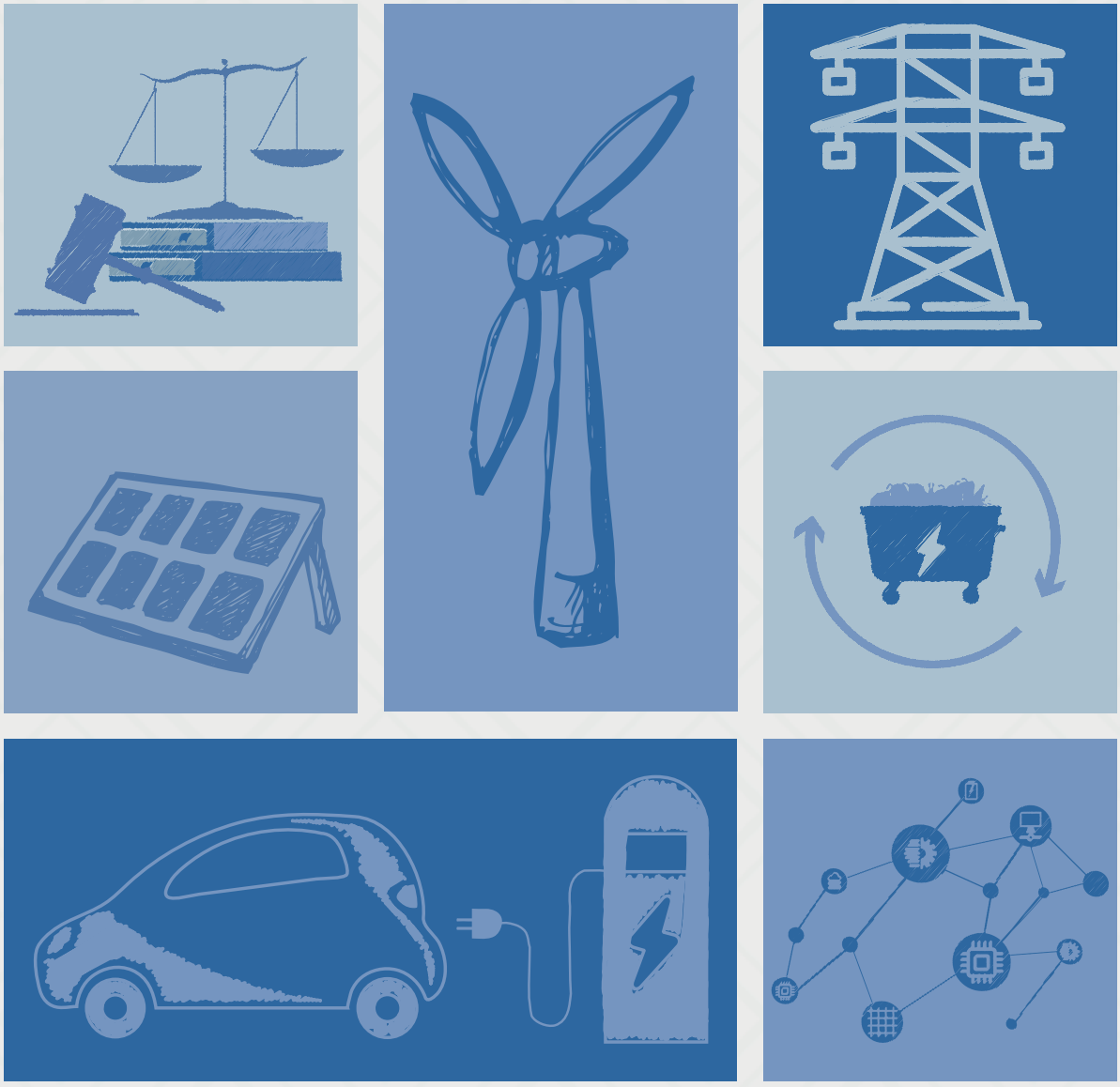
EDAMA
Energy, Water & Environment

شباط ٢٠١٩

تطور قطاع الطاقة المتجددة في الأردن



معلومات التواصل

نحن نثمن ملاحظاتكم وتعليقاتكم، يمكنكم الاتصال بنا من خلال إرسال رسالة عبر البريد الإلكتروني إلى policy@edama.jo

يمكن تحميل جميع منشورات إدامة عبر الرابط التالي

http://edama.jo/e-library/publications

الاقتباس

جمعية إدامة للطاقة والمياه والبيئة – "تطور قطاع الطاقة المتجددة في الأردن" 2019.

