

الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية: الخطط مقابل الإمكانيات

فيليب شيط

فيليب شيط، طالب دراسات عليا في برنامج دراسات الطاقة في الجامعة الأميركية في بيروت، وباحث منتسب إلى برنامج سياسة الطاقة والأمن في الشرق الأوسط، معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية.

علي أحمد

د. علي أحمد، مدير برنامج سياسة الطاقة والأمن في الشرق الأوسط، معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية.

موجز

تهدف الخطة الوطنية «رؤية السعودية ٢٠٣٠» التي تم تبنيها مؤخراً إلى الحد من اعتماد المملكة العربية السعودية على النفط وتوليد ٩,٥ جيغاواط من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. وتقر الخطة بأن إمكانيات المملكة الهائلة في مجال الطاقة المتجددة لا تزال غير مستغلة حتى اليوم. ينظر موجز السياسات هذا في العوامل اللازمة لتحقيق نسبة اختراق عالية من الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء في المملكة. كما أنه يهدف إلى التحقق من سيناريوهات التوزيع المختلفة من أجل تقدير تكاليف الاستثمار والفرص المترتبة عن استخدام الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى تحديد ما يلزم من تغييرات في السياسات بهدف تعزيز دور مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة السعودي.

الخلاصات الأساسية

يتطلب الوصول إلى نسبة اختراق عالية للطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية تحولاً هيكلياً في قطاع الطاقة، ويعني ذلك ضمناً وجود إرادة سياسية صلبة، واستعداداً في السوق وفي مجال التكنولوجيا، ومناخ استثمار ملائم، وقوانين تسمح بذلك؛

يُضطلع القطاع الخاص السعودي بعدد من مشاريع الطاقة المتجددة خارج المملكة، ولكنه يظهر تردداً في الاستثمار داخلها. ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى اضطراب سوق الطاقة في السعودية؛

يؤمن الاعتماد المزدوج لتكنولوجيا توليد الطاقة من الطاقة الشمسية وتكنولوجيا توليد الطاقة من الغاز طرقاً أقل تكلفةً وأعلى سرعةً من طرق الاستثمار في الطاقة النووية؛

تقدم الطاقة الشمسية فرصاً للسعودية في توطين صناعات الطاقة من خلال الأبحاث وعمليات التطوير والتصنيع.

يضم هذا الموجز أيضاً اقتراحاً لسيناريو جديد مشابه لـ «رؤية السعودية ٢٠٣٠»، تصل فيه نسبة اختراق الطاقة المتجددة إلى ٢٠٪ بحلول العام ٢٠٣٠. إلا أنّ هذه الدراسة قد وجدت، وفقاً للإطار المعمول به حالياً في مجال الطاقة في المملكة، أنه من الصعب الوصول إلى نسبة اختراق عالية للطاقة المتجددة بشكل عام، إلا في حال اعتماد التدابير والسياسات اللازمة لذلك.

وقائع حول قطاع الكهرباء في السعودية

تعتبر السعودية من أكبر مراكز احتياطي النفط في العالم كونها تملك ٢٦٦ مليار برميل من النفط الخام و٨,٣ تريليونات متر مكعب من الغاز الطبيعي؛ حيث تشكل عائدات النفط ٨٧٪ من الإيرادات الحكومية وتمثل ٩٠٪ من عائدات التصدير في السعودية، الأمر الذي يؤكد الدور الأساسي الذي يؤديه النفط في اقتصادها. وشهدت سوق النفط مؤخراً تراجعاً مع انخفاض في الأسعار من ١٠٠ دولار أميركي للبرميل الواحد في العام ٢٠١٤ إلى حوالي ٥٠ دولاراً أميركياً في يومنا هذا (كانون الثاني/يناير ٢٠١٧). ونتيجة لذلك، ازداد العجز في ميزانية السعودية ازدياداً دراماتيكياً، مما أرغم المملكة على فتح سنداتها المالية في سوق السندات الدولية من أجل تحقيق التوازن في مواردها المالية. وبينما تعاني المملكة من أزمة اقتصادية، فإنها تشهد طلباً حاداً على الطاقة المحلية، فالطلب على الكهرباء يشهد تزايداً في المملكة بمعدل ٧,٥٪ سنوياً، علماً أنه سجل ارتفاعاً في الطلب الأقصى أثناء فترة الصيف بنسبة ٩٣٪ بين العامين ٢٠٠٤ و٢٠١٣.

تعتمد المملكة على النفط والغاز لتلبية الطلب المحلي على الكهرباء والمياه المحلاة. وهي بذلك تفوت فرصة استغلال الإمكانات الضخمة للطاقة المتجددة والتي من شأنها المساهمة في إنتاج الكهرباء بشكل كبير. حتى الآن، لم يتم إنجاز الكثير في ملف الطاقة المتجددة، حيث أنّ القدرة الإجمالية المركبة لا تزيد عن ١٧ ميجاواط، مع ١٢٥ ميجاواط أخرى مخطط لها في السنوات القادمة.

تطغى توربينات الغاز الطبيعي على قطاع توليد الكهرباء في المملكة، حيث تمثل ٦٠٪ من مجمل التوليد. وعلى الرغم من أنها أقل فعالية (١٥-٣٠٪ فعالية) من الدورة المركبة أو توربينات البخار، فإن توربينات الغاز الطبيعي توفر بديلاً لمواجهة الطلب المتزايد على الطاقة بتكلفة زهيدة. وتمتاز بإمكانية تشغيلها باستخدام أنواع مختلفة من الوقود (الوقود الزيتي أو الغاز المصاحب)، كما أنه يمكنها العمل دون إضافة ماء للتبريد، مما يعد ميزة كبيرة.

تتحكم الشركة السعودية للكهرباء (SEC) بنسبة ٧١٪ من قدرة التوليد، في حين توفر ست عشرة شركة أخرى نسبة القدرة المتبقية. وتقوم شركات توليد الطاقة وتحلية المياه وشركات صناعية أخرى ببيع الوقود بسعر منخفض جداً.

في العام ٢٠١٤، أقدمت الشركة السعودية للكهرباء على بيع ٢٧٤,٥٠٣ جيجاواط ساعي من الطاقة، استهلكها كل من القطاع السكني بنسبة ٥٠٪، والقطاع الصناعي بنسبة ٢١٪، والقطاع التجاري بنسبة ١٥٪، والقطاع الحكومي بنسبة ١٢٪. وبين عامي ٢٠٠٧ و٢٠١٤، ازداد حد الطاقة الأقصى من ٣٥ إلى ٥٧ جيجاواط. أما مع حلول العام ٢٠٣٠، فمن المتوقع أن يصل الحد الأقصى إلى ١٢٠ جيجاواط والحد الأدنى إلى حوالي ٦٠ جيجاواط، لتكون النسبة الفارقة بين الحدين الأقصى والأدنى ٥٦٪. تعد تلك النسبة مرتفعة للغاية بالمقارنة مع الولايات المتحدة على سبيل المثال، حيث تتراوح النسبة بين الحدين الأقصى والأدنى من ٢٧ إلى ٣٣٪.

مستند ١

ثلاثة سيناريوهات حول الطاقة الشمسية

خطط الطاقة المتجددة في السعودية

في العام ٢٠١٠، تم إنشاء مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة (KA-CARE) بغية توسيع قدرة المملكة على توليد الطاقة وذلك عبر اللجوء إلى طاقة الرياح والطاقة المحولة من النفايات والطاقات الشمسية والحرارية الأرضية والنووية. تقضي خطة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة بأن يتم بحلول العام ٢٠٤٠ إنتاج حوالي ٥٠٪ من إجمالي الكهرباء في المملكة من غير مصادر الوقود الأحفوري، و١٧,٦ جيجاواطاً من الطاقة النووية، و٤١ جيجاواطاً من طاقة الرياح (مع ١٦ جيجاواطاً من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و٢٥ جيجاواطاً من الطاقة الشمسية المركزة). ولكن، لم يتم إجراء إلا القليل حيال وضع هذه الخطة موضع التنفيذ.

تبنت الحكومة السعودية مؤخراً خطة «رؤية السعودية ٢٠٣٠»، تسعى هذه الخطة إلى توفير فرص للقطاع الخاص، لاسيما قطاع الطاقة، وإعادة هيكلة نظام الدعم المالي، مع هدف أولي بتوليد ٩,٥ جيجاواطات من الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

ثلاثة سيناريوهات لتأثير نسبة الاختراق

العالية للطاقة الشمسية

بغية دراسة سيناريوهات تأثير نسبة الاختراق العالية للطاقة الشمسية على قطاع الكهرباء السعودي، تم استخدام تغييرات الحمل الساعية لعام ٢٠٠٩ لتمثل نمط الحمل لعام ٢٠٣٠، وذلك على افتراض عدم حصول أي تغييرات في أنماط الاستهلاك، وعدم تطبيق برنامج متشدد في فعالية الطاقة، وباعتبار أنّ معدل نمو الطلب على الكهرباء هو ٧,٥٪ سنوياً. بناء على ذلك، قدرنا أن الكهرباء المباعة في العام ٢٠٣٠ ستكون حوالي ٧٨٦,٥٠٠ جيجاواط ساعي.

جرى تحليل ثلاثة سيناريوهات في موجز السياسات هذا. يستند السيناريوهات الأول والثاني إلى «رؤية السعودية ٢٠٣٠» وخطة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة» على التوالي. بينما يعكس السيناريو الثالث مقترح المؤلفين الذي يمكن اعتباره حلاً وسطاً بين الأهداف المتواضعة للسيناريو الأول والخطة الطموحة -وربما غير الواقعية- للسيناريو الثاني. في ما يلي نقاط المقارنة الأساسية بين السيناريوهات الثلاثة:

السيناريو الثالث

(مقترح المؤلفين)

- ◀ ٢٦ جيجاواطاً (١٦ من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و١٠ من الطاقة الشمسية المركزة)
- ◀ ٢٢٪ من القدرة المركبة
- ◀ ٩٪ من الطلب في العام ٢٠٣٠ (فقط من الطاقة الشمسية)
- ◀ التكلفة: ١٥٠ مليار دولار أميركي

السيناريو الثاني

خطة مدينة الملك عبدالله للطاقة

الذرية والمتجددة)

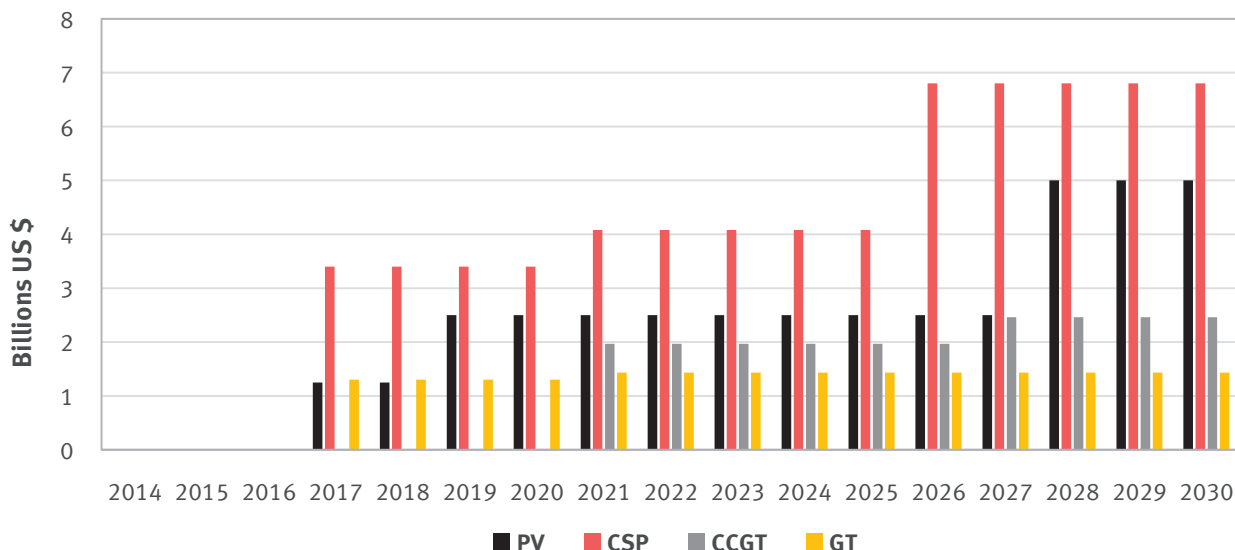
- ◀ ٤١ جيجاواطاً (١٦ من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و٢٥ من الطاقة الشمسية المركزة) + ١٧,٦ جيجاواطاً من الطاقة النووية
- ◀ ٣٤٪ من القدرة المركبة
- ◀ ١٨٪ من الطلب في العام ٢٠٣٠ (فقط طاقة شمسية)
- ◀ التكلفة: ٣٦٠ مليار دولار أميركي

السيناريو الأول

(رؤية السعودية ٢٠٣٠)

- ◀ ٩,٥ جيجاواطات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية
- ◀ ٨٪ من القدرة المركبة
- ◀ ٢٪ من الطلب في العام ٢٠٣٠
- ◀ التكلفة: ٢٤ مليار دولار أميركي

الاستثمارات (بمليارات الدولارات الأميركية) المطلوبة لتطبيق خطة المؤلفين المقترحة (١٦ جيجاواطاً من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و١٠ جيجاواطات من الطاقة الشمسية المركزة و١٧,٦ جيجاواطاً من محطة توليد الكهرباء بالدورة المركبة و٣٠ جيجاواطاً من توربينات الغاز الطبيعي).



الاستثمارات والتوطين

إن أحد السيناريوهات المعقولة والأقل كلفة هو استبدال المفاعلات النووية بمحطة لتوليد الكهرباء بالدورة المركبة (CCGT). حيث أنه سيكون هناك حاجة إلى ٣٠ جيجاواطاً من توربينات الغاز الطبيعي من أجل تغطية التقطع في موارد الطاقة المتجددة (يعادل ١٦ جيجاواطاً من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و١٠ جيجاواطات من الطاقة الشمسية المركزة و٩,٦ جيجاواطات من كافة المصادر المتنازع عليها بحسب الحسابات التي توصلنا إليها عبر نموذج يحاكي هذا السيناريو). ويبلغ إجمالي الاستثمارات المطلوبة لهذا السيناريو حوالي ١٥٠ مليار دولار أميركي، مما يمثل نصف ما تحتاج إليه خطة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة.

يجب أن يترافق الحصول على نسبة اختراق عالية من الطاقة المتجددة في السعودية مع توطين جزء من قيمة الطاقة في المملكة. فبالنسبة للطاقة الكهروضوئية، يمكن أن تكون الخطوة الأولى هي توطين توازن النظام (BOS). من الممكن أن يشمل ذلك تصنيع الهياكل المدعمة؛ مثل أجهزة التوجيه والتعقب، ومعدات التنصيب، وأجهزة الحماية الكهربائية، والأسلاك، ومعدات المراقبة، وجهاز التركيب.

وكمرحلة ثانية في التوطين، يمكن للمملكة أن تبني منشأة للتصنيع؛ علماً أنّ رأس المال المطلوب لبناء منشأة تنتج ١ جيجاواطاً سنوياً من الطاقة الكهروضوئية يتراوح بين ١ و٢ مليار دولار أميركي لكل منشأة. فإذا تم الانطلاق من محطة تنتج ٥٠٠ ميجاواط ومن ثم زيادة سعة المحطة بـ ٥٠٠ ميجاواط سنوياً، سيصل حجم المحطة إلى ٧ جيجاواطات بحلول العام ٢٠٣٠. تحتاج المحطة الكهروضوئية بشكل عام إلى شخصين لكل ميجاواط في مرحلة البناء، ومعدل ٧,٥ أشخاص لكل ميجاواط في مرحلة التشغيل، ومعدل ٠,٥ أشخاص لكل ميجاواط من أجل الصيانة. عند إنهاء المشروع، يجب أن يتم مباشرةً توظيف ٥٧ ألف شخص فيها.

”يبلغ إجمالي الاستثمارات المطلوبة لهذا السيناريو حوالي ١٥٠ مليار دولار أميركي، مما يمثل نصف ما تحتاج إليه خطة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة.“

لعل خطة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة التي وُضعت في العام ٢٠١٠ طموحة ومكلفة أكثر من اللازم. ولعل تطبيق "رؤية السعودية ٢٠٣٠" التي تمت صياغتها مؤخراً أكثر سهولة وواقعية، إلا أن هدفها المرتبط بالطاقة الشمسية متواضع جداً. تم اقتراح سيناريو بديل في موجز السياسات هذا، يؤمن اختراق الطاقة المتجددة بنسبة ٩٪ مع حلول العام ٢٠٣٠، وبنصف التكلفة المقترحة في خطة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة. يمكن استخدام محطات توليد الكهرباء بالدورة المركبة لتغطية الحمل الأساسي، ومحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية ومحطات الطاقة الشمسية المركزة لتغطية الحمل في أوقات الذروة (وجزء من الحمل الأساسي عندما يكون ذلك ممكناً). إحدى نقاط قوة السيناريو المقترح هو أنه يتيح لصانعي السياسات في السعودية فرصة زيادة قدرة الطاقة الشمسية بشكل تدريجي، بحيث يكون لديهم الوقت الكافي لمعاينة التكلفة والفعالية لإجراء التعديلات اللازمة.

ومن منظور سياساتي، وجد البحث أيضاً أنه وفقاً للإطار المعمول به حالياً في المملكة في مجال الطاقة، سيكون من الصعب الحصول على نسبة اختراق عالية للطاقة المتجددة، ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى وجود دعم حكومي كبير. من هنا، ينبغي وضع مخططات، مثل التعرف على حسب التغذية، بقيادة سياسية متينة، من أجل تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة غطت أنظمة الطاقة الشمسية ذات النطاق الواسع فقط، وهناك إمكانيات ضخمة لأنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي يتم تنصيبها على أسطح الأبنية والتي تقوم بتزويد الشبكة الوطنية بالكهرباء في العديد من المناطق.

برنامج سياسة الطاقة والأمن

تم إطلاق برنامج سياسة الطاقة والأمن في معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية في الجامعة الأميركية في العام ٢٠١٦ كمنصة شرق أوسطية متعددة الاختصاصات من أجل معاينة سياسات الطاقة والأمن وتقديم المعلومات لها والتأثير عليها، وذلك على الصعيدين الإقليمي والعالمي. يقوم البرنامج بالحرص الدقيق للتحديات التي تواجه الانتقال نحو مصادر الطاقة البديلة والفرص المتاحة في هذا المضمار، مع التركيز على الطاقة النووية والشرق الأوسط. وتم تأسيس البرنامج بفضل هبة أولية مقدمة من مؤسسة جون وكاثرين ماك آرثر من أجل دراسة آفاق الطاقة النووية في الشرق الأوسط وقدرتها على تعزيز التعاون الإقليمي كوسيلة للتعامل مع المخاوف الأمنية المرتبطة بانتشار الطاقة النووية.

معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية في الجامعة الأميركية في بيروت

يسعى معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية، في الجامعة الأميركية في بيروت، إلى تيسير الحوار وإثراء التفاعل بين الجامعيين المتخصصين والباحثين وبين واضعي السياسات وصانعي القرار في العالم العربي بصفة خاصة، ويعمل على إشراك أهل المعرفة والخبرة في المنظمات الدولية والهيئات غير الحكومية وسائر الفاعلين في الحياة العامة. كما يهتم، من خلال الدراسات والأنشطة، بتعزيز النقاش المفتوح حول جملة من القضايا العامة والعلاقات الدولية وبصياغة الاقتراحات والتوصيات المناسبة لرسم السياسات أو إصلاحها.

Ahmad A, Ramana MV, Too costly to matter: Economics of nuclear power for Saudi Arabia, Energy, 69 (2014) 682--694, <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2014.03.064>
Annual statistical booklet for electricity and seawater desalination industries. s.l.: ECRA, 2014.

CIA, The World Factbook 2016-17. Middle East, Saudi Arabia. Central Intelligence Agency, 2016. [Online] [Cited: 06 20, 2016.] <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/sa.html>.

Developing renewable energy projects - A guide to achieving success in the Middle East . s.l.: PwC, Eversheds, 2015.

EIA Country Analysis Brief: Saudi Arabia. Saudi Arabia: Data. U.S. Energy Information Administration. [Online] [Cited: 06 20, 2016.] <http://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=SAU>.

Electricity generation analyses in an oil-exporting country: Transition to non-fossil fuel based power units in Saudi Arabia. Farnoosh, A., Lantz, F. & Percebois, J. 2014, Energy, 69, pp.299–308.

Hesham, Shaalan. Generation of Electric Power. [book auth.] H. Wayne Beaty: Handbook of Electric Power Calculations, s.l.: McGraw-Hill Professional, 2001, 1997, 1984, Third Edition, Section 8.

KA CARE Vision. Energy Sustainability for Future Generations. [Online] 2016. <https://www.kacare.gov.sa/en/FutureEnergy/Pages/vision.aspx>.

Nachet, Said and Aoun, Marie-Claire. The Saudi electricity sector: pressing issues and challenges. s.l. : ifri Energie, 2015.

Yousef, Alyousef and Stevens, Paul. The cost of domestic energy prices to Saudi Arabia. Energy Policy. 2011, Vol. 38, pp. 6900--6905.

مبنى معهد عصام فارس
الجامعة الأميركية في بيروت
٩١٠-١-٣٥٠٠٠ الخ الداخلي: ٤١٥
٩٦١-١-٧٣٧٦٢٧
@ifi@aub.edu.lb
www.aub.edu.lb/ifi
aub.ifi
@ifi_aub

✉ معهد السياسات بالجامعة الأميركية
في بيروت (معهد عصام فارس
للسياسات العامة والشؤون الدولية)
الجامعة الأميركية في بيروت
صندوق البريد ٢٣٦-١١
رياض الصلح / بيروت ٢٠٢٠ ١١٧ لبنان

