

الاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج العربي

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بشتى أنواعها بالإضافة إلى الدراسات البيئية المرتبطة بها. وتتمثل مهمة كابسارك في تعزيز فهم تحديات الطاقة والفرص التي تواجه العالم اليوم وفي المستقبل من خلال بحوث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

إشعار قانوني

© حقوق النشر 2021 محفوظة لمركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك). لا يجوز استخدام هذا المستند أو أي معلومات أو بيانات أو محتوى يتضمنه دون نسبه بشكل ملائم لكابسارك. كما لا يجوز إعادة إنتاج هذا المستند أو جزء منه دون إذن خطي من كابسارك. ولا ينشأ عن المعلومات الواردة في هذا المستند أي ضمان أو تعهد أو أي مسؤولية قانونية –سواء مباشرة أو غير مباشرة- تجاه دقتها أو اكتمالها أو فائدتها. كما لا يجوز أن يعتبر هذا المستند –أو أي جزء منه- أو أن يفسر كنصيحة أو دعوة لاتخاذ أي قرار. الآراء والأفكار الواردة هنا تخص الباحثين معدي الدراسة، ولا تعكس بالضرورة موقف المركز ووجهة نظره.

تؤثر العديد من العوامل المهمة على الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربية. وتظهر الدراسات تسارع نمو استهلاك الكهرباء في العقود المنصرمة، مدفوعاً بالزيادة الكبيرة في أعداد السكان ومحدوماً بأسعار الطاقة والنمو الاقتصادي.

نفذت الحكومة السعودية العديد من المبادرات كجزء من رؤية السعودية 2030 التي ستؤثر على إنتاج الكهرباء والطلب عليها. وتشمل هذه المبادرات التنمية الصناعية والتوطين وكفاءة استهلاك الطاقة واستبدال الغاز الطبيعي منخفض التكلفة والطاقة الشمسية والرياح بالوقود السائل المستخدم في توليد الطاقة. كما عكفت على تنفيذ إصلاحات لأسعار الكهرباء.

وسوف تؤثر إزالة الكربون بشكل عميق وكهربية قطاعي الصناعة والنقل على حركة الطلب على الكهرباء وتكاليف أنظمة الطاقة. وستشكل عوامل التأثير الجذري الأخرى مثل نشر استخدام المركبات الكهربائية وإنتاج الهيدروجين الأخضر اتجاهات الطلب على الكهرباء في المنطقة.

تعتبر الكفاءة في استهلاك الطاقة محركاً مهماً للاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء. علاوة على ذلك، ساهمت إصلاحات أسعار الطاقة في جعل آليات كفاءة الطاقة أكثر جاذبية.

يمكن تعزيز تطوير المركبات الكهربائية في منطقة الخليج العربي من خلال العديد من السياسات التي قد تخفف أيضاً من بعض القيود الفنية المرتبطة بشحن المركبات الكهربائية على شبكة الطاقة الكهربائية.

قد تؤدي الأسعار المنخفضة لمصادر الطاقة المتجددة إلى جعل المنطقة محطة إنتاج رئيسية للهيدروجين الأخضر بحلول عام 2030. وسوف تؤدي زيادة صادرات الهيدروجين الأخضر إلى آسيا وأوروبا إلى زيادة الطلب على الكهرباء.

خلفية عن ورشة العمل

كانت الجلسة الأولى بعنوان " توقعات الطلب على الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي" ¹ مخصصة للإجابة عن الأسئلة التالية:

ما الاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء في منطقة الخليج العربي؟

ما العوامل التي تشكل الأنماط المستقبلية للطلب على الكهرباء؟

أما الجلسة الثانية فكانت بعنوان "مواجهة الطلب على الكهرباء في المنطقة لعوامل التأثير الجذري: الهيدروجين الأخضر والمركبات الكهربائية" حيث ناقش خبراء ينتمون إلى مجالات معينة الأسئلة التالية:

ماذا سيكون دور الهيدروجين الأخضر في الطلب المستقبلي على الطاقة في منطقة الخليج العربي؟