حقوق النشر

جمعية إدامة للطاقة والمياه والبيئة 2019 © . للمدى المسموح بموجب القانون؛ فإن جميع الحقوق محفوظة ولا يجوز إعادة إنتاج أو نسخ أي جزء من هذا المنشور والمغطى بحقوق الملكية بأي شكل كان أو أية وسائل إلا بعد الحصول على الإذن الخطي من جمعية إدامة للطاقة والمياه والبيئة.

الشكر والتقدير

ترغب جمعية إدامة للطاقة والمياه والبيئة بشكر السيد حنا زغلول و د. ماهر مطالقة - أعضاء مجلس إدارة إدامة والسيد طارق العمد الشركة الأوروبية الأردنية لمشاريع الطاقة المتجددة على مساهمتهم القيمة في إعداد هذا المنشور.

فريق الإعداد:

ريم المصري - مختصة السياسات والأبحاث

عبدالله الشمالي – باحث

بشرى الحطاب – مديرة بناء القدرات

إخلاء مسؤولية

تصرّح جمعية إدامة للطاقة والمياه والبيئة بأن المعلومات المنصوص عليها في هذا المنشور تتكون من بيانات عامة. يجب أن يكون القارئ على دراية بأن تلك المعلومات قد تكون غير كاملة أو لا يمكن استخدامها في أي وضع خاص. لا يجب الاعتماد على تلك المعلومات دون الحصول على المشورة التقنية والعلمية من الخبراء المهنيين مسبقاً. للمدى المسموح بالقانون تستبعد جمعية إدامة كامل المسؤولية عن أي شخص أو نتائج بما يشمل على سبيل المثال ولكن دون الحصر جميع الخسائر والتكاليف والنفقات وأية تعويضات أخرى تنشأ بشكل مباشر أو غير مباشر من استخدام هذا المنشور (بأكمله أو بجزء منه) وأية معلومات أو مواد موجودة فيه.

ISBN 978-9923-754-04- 7 (ردمك)

نظرة عامة على قطاع الطاقة المتجددة [1]

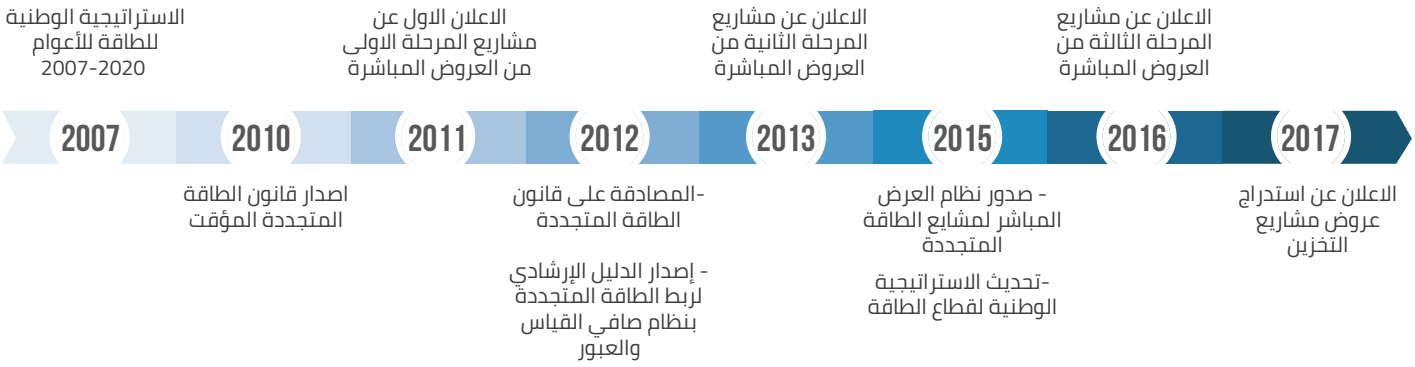
يعد قطاع الطاقة المتجددة تجربة اردنية استثنائية تُدلِل على قدرة المؤسسات الوطنية والقطاع الخاص على مواكبة التكنولوجيا والتوجه العالمي في حال وجدت الإرادة الحقيقية لذلك وتم تأسيس التعاون ضمن أطر تشريعية مرنة وواضحة.

