



EDAMA

Energy, Water & Environment

تطوّر قطاع الطاقة المتجددة في الاردن

شباط 2019



نظرة عامة على قطاع الطاقة المتجددة¹

يعد قطاع الطاقة المتجددة تجربة اردنية استثنائية تُدليل على قدرة المؤسسات الوطنية والقطاع الخاص على مواكبة التكنولوجيا والتوجه العالمي في حال وجدت الإرادة الحقيقية لذلك وتم تأسيس التعاون ضمن أطر تشريعية مرنة وواضحة.

في عام 2007 قامت اللجنة الملكية للطاقة بمراجعة وتحديث الاستراتيجية الوطنية للطاقة لتشمل الاعوام بين 2007 و2020 والتي هدفت بشكل رئيسي الى تنويع المصادر والاعتماد بشكل اكبر على مصادر الطاقة المحلية، ونصت هذه الاستراتيجية على ضرورة الوصول الى ما نسبته 7% من الطاقة المتجددة من مجمل خليط الطاقة في عام 2015 و 10% بحلول 2020.

ولضمان تحقيق هذه الاستراتيجية عززت الجهات التشريعية هذا التوجه بإصدار قانون مؤقت للطاقة المتجددة في العام 2010 والذي تم تعديله و المصادقة عليه كقانون دائم في عام 2012، يهدف إلى تهيئة الأرضية المناسبة لدخول الطاقة المتجددة ضمن خليط الطاقة الكلي، حيث أتاح هذا القانون الفرصة للوزارة لاستدراج عروض تنافسية لتطوير موقع أو أكثر لإنتاج الطاقة بالإضافة إلى إتاحة الفرصة أمام المستثمرين للتقدم بعروضهم للوزارة أو الجهة المعنية كل ذلك يضاف الى المشاريع المطروحة عبر العطاءات الحكومية، تبع ذلك صدور التعليمات المنظمة لنظامي العبور وصافي القياس والتي أعلنت عن بداية العمل الحقيقي في القطاع.

في عام 2013 ولأول مرة بدأ التوجه الفعلي نحو مشاريع لبناء محطات كبيرة لإنتاج الطاقة المتجددة بُنى كليا من قبل القطاع الخاص، بدون أي كُلف تتحملها الجهات الحكومية، حيث تم استقبال العروض المقدمة من الشركات في المرحلة الاولى من العروض المباشرة بعد أن قامت الحكومة بالاعلان عن استدراجها للعروض للمرة الاولى في عام 2011، وصدر قرار مجلس وزراء في عام 2013 بتثبيت سعر الشراء (12 قرش لكل كيلوواط ساعة) لمشاريع المرحلة الاولى . إستكمالاً للجهود التشريعية صدر في عام 2015 نظام العرض المباشر لمشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الطاقة المتجددة والربط على الشبكة، حيث تم توضيح آلية هذه العروض بحيث تقوم الجهة المعنية بالاعلان عن استقبال طلبات الاهتمام لاستطاعات محددة وضمن فترة زمنية محددة.

في عام 2015 تم تحديث الاستراتيجية للفترة الواقعة بين 2015-2025 وتهدف الى الوصول لنحو 9% طاقة متجددة من خليط الطاقة الكلي بحلول عام 2025، وبعد ذلك توالى تطور القطاع حيث تم الاعلان عن العروض المباشرة المرحلة الثانية في عام 2013 والمرحلة الثالثة في عام 2016، وفي نهاية عام 2017 اعلنت الوزارة عن استدراجها لعروض مشاريع تخزين الطاقة للمرة الاولى.