ما الظروف التي يمكن أن تعزز نشر المركبات الكهربائية في منطقة الخليج العربي؟

تعد التوقعات طويلة الأجل للطلب على الكهرباء أساسية للتخطيط للتوسع في توليد الطاقة الكهربائية وصياغة سياسات الطاقة. وتظهر الدراسات سرعة نمو الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج العربي خلال العقود الماضية. وكان لهذا النمو عدة محركات منها النمو الاقتصادي وزيادة أعداد السكان وتعريفات الكهرباء المنظمة. ومع ذلك فإن إصلاحات أسعار الطاقة والتغيرات الهيكلية الأوسع نطاقاً داخل هذه الاقتصادات إلى جانب مبادرات كفاءة الطاقة وهجرة المغتربين تعمل على تسطيح منحنى الطلب على الكهرباء.

وتجدر الإشارة إلى أن الاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء أصبحت أقل وضوحاً، مما يصعب على واضعي السياسات في المنطقة تعيين سياسات فعالة للطاقة. علاوة على ذلك، سيتأثر الطلب على الكهرباء في المنطقة بالعديد من عوامل التأثير الجذري الأخرى. وقد يؤدي ظهور الهيدروجين الأخضر باعتباره وسيلة لإزالة الكربون من إمدادات الطاقة ونشر المركبات الكهربائية إلى زيادة التأثير على أنماط الطلب. وتجدر الإشارة إلى أن الهدف من هذه الورشة كان تسليط الضوء في جلستين على التحديات المذكورة أعلاه لاتجاهات الطلب المستقبلية وعوامل التحريك والتأثير الجذري.

¹ تشمل دول مجلس التعاون الخليجي كلاً من البحرين والكويت وقطر وعمان والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة.

توقعات الطلب على الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي

(Mikayilov et al. 2020). ومن المتوقع أن تمثل كذلك معظم التغييرات في الطلب على الكهرباء مستقبلا. ومع ذلك، تتطلب معالجة إخفاقات السوق والحوافز التي تقف أمام الاستفادة الكاملة من كفاءة الطاقة وإصلاحات الأسعار بذل جهود متعددة الجوانب. وتجدر الإشارة إلى أن السياسات الناجحة تحتاج إلى المؤسسات والأنظمة المناسبة والقدرة على الاستفادة من القدرات التقنية والمعلومات والعلم والدراية.

ومن التحديات الكبيرة التي تواجه قطاع الطاقة في منطقة الخليج العربي تلبية الطلب على التبريد مع إزالة الكربون من الإمدادات الأساسية. يمثل التبريد في هذه المنطقة حوالي 70% من الحمل الكهربائي. وسوف يستمر نمو الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية بكونه مدفوعا بمتطلبات الطاقة العالية لتبريد المباني. وتحتل حصة المملكة العربية السعودية من الطاقة المستخدمة في الطهي المرتبة الثالثة على مستوى دول مجموعة العشرين، مجموعة من الدول الغنية والنامية والرائدة، بعد الولايات المتحدة والصين.

وعلى الرغم من أن هذه الحصص قد تتغير لاحقا، إلا أنه من المتوقع أن يبقى التبريد المحرك الأساسي للطلب المستقبلي على الكهرباء، مع إمكانية كبرى لتوفير الطاقة (Krtati et al. 2020). وعلى الصعيد العالمي، قد تمثل الانبعاثات غير المباشرة من الكهرباء المستخدمة في تبريد الأجواء 18% من إجمالي الزيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم بحلول عام 2050. فضلا عن ذلك، سوف تضيق مكيفات الغرف وحدها حوالي 165 جيغا طن من انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون التراكمية بحلول عام 2050، 30% منها من غازات التبريد. وسوف تؤدي هذه الانبعاثات إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض بحوالي 0.5 درجة مئوية بحلول عام 2100.

