منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)
ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC)

THE OXFORD INSTITUTE FOR ENERGY STUDIES
A RECOGNIZED INDEPENDENT CENTRE OF THE UNIVERSITY OF OXFORD

UNIVERSITY OF OXFORD

ملخص البودكاست «تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت إداة قوية لكن بدون إشراك في الحلقة، فإنه يخاطر بالخروج عن مسارة

OIES Podcast- Time-Varying Elertricity Pricing is a Powerful Tool - But Without the Grid in the Loop, It Risks Going Off The Rails

البودكاست : الدكتور /ديميترا أبوستولوبولو - باحثة زميلة، معهد أكسفورد لدراسات الطاقة
: السيد/ تيم شيتيكات، المدير الأول في شركة «FTI Consulting»
الترجمة والتلخيص: الدكتور/ سفيان أوجيدة، باحث اقتصادي أول، الإدارة الاقتصادية - أوابك (OAPEC)

ملخص موجز

في أحدث حلقة من البودكاست من **"منتدى أكسفورد للطاقة"** التابع لـ**"معهد أكسفورد لدراسات الطاقة"** (OIES)، من برنامج الكهرباء، أجري حوارًا مع تيم شيتكاتي (Tim Schittekatte)، المدير الأول في شركة "FTI Consulting" وأستاذ بدوام جزئي في "كلية فلورنسا للتنظيم"، حول أحدث ورقة بحثية له بعنوان "تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت أداةٌ قويةٌ – لكن بدون إشراك الشبكة في الحلقة، فإنه يُخاطر بالخروج عن مساره"، والتي كانت جزءًا من "منتدى أكسفورد للطاقة" الذي عُقد مؤخرًا حول "أسعار الكهرباء والانتقال الطاقي: الكفاءة الاقتصادية، والعدالة الاجتماعية، والتوافق مع أهداف المناخ".

تركز المناقشة على بحث تيم، الذي يدرس كيف يمكن لأسعار التجزئة الديناميكية أن تساعد في تحقيق التوازن بين العرض والطلب على الطاقة المتجددة مع خفض تكاليف المستهلك. ومع ذلك، بدون دمج سعة الشبكة في نماذج التسعير هذه، فإن الزيادة المحلية في الاستخدام، مثل الشحن الجماعي للسيارات الكهربائية، يمكن أن تطغى على شبكة التوزيع. ولمعالجة هذه المشكلة، يتعين مقارنة أساليب التسعير المختلفة وتأثيرها على الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية. وفي النهاية، يؤكد الحوار على أن تصاميم الأسواق المستقبلية يجب أن تعمل على مواءمة الحوافز المالية مع الواقع المادي لنظام الطاقة لضمان الاستقرار على المدى الطويل.

بعض النقاط الرئيسية

يمكن تلخيص بعض النقاط الرئيسية من هذه الحلقة على النحو التالي:

- يُعد تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت أداة قوية لتغيير الطلب، وتقليل تكاليف الجملة، وتمكين دمج أكبر للطاقة المتجددة والأحمال الكهربائية.
- ومع ذلك، تظل هناك عوائق تحول دون اعتماد هذه التقنية، منها: متطلبات الأجهزة الأولية، والمخاطر المتصورة من العملاء، وعدم اليقين بشأن جدوى النموذج التجاري وقابليته للتوسع.
- يكمن التحدي الرئيسي في تجنب النتائج غير المتوقعة/المقصودة؛ إذا استجابت الكثير من الأسر المعيشية بشكل مماثل لإشارات الأسعار، قد يؤدي التسعير الديناميكي فعليًا إلى زيادة تكاليف الشبكة.

الورقة منشورة على الموقع الإلكتروني لمعهد أكسفورد لدراسات الطاقة وقد تم إعداد ملخص لها باللغة العربية بإذن من المعهد

- عمليًا، قد يتم تعويض وفورات الجملة بالضغط على شبكة التوزيع، خاصة مع زيادة الطلب المحلي في أوقات الذروة بشكل أكبر وأكثر تزامنًا نتيجةً لانتشار السيارات الكهربائية (EVs) والمضخات الحرارية (HPs).
- الطريق إلى الأمام هو التنسيق: تعريفات الشبكة أكثر ذكاءً، وأسواق مرنة، وآليات سعة محلية تعمل على مواءمة سلوك المستهلكين بشكل أفضل مع واقع الشبكة.

مقدمة

في مقدمة هذا البودكاست، بدأ الحوار بأسئلة لتعريف الأساسيات حول هذا الموضوع، ومن بينها: ما هو سعر الكهرباء بالتجزئة المتغير مع مرور الوقت؟ وهل يمكنك أن تزويدنا بمزيد من التفاصيل؟ على سبيل المثال، نتحدث عن التغير الزمني، ولكن ما هي آلية حله؟

إن هدف التسعير الديناميكي، وعقود البيع بالتجزئة المتغيرة بمرور الوقت بشكل عام، يعد أمرًا بسيطًا يتلخص في تحسين مواءمة استهلاك الكهرباء مع العرض. تركز معظم المناقشات حول تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت على العوائق التي تحول دون اعتماد العملاء لها. ورغم أهمية هذه الحواجز، فإنها لا تشكل، في رأي الباحث، الشغل الشاغل – فاقتصاديات تسعير التجزئة للكهرباء المتغيرة بمرور الوقت، بأشكالها المختلفة، سوف تقنع المستهلكين في نهاية المطاف. ومما يشكل مصدر أكثر قلق للباحث أن تسعير التجزئة المتغير مع مرور الوقت، رغم أنه من المرجح أن يقلل من تكاليف الكهرباء بالجملة، يمكن أن يزيد من تكاليف الشبكة إذا تم تنفيذه دون إصلاح موازٍ لتعريفات الشبكة وتحسين التنسيق على مستوى التوزيع.

أهم المقاطع الأساسية من البودكاست

يمكن تقسيم هذا البودكاست إلى عدة محاور ونركز على أهم المقاطع منه، كالتالي:

- تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت، ما يعنيه من خلاله تيم "هو أنه عندما تنظر إلى فاتورة الكهرباء، على الأقل في أوروبا، تجد ثلاثة عناصر رئيسية". هناك تكلفة الطاقة، وهي ما يتبادر إلى أذهان معظم الناس عندما يفكرون في الكهرباء. ثم هناك تكلفة الشبكات، بالإضافة إلى الضرائب والرسوم، التي تعتبر مرتفعة جدًا في أوروبا. والسعر الذي يعكس ذلك غالبًا ما يكون سعر الكهرباء في أوروبا، والذي منذ حوالي ستة أشهر أو نحو ذلك، يتم تحديده بدقة تصل إلى 15 دقيقة.

- كان هناك الكثير من الغموض، كما حدث في شهر مايو، حيث انخفضت الأسعار إلى مستويات سلبية للغاية بسبب وجود بعض العطلات الرسمية ووجود كميات كبيرة من الطاقة المتجددة في الشبكة. ولم يكن الطلب مرتفعًا جدًا نظرًا لأن الطقس لم يكن شديد البرودة ولا شديد الحرارة. لذا، خلال يوم واحد، قد يرتفع السعر من -500 إلى +200 تقريبًا.

- لذا، فإن الأسعار السلبية (negative prices) ستصبح أقل سلبية، والأسعار الإيجابية — أي الأسعار المرتفعة جدًّا — ستصبح أقل إيجابية، وهو أمر جيد لأنه سيتيح لك الاعتماد بدرجة أقل على مصادر الطاقة المتجددة، ولن تضطر، على سبيل المثال، إلى تشغيل محطة الغاز تلك لتلبية الطلب في أوقات الذروة. عليك أن تتابع هذه الأسعار، وغالبًا ما سيكون ذلك أمرًا رائعًا. لكن ما يحاول توضيحه الباحث في ورقته هو أن هذه الأسعار تعكس ظروف النظام الأساسية.

