E

الأمم المتحدة

Distr.
LIMITED

E/ESCWA/SDPD/2013/IG.2/5
4 April 2013
ORIGINAL: ARABIC

المجلس
الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

لجنة الطاقة
الدورة التاسعة
الكويت، 12-13 حزيران/يونيو 2013

البند 6 من جدول الأعمال المؤقت

اعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان الأعضاء في الإسكوا

موجز

تبحث هذه الوثيقة في وضع تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا (باستثناء الطاقة المائية)، من حيث القدرات المركبة الحالية أو الجاري تنفيذها والخطط المستقبلية والخبرات المكتسبة، وتركز على تكنولوجيات الطاقة المتجددة الملائمة لاحتياجات البلدان لاستخدامها في إنتاج الكهرباء، بالاعتماد على النظم المرتبطة بالشبكة أو المعزولة، أو في تطبيقات حرارية أو ميكانيكية.

وتلقي الضوء على معوقات اعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا على المستوى التجاري، وتعرض أسساً للسياسات الداعمة لاعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة المناسبة للظروف المحلية والاحتياجات الوطنية، وتوجيهات تسهل تحديد تطبيقات الطاقة المتجددة التي ينبغي اعتمادها وتوطينها، بما يراعي الأولويات الوطنية لكل بلد. فالهدف من الوثيقة هو لفت انتباه الدول الأعضاء إلى أهمية دعم السياسات المتعلقة بنقل وتوطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة المناسبة للاحتياجات المحلية، باعتبارها قيمة مضافة على المستويين الاقتصادي والاجتماعي، في إطار تخطيط طويل الأجل تتكامل فيه ثلاثة محاور رئيسية هي الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة.

المحتويات

	الفقرات	الصفحة
مقدمة	3-1	3
الفصل		
أولاً- تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا	22-4	4
ألف- تكنولوجيات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء في بلدان الإسكوا	15-6	4
باء- تطبيقات أخرى للطاقة المتجددة	22-16	13
ثانياً- معوقات اعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق واسع	24-23	16
ثالثاً- تصميم سياسات لاعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا	27-25	18
ألف- أسس تصميم سياسات وطنية لنشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة	26	18
باء- خطوط توجيهية حول سياسات تكنولوجيات الطاقة المتجددة	27	21

مقدمـة

1- تتميز منطقة الإسكوا بصفة عامة بثراء واضح في إمكانات الطاقة المتجددة، إلا أن الانتشار التجاري لتطبيقات الطاقة المتجددة لم يصل إلى المستوى المطلوب الذي يتناسب مع حجم هذه الإمكانات. ورغم اهتمام بلدان الإسكوا بتنفيذ العديد من التطبيقات في شكل مشاريع رائدة واسترشادية في مجالات متنوعة، استخدمت قلة منها المصادر الوطنية المتاحة في إنتاج الكهرباء في إطار مشاريع كبيرة. وباستثناء التقدم الملحوظ في مجال استخدام تكنولوجيا التسخين الشمسي للمياه في المنازل وقطاع الخدمات على نطاق واسع في الأردن وتونس وفلسطين، وبدرجة أقل في بلدان أخرى مثل الجمهورية العربية السورية ولبنان ومصر والمغرب، يبقى أن الانتشار التجاري لتكنولوجيات الطاقة المتجددة في منطقة الإسكوا لا يزال متواضعاً ولم يرتفع إلى المستوى المطلوب.

2- ومن المتوقع أن يزيد معدل الطلب على الطاقة الكهربائية في المنطقة، البالغ حالياً 6 في المائة سنوياً، خلال الفترة 2013-2020، بالرغم من أن حوالي 36 مليون مواطن (حوالي 12 في المائة) لا يحصلون على خدمات الطاقة الحديثة (السودان واليمن بصورة خاصة)، و45 مليون مواطن (حوالي 15 في المائة) يعانون من نقص في الإمداد بالكهرباء (السودان والعراق ولبنان واليمن)[1]. وعلى ضوء اعتماد التوجهات العالمية والمبادرات الدولية والإقليمية مبدأ استدامة الطاقة والعمل على الحد من آثار تغير المناخ من خلال نشر مفاهيم الاقتصاد المنخفض الكربون والصناعات الخضراء، كان لا بد من أن تعيد بلدان المنطقة النظر في استراتيجيات الطاقة لدمج الطاقة المتجددة كعنصر أساسي يتكامل مع باقي عناصر المزيج الوطني للطاقة، في إطار رؤية تشمل النظر في تطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة المناسبة للظروف المحلية والاحتياجات الوطنية، من خلال العمل على نقل وتوطين التكنولوجيات الملائمة للأولويات الوطنية، وهو ما يتفق مع الإعلان الوزاري العربي حول مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو+20) والذي يشير إلى ضرورة نقل التكنولوجيا، ومطالبة الدول المتقدمة بدعم الدول النامية في عمليتي نقل وتوطين التكنولوجيات وبناء القدرات طبقاً لأولوياتها الوطنية[2]، وكذلك مع ما ورد في الوثيقة الختامية لهذا المؤتمر "المستقبل الذي نصبو إليه"، والتي تشير إلى أهمية زيادة حصة تكنولوجيا الطاقة المتجددة، لتحقيق التنمية المستدامة والمساهمة في معالجة ظاهرة تغير المناخ، إلى جانب نقل التكنولوجيا وتشجيع البحث والتطوير، خاصةً في البلدان النامية[3].

3- وتتناول هذه الوثيقة وضع تكنولوجيات الطاقة المتجددة (ما عدا الطاقة المائية) في بلدان الإسكوا بشكل عام من حيث السياسات الوطنية والاستخدامات، وتركز على تكنولوجيات الطاقة المتجددة الملائمة لاحتياجات البلدان لاستخدامها في إنتاج الكهرباء، بالاعتماد على النظم المرتبطة بالشبكة والمعزولة، أو في تطبيقات حرارية أو ميكانيكية. كذلك تلقي الضوء على معوقات اعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا على الصعيد التجاري، وتعرض ملامح عامة للسياسات الداعمة لها.

---

(1) League of Arab States: CAMRE, "The Sustainable Development Initiative in the Arab Region, Third Progress Report", October 2011, p. 57.

(2) الإعلان الوزاري العربي حول مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو+20)، الصيغة النهائية، 18 نيسان/أبريل 2012.

(3) مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (ريو+20)، الوثيقة الختامية "المستقبل الذي نصبو إليه"، ريو دي جانيرو، 20-22 حزيران/يونيو 2012.