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 اكبرعلى مصادر الطاقة المحلية, ونصت هذه الاستراتيجية على ضروة 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 الى إتاحة الفرصة أمام المستثمرين للتقدم بعروضهم للوزارة او الجهة المعنية كل ذلك يضاف الى المشاريع المطروحة عبر العطاءات الحكومية, تَبِع ذلك صدور التعليمات المنظِّمة 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 لانتاج الطاقة المتجددة تُبنى كلياً من قِبل القطاع الخاص, بدون أي كُلف تتحملها الجهات الحكومية, حيث تم استقبال العروض المقدَّمة 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 .
إستكمالا للجهود التشريعية صدر في عام 2015 نظام العرض المباشر لمشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الطاقة المتجددة والربط على الشبكة, حيث تم توضيح الية 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.



على صعيد مساهمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة فقد تروا 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؟

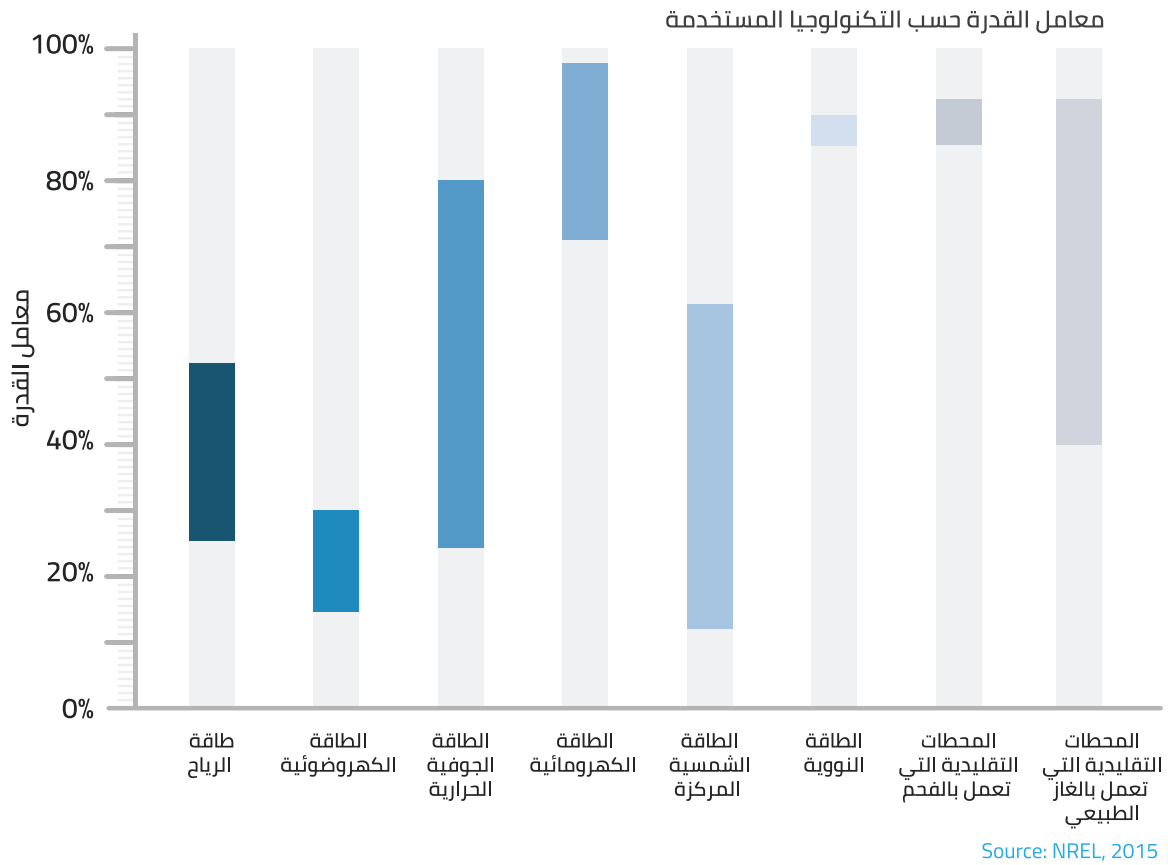
التحوّل الى الطاقة المتجددة او بعبارة اخرى الى طاقة مُنتجة من مصادر محلية لا يُعد ترفاً, إذ بحسب تقرير وزارة الطاقة للعام 2017 فإن الاردن لا يزال يستورد 94% [3] من طاقته بالرغم من المساعي الجادة للاعتماد على الذات.

إن الارتكان الى المصادر المحلية في انتاج الطاقة هو توجه عالمي ومحلي؛ إذ تغيَّر 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.

- تَفهُّم 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 مصدرمتقطع لا ينتج الطاقة بشكل مستمر مما يستدعي القيام بالعديد من الاجراءات التي تضمن ان يعوّض النظام المتجدد عن التقليدي في حال تقرر التوجه نحوالاعتماد على المصادر المتجددة بشكل أكبر.

يُعبّر معامل القدرة (Capacity Factor) عن الاختلاف الجوهري 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, فأن اول ما يجب التركيز عليه هو اختلاف معامل القدرة إذ يتروح 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 ميجاواط 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 جيجاوات 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, وتمر 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, بالاضافة 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 ادراة 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 كلياً بالاضافة الى التكلفة الرأسمالية العالية بدون وجود تجارب سابقة يمكن ان تُعتبر كضمانات على نجاح هذه التكنولوجيا الجديدة.

- مسار التحوّل الى الطاقة المتجددة في الاردن[8]

قامت الجهات المعنية بتهيئة إطار تشريعي رائد يُنظّم دخول الطاقة المتجددة على النظام الكهربائي في الوقت اللازم لذلك, فيما أعدّت 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 تحددها 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.

مراحل العروض المباشرة

	المرحلة الاولى 2011		المرحلة الثانية 2013		المرحلة الثالثة 2016	
الإعلان الأول	5/2011		8/2013		12/2016	
عدد المتقدمين برسائل تعبير الاهتمام	64		83		45	
	طاقة شمسية	رياح	طاقة شمسية	رياح	طاقة شمسية	رياح
عدد المتأهلين	22	12	47	6	31	14
عدد المتقدمين بالعروض الفنية والمالية	12	N/A	24	تم الغاء مشاريع الرياح	16	N/A
عدد موّقعي اتفاقيات شراء الطاقة (PPA)	12	7	4	-	لم يحدد بعد 2 أو 3	N/A
القدرة المركبة (Installed Capacity) (ميجا واط)	200	535	200	-	150	50
التشغيل	النصف الثاني من 2016	نهاية 2020	نهاية 2018	-	متوقع في 2020	-
حجم الاستثمار (مليون دولار)	580	1171	325	-	N/A	-
متوسط سعر الشراء (قرش لكل كيلو واط ساعة)	12 (2013) *10.5	** 8.36	4.817 (2015)	-	1.768 (2018)	-