يعد التقييم الدقيق لتكامل ونشر السياسات والتقنيات الآخذة في التطور صعبا. ولذلك يمكن أن تكون نمذجة

يعتبر توقع الطلب المستقبلي على الكهرباء مشكلة متزايدة التعقيد. كما يعد البحث في فرط الطاقة التي يمكن أن تتسبب في حصر الأصول و نقص الطاقة الذي يمكن أن يتسبب في تعطل النظام أمرا بالغ الأهمية بالنسبة لصانعي السياسات. الجدير بالذكر أنه في منطقة الخليج العربي تعتبر الكهرباء ذات أهمية إستراتيجية لأن الظروف الجوية القاسية تخلق طلبا كبيرا على الكهرباء المستخدمة في التبريد. علاوة على ذلك، يعتبر توقع الاتجاهات المستقبلية للطلب مهما لتأمين إمدادات كهرباء موثوقة وبأسعار معقولة في المنطقة.

يشهد قطاع الطاقة على الصعيد العالمي تغييرات كبيرة مدفوعة بزيادة الوصول إلى الكهرباء والاستفادة منها والكهربة. وفي هذا السياق، حدد المتحدثون خمسة عوامل سوف تحرك أنماط الطلب المستقبلي على الكهرباء. وتشمل عوائق الطلب من الاستخدامات الناشئة للكهرباء وإزالة الكربون واللامركزية في التوزيع وإضفاء الطابع الديمقراطي على الوصول إلى الطاقة ورقمنة استخدامات الكهرباء.

تزيد جهود إزالة الكربون والالتزامات البيئية من حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الطاقة. وتجدر الإشارة إلى أن إمكانات تطوير الطاقة المتجددة تعد كبيرة في منطقة الخليج العربي. فعلى سبيل المثال، قد تؤدي كهربة قطاعي النقل وتحلية المياه إلى زيادة طلب المنطقة على الكهرباء مستقبلا وبشكل كبير.

وعلى مر الأزمان، كان نمو الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج العربي مدفوعا بشكل أساسي بالنمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة. ومع ذلك، فقد غيرت الإصلاحات الأخيرة المستندة إلى السياسات الأوزان النسبية لمحركات الطلب. وتعتبر إصلاحات الأسعار وتدابير الكفاءة حاليا أهم العوامل المؤثرة على الطلب على الكهرباء (Atal- la and Hunt 2016; Aldubyan and Gasim 2020;

وأخيراً، قد تغير الكثير من حالات عدم اليقين أنماط الطلب المستقبلي على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج العربي. ويشار إلى أن الهياكل الاقتصادية والاجتماعية لدول مجلس التعاون آخذة في التحول. وتهدف هذه التغيرات إلى تنويع مصادر الدخل (مثلاً رؤية 2030) والطاقة في المنطقة. علاوة على ذلك، فإن المشاريع الضخمة (مثل مدينة نيوم) والتغيرات التقنية (مثل كهربية الاستخدامات الأخرى للطاقة) تعتبر قيد التنفيذ. وفي الختام، تزيد العوامل الاقتصادية والاجتماعية (مثل ديناميكيات السكن والسكان) من حالات عدم اليقين عند تصميم أنظمة الطاقة ذات المرونة لمتغيرات التأثير الجذري.

الطاقة المتكاملة التي يمكنها توضيح تقنيات التأثير الجذري والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والأولويات التنموية الأخرى ضرورية. تظهر الرؤى من نماذج الاقتصاد والطاقة المتكاملة للطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية أنه من المرجح أن يتباطأ خلال العقد القادم. كما من المتوقع أن يتغير التقسيم القطاعي تغيراً كبيراً، حيث سيستمر القطاع السكني في تشكيل نسبة كبيرة من الطلب. ومع ذلك، سيزيد الطلب الصناعي والتجاري إلى حد كبير.