الاستراتيجية الوطنية
للطاقة للأعوام
2007-2020

الاعلان الاول عن
مشاريع المرحلة الاولى
من العروض المباشرة

الاعلان عن مشاريع
المرحلة الثانية من
العروض المباشرة

الاعلان عن مشاريع
المرحلة الثالثة من
العروض المباشرة



على صعيد مساهمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة فقد ترواج من 0.6% في عام 2015 ليصل الي ما يقارب 8% في عام 2018.²



التحوّل الى الطاقة المتجددة

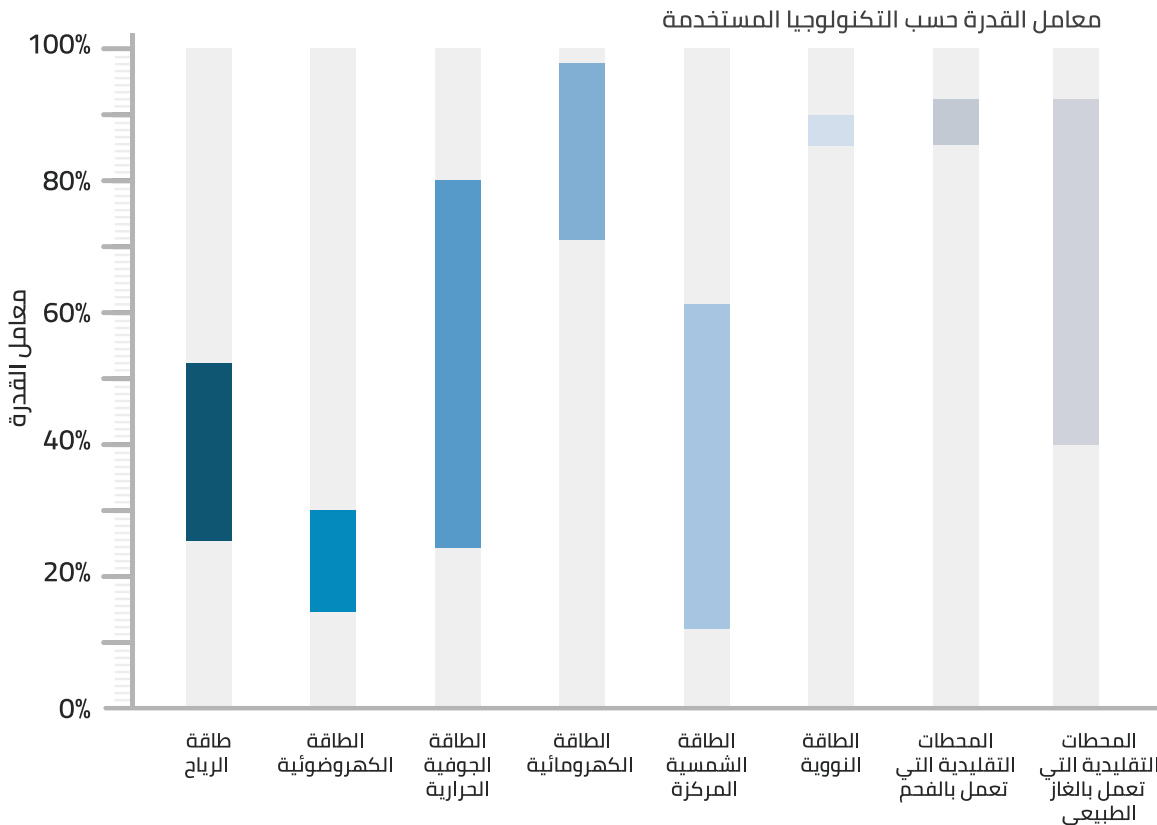
- لماذا يجب ان نتحوّل الى الطاقة المتجددة؟

التحوّل الى الطاقة المتجددة او بعبارة اخرى الى طاقة مُنتجة من مصادر محلية لا يُعد ترفاً، إذ بحسب تقرير وزارة الطاقة للعام 2017 فإن الاردن لا يزال يستورد 94%³ من طاقته بالرغم من المساعي الجادة للاعتماد على الذات. إن الارتكان الى المصادر المحلية في انتاج الطاقة هو توجه عالمي ومحلي؛ إذ تغيّر المفهوم التقليدي لأمن الطاقة والتزود بها في حالة البلدان التي لا تمتلك مصادر طاقة احفورية وأصبح من الممكن بفعل تكنولوجيا الطاقة المتجددة تغيير قواعد اللعبة والاعتماد على الذات، والذي لا يختلف أحد على مدى أهميته الاستراتيجية لدولة مثل الاردن تقع في محيط غير مستقر وتعرضت في مرات كثيرة لقطع امدادات الوقود التقليدي عنها، وتقدر خسائر شركة الكهرباء الوطنية أثناء انقطاع الغاز المصري بما يقارب 6 مليارات دولار.