* 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

مشاريع العروض المباشرة - المرحلة الاولى

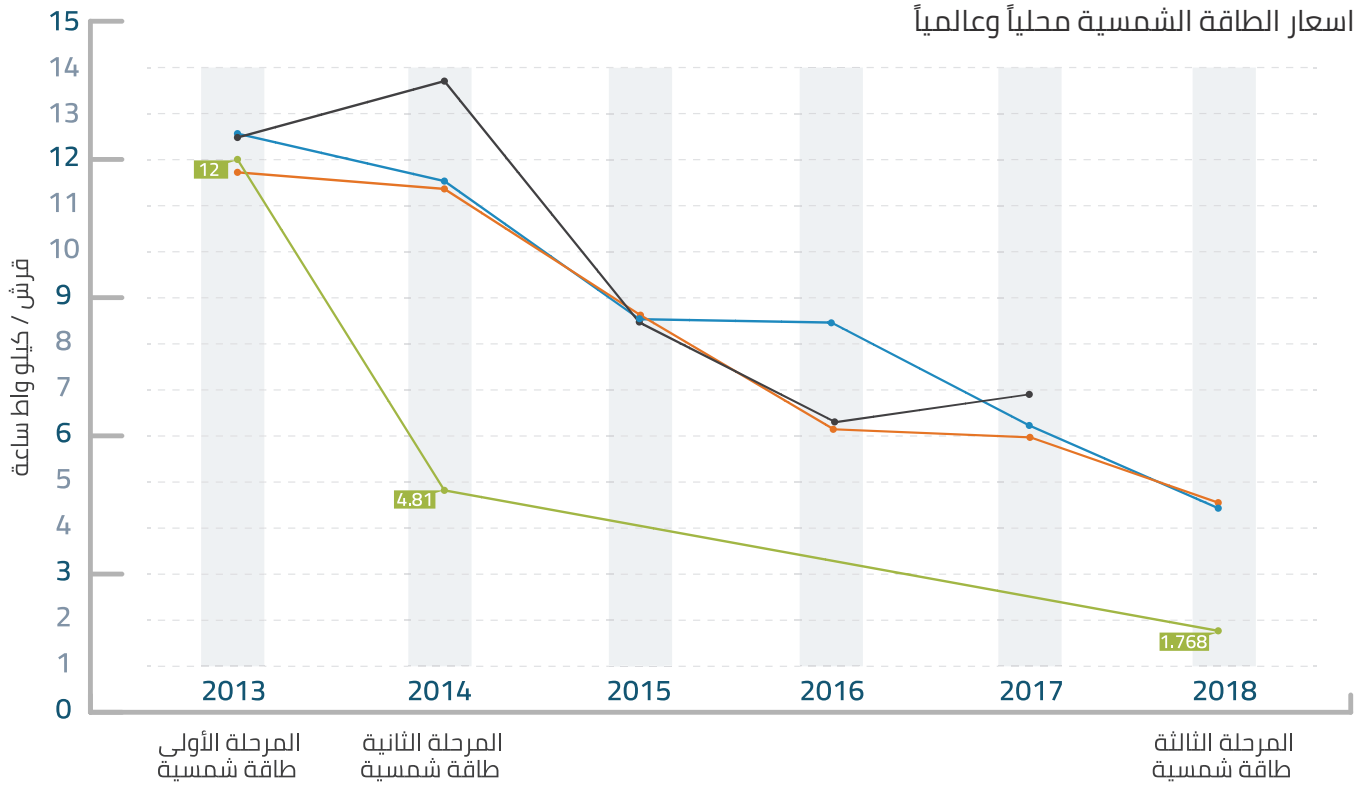
في المرحلة الاولى من مشاريع العروض المباشرة تقدمت هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن باقتراح تحديد سعر الشراء (feed-in-tariff) بناءً على دراسات متعددة تمت لمقاربة ومقارنة أسعار الشراء في دول العالم في ذلك الوقت الذي بلغ فيه سعر برميل النفط ما يقارب 110 دولار، ومن ثم صدر قرارمجلس الوزراء بتثبيت السعر وفقاً 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 الاطار التشريعي لمشاريع صافي القياس والنقل بالعبور، تمكنت المؤسسات والصناعات الوطنية من الحصول على تمويل لتركيب 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 2017 [9]، ساهمت هذه المشاريع بشكل كبير في تخفيض فاتورة هذه القطاعات والتي ترتبط بشكل مباشر مع تكلفة الانتاج وبالتالي تعزيز التنافسية وفرص الاستمرار.

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

اسعار الطاقة الشمسية محلياً وعالمياً



سعر الطاقة الشمسية للعروض المباشرة في الاردن

سعر الطاقة التقليدية في الاردن حسب شركة الكهرباء الوطنية

سعر الطاقة الشمسية عالمياً حسب الوكالة الدولية للطاقة IEA

سعر الطاقة الشمسية عالمياً حسب الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA

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 دولار [10] بحلول عام 2020. وشغّل 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 المقاولة 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 - التقريرالسنوي، 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 والعادن، 2017

10 - تصريح وزيرة الطاقة والثروة المعدنية، مؤتمر ميثاق الطاقة، 2018

The Hashemite Kingdom of jordan
Deposite Number at the National Library
(2019/9/5050)

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه
ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية او اي جهة
حكومية أخرى

ISBN 978-9923-754-04- 7 (ردمك)