يعمل باحثو كابسارك في دراسة ستصدر قريباً على تقييم الاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية. وتظهر النتائج إمكانية تحقيق إصلاحات الأسعار وكفاءة الطاقة لوفورات كبيرة في الطاقة. وعلى وجه التحديد، يمكن لإصلاح أسعار الكهرباء وتطبيق تدابير كفاءة الطاقة أن يخفض الطلب الإجمالي إلى ما بين 11 و 32% بحلول عام 2030 مقارنة بخط الأساس حيث لم تكن هناك أي إصلاحات (Soummane and Ghersi 2021). وهذا الانخفاض بدوره سيعمل على تقليل متطلبات الاستثمار في قدرات التوليد والنقل والتوزيع. علاوة على ذلك، فإنه بالرغم من أن إصلاحات أسعار الكهرباء وتعزيز الاستخدام الفعال للكهرباء قد تشكل تحدياً سياسياً يصعب تطبيقه إلا أن هذه الجهود ليست مكلفة بالضرورة. فإن تم تطبيقها بالشكل الصحيح، ستساهم في تحقيق مكاسب على مستوى الاقتصاد الكلي عن طريق توفير الوقود المستخدم في توليد الطاقة وتقليل عبء الدعم الملحق على المالية العامة.

عوامل تعطيل الطلب على الكهرباء في منطقة الخليج العربي: الهيدروجين الأخضر والمركبات الكهربائية

التكاليف المستوية الرائدة في المملكة العربية السعودية إلى تسريع تحقيق هذا الهدف. فعلى سبيل المثال، من المتوقع أن تكون تكلفة إنتاج الفولاذ الأخضر في دول الخليج العربي أقل من تكلفة الصلب داخل الأفران العالية في أوروبا. وسوف يؤدي تكامل الهيدروجين الأخضر في دول الخليج إلى خفض التكلفة بنسبة 10%. وحالياً، يعتمد إنتاج الصلب في المملكة العربية السعودية اعتماداً كاملاً على الكهرباء (يعتمد على فرن القوس الكهربائي). ويستهلك حوالي 5 تيرا واط في الساعة من الكهرباء أو حوالي 1.5% من إجمالي الاستهلاك السنوي للمملكة. وتجدر الإشارة إلى أن دمج الهيدروجين الأخضر في عملية الإنتاج يمكن أن يزيد من الطلب على الكهرباء بحلول عام 2030.

ويشكل الانتشار الكبير المحتمل للمركبات الكهربائية بهدف إزالة الكربون من قطاع النقل ثاني عامل تخريب في توقعات الطلب على الكهرباء في المنطقة. وقد يخلق توغل المركبات الكهربائية تحديات لشبكة الطاقة حيث ستساهم المركبات الكهربائية في خلق حمل كبير وجديد. ومن منظور عالمي، قد يصل مخزون المركبات الكهربائية إلى حوالي 250 مليون وحدة بحلول عام 2030، بزيادة عن عدد الوحدات الحالية المقدرة بـ 8 ملايين وحدة. وبالتالي، فإن طلب مخزون المركبات الكهربائية على الكهرباء قد يصل إلى 1000 تيرا واط في الساعة بحلول عام 2030.

ستكون تلبية الطلب المستقبلي على الكهرباء الناجم عن نشر المركبات الكهربائية أمراً صعباً. ومن المتوقع أن تحتاج المركبات الكهربائية إلى حوالي 3.8 ميجا واط في الساعة من توليد الكهرباء سنوياً. وبالتالي، سيحتاج نشر المركبات الكهربائية على نطاق واسع لتعزيز الشبكة لا سيما في المناطق التي تعاني من ضعف البنية التحتية للشبكة (شبكات التوزيع على وجه الخصوص). تظهر نماذج أنظمة الطاقة في منطقة دول مجلس التعاون أن

إن أول عامل تعطيل بحسب توقعات الطلب على الكهرباء في منطقة الخليج العربي هو الهيدروجين الأخضر الذي يعتبر وسيلة لإزالة الكربون من إمدادات الطاقة. يكتسب استخدام الهيدروجين الأخضر، أي الهيدروجين المشتق من الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة من خلال التحليل الكهربائي، زخماً في جميع أنحاء العالم. ويستخدم في العديد من القطاعات، بدءاً من العمليات الصناعية (مثل الصلب والتكرير) وصولاً إلى النقل وتوليد الطاقة. ونظراً لتمتع دول مجلس التعاون بموارد متجددة كبيرة، فقد تصبح المنطقة طرفاً رئيساً في صناعة الهيدروجين خلال العقود القادمة. وإذا كان الأمر كذلك، ستكون هناك حاجة إلى زيادة توليد الطاقة في المنطقة لتلبية الطلب على الهيدروجين الأخضر.

يتوقف مستقبل تطوير الهيدروجين الأخضر في منطقة الخليج العربي على التكاليف المتوقعة لتوليد الكهرباء من المصادر المتجددة. ويتوافق تطوير الهيدروجين أيضاً مع أهداف الطاقة المتجددة في المنطقة. وحالياً، تعد التكاليف المستوية للكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وقطر من أقل التكاليف على مستوى العالم. وتراوحت المناقصات الأخيرة بين 1.35 و 1.61 سنتاً للكيلو واط في الساعة. وفي عام 2021، حقق مشروع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في المملكة العربية السعودية تكلفة مستوية بلغت 1.04 سنت/ كيلو واط في الساعة. يعتبر إنتاج الهيدروجين الأخضر عند هذا السعر أرخص ثمناً من الهيدروجين الرمادي (أي الهيدروجين الناتج من مصادر الوقود الأحفوري) والهيدروجين الأزرق (أي الهيدروجين الناتج من مصادر الوقود الأحفوري مع احتجاز الكربون).

وبحسب التكلفة المستوية المنخفضة في دول الخليج، كان من المتوقع أن يصبح الهيدروجين الأخضر منافساً للهيدروجين الرمادي والأزرق بحلول عام 2030. وقد تؤدي

عوامل تعطيل الطلب على الكهرباء في منطقة الخليج العربي: الهيدروجين الأخضر والمركبات الكهربائية

داخل الشبكة. وبالنظر إلى مناخ دول مجلس التعاون، قد لا تعمل تقنيات الشحن السريع لبطاريات المركبات الكهربائية بصورة جيدة خلال فصل الصيف. وختاماً، يحتاج سلوك المستهلك المتعلق بشحن المركبات الكهربائية إلى مزيد من البحث والدراسة.

توغل المركبات الكهربائية يمكن أن يساعد على تسطيع منحنى الحمل الكهربائي من خلال تقليل تقلبات الحمل على مدار اليوم. ومع ذلك، تعتبر الآليات التي يحركها السعر مثل نظم وقت الاستخدام والبنية التحتية للشحن الذكي ضرورية للاستفادة الكاملة من تكامل المركبات الكهربائية

Aldubyan, Mohmmad, and Anwar Gasim. 2020. "Energy price reform in Saudi Arabia: Modeling the economic and environmental impacts and understanding the demand response." *Energy Policy* 148: 111941.

Atalla, Tarek N., and Lester C. Hunt. 2016. "Modelling residential electricity demand in the GCC countries." *Energy Economics* 59: 149-158.

Krarti, Moncef, Mohammad Aldubyan, and Eric Williams. 2020. "Residential building stock model for evaluating energy retrofit programs in Saudi Arabia." *Energy* 195: 116980.

Mikayilov, Jeyhun I., Abdulelah Darandary, Ryan Alyamani, Fakhri J. Hasanov, and Hatem Alatawi. 2020. "Regional heterogeneous drivers of electricity demand in Saudi Arabia: Modeling regional residential electricity demand." *Energy Policy* 146: 111796.

Soummane, Salaheddine, and Frédéric Gherzi. 2021. "Projecting Saudi Sectoral Electricity Demand in 2030 Using a Computable General Equilibrium Model." KAPSARC. KS--2021--DP12.

نبذة عن ورشة العمل

انعقدت ورشة العمل افتراضيا في تاريخ 31 مارس 2021، حيث شارك فيها خمسة خبراء ناقشوا الاتجاهات المستقبلية للطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية ومنطقة الخليج.

قائمة المدثركين

أثنوك ساركار - كبير خبراء الطاقة (الشرق الأوسط ودول مجلس التعاون الخليجي وجنوب آسيا)، مجموعة البنك الدولي

فاطمة الفورة الثمامسي - الرئيس التنفيذي لسياسات الطاقة في دائرة الطاقة بأبو ظبي

شهاب البرعي - شريك متخصص في الطاقة لدى شركة إستراتيجي آند - الشرق الأوسط

أحمد البرمبالي - مدير إداري- مجلس أعمال الطاقة النظيفة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

أحمد البلوي - رئيس مجموعة أبحاث الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة، الشركة السعودية للكهرباء.

أخذت جميع المعلومات الواردة في هذا الملخص من رؤى تم طرحها وتقديمها أثناء انعقاد ورشة العمل. يتم توفير العروض التقديمية للمشاركين عند الطلب. كما يمكن مشاهدة تسجيل فيديو كامل لورشة العمل من خلال [هذا الرابط](#).

حول الفريق

صلاح الدين سومان



باحث مشارك في برنامج كابسارك لتحويلات الطاقة والطاقة الكهربائية. تشمل مجالات بحوثه الحالية نمذجة سوق الكهرباء السعودية بما في ذلك الإصلاحات والإطار التنظيمي.

عمل صلاح الدين قبل انضمامه لكابسارك باحثًا مشاركًا في مركز البحوث الدولية للبيئة والتنمية التابع للمركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي في باريس، حيث ركز على نمذجة الاقتصاد والطاقة المتكاملة. وقد عمل أيضًا باحثًا في مجموعة كهرباء فرنسا ضمن شعبة البحث والتطوير. وكان جزءًا من أسواق الطاقة التابعة للشعبة ووحدة التنظيم البيئي التي تركز على الأسواق الناشئة.

حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة باريس ساكلي في فرنسا، وعلى درجة الماجستير في اقتصاديات الطاقة من جامعة مونبلييه في فرنسا، وفي الاقتصاد القياسي للأسواق المالية من كلية الاقتصاد في جامعة إيكس مارسيليا في فرنسا.

نبذة عن المشروع

يقع قطاع الكهرباء في قلب تحولات الطاقة في العديد من الدول. ويجب تقييم جانبي العرض والطلب في سوق الكهرباء بدقة لتحديد خيارات السياسة المناسبة التي يمكن أن تحقق أقصى فائدة لأصحاب المصلحة. يركز هذا المشروع على جانب الطلب في السوق السعودية. وتعمل مشاريع أخرى لكابسارك على تقييم جانب العرض، بما في ذلك تطور مزيج الطاقة وتكامل سوق الكهرباء السعودية مع الأسواق الإقليمية.

شهد الطلب على الكهرباء في المملكة العربية السعودية نموًا مستمرًا لعدة عقود. ومع ذلك، فقد بدأت الدولة بإصلاحات الأسعار وإطلاق حملات ترشيد استخدام الطاقة للحد من الطلب على الكهرباء والاستخدام غير الفعال منذ عام 2016. ونتيجة لذلك، استقر منحنى الطلب على الكهرباء في المملكة بين عامي 2016 و2018، وانخفض لأول مرة على الإطلاق في عام 2019.

إن العوامل المختلفة المحددة لنمو الطلب المحتمل أو انخفاضه وتأثير كفاءة الطاقة على نمو الطلب على الكهرباء في الاقتصادات النامية ليست مفهومة جيدًا. يعد فهم نمو الطلب على الكهرباء أمرًا بالغ الأهمية لتطوير السياسات العامة. وتجدر الإشارة إلى أن عدم اليقين حول معدلات نمو الطلب على الكهرباء يؤثر تأثيرًا مباشرًا على احتياجات الاستثمار. وبالتالي، يفصل هذا المشروع العوامل الدافعة الأساسية للطلب السعودي على الكهرباء ويحلل الاتجاهات المستقبلية المحتملة للطلب على الكهرباء حسب القطاع. كما يبحث في تأثيرات عوامل التأثير الجذري مثل المركبات الكهربائية وإنتاج الهيدروجين الأخضر.



www.kapsarc.org