أولاً- تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا

4- أوضحت الدراسات العديدة التي أجرتها بعض الجهات الدولية (مثل المركز الألماني لشؤون الفضاء والبنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وغيرها) أن المنطقة العربية تزخر بمصادر الطاقة المتجددة ذات الإمكانات الكبيرة، ولا سيما الشمسية. وقد اهتم كثير من البلدان العربية في العقود الثلاثة الأخيرة، وإن بدرجات متفاوتة، بتطوير استخدام الطاقة المتجددة من خلال إنشاء كيانات مؤسسية (قسم/إدارة/وكالة/مؤسسة تابعة لإحدى الوزارات المعنية، مركز بحثي/فني، الخ) لهذه الغاية. ونفذ عدد من البلدان في فترات لاحقة مجموعة من تطبيقات الطاقة المتجددة، بعضها على سبيل التجربة، وبعضها أدرج في النشاط التجاري. وتنوعت الاستخدامات ما بين استغلال الكتلة الحيوية التقليدية لأغراض الطهي والتدفئة وتسخين المياه، واستخدام الكتلة الحيوية في صورتها الحديثة، من خلال الاستفادة من الغاز الحيوي الناتج من مكبات النفايات أو محطات معالجة مياه الصرف الصحي، وإنتاج الفحم النباتي والقوالب المضغوطة (كوقود للأفران الريفية) من المخلفات الزراعية، وصولاً إلى التسخين الشمسي للمياه للأغراض المنزلية، واستخدام نظم الطاقة الشمسية الكهرضوئية (الفوتوفلطية) للإنارة وفي اللوحات الإعلانية والإرشادية والاتصالات اللاسلكية وضخ المياه، واستخدام تربينات الرياح في ضخ المياه، وحديثاً في إنتاج الكهرباء.

5- ومع زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية لاحتياجات التنمية، والاهتمام العالمي بقضايا البيئة وتغير المناخ، وعدم استقرار الأسعار العالمية للطاقة، والتقدم التكنولوجي المحرز في مجال استخدام الطاقة المتجددة (خاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية والكتلة الحيوية) في إنتاج الكهرباء، أعادت بلدان الإسكوا النظر في سياساتها التقليدية للطاقة. فجميع هذه البلدان، النفطية وغير النفطية، (باستثناء السودان) تعتمد على الوقود الأحفوري كمصدر أساسي للإمداد بالطاقة الكهربائية. غير أن تكلفة الحصول على هذا المورد أصبحت تمثل عبئاً كبيراً على كاهل الاقتصادات الوطنية. وقد تدارك العديد من البلدان هذا الواقع خلال السنوات الأخيرة، وقرر التحول إلى الطاقة المتجددة لأسباب مختلفة كالرغبة في الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية للأجيال القادمة، والتوسع في استخدام مصادر الوقود الأحفوري كمدخلات أولية في الصناعات البتروكيميائية الوطنية لتعظيم القيمة المضافة، والحد من استيراد الوقود الأحفورى (في حالة الأردن والمغرب ولبنان) وتعزيز استخدام الموارد المتجددة للمساهمة في تأمين إمدادات الطاقة دون الاعتماد الأساسي على السوق العالمي للطاقة التقليدية وما يصاحبه من تقلبات مفاجئة قد تؤثر على الاقتصاد الوطني، وتحسين الظروف الحياتية والتنمية الاجتماعية في المناطق الريفية والنائية، وإيجاد فرص عمل للحد من البطالة والهجرة من الريف إلى الحضر، والتفاعل مع الاهتمام العالمي بقضايا البيئة وتغير المناخ، والمساهمة في نشر استخدام تكنولوجيات الطاقة النظيفة، وتصدير جزء من الطاقة المنتجة من مصادر متجددة إلى منطقة شمال المتوسط. ونتيجة لذلك، حددت معظم البلدان أهدافاً إستراتيجية لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في ضوء أولوياتها الوطنية، في حين تقوم بلدان أخرى بإعداد دراسات لحصر مصادرها من الطاقة المتجددة وتقييمها، بهدف وضع مخطط مستقبلي لاستخدامها.

ألف- تكنولوجيات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء في بلدان الإسكوا

6- في ضوء مشاريع الطاقة المتجددة التي تم تنفيذها في بلدان الإسكوا أو التي لا تزال في مرحلة الإنشاء أو حتى التخطيط، ينبغي الوقوف عند الوضع الحالي واستشراف التوجهات المستقبلية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء، والتي من المتوقع أن تنتشر تدريجياً في منطقة الإسكوا.

1- تكنولوجيا نظم الخلايا الشمسية الكهرضوئية (الفوتوفلطية)

7- تعتمد فكرة عمل الخلية الشمسية على الاستفادة المباشرة من طاقة الإشعاع الشمسي الكلي لتحويلها إلى طاقة كهربائية. ويتم تصنيع هذه الخلية عن طريق تحويل مادة السليكا التي يتم استخلاصها من الرمل إلى رقائق منتظمة الشكل (Wafers) بعد مرورها بعدة عمليات كيميائية وكهربائية. ويؤدي سقوط الإشعاع الشمسي الكلي (حزم موجية متوازية مختلفة الأطوال تحمل طاقة في شكل تيار من الجسيمات تسمى الفوتونات) على هذه الرقائق إلى سريان تيار مستمر/مباشر عند توصيل حمل كهربائي (مصباح إنارة مثلاً) بين طرفي الخلية، يمكن تحويله عند الحاجة إلى تيار متردد بوضع عاكس/قالب للتيار(inverter). ويتناسب التيار الخارج من الخلية طردياً مع شدة الإشعاع الشمسي الساقط (كمية الضوء الساقطة ومساحة سطح الخلية) مقاساً بالوات لكل متر مربع، ويتم تجميع الخلايا وربطها مع بعضها البعض في لوحات (panels)، ثم تجمع في مصفوفات (arrays). وتعتبر نظم الخلايا الكهرضوئية (المحدودة القدرة بعدد من الكيلوات) ملائمة للاستخدام في المناطق المعزولة، كما يمكن ربطها بالشبكة في حالة المحطات الكبرى (النظم ذات القدرات الكبيرة التي تزيد على عدة ميجاوات)، وتتسم بالسهولة في التشغيل والصيانة، كما لا ينتج عن استخدامها انبعاثات ضارة.

8- وتتعدد تكنولوجيات نظم الخلايا وفقاً لأنواع هذه الخلايا. فالخلايا السليكونية (الوحيدة والمتعددة البلورات) هي الأكثر انتشاراً، تليها خلايا الفيلم الرقيق (Thin Film-TF)، التي يعتمد تصنيعها على ترسيب مادة السليكون على هيئة طبقات رفيعة على أسطح من الزجاج أو البلاستيك. وتتعدد أنواع خلايا الفيلم الرقيق باختلاف مادة شبه الموصل المستخدمة، وتقل درجة كفاءتها (حوالي 6 إلى 10 في المائة) عن درجة كفاءة الخلايا المتبلرة (حوالي 13.5 إلى 17.5 في المائة)، وهي أدنى منها في السعر، كما أنها مناسبة للتطبيقات محدودة السعة[4]. وتستخدم نظم الخلايا الفوتوفلطية المركزة (Concentrating Photovoltaic-CPV) في التكنولوجيات الحديثة، وتعتمد على وضع سطح عاكس على الخلية قد يكون عدسة أو مرآة ذات قطع مكافئ أو عواكس جانبية تعمل على زيادة تركيز الإشعاع الشمسي الساقط. ولم ينتشر هذا التطبيق تجارياً بعد، إلا أنه يستخدم في بعض المشاريع لإنتاج الكهرباء ربطاً بالشبكة في ما لا يقل عن 20 دولة في العالم (منها إسبانيا، وأستراليا، والمملكة العربية السعودية، والولايات المتحدة). ويلقى استخدام نظم الخلايا الفوتوفلطية في المباني (Buildings-Integrated Photovoltaic-BIPV)[5] اليوم الكثير من الاهتمام.

9- وتعتبر تكنولوجيا نظم الخلايا الكهرضوئية من تطبيقات الطاقة المتجددة المنتشرة تجارياً، حيث بلغ إجمالي القدرات المركبة عالميا 70 ج.و. بنهاية عام 2011[6]، في حين وصل إجمالي القدرات المركبة في بلدان الإسكوا إلى حوالي 33 م.و. في عام 2011. وتستخدم نظم الخلايا الكهرضوئية لأغراض الإنارة، والإعلانات التجارية، والاتصالات اللاسلكية، واللوحات الإرشادية، وتحلية المياه وضخها، وغير ذلك. وتتوفر في بعض بلدان الإسكوا مصانع لتجميع مكونات هذه النظم، فضلاً عن عدد من الشركات الوطنية التي تعمل في مجالات الاستشارات والتركيب والتشغيل والصيانة. ويوضح الجدول 1 وضع نظم الخلايا الكهرضوئية في منطقة الإسكوا[7].

---

(4) E/ESCWA/SDPD/2010/IG.1/4(Part II)، "السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغير المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا، إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة"، بيروت، 2010، ص 8، الجدول 1.

(5) REN21, Renewables 2012, Global Status Report, France, p. 49.

(6) Ibid., p. 47, 101.

(7) E/ESCWA/SDPD/2011/WG.5/2، "التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح: الإمكانات والآفاق في المنطقة العربية"، ص 7، 16.

الجدول 1- نظم الخلايا الكهرضوئية في بلدان الإسكوا

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	مجالات الخبرة
الأردن[8]	5.5+0.5 م.و. من نظم خلايا		تجميع مكونات النظام، التركيب والتشغيل والصيانة
الإمارات العربية المتحدة[9]	10 م.و. محطة استرشادية لإنتاج الكهرباء، 1 م.و. نظم خلايا على أسطح مباني مدينة مصدر	قيد الإنشاء: تقوم شركة مصدر أبو ظبي بإنشاء محطة شمسية بقدرة 100 م.و. (نور1)	في تشرين الأول/أكتوبر 2012، أعلنت مصدر عن مشروع محطة بقدرة 15 م.و. لإنتاج الكهرباء في موريتانيا[10]
البحرين[11]	نظام مزدوج خلايا (4 ك.و.)/وحدات رياح (1.7 ك.و.) لتخزين الطاقة وإنتاج الهيدروجين وتحويله إلى كهرباء بواسطة خلية وقود (1.2 ك.و.)	مخطط: إنشاء مشروع ريادي مزدوج شمس/رياح بقدرة 5 م.و.، وتشغيله في الربع الأول من 2013	
تونس[12]	1.5 م.و.	يتضمن المخطط الشمسي التونسي تنفيذ مشاريع بقدرات 10 م.و. نظم مركزية، و15 م.و. نظم معزولة (على أسطح المنازل) بحلول 2016	تجميع مكونات النظام، التركيب والتشغيل والصيانة
المملكة العربية السعودية[13]	0.5 م.و. من محطة لإنتاج الكهرباء في جزيرة فراسان، تم افتتاحها في تشرين الأول/أكتوبر 2011[14]	المرحلة الأولى: إنشاء محطة بقدرة 10 م.و. لتغذية محطة تحلية بنظام التناضح العكسي لإنتاج 30 ألف متر مكعب مياه/يوم بنهاية عام 2012 المرحلة الثانية: إنشاء محطات خلايا بقدرة 100 م.و. لتغذية محطات تحلية المياه، المرحلة الثالثة: تعميم التجربة مصنع لإنتاج حوالي 350 3 طن	

(8) "السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغير المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا، إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة"، مرجع سبق ذكره، ص 18.

(9) مركز الخليج للأبحاث،"الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، 2012.

(10) http://www.energetica-international.com/news، 12 تشرين الثاني/نوفمبر 2012.

(11) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(12) وزارة الصناعة والتكنولوجيا، الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، دراسة حول الطاقة المتجددة وفرص استخدامها في إنتاج الكهرباء في تونس بحلول عام 2030، تشرين الأول/أكتوبر 2011 (Energies Renouvelables: Perspectives et opportunities de la production de l'electricite en Tunisie a l'horizon 2030).

(13) أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، القاهرة، 2011.

(14) http://www.renewableenergyfocus.com/view/21298/saudi-arabia-inaugurates-500-kw-solar-pv-plant.

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	مجالات الخبرة
		متري سنوياً من ألواح السليكون المتبلر اعتباراً من عام 2014[15]	

الجدول 1 (تابع)

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	مجالات الخبرة
السودان	0.5 م.و.		تجميع المكونات، والتركيب والتشغيل والصيانة
الجمهورية العربية السورية[16]	0.08 م.و.	خط إنتاج ألواح بقدرة 15 م.و. سنوياً المخطط: تركيب نظم بقدرة 1 م.و.، ثم زيادة القدرة إلى 700 م.و. مع حلول عام 2020، وصولاً إلى 2000 م.و. مع حلول عام 2030	إنتاج بعض المكونات، والتركيب والتشغيل والصيانة
العراق[17]	منظومة إنارة الطرق الخارجية وتشغيل العلامات المرورية	في مرحلة الدراسة والإعداد: مشاريع محطات شمسية لإنتاج الكهرباء بقدرة إجمالية 50 م.و.	
فلسطين[18]	0.38 م.و.		التشغيل والصيانة
قطر[19]	-	تم توقيع عقد لإنشاء مصنع بقيمة مليار دولار تقريباً، لإنتاج 000 8 طن متري بولي سليكون متعدد البلورات سنوياً، ومن المتوقع أن ينتهي تنفيذه في النصف الثاني من عام 2013	
الكويت[20]	0.4 م.و.	أعلنت شركة نفط كويتية عزمها طرح مناقصة في الربع الأول من عام 2012، لتنفيذ محطة شمسية بقدرة 5 م.و. المخطط: قيام وزارة الكهرباء والمياه بإنشاء مجمع كهرباء (بقدرة 70 م.و.) ربطاً بالشبكة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة (10 م.و. نظم خلايا، و10 م.و. مزرعة رياح، و50 م.و. محطة شمسية حرارية)	
لبنان[21]	3 م.و.	المخطط: 50 م.و. نظم خلايا	التشغيل والصيانة
ليبيا	0.218 م.و.	مخطط: 000 1 م.و. نظم خلايا، منها	

(15) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(16) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

(17) المرجع نفسه.

(18) المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، النشرة الإعلامية العدد 7، القاهرة، حزيران/يونيو 2011.

(19) صحيفة الراية القطرية، "الطاقة الشمسية...مستقبل قطر"، http://www.raya.com/site/topics/printArticle.asp?cu_no=2&item_no=632527&version=1&template_id=35&parent_id=34.

(20) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(21) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

		100 م.و. ربطاً بالشبكة خلال الفترة 2010-2015[22]	

الجدول 1 (تابع)

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	مجالات الخبرة
مصر[23]	10 م.و.	في مرحلة الدراسة: مشروعان لمحطتين، قدرة الواحدة منهما 20 م.و. المخطط: 700 م.و. باستخدام نظم الخلايا[24]	تجميع مكونات النظام، التركيب والتشغيل والصيانة
المغرب[25]	إنارة 60 ألف منزل ريفي	المخطط: 000 2 م.و. باستخدام الطاقة الشمسية (المباشرة والشمسية الحرارية) مع حلول عام 2020	
اليمن	0.44 م.و.	المخطط: تنفيذ مشاريع في الريف (بقدرة حوالي 1 م.و.)[26]	التشغيل والصيانة

10- يتوفر لدى بعض البلدان قسط وافر من المعرفة والخبرة في مجال الاستشارات والإنشاء والتشغيل والصيانة، فضلاً عن تجميع مكونات النظم. ويمكن القول إن الفترة القادمة سوف تشهد مزيداً من التوجه نحو استخدام هذه التكنولوجيا في التطبيقات المعزولة لأنها تناسب المناطق الريفية حيث الأحمال أقل والمجتمعات متناثرة، إلى جانب اهتمام بعض البلدان بإنشاء محطات كبرى لإنتاج الكهرباء وربطها بالشبكة (أبو ظبي، وتونس، والمغرب، ومصر، والمملكة العربية السعودية)، فضلاً عن اهتمام بعض دول الخليج العربية بإنشاء خطوط إنتاج على أراضيها.

2- تكنولوجيا المركزات الشمسية الحرارية

11- تعتمد فكرة عمل المركزات الشمسية الحرارية (Concentrating Solar Power-CSP) على تجميع الأشعة الشمسية المباشرة بحيث لا تقل كثافة الإشعاع الشمسي المباشر عن 200 2 كيلوات ساعة/متر مربع/سنة[27]، وتركيزها في بؤرة معينة للحصول على درجة حرارة عالية تتراوح بين 400 و000 1 درجة مئوية. وتصمم المحطات المتصلة بالشبكات الكهربائية بشكل يمكنها من العمل مع نظام تخزين حراري أو بالتهجين مع الوقود الأحفوري. وتتوفر حالياً أربع تكنولوجيات للمركزات الشمسية لإنتاج الكهرباء، تتسم جميعها بالنضج التقني

(22) أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، "ورقة عمل لصياغة رؤية عربية تجاه الخطط والمبادرات الشمسية"، حزيران/يونيو 2011، ص 17.

(23) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2010/2009، 2011/2010، مصر.

(24) أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء، "الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة"، نسخة محدثة، أيلول/سبتمبر 2012، ص 60.

(25) المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، النشرة الإعلامية، العدد 8، مرجع سبق ذكره.

(26) "السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغير المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا، إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة"، مرجع سبق ذكره.

(27) المرجع نفسه.

وهي[28]: القطع المكافئ (Parabolic Trough)، البرج المركز (Solar Tower)، القطع الطبقي (Parabolic Dish)، عاكس فرينل ذو المرايا المستوية (Linear Fresnel Reflector)، علماً بأن مركزات القطع المكافئ هي الأكثر انتشاراً على مستويات التشغيل والإنشاء والتخطيط.

12- يوجد حالياً في بلدان الإسكوا محطتان لإنتاج الكهرباء باستخدام المركزات الشمسية الحرارية في كل من المغرب ومصر، (تبلغ قدرة المكون الشمسي في كل واحدة منهما 20 م.و.)، كما يوجد محطة في الجزائر (قدرة المكون الشمسي فيها 25 م.و.). وتعتمد المحطات الثلاث على تكنولوجيا مركزات القطع المكافئ التي تتكامل مع الدورة المركبة، وقد تم تشغيلها في الفترة 2010-2011. ويجرى حالياً إنشاء محطة أخرى بقدرة 100 م.و. في أبو ظبي (شمس 1) لتشغيلها في عام 2013. كذلك تتضمن خطط الطاقة المتجددة لبعض بلدان الإسكوا تنفيذ محطات شمسية حرارية. ويوضح الجدول 2 مشاريع الطاقة الشمسية الحرارية القائمة والمخطط إنشاؤها في بعض بلدان الإسكوا.

الجدول 2- مشاريع الطاقة الشمسية الحرارية في بعض بلدان الإسكوا

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
الأردن[29]		المخطط: تنفيذ محطة بقدرة 8.5 م.و.	
الإمارات العربية المتحدة[30]		قيد الإنشاء: 100 م.و. (شمس 1)	تشترك شركة مصدر الإماراتية مع جهات أوروبية في ملكية محطة خيماسولار بقدرة 20 م.و. تقريباً (تقنية البرج المركزي مع نظام تخزين حراري لمدة 15 ساعة) في إسبانيا، وقد تم افتتاحها رسمياً في عام 2011
تونس[31]		المخطط: تنفيذ 3 مشاريع بقدرات 25، و75، و40 م.و. بحلول عام 2016	
المملكة العربية السعودية[32]		قيد الإنشاء: محطة بقدرة 0.3 م.و.	يهدف المخطط الشمسي السعودي إلى 41 جيجاوات (ج.و.) قدرات مركبة من المركزات الشمسية حتى عام 2032[33]
عُمان[34]		في عام 2011 طرحت مناقصة لإنشاء محطة شمسية حرارية/نظام خلايا فوتوفلطية (بقدرة 200 م.و.) بنظام بناء-تملك-تشغيل	

(28) جرين بيس، سولار بيسيس وأستلا، "مستقبل تركيز تكنولوجيا الطاقة الشمسية في العالم 2009"، ص 8-19.

(29) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

(30) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(31) دراسة حول الطاقة المتجددة وفرص إستخدامها في إنتاج الكهرباء في تونس بحلول عام 2030، مرجع سبق ذكره.

(32) Power Generation Magazine, energetica INTERNATIONAL, No. 123 July/Aug. 2012, p. 29.

(33) "الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة: 2010-2030"، مرجع سبق ذكره.

(34) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
فلسطين[35]		20 م.و. في إطار مخطط الطاقة المتجددة بحلول عام 2020	

الجدول 2 (تابع)

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
الكويت[36]		قيد الإعداد: دراسات لمشروع محطة شمسية بنظام القطع المكافئ، تتكامل مع الدورة المركبة، بقدرة إجمالية 280 م.و.، قدرة المكون الشمسي فيها 60 م.و.	تخطط وزارة الكهرباء والمياه لإنشاء مجمع كهرباء (بقدرة 70 م.و.) ربطاً بالشبكة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة (10 م.و. نظم خلايا، 10 م.و. مزرعة رياح، 50 م.و. محطة شمسية حرارية)
ليبيا[37]		المخطط: إنتاج 200 1 م.و. مركزات شمسية، منها 300 م.و. في الفترة بين 2010 و2015	
مصر[38]	20 م.و. مكون شمسي لمحطة بقدرة إجمالية 140 م.و.	في مرحلة الدراسة: 100 م.و. مع نظام تخزين حراري في جنوب مصر المخطط: 800 2 م.و. باستخدام المركزات الشمسية[39]	تتوفر الخبرة في مجالات تصنيع الهيكل المعدني، وفي الأعمال المدنية والكهرميكانيكية، وتجميع مكونات الحقل الشمسي، والتركيب والإنشاء
المغرب[40]	20 م.و. مكون شمسي لمحطة بقدرة إجمالية 470 م.و.	قيد الإنشاء: محطة بقدرة 160 م.و.(كمرحلة أولى من أربع مراحل لإنشاء محطة كبرى بقدرة إجمالية 500 م.و. في منطقة أورزازات)، وقد تقدمت ثلاث مجموعات استثمارية بعطاءاتها لتمويل المشروع[41] وتصميمه وإنشائه وتشغيله وصيانته المخطط: 000 2 م.و. باستخدام	تتوفر الخبرة في مجالات التركيب والإنشاء

(35) المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، النشرة الإعلامية العدد 7، مرجع سبق ذكره.

(36) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(37) "ورقة عمل لصياغة رؤية عربية تجاه الخطط والمبادرات الشمسية"، مرجع سبق ذكره.

(38) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مرجع سبق ذكره.

(39) "الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة، 2010-2030"، مرجع سبق ذكره.

(40) المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، النشرة الإعلامية، العدد 8، مرجع سبق ذكره.

(41) http://www.nortonrose.com/knowledge/publivcations/66419/renewable-energy-in-morocco، 6 تشرين الثاني/نوفمبر 2012.

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
		الطاقة الشمسية (المباشرة والشمسية الحرارية) مع حلول عام 2020	

13- لم تنتشر تكنولوجيا المركزات الشمسية الحرارية لإنتاج الكهرباء عالمياً بنفس معدل انتشار التطبيقات الأخرى للطاقة المتجددة (حوالي 1.8 ج.و. مركزات شمسية حرارية من إجمالي 390 ج.و. قدرات مركبة من نظم الطاقة المتجددة في نهاية 2011، بدون المصادر المائية[42])، لأنها تتطلب إشعاعاً شمسياً مباشراً لا يتوافر إلا في بعض مناطق العالم، وبسبب ارتفاع تكلفة استثمارها، واقتصار المعرفة الفنية ببعض مكوناتها الرئيسية على عدد قليل جداً من الشركات العالمية. إلا أنه في ضوء ما تتمتع به منطقة الإسكوا من ثراء في مصادر الطاقة الشمسية المباشرة، ومن اتساع رقعة الأراضي الصحراوية المنبسطة الغير المأهولة بالسكان في معظمها، والقرب من أسواق الطاقة في منطقة شمال المتوسط، يمكن النظر إلى هذه التكنولوجيا على أنها من التقنيات المستقبلية الواعدة، التي من المهم بدء التعاطي معها بشكل أعمق، لنقل المعرفة واكتساب الخبرة، ودعم البحث العلمي والتطوير، وبناء القدرات الفنية الوطنية، في إطار المساهمة في تأمين الإمداد بالطاقة الكهربائية لاحتياجات خطط التنمية المستدامة، مع الأخذ في الاعتبار البعد البيئي وقضايا تغير المناخ، وإمكانية تصدير جزء من الفائض مقابل عائدات مالية.

3- تربينات الرياح

14- يعتمد استغلال طاقة الرياح لإنتاج الكهرباء على توفر متوسط سرعة رياح لا يقل عن 3 إلى 5 متر/ثانية(م/ث)، ولا يزيد عن 25 م/ث[43]. ويمكن إنشاء مزارع الرياح على اليابسة (on shore) أو في البحر بالقرب من الشواطئ (off shore). وتعتمد الجدوى الاقتصادية لاستغلال طاقة الرياح على الموقع الذي يجب أن يتميز بوجود هيكل رياح جيد من حيث توزع وتردد سرعات الرياح ومتوسط السرعات على مدار العام، وبعدد من الخصائص الجغرافية والطبوغرافية المحددة، وبالقرب من الأحمال المطلوب تغذيتها. ويمكن ربط مزارع الرياح بالشبكة، كما يمكن استخدامها في المناطق المعزولة كأنظمة مستقلة/منفردة (محدودة القدرة) أو مزدوجة مع نظام شمسي أو مع نظام يعتمد على وقود أحفوري، مع إمكانية استخدام نظام تخزين للطاقة الكهربائية المنتجة في الأماكن النائية.

15- وانتشرت مزارع الرياح على المستوى التجاري العالمي، حيث بلغ إجمالي القدرات المركبة 238 ج.و. بنهاية عام 2011[44]. وفي منطقة الإسكوا، تحظى طاقة الرياح باهتمام العديد من البلدان، وقد أوضحت الدراسات الفنية أنها تتضمن مواقع تعتبر ضمن أفضل المواقع العالمية لطاقة الرياح كتلك الواقعة على المحيط الأطلسي وخليج السويس على سبيل المثال. وتعاون عدد من البلدان مثل الأردن وتونس والجمهورية العربية السورية ولبنان وليبيا ومصر والمغرب واليمن مع بيوت الخبرة العالمية، على تقييم هذا المصدر وإعداد أطلس رياح تفاوتت دقته بين بلد وآخر. والعمل جار حالياً على إعداد أطلس للسودان. وقد وصل إجمالي القدرات المركبة التي طرحت في الأسواق التجارية في تونس ومصر والمغرب إلى حوالي

(42) REN21, op.cit.

(43) Promoting Large Scale Renewable Energy Applications in the Arab Region: E/ESCWA/SDPD/2010/WP.2, "An Application for Climate Change Mitigation", Beirut 2010.

(44) REN21, op.cit.

1 ج.و.، كما أعلن عدد من بلدان الإسكوا عن أهداف كمية لزيادة مساهمة طاقة الرياح في المزيج الوطني للطاقة. ويوضح الجدول 3 وضع مشاريع طاقة الرياح في بلدان الإسكوا.

الجدول 3- مشاريع طاقة الرياح في بعض بلدان الإسكوا

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
الأردن[45]	محطة رياح بقدرة 1.5 م.و.	المخطط: إنتاج 200 1 م.و. مع حلول عام 2020	
الإمارات العربية المتحدة[46]		قيد الإنشاء: 30 م.و. في جزيرة صير بني ياس قيد التخطيط: 200 م.و. على ساحل البحر الأحمر، بالتعاون بين شركة مصدر أبو ظبي وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة المصرية	تشارك شركة مصدر مع جهات أخرى في تنفيذ مزرعة رياح بحرية في بريطانيا (000 1 م.و.) وأخرى في جزيرة سيشل
البحرين[47]	3 تربينات (0.66 م.و.) تسهم في إمداد مبنى التجارة العالمي بالكهرباء	المخطط: إنشاء محطة تجريبية مزدوجة شمس/رياح (5 م.و.)، يتوقع تشغيلها في عام 2013	
تونس[48]	174 م.و.	70 م.و.	
المملكة العربية السعودية[49]		وُضعت دراسة جدوى لإنشاء مزرعتي رياح بقدرات مختلفة لمنطقتي ينبع وظلم	
الجمهورية العربية السورية[50]		المخطط: إنشاء مزارع رياح بقدرة 000 1 م.و. مع حلول عام 2015، وزيادتها حتى 500 2 م.و. بحلول عام 2030	
الكويت[51]		المخطط: إنشاء مجمع كهرباء ربطاً بالشبكة قدرة 10 م.و. خلايا، و10 م.و. مزرعة رياح، و50 م.و. محطة شمسية حرارية	
عمان[52]	مشروع تجريبي لضخ المياه في المناطق النائية (10ك.و.) في 1996	قيد الدراسة: دراسة حالة لنظام مزدوج ديزل/رياح (10 تربينات، قدرة كل منها 100 ك.و.) لإنتاج الكهرباء، وإجراء تقييم	

(45) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

(46) مصدر للطاقة: http://www.masdar.ae/ar/Menu/index.aspx?MenuID=48&CatID=29&mnu=Cat، 2 آب/أغسطس 2012.

(47) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(48) "التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح: الإمكانات والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(49) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مرجع سبق ذكره.