- تفهم الطبيعة المختلفة لأنظمة الطاقة المتجددة

تختلف الطاقة المتجددة في طبيعتها عن الطاقة التقليدية المنتجة من مصادر أحفورية، ويعود هذا الاختلاف بالدرجة الاولى الى أن الطاقة المتجددة هي مصدر متقطع لا ينتج الطاقة بشكل مستمر مما يستدعي القيام بالعديد من الاجراءات التي تضمن ان يعوّض النظام المتجدد عن التقليدي في حال تقرر التوجه نحو الاعتماد على المصادر المتجددة بشكل أكبر.

يُعبّر معامل القدرة (Capacity Factor) عن الاختلاف الجوهرى بين طبيعة هذه الانظمة، إذ يشير الى الفارق بين ما يمكن أن ينتجه النظام من الطاقة بناءً على الاستطاعة المركبة مقارنةً بما يتم انتاجه فعلياً، بحيث أنه وفي حالة مقارنة نظام طاقة شمسية مع نظام تقليدي بنفس الاستطاعة، فإن اول ما يجب التركيز عليه هو اختلاف معامل القدرة إذ يتراوح بين 15% الى 30% في حالة النظام الشمسي ومن 26% الى 52% في حالة طاقة الرياح بأنواعها و 40% الى 95% في النظام التقليدي.⁴



Source: NREL, 2015



ينعكس هذا المفهوم على كيفية حساب مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الكهربائي، إذ في حالة الاردن تقدر الاستطاعة المركبة من الطاقة المتجددة بما نسبته 15% بواقع 625 ميغاواط في عام 2017 فيما تنتج هذه المحطات ما يقارب 5.3% من الطاقة الكهربائية المنتجة فقط.⁵

- استيعاب مراحل التحوّل من الاعتماد على الانظمة التقليدية الى الانظمة المتجددة

يتحوّل العالم الى الطاقة المتجددة بوتيرة متسارعة حيث بلغت الاستطاعة المركبة من الطاقة المتجددة عالمياً في نهاية 2017 ما يقارب 2197 جيغاوات بنمو سنوي يقدر ب 8.3%, فيما يقدر نمو الطاقة الكهروضوئية ب 32% وطاقة الرياح ب 10% لنفس العام.⁶

تشير الدراسات الى أنّ عملية الانتقال الى الاعتماد على الطاقة المتجددة هي عملية تتداخل فيها عوامل عدة وتتطلب عملية ادارتها الكثير من المرونة والتكيف مع المتغيرات والتنسيق المتعدد المستويات بين القطاعات المختلفة، وتتم هذه العملية بعدة مراحل حيث تتركز الفترة الاولى، والتي تتراوح فيها مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الكلي بين 0% الى 20%⁷ على تهيئة المناخ التشريعي عن طريق إصدار القوانين والتعليمات الناظمة لعمل هذا القطاع الجديد، بالإضافة الى إدخال وتعريف السوق بأنظمة الطاقة المتجددة.

وتتميز هذه الفترة ببداية العمل على تطوير الشبكة الكهربائية لتصبح قادرة على استقبال الكهرباء من المصادر الجديدة، كما يبقى حال مصادر التوليد التقليدي كما هو ولا يتم استبدالها لان حجم مشاريع الطاقة التي تم تركيبها لم تصل بعد للحد الذي يُمكنها من الحلول عوضاً عنها.