- كمثال على إسبانيا، حيث أن حوالي نصف العملاء/المستهلكين المنزليين — على الأقل قبل بضع سنوات — كانوا يخضعون لتلك الأسعار المتغيرة مع الوقت. لكن بالطبع، هناك وجه آخر للمسألة؛ فهذه الأسعار المتغيرة للطاقة يمكن أن تعرض العملاء أيضًا لتقلبات شديدة. وهذا ما شُهد أيضًا خلال أزمة الطاقة. والفرق الوحيد مع الأسعار في الوقت الفعلي أو عقود أسعار الطاقة الديناميكية هو أنهم لاحظوا ذلك أولاً. وهذا ما شهدناه في إسبانيا حيث تراجعوا بعد ذلك عن تمرير الأسعار المتغيرة زمنياً. لكن هناك أيضًا، كان هناك عملاء يخضعون لنظام تمرير أسعار الكهرباء المتغيرة مع الوقت، وواجهوا سعرًا بلغ 10,000 دولار لمدة خمسة أيام متتالية تقريبًا، في الوقت الذي كانوا فيه بأمس الحاجة إلى الكهرباء.

- ووفقًا لتيم، تُظهر الدراسات التي شارك فيها — وهناك دراسات أخرى أيضًا — أنه إذا كان هناك حوالي 20% من السيارات الكهربائية متصلة بشبكة توزيع محلية واحدة، وكانت جميعها تتبع سعر الطاقة هذا — الذي يكون، على سبيل المثال، منخفضًا جدًّا في الشتاء أو في منتصف الليل — فإنك في الواقع، عندما تكون الرياح شديدة، تتسبب بالفعل في حدوث ذروات في الشبكات المحلية أعلى من ذروة الساعة 6، 5 مساءً التي تحدث بسبب الطهي أو لأسباب أخرى. وإذا استمر هذا الوضع ولم تطلب من الناس توزيع استهلاكهم، أو الانتقال إلى تلك الساعات لتوزيع استهلاكهم، فسوف تضطر بسرعة كبيرة إلى البدء في تعزيز شبكاتك المحلية بسبب مشكلة التزامن هذه. عندها قد تقول إن هذا أمر سهل للغاية.

- هناك العديد من الخيارات المتاحة تم شرحها في الورقة، من بينها: أننا نشهد استخدامًا واسع النطاق للتسعير الديناميكي، المتغير مع الوقت، لنقل ليس في الوقت الفعلي تمامًا، في إسبانيا والنرويج وتكساس،

وفي أجزاء كثيرة من العالم، وهذا أمرٌ مُشجع للغاية، لأنه في نظام الطاقة المتجددة، نحتاج إلى مرونة من جانب الطلب.

- عندما نقوم بتصميم التعريفات المتغيرة بمرور الوقت، لا ينبغي لنا أن ننظر فقط إلى مكون واحد من النظام. يتكون النظام من التوليد وتوازن الطلب، وكذلك من خلال شبكة مادية. لذلك هناك بعض تعريفات البيع بالتجزئة التي تأخذ شبكة فئة السعة في الاعتبار بطريقة ما. ولكن بعد ذلك لديك نوع من تعريفات الشبكة حيث من خلال الطريقة التي تصمم بها تلك التعريفات، يمكن إيجاد طريقة لتعكس ظروف الشبكة التي لن تكون مثالية أبدًا، ولكنها على الأقل يمكن أن تُكمّل إشارة سعر الطاقة/الكهرباء. وهذا هو المجال الذي شهدنا فيه قدرًا كبيرًا من الابتكارات.

- وفي هذا الصدد، هذا ما تُقرّه المفوضية الأوروبية (European Commission)، من خلال حزمة إجراءات الشبكة التي أصدرتها مؤخرًا، حيث تتحدث كثيرًا عن تعريفات الشبكة التي تعكس التكلفة. وهذا يعني أن تعريفة الشبكة يجب أن تعكس التكلفة التي قد يتكبدها المستهلك نتيجة لسلوكه. في الواقع، هذا يعني مبدئيًا، في إرسال إشارة تُفيد بأن الشبكة مبنية على أساس ذروة الاستهلاك المتزامنة. وإحدى طرق القيام بذلك هي البدء بتطبيق تعريفات شبكة طاقة متغيرة مع الوقت (متغيرة زمنيًا).

- وعلاوة على ذلك، تُضاف، على سبيل المثال، أسعار الاستخدام حسب الوقت والحجم. تفرض رسومًا مرتفعة عندما يتوقع ارتفاع استخدام الشبكة، وهو ما قد يتزامن مع ذروة سوق الجملة. في النهاية، يبدأ المستهلكون بالاستجابة لمجموع سعر الطاقة وسعر الشبكة. لقد رأينا أنه عند الانتقال من أسعار الشبكة حسب الحجم إلى أسعار السعة، كانت هذه هي المشكلة الكبرى في بعض المناطق، منها في "الإقليم الفلمندي".

- ومن بين التجارب التي تطرق إليها الباحث، النماذج المعمول بها في **إسبانيا وسلوفينيا** منذ فترة قريبة.

- إن ما يمكن التفكير فيه، وهناك مشاريع تجريبية، هو في مرحلة اليوم التالي، أن تقوم جهة توزيع الكهرباء أو أي جهة أخرى بالتنبؤ باستهلاك الشبكة المحلية، ثم إضافة تعريفات ديناميكية للشبكة المحلية، على أساس سعر الجملة الديناميكي، مثلاً على مستوى منطقة المزايدة أو على المستوى الوطني. لكن هذا الحل لا ينجح إلا إلى حد معين، لأن هذه الأسعار ستظل مبنية على توقعات الاستهلاك.

- تُعدّ تعريفات الشبكة أكثر تعقيدًا من الناحية السياسية، كما لُوحظ في العديد من الدول الأوروبية، حيث يستغرق إصلاح هذه التعريفات خمس أو سبع سنوات، ثم تُثار العديد من القضايا والنزاعات. ولا توجد

طريقة مثالية لتحقيق ذلك. ويسجل انقسام كبير في أوروبا، حيث تُفرض تعريفة الشبكة على مستهلك الطاقة في بعض الدول دون أي تعديل.

- في دول أخرى، تُعد تعريفة الشبكة جزءًا من عرض البيع بالتجزئة، ويمكن لمزود الخدمة التجزئة أن يضيف نوعًا ما طبقة إضافية عليها ثم يفرض رسومًا عليها بطريقة أخرى بحيث لا يراها العميل.

- لفترة طويلة، شكّلت تعريفات الشبكة القائمة على الحجم، مثل نظام العداد الصافي، نموذجًا تجاريًا ممتازًا لألواح الطاقة الشمسية/الكهروضوئية. لكن ما حدث هو أن مُستخدمي الطاقة الشمسية بدأوا بتجنب رسوم الشبكة، وليس بالضرورة تكاليفها. ولذا، نجد أيضًا جماعات ضغط شركات التكنولوجيا التي تتدخل عندما يرغب أي شخص في تعديل تعريفة الشبكة، لعدم وجود حل أمثل واضح بنسبة 100%.

- وتمثل مزادات السعة المحلية نهجًا أكثر تطلعًا للمستقبل، حيث يقدم مشغلي شبكات التوزيع (DSOs) السعة المتاحة في الشبكة، ويقدم الموردون أو المجمعون عروضًا (عطاءات) للحصول على حقوق السعة في أوقات محددة مسبقًا. ويمكن أن يساعد تخصيص السعة هذا في توجيه تخطيط الأجهزة المتصلة أو السماح بتسعير مرن وفي الوقت الفعلي، مما يعكس قيود الشبكة. وعلى الرغم من تحديات التنفيذ المستمرة، فإن هذه الآليات ستصبح ذات أهمية متزايدة مع تقدم عملية الكهربة.

الخلاصة

وكخلاصة، تشير الورقة البحثية والمناقشة التي جرت في هذا البودكاست مع "تيم شيتكات" حول موضوع **"موضوع تسعير الكهرباء المتغير بمرور الوقت أداةٌ قويةٌ..."** إلى أنه في حين أن التسعير الديناميكي أو المتغير بمرور الوقت يساهم في تحقيق التوازن بين إمدادات الطاقة المتجددة وخفض التكاليف الإجمالية للطاقة، فإن تجاهل القيود المتعلقة بالتوزيع قد يؤدي إلى حدوث أحمال محلية زائدة في شبكة الكهرباء.