(50) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

(51) "الطاقة المتجددة في دول مجلس التعاون الخليجي: المصادر، الإمكانات، والآفاق"، مرجع سبق ذكره.

(52) المرجع نفسه.

		فني/اقتصادي لمشروع محطة رياح (بقدرة 9 م.و.) في منطقة دقم	
لبنان		المخطط: اتخاذ إجراءات لتنفيذ أول محطة رياح بقدرة 60 م.و. في منطقة شمال لبنان (قطاع خاص)[53]	تم إعداد أطلس رياح في عام 2011

الجدول 3 (تابع)

البلد	القدرات المركبة حالياً	قيد الإنشاء/مدرجة بالمخطط الوطني	ملاحظات
ليبيا[54]		قيد الإعداد والإنشاء: ثلاثة مشروعات مزارع رياح بقدرة إجمالية 240 م.و.، لتشغيلها في عام 2014 المخطط: زيادة القدرة حتى 750 1 م.و. بحلول عام 2030	
مصر[55]	حوالي 550 م.و.	قيد الإنشاء: 200 م.و. في منطقة جبل الزيت على ساحل البحر الأحمر قيد الدراسة: 720 م.و. (مشاريع حكومية)، مزارع رياح بقدرة 250 1 م.و. (قطاع خاص بنظام بناء، تملك، تشغيل)، 120 م.و. (استثمار أجنبي مباشر)، 200 م.و. (مع شركة مصدر أبو ظبي) مخطط: زيادة القدرات المركبة إلى حوالي 200 7 م.و. بحلول عام 2020، بالاعتماد على مشاركة القطاع الخاص	يتم تنفيذ المخطط على مرحلتين: (أ) المناقصات التنافسية، حيث تتضمن معايير تقييم عروض متناقصي القطاع الخاص منح نقاط تفضيلية لنسبة المكون المحلي لمعدات طاقة الرياح، (ب) تطبيق التعرفة المميزة لاحقاً، استرشاداً بنتائج المرحلة (أ)
المغرب[56]	291 م.و.	مخطط: حوالي 000 2 م.و. بحلول عام 2020	
اليمن[57]		الإعداد والإنشاء: محطة رياح 60 بقدرة م.و. المخطط: زيادة القدرة حتى 460 م.و. بحلول عام 2025	

باء- تطبيقات أخرى للطاقة المتجددة

16- تستخدم التطبيقات الحرارية والميكانيكية للطاقة المتجددة في مجالات متنوعة منها تسخين المياه، وتجفيف المحاصيل الزراعية، وضخ المياه، والتبريد والتسخين الشمسي للهواء. ويعرض هذا القسم

(53) م. البيرت خوري - هوا عكار، عرض تقديمي في ورشة العمل الإقليمية حول "تعزيز التعاون بين بلدان الجنوب والشراكات بين القطاعين العام والخاص في مشاريع الطاقة المتجددة للتنمية الريفية"، 27 تشرين الثاني/نوفمبر 2012، بيت الأمم المتحدة، بيروت.

(54) "ورقة عمل لصياغة رؤية عربية تجاه الخطط والمبادرات الشمسية"، مرجع سبق ذكره.

(55) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي 2011/2010، مرجع سبق ذكره.

(56) Annual market update 2011, p. 11 & 2010.Gloabal Wind Report.

(57) "دليل إمكانات الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة"، مرجع سبق ذكره.

التكنولوجيات الشائعة الاستخدام في منطقة الإسكوا، ويتطرق بشكل موجز لبعض التقنيات التي لم تحقق انتشاراً واسعاً رغم إمكاناتها الكبيرة.

1- التسخين الشمسي للمياه

17- تنتشر تكنولوجيا التسخين الشمسي للمياه لاستخدامها في المنازل وفي قطاع الخدمات على نطاق واسع في بعض بلدان الإسكوا (مثل الأردن وتونس وفلسطين)، في حين تقوم بلدان أخرى بتطبيق سياسات ونظم تحفيزية للتوسع في استخدامها (مثل لبنان والمغرب). وتتسم هذه التكنولوجيا بعدم التعقيد وبسهولة الاستخدام والتشغيل والصيانة، وبسهولة تطبيقها في المنطقة. ويمكن تبادل الدروس المستفادة بين البلدان التي حققت تقدماً بارزاً في هذا المجال وباقي البلدان الأعضاء في الإسكوا. ويوضح الجدول 4 وضع نظم التسخين الشمسي الحراري للمياه لأغراض الاستخدام في المنازل وفي قطاع الخدمات في بلدان الإسكوا[58].

الجدول 4- وضع نظم التسخين الشمسي الحراري للمياه لأغراض الاستخدام في المنازل وفي قطاع الخدمات في بعض بلدان الإسكوا

البلد	السعة المركبة لنظم التسخين الشمسي للمياه	السعة المخطط لها	ملاحظات
الأردن	مليون متر مربع		تتوفر صناعة محلية للسخانات الشمسية بمواصفات قياسية
تونس	400 ألف متر مربع	750 ألف متر مربع بحلول عام 2014	تتوفر صناعة محلية للسخانات الشمسية بتمويل ميسر وبمواصفات قياسية وضعت برامج لتأهيل العاملين في هذه الصناعة
الجمهورية العربية السورية	200 ألف سخان	750 ألف سخان بحلول 2014، و4.5 مليون سخان بحلول عام 2030	
فلسطين[59]	1.5 مليون متر مربع		
لبنان	200 ألف متر مربع	مليون متر مربع بحلول عام 2020	صدرت مواصفات قياسية للسخانات الشمسية، وتم اعتماد آلية تمويل ميسر
ليبيا		40 000 متر مربع من اللواقط/المجمعات الشمسية	
مصر	650 ألف متر مربع	45 000 متر مربع سنوياً	صدرت مواصفات قياسية للسخانات الشمسية

(58) المرجع نفسه.

(59) النشرة الإعلامية للمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، العدد 7، مرجع سبق ذكره.

المغرب[60]	280 ألف متر مربع	1.7 مليون متر مربع في 2020	صدرت مواصفات قياسية للسخانات الشمسية

18- يعتمد الانتشار التجاري لنظم التسخين الشمسي بسعر مناسب على توفر نظام اقتصاد السوق. وقد يكون من المفيد النظر في التعاون بين بلدان الإسكوا السبعة عشر لإنشاء سوق إقليمي لصناعة نظم التسخين الشمسي، ولا سيما أن التكنولوجيا متاحة للجميع. وتتعاون البلدان العربية في مجال تحديد المواصفات من خلال المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين التابعة لجامعة الدول العربية، وتتوفر الخبرة لدى بعض البلدان في مجال تصميم السخانات الشمسية وتصنيعها وتركيبها وصيانتها، وفي مجال الاستشارات الفنية ذات الصلة. وجدير بالذكر أنه تم استخدام تكنولوجيا التسخين الشمسي للمياه في العمليات الصناعية في مصر في إطار مشروعين استرشاديين للتسخين الشمسي للعمليات الصناعية التي تتطلب درجات حرارة منخفضة مع نظم استعادة الحرارة المفقودة (60 درجة مئوية) في قطاعي الصناعات الغذائية والغزل والنسيج، وثالث تجريبي في قطاع صناعة الأدوية التي تتطلب درجات حرارة متوسطة (175 درجة مئوية)[61]. واستخدمت أيضاً في الأردن حيث تم تنفيذ مشروع رائد لتسخين المياه اللازمة لصناعة الألبان[62]، وذلك منذ أكثر من عشر سنوات ولم يتبع ذلك أي انتشار ملفت لهذا التطبيق لاحقاً.

2- التبريد الشمسي

19- تعتمد فكرة التبريد الشمسي على الاستفادة من حرارة الشمس كمصدر للطاقة في آلات التبريد الحراري، من خلال نظام يتكون من مجمعات شمسية (مستوية/ذات أنبوب مفرغ)، وخزان، ووحدة تحكم، ومواسير ومضخات تتصل بآلة التبريد التي تعمل بالحرارة. ويمكن تشغيل نظام التبريد الحراري عبر ثلاثة مستويات من درجات الحرارة: (أ) الحرارة العالية من خلال توفير درجة حرارة التشغيل باستخدام نظام شمسي أو من مصادر حرارية أخرى (نظام استرداد الحرارة المفقودة أو موقد غازي)؛ (ب) الحرارة المنخفضة التي تستخدم في عمليات التبريد؛ (ج) الحرارة المتوسطة التي تستخدم للتخلص من الحرارة الناتجة عن دورة تبريد الماء وحرارة التشغيل. ويتم هذا الإجراء الأخير باستخدام برج تبريد. وتتوفر عدة تجارب حديثة في مجال استخدام الطاقة الشمسية للتبريد من خلال استخدام معدات انضغاطية للتبريد/التسخين (compressor based cooling /heating equipment) ذات كفاءة عالية ومتوفرة في الأسواق التجارية، وربطها بنظم للخلايا الكهرضوئية لإمدادها بالكهرباء. ويمكن الاستفادة من الطاقة الكهربائية المولدة والفائضة باستيعابها في الشبكة الكهربائية، ويتم في أغلب الأحيان التخلص من فائض الطاقة الحرارية المولدة في النظم الحرارية.

20- ولم تنتشر هذه التكنولوجيا بعد عالمياً وعلى مستوى منطقة الإسكوا رغم الإمكانات الجيدة لمصدر الطاقة الشمسية، وينحصر استخدامها في مشاريع تجريبية محدودة (من خلال شركة مصدر أبو ظبي) وليس متوقعاً أن يتطور الوضع في المدى القصير، حيث أن تكلفتها الاستثمارية لا تزال عالية، فضلاً عن تطبيق سياسات دعم الطاقة التقليدية دون دعم الطاقة المتجددة في معظم بلدان الإسكوا.

(60) النشرة الإعلامية للمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، العدد 8، مرجع سبق ذكره.

(61) هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة المصرية، التقرير السنوي 2007/2006، مرجع سبق ذكره.

(62) الإسكوا، "تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة"، أوراق موجزة (5)، 2002.

3- الاستفادة من طاقة الكتلة الحيوية في إنتاج الغاز/الوقود الحيوي

21- يتم استخدام المخلفات النباتية والحيوانية في المناطق الريفية والنائية لأغراض الطهي والتدفئة من خلال الحرق المباشر، أو الحرق بمعزل عن الهواء، لإنتاج الفحم النباتي للاستفادة منه في إنتاج الطاقة الحرارية لاحقاً. ورغم الإمكانات الكبيرة التي تتميز بها طاقة الكتلة الحيوية، فإن مشاريع إنتاجها محدودة جداً في بعض البلدان وتقتصر على عدد من المشاريع الرائدة/الاسترشادية، مثل استخراج الغاز الحيوي من المخلفات الزراعية والحيوانية ومكبات النفايات ومحطات معالجة المياه والصرف الصحي (الأردن، وتونس، والجمهورية العربية السورية، ومصر) وإنتاج الوقود الحيوي السائل (الايثانول) بالاعتماد على مخلفات بعض المحاصيل أو الأشجار الزيتية، كما في تجربة السودان الذي يعتمد على مخلفات محصول قصب السكر في إنتاج وتصدير الايثانول. وتجدر الإشارة إلى أن المغرب يعتمد على الكتلة الحيوية في توفير نحو ثلث الطلب على الطاقة الأولية خاصة في المناطق الريفية[63].

4- الاستفادة من طاقة الرياح في ضخ المياه

22- تستخدم "طواحين" الهواء بصورتها الكلاسيكية في ضخ المياه في المنطقة العربية منذ عصور قديمة، وتتوفر إمكانات جيدة في بلدان الإسكوا لنشر استخدام هذا التطبيق في المناطق الزراعية والرعوية والصحراوية. ذلك أن هذه التكنولوجيا تتسم بعدم التعقيد وسهولة التشغيل والصيانة، ولا تتطلب توفر سرعات رياح عالية إذ يمكن تشغيل تربينة الرياح عند متوسط سرعة يتراوح بين 2.5 و3 متر/ثانية، بنسبة تواجد لا تقل عن 60 في المائة من الوقت، مع وضعها على برج يرتفع عن سطح الأرض بحوالي 4.5 إلى 6 أمتار في مكان خال من العوائق (أشجار، مباني)[64]. وتتوفر دراسات وخبرات وقدرات تصنيعية في مجال استخدام تربينات الرياح لضخ المياه في بعض البلدان، يمكن العمل على تعزيزها.

ثانياً- معوقات اعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق واسع

23- تتفاوت مستويات النضوج الفني في تقنيات تطبيقات الطاقة المتجددة في ما بين بلدان الإسكوا، وهي غير منتشرة على المستوى التجاري، فيما عدا التسخين الشمسي للمياه للاستخدام في المنازل وفي قطاع الخدمات. وقد يرجع ذلك إلى عدم قدرة الطاقة المتجددة على منافسة الطاقة التقليدية من المصادر الأحفورية. وكان من المفترض أن يختلف الوضع قليلاً ولا سيما في حالة البلدان التي لا تتمتع بمصادر أحفورية كافية لسد احتياجاتها من الطاقة، وتعتمد على الاستيراد لتأمينها مما يضع أعباء على اقتصادها. لكن الاعتماد على الطاقة التقليدية ظل منتشراً، في ظل سياسات وطنية تدعمها في معظم البلدان، وسوق عالمي يتسم بعدم الاستقرار والتذبذب الحاد في الأسعار. ولا شك أن وضع الطاقة المتجددة قد تحسن ولو أنه لا يزال دون المستوى المطلوب. فالعديد من البلدان حددت أهدافاً طموحة لها في هذا المجال، على غرار فلسطين التي تنشد من خلالها التحرر من الاعتماد الرئيسي على إسرائيل في تزويدها بالطاقة، ومصر التي تعول عليها كبديل استراتيجي لتلبية الطلبات المتزايدة على الطاقة نتيجة للزيادة السكانية المرتفعة وتنفيذ خطط التنمية والموارد

(63) صندوق النقد العربي، التقرير العربي الموحد 2011، أبو ظبي.

(64) Ch. 9, "Pumping", reviewed and adjusted by Patrick Okuni, p. 171.

الأحفورية غير الكافية. كذلك تعتبر حلاً ملائماً للوضع في السودان واليمن، حيث المجتمعات المتناثرة في المناطق الريفية والنائية والمحرومة من خدمات الطاقة الحديثة، كما تؤمن مناخاً مؤاتياً للاستثمار ولا سيما بالنسبة إلى إمارة أبو ظبي حيث شركة مصدر للطاقة التي تستثمر في مشاريع خاصة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح في بعض الدول مثل إسبانيا، وألمانيا، وجزيرة سيشل، ومصر، والمملكة المتحدة، وموريتانيا، الخ.

24- وتقع على عاتق حكومات العديد من بلدان الإسكوا مهام تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة الكبرى لإنتاج الكهرباء. ولا يزال الانتشار التجاري لتطبيقات الطاقة المتجددة محدوداً، ولا بد لتوسيعه من البدء بتحديد التحديات أو المعوقات التي تعترضه وتحليلها، لوضع منظومة متكاملة خاصة بالطاقة المتجددة تتضمن محاور أساسية منها سياسات وحوافز وآليات مبتكرة، وقدرات تصنيعية مرتبطة بالبحث العلمي والتطوير والتسويق، وتؤدي إلى تطوير المهارات الفنية. وفي ما يلي عرض موجز لأهم هذه العوائق، مع الأخذ في الاعتبار اختلاف درجة أهميتها بين بلد وآخر:

(أ) الحاجة إلى إجراء تقييم علمي لمصادر الطاقة المتجددة بناءً على بيانات وقياسات دقيقة وتحليلات واقعية لتحديد المصادر المناسبة اقتصادياً، ثم اختيار التكنولوجيات الملائمة للظروف المحلية؛

(ب) ضعف الموازنات العامة المخصصة للبحث العلمي عامة، والطاقة المتجددة خاصة، في أغلب بلدان المنطقة، مما يؤثر على فرص نقل وأقلمة تكنولوجيات الطاقة المتجددة التي تتناسب مع الظروف السائدة. ونقص الاهتمام بتطوير المؤسسات الأكاديمية والمراكز البحثية وربطها بالشبكات العالمية، وعدم مواكبة مناهج التعليم للتطورات العلمية، وإهمال التعليم الفني، وعدم الأخذ في الاعتبار متطلبات صناعة التكنولوجيات ذات الصلة، للانطلاق منها في وضع استراتيجيات وخطط وسياسات وطنية ذات أهداف واضحة ضمن إطار زمني محدد؛

(ج) غياب الرؤية الوطنية لإنشاء صناعة محلية لبعض مكونات تكنولوجيات الطاقة المتجددة، وضعف التنسيق والارتباط بين مراكز البحث والجامعات وقطاع الصناعة وواضعي خطط وسياسات الطاقة ومتخذي القرارات. وضعف الاهتمام بتنمية السوق المحلي لهذه الصناعة وعلى فتح أسواق خارجية في مناطق غير تقليدية (أفريقيا على سبيل المثال) لتصدير بعض معدات الطاقة المتجددة إليها؛

(د) ضعف الاهتمام بتحديث البنية التحتية لقطاع الكهرباء، وعدم الأخذ في الاعتبار إمكانات تصدير الطاقة المتجددة إلى أوروبا مستقبلاً، خاصة وأن إمكانات المنطقة العربية من المصادر المتجددة تفوق حد الطلب المتوقع عليها؛

(هـ) الاعتماد على الخبرات الأجنبية في مشاريع الطاقة المتجددة، بما في ذلك إعداد دراسات الجدوى الكاملة والتصميم الهندسي والإنشاء والتركيب، لضعف الخبرات الوطنية المتخصصة ونقص المعرفة والمهارات الفنية، خاصة ما يتعلق بالأساليب المتقدمة التي تعتمد على برامج الحاسب الآلي، مما يزيد من تكلفة هذه المشاريع؛

(و) غياب البرامج المحددة بإطار زمني معين لبناء القدرات الوطنية في المجالات المرتبطة بالطاقة المتجددة عامة، وبتكنولوجيات طاقة الرياح والطاقة الشمسية خاصة؛

(ز) ضعف الرقابة الصناعية على معدات تكنولوجيات الطاقة المتجددة المحلية الصنع والمستوردة لنقص الخبرة بالمواصفات القياسية وطرق الاختبار، ومواصفات الجودة الشاملة، مما قد يؤدي في بعض الأحيان إلى تداول معدات ذات نوعية متدنية تسيء إلى سمعة تطبيقات الطاقة المتجددة وتعيق انتشارها؛

(ح) الحاجة إلى إصلاح سياسات قطاع الكهرباء، خاصة ما يتعلق بالاحتكار الحكومي لقطاع الطاقة، ودعم الطاقة التقليدية وتجاهل التكاليف والأعباء المترتبة عليها (مثل تكلفة معالجة آثار التلوث على الصحة)، بهدف تهيئة المناخ لجذب الاستثمارات الخاصة والترويج لمفهوم الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتشجيع إنشاء محطات إنتاج الكهرباء باستخدام المصادر المتجددة؛

(ط) الافتقار إلى آليات تمويلية محلية مبتكرة وبسيطة لدعم نشر تطبيقات الطاقة المتجددة المحدودة القدرة والتي تناسب احتياجات المناطق الريفية والنائية، لتحسين الظروف الحياتية وتنمية المجتمع من خلال خلق فرص عمل جديدة، مما يؤدي إلى المساهمة في الحد من مشكلة البطالة والهجرة من الريف إلى الحضر؛

(ي) عدم وجود رؤية واضحة لدور المستثمر الصغير والمتوسط في هذا المجال، رغم أنه قد يكون من أبرز العناصر الفاعلة في الترويج لنشر استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة، خاصة في المناطق الريفية والنائية، في إطار اعتماد منظومة تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا؛

(ك) قلة الوعي العام بالمجريات العالمية الهامة الخاصة بالبيئة وتغير المناخ وتأثيرها على مستوى الدولة وعلى مستوى المواطن العادي، إلى جانب ضعف الاهتمام بزيادة الوعي لدى المواطن فيما يخص أهمية تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة للطاقة؛

(ل) الاهتمام غير الكافي بنشر المفاهيم الحديثة الخاصة بالاقتصاد الأخضر/الاقتصاد المنخفض الكربون، وتكنولوجيا الإنتاج الأنظف، والصناعات الخضراء، الخ، وعدم اتخاذ تدابير لزيادة الوعي العام والتوجه نحو الاعتماد التدريجي لهذه المفاهيم، والاستفادة من المبادرات الدولية الخاصة بهذا الشأن؛

(م) غياب التعاون الإقليمي الفعال في مجالات: (1) البحث العلمي وتبادل المعلومات والتدريب العملي وتنفيذ أبحاث مشتركة؛ (2) سياسات اتفاقيات التعاون الحكومي بين البلدان لتشمل صناعة الطاقة المتجددة وما يتعلق بها من شهادات المنشأ والجودة، والمواصفات القياسية، وشهادات اختبار الأداء، وبراءات الاختراع والملكية الفكرية، وشهادات الكربون، وما إلى ذلك؛ (3) إنشاء قواعد بيانات بالقدرات والخبرات والإمكانات التصنيعية والفرص التسويقية على المستويين الوطني والعربي؛ (4) التوفيق بين وجهات النظر في ما يتعلق بالمبادرات الإقليمية والدولية.

ثالثاً- تصميم سياسات لاعتماد وتطبيق تكنولوجيات الطاقة المتجددة في بلدان الإسكوا

25- يتناول هذا الجزء من الوثيقة السياسات التي ينبغي وضعها لاعتماد تكنولوجيات الطاقة المتجددة الملائمