografya

Ajayi, Victor, Karim Anaya ve Michael Pollitt. 2022. "Teşvik Düzenlemesi, Verimlilik Artışı ve Çevresel Etkiler: Büyük Britanya'daki Elektrik Şebekeleri Örneği." *Enerji Ekonomisi*. Cilt 115: 106354. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106354>

Balabanyan, A., Y. Semikolenova, A. Singh ve M. A. Lee. 2021. "Bugün Afrika'da Kamu Hizmeti Performansı ve Davranışı (UPBEAT)." ÖZET RAPOR. ESMAP Belgeleri. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2d4ff8b8-7ed5-5a0e-96d2-e0a0bfb9e0ce>

Benoit, Philippe, Alex Clark, Moritz Schwarz ve Arjuna Dibley. 2022. "Devlete Ait Enerji Şirketlerinde Karbonsuzlaştırma: Karşılaştırmalı Bir Analizden Dersler." *Temiz Üretim Dergisi*. Cilt 355: 131796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131796>

Brown, Patrick R. ve Audun Botterud. 2021. "ABD Elektrik Sisteminin Karbonsuzlaştırılmasında Bölgeler Arası Koordinasyon ve İletimin Değeri." *Joule*. Cilt 5 (1): 115-134. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2020.11.013>

Camos, Daniel, Robert Bacon, Antonio Estache ve Mohamad Mahgoub Hamid. 2018. "Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki Elektrik Hizmetlerine Işık Tutmak: Bir Performans Teşhisinden Çıkan Bilgiler." Canlı Tel Serisi. Enerji ve Maden Çıkarma Küresel Uygulaması için Bilgi Notu Serisi. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/889eb478-e61d-595a-b5ec-cadad48b22c0>

Damodaran, Aswath. 2023. "Ülke Riski: Belirleyiciler, Ölçütler ve Çıkarımlar - 2023 Baskısı." 14 Temmuz 2023. SSRN.com <https://ssrn.com/abstract=4509578> veya <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4509578>

Dappe, Matías Herrera, Vivien Foster, Aldo Musacchio, Teresa Ter-Minassian ve Burak Türkçü. 2023. "Kayıt Dışı: Altyapının Mali Risklerini Anlamak ve Azaltmak." Sürdürülebilir Altyapı Serisi. Washington, DC: Dünya Bankası Grubu. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099042023121539212/pdf/P1722751e3735b0f7185bc1180a0c4c5f1f.pdf>

Dinlersoz, Emin, Şebnem Kalemli-Özcan, Henry Hyatt, ve Veronika Penciakova. 2018. "Yaşam Döngüsü Boyunca Kaldıraç ve Firma Büyümesi ve Şok Duyarlılığı Üzerindeki Etkileri." NBER Çalışma Belgesi 25226, Cambridge, Mass: Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu. <https://www.nber.org/papers/w25226>

ESMAP (Enerji Sektörü Yönetimi Destek Programı). 2023. "Blockchain Platformlarında Yeşil Enerjinin Eşler Arası Ticaretine İlişkin İlgörüler." 25 Ekim 2023. ESAMAP Bilgi Sunumu. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Y3_SNKUOPME; https://www.esmap.org/Insights_from_P2P_Trading_of_Green_Energy_on_Blockchain_Platforms

ESMAP (Enerji Sektörü Yönetimi Yardım Programı) ve Dünya Bankası. n.d. "RISE (Sürdürülebilir için Düzenleyici Göstergeler)." Web sitesine 25 Nisan 2024 tarihinde erişilmiştir. <https://rise.esmap.org/>

Foster, Vivien ve Anshul Rana. 2020. "Gelişmekte Olan Dünyada Enerji Sektörü Reformunu Yeniden Düşünmek." Washington, DC: Dünya Bankası Grubu. <http://hdl.handle.net/10986/32335>

Gavan, John C. ve Rob Gramlich. 2021. "Bölgesel ve Bölgelerarası İletim için Yeni Bir Eyalet-Federal İşbirliği Gündemi." NRRI Insights. Eylül 2021. Washington, DC: Ulusal Düzenleyici Araştırma Enstitüsü. <https://pubs.naruc.org/pub/FF5D0E68-1866-DAAC-99FB-A31B360DC685>

Growitsch, Christian, Tooraj Jamasb, ve Michael Pollitt. 2009. "Şebeke Endüstrilerinde Hizmet Kalitesi, Verimlilik ve Ölçek: Avrupa Elektrik Dağıtımının Analizi." *Uygulamalı Ekonomi*. Vol. 41 (20): 2555-2570. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036840701262872>

IEA (Uluslararası Enerji Ajansı). 2019. "Güç Sistemi Dönüşümünün Durumu 2019." Mayıs 2019. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/status-of-power-system-transformation-2019>

_____. 2020. "Geçiş Sürecindeki Güç Sistemleri. Elektrik Güvenliği için Önümüzdeki Zorluklar ve Fırsatlar." Ekim 2020. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/power-systems-in-transition>

_____. 2021a. "Yükselen ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Temiz Enerji Geçişlerinin Finansmanı." Haziran 2021. Paris: IEA. https://iea.blob.core.windows.net/assets/6756ccd2-0772-4ffd-85e4-b73428ff9c72/FinancingCleanEnergyTransitionsinEMDEs_WorldEnergyInvestment2021SpecialReport.pdf

_____. 2021b. "2050'ye kadar Net Sıfır. Küresel Enerji Sektörü için Bir Yol Haritası." Ekim 2021. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

_____. 2022a. "Dağıtılmış Enerji Kaynaklarının Potansiyelinin Ortaya Çıkarılması. Güç Sistemi Fırsatları ve En İyi Uygulamalar." Mayıs 2022. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/unlocking-the-potential-of-distributed-energy-resources>

_____. 2022b. "Dünya Enerji Görünümü 2022." Kasım 2022. Paris: IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

_____. 2023a. "Dünya Enerji Yatırımları 2023." Mayıs 2023. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>

_____. 2023b. "Yükselen ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Temiz Enerji için Özel Finansmanın Artırılması." Haziran 2023. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/scaling-up-private-finance-for-clean-energy-in-emerging-and-developing-economies>

_____. 2023c. "Yükselen Pazarlarda ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Akıllı Şebeke Fırsatlarının Ortaya Çıkarılması." Haziran 2023. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/unlocking-smart-grid-opportunities-in-emerging-markets-and-developing-economies>

_____. 2023d. "Küresel Hidrojen İncelemesi 2023." Eylül 2023. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2023>

_____. 2023e. "Elektrik Şebekeleri ve Güvenli Enerji Geçişleri: Dirençli, Sürdürülebilir ve Uygun Fiyatlı Güç Sistemlerinin Temellerinin Güçlendirilmesi." Ekim 2023. Paris: IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/70f2de45-6d84-4e07-bfd0-93833e205c81/ElectricityGridsandSecureEnergyTransitions.pdf>

_____. 2024. "Dünya Enerji Dengeleri." Güncelleme Nisan 2024. Web sitesine 25 Nisan 2024 tarihinde erişilmiştir. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances#data-sets>

IRENA (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı). 2020. "%100 Yenilenebilir Enerjiye Doğru: Geçiş Sürecindeki Kamu Hizmetleri." Masdar Şehri: IRENA Coalition for Action. <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Towards-100-percent-renewable-energy-Utilities-in-geciş>

_____. 2023. "Dünya Enerji Geçişlerine Genel Bakış 2023: 1,5C Yolu." Haziran 2023. Masdar Şehri: IRENA. <https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

Jamasb, Tooraj ve Michael Pollitt. 2003. "Uluslararası Kıyaslama ve Düzenleme: Avrupa Elektrik Dağıtım Şirketlerine Bir Uygulama." *Enerji Politikası*. Cilt 31 (15): 1609-1622. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00226-4](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00226-4)

Janicke, Lauren, Destenie Nock, Kavita Surana ve Sarah M. Jordaan. 2023. "Elektrik İletim ve Dağıtım Sistemlerinin Güçlendirilmesinden Sağlanan Hava Kirliliği Eş Faydaları." *Enerji*. Cilt 269: 126735. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126735>.

Kojima, Masami ve Chris Trimble. 2016. "Afrika için Enerjiyi Uygun Fiyatlı ve Kamu Hizmetleri için Uygulanabilir Hale Getirmek." Washington, DC: Dünya Bankası. <http://hdl.handle.net/10986/25091>

Lee, Alan David, Zuzana Dobrotkova, Rohit Khanna, Sheoli Pargal, Torrey Howell Beek, Sandra Chavez, Thomas Flochel, Tarek Keskes, Simon Muller, Claire Marion Nicolas ve Chong Suk Song. 2021. "Güneşten Çatıya Şebekeye: Enerji Sektörü Stratejilerinde Dağıtılmış PV." Washington, DC: Dünya Bankası Grubu. <http://documents.worldbank.org/curated/en/532941634543900788/From-Sun-to-Roof-to-Grid-Distributed-PV-in-Energy-Sector-Strategies>

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Enerji Girişimi. 2016. "Geleceğin Yardımcı Programı: MIT Enerji Girişimi'nin geçiş sürecindeki bir sektöre yanıtı." Cambridge, MA: MIT ve IIT-Comillas. <https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2016/12/Utility-of-the-Future-Full-Report.pdf>

McRae, Shaun. 2015. "Altyapı Kalitesi ve Sübvansiyon Tuzağı." *American Economic Review*. Cilt 105 (1): 35–66. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20110572>

NARUC (National Association for Regulatory Utility Commissioners). 2022. "Elektrik Tarifesi Reformlarının Altyapı Yatırımı ve Ekonomik Kalkınma Üzerindeki Etkisine İlişkin İlk Bilgiler." Ocak 2022. Washington, DC: NARUC. <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=7F797D22-1866-DAAC-99FB-8095D77AA8A6>

Nillesen, Paul ve Michael Pollitt. 2010. "Şirket Performans Hedeflerini Belirlemek için Düzenleyici Kıyaslama Tekniklerinin Kullanılması: ABD Elektrik Örneği." *Competition and Regulation in Network Industries*, Vol. 11 (1): 50-84. <https://doi.org/10.1177/178359171001100103>

Pargal, Sheoli ve Sudesha Ghosh Banerjee. 2014. "Hindistan'a Daha Fazla Güç: Elektrik Dağıtımının Zorluğu. Kalkınmada Yönelimler." Washington, DC: Dünya Bankası.
<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/e7fe756e-7c25-5592-9bee-c6a53261298a/content>

Patala, S., J.K. Juntunen, S. Lundan, S. ve T. Ritvala. 2021. "Enerji Geçiş Sürecinde Çok Uluslu Enerji Şirketleri: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Doğrudan Yabancı Yatırımın Etkenleri Üzerine Konfigürasyonel Bir Çalışma." Ocak 2021. *Uluslararası İşletme Çalışmaları Dergisi* Cilt 52: 930-950. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00387-x>

Potts, Yok, Kate Strickland ve Trevor Gibson. 2023. "Kamu Hizmeti Karbon Azaltma Stratejileri: Başarı için Saha Rehberi." Washington, DC: Smart Electric Power Alliance (SEPA). <https://sepapower.org/resource/utility-carbon-reduction-strategies/>

PWC (PricewaterhouseCoopers International Limited). 2015. "Yeni Bir Afrika Enerji Dünyası: Daha Olumlu Bir Enerji Hizmetleri Görünümü." PwC Afrika Enerji ve Kamu Hizmetleri Sektör Araştırması. Temmuz 2015. Londra: PwC. <https://www.pwc.com/gx/en/utilities/publications/assets/pwc-africa-power-utilities-survey.pdf>

_____. 2015. "Farklı Bir Enerji Geleceği: Enerji Dönüşümü Bizi Nereye Götürüyor?" 14. PwC Küresel Enerji ve Kamu Hizmetleri Araştırması. Londra: PwC. <https://www.pwc.com/ee/et/publications/pub/14th-pwc-global-power-utilities-survey.pdf>

Rana, Ansul, Mumba Ngulube ve Vivien Foster. 2022. "Küresel Elektrik Düzenleme Endeksi (GERI) 2022." ESMAP Raporu. Washington, DC: Dünya Bankası. <https://www.esmap.org/GERI2022>

Simpson, Abraham. 2021. "Pacific Power Utilities Benchmarking Report 2020 Mali Yılı." Suva: Pacific Power Association. https://prdrse4all.spc.int/sites/default/files/pacific_power_utilities_benchmarking_report_2020.pdf

Tushar, W, C. Yuen, T. Saha, T. Morstyn, A. Chapman, M. Alam, S. Hanif ve V. Poor. 2018. "Bağlantılı topluluklar için eşler arası enerji sistemleri: Son gelişmeler ve ortaya çıkan zorluklar üzerine bir inceleme." *Applied Energy*. 15 Ocak 2021. Cilt 282, Bölüm A. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261920315464>

Wood Mackenzie. 2023. "2023 Energy Outlook." https://www.woodmac.com/market-transition/insights/topics/energy-transition-outlook/?utm_campaign=wm-press-release&utm_source=pr-email&utm_medium=email&utm_content=eto-landing-page

Dünya Bankası. 2023a. "Scaling Up to Phase Down: Financing Energy Transitions in the Power Sector." Washington, DC: Dünya Bankası Grubu. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d0c0c6a2-f331-4bb9-b9d1-638d1f039e7d/content>

Dünya Bankası. 2023b. "Devletin İşi." Kasım 2023. Washington, DC: Dünya Bankası Grubu. <https://www.worldbank.org/en/publication/business-of-the-state>

Bu
**Kritik
Bağlantı**

Enerji Dönüşümü için
Kamu Hizmetlerinin
Güçlendirilmesi



ESMAP

Enerji Sektörü Yönetimi Destek
Programı