فيما تركز الفترات التالية على استراتيجيات كهربة كافة انظمة الطاقة التقليدية، وإدخال تقنيات جديدة تعزز من ادارة الطاقة مثل انظمة التخزين بكافة انواعها وتطبيقات الشبكة الكهربائية الذكية التي تعمل على زيادة مرونة النظام الكهربائي وصولاً الى الاعتماد الكلي على الطاقة المتجددة.

وتعد الفترة الاولى من أهم المراحل التي تؤسس لعملية انتقال منظّمة ومدروسة، وتكمن صعوبتها في تزامنها في معظم دول العالم مع نضوج تكنولوجيا الطاقة المتجددة، إذ تتسم في بدايتها بصعوبات عدة تواجه الاستثمار نظراً للخطورة العالية للاستثمار في أنظمة جديدة كليا بالإضافة الى التكلفة الرأسمالية العالية بدون وجود تجارب سابقة يمكن ان تُعتبر كضمانات على نجاح هذه التكنولوجيا الجديدة.

- مسار التحوّل الى الطاقة المتجددة في الاردن⁸

قامت الجهات المعنية بتهيئة إطار تشريعي رائد يُنظّم دخول الطاقة المتجددة على النظام الكهربائي في الوقت اللازم لذلك، فيما أعدت البيئة المناسبة لبدء سوق تنافسي عن طريق مراحل العروض المباشرة الثلاث الذي تم من خلالها فتح الباب لكافة الجهات المحلية والعالمية لتقديم عروضها المالية والفنية والتنافس على مشاريع في مناطق تحدها وزارة الطاقة وفقاً لإحتياج النظام الكهربائي، فيما قدمت ضمانات بشراء الطاقة الكهربائية بحيث تضمن للمؤسسات التمويلية دخول تعاقدات مع المستثمرين بأقل مخاطر ممكنة في تلك المرحلة التأسيسية، يلخص الجدول التالي مسيرة مراحل العروض الثلاث والتي ترصد حجم نمو الثقة بالقطاع والقائمين عليه.

مشاريع العروض المباشرة - المرحلة الاولى

في المرحلة الاولى من مشاريع العروض المباشرة تقدمت هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن باقتراح تحديد سعر الشراء (feed-in-tariff) بناءً على دراسات متعددة تمت لمقاربة ومقارنة أسعار الشراء في دول العالم في ذلك الوقت الذي بلغ فيه سعر برميل النفط ما يقارب 110 دولار، ومن ثم صدر قرار مجلس الوزراء بتثبيت السعر وفقاً لتلك الدراسات. شكلت تلك المشاريع حجر الاساس لقيام القطاع في الاردن والمنطقة، وبلغت مساهمتها 2% من مجمل الطاقة



الكهربائية المنتجة، ومهدت هذه الخطوة لتمويل هذه المشاريع من قبل مؤسسات التمويل الدولية بحصة تبلغ 70% من القيمة الرأسمالية للمشاريع لمدة تتراوح بين 15 الى 18 عام، في حين تبلغ مدة اتفاقيات شراء الطاقة التي وقعها مطورو المشاريع مع وزارة الطاقة 20 عاماً.

صافي القياس والنقل بالعبور

ومع إرساء الإطار التشريعي لمشاريع صافي القياس والنقل بالعبور، تمكنت المؤسسات والصناعات الوطنية من الحصول على تمويل لتكريب أنظمة طاقة متجددة، حيث تم تركيب 6566 مشروع صافي قياس باجمالي قدرة 154 ميجاواط و61 مشروع نقل بالعبور باجمالي قدرة 48 ميجاواط حتى نهاية عام 2017⁹، ساهمت هذه المشاريع بشكل كبير في تخفيض فاتورة هذه القطاعات والتي ترتبط بشكل مباشر مع تكلفة الانتاج وبالتالي تعزيز التنافسية وفرص الاستمرار.

مراحل العروض المباشرة

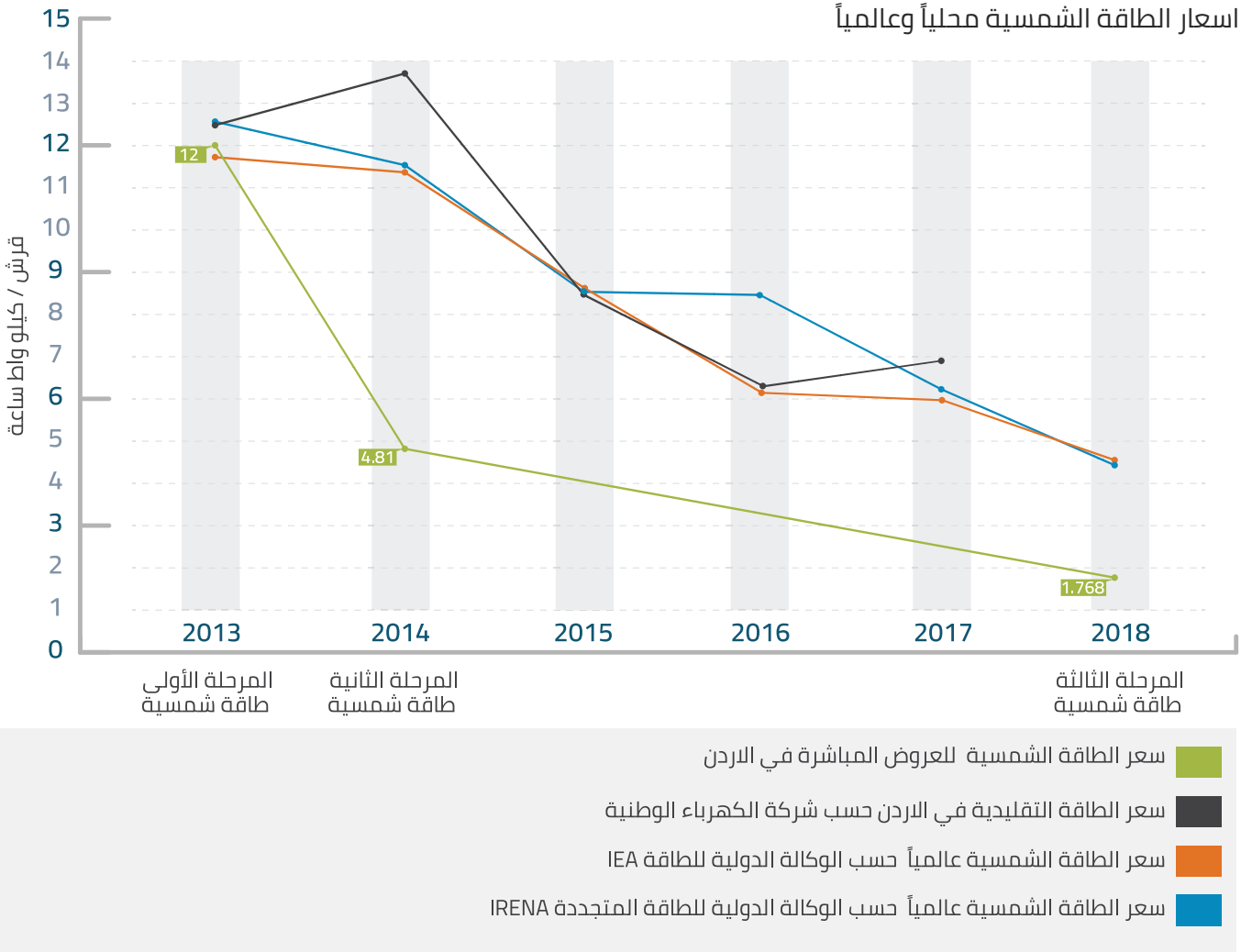
المرحلة الثالثة 2016		المرحلة الثانية 2013		المرحلة الاولى 2011		
12/2016		8/2013		5/2011		الإعلان الأول
45		83		64		عدد المتقدمين برسائل تعبير الاهتمام
رياح	طاقة شمسية	رياح	طاقة شمسية	رياح	طاقة شمسية	
14	31	6	45	9	22	عدد المتأهلين
N/A	16	تم الغاء مشاريع الرياح	24	N/A	12	عدد المتقدمين بالعروض الفنية والمالية
N/A	لم يحدد بعد 2 أو 3	-	4	7	12	عدد موقّعي اتفاقيات شراء الطاقة (PPA)
50	150	-	200	535	200	القدرة المركبة (Installed Capacity) (ميجا واط)
-	متوقع في 2020	-	نهاية 2018	نهاية 2020	النصف الثاني من 2016	التشغيل
-	N/A	-	325	1171	580	حجم الاستثمار (مليون دولار)
-	1.768 (2018)	-	4.817 (2015)	** 8.36	12 *10.5 2013	متوسط سعر الشراء (قرش لكل كيلو واط ساعة)

* وفقاً لاتفاقية شراء الطاقة بين وزارة الطاقة وشركة شمس معان والتي تشكل 25% من القدرة المركبة لمشاريع المرحلة الاولى

** متوسط سعر شراء طاقة الرياح في 2017



وجاء هذا التطور منسجماً مع التوجه العالمي من حيث الاطار التشريعي و التكنولوجيات المستخدمة بالاضافة الى الاسعار العالمية، حيث استطاعت الاردن ان تحضّل أسعار تنافس السعر العالمي في كافة مراحل تطور الطاقة المتجددة كما توضح الدراسات المبينة في الشكل التالي



يسجل الاردن خلال عبوره الفترة الاولى نحو التحول الكامل الى الطاقة المتجددة قصة نجاح تتلخص بقدرته على مواكبة كل هذا المتغيرات العالمية وقدرته على استقطاب اسعار منافسة وتهيئة مناخ جاذب للمستثمرين وللمؤسسات التمويلية، حيث جذب استثمارات ستصل الى 4 مليارات دولار¹⁰ بحلول عام 2020. وشغل ما يزيد عن 7928 موظف حتى نهاية 2016، كما يوجد بناءً على اخر الاحصاءات ما يزيد عن 300 شركة مسجلة وفقاً لهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن و1400 شركة مسجلة وفقاً لغرفة الصناعة والتجارة، ناهيك عن العدد الكبير من شركات المقاوله والمؤسسات التمويلية، لنصل في النهاية الى انتاج طاقة محلية بنسبة 16% من مجمل الكهرباء المنتجة في عام 2019 لأول مرة في تاريخ الاردن.



المراجع

- 1 - وفقاً للمعلومات الصادرة عن وزارة الطاقة والثروة المعدنية وهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن.
- 2 - التقرير السنوي، شركة الكهرباء الوطنية، 2015 - 2018 .
http://www.nepco.com.jo/annual_report_ar.aspx
- 3 - حقائق وأرقام الطاقة، وزارة الطاقة والثروة المعدنية، 2018
<http://www.memr.gov.jo/EchoBusV3.0/SystemAssets/PDFs/AR/BruchureA%202018.pdf>
- 4 - Utility-Scale Energy Technology Capacity Factors, NREL, 2015-
<https://www.nrel.gov/analysis/tech-cap-factor.html>
- 5 - التقرير السنوي، شركة الكهرباء الوطنية، 2017
http://www.nepco.com.jo/store/docs/web/2015_ar.pdf
- 6 - Renewable Capacity Statistics, IRENA, 2018 –
<https://www.irena.org/publications/2018/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2018>
- 7 - Development of a Phase Model for Categorizing and Supporting the Sustainable Transformation of- Energy Systems in the MENA Region, Wuppertal, 2018
<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/amman/15177.pdf>
- 8 - إحصائيات وزارة الطاقة والثروة المعدنية
- 9 - التقرير السنوي، هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، 2017
- 10 - تصريح وزيرة الطاقة والثروة المعدنية، مؤتمر ميثاق الطاقة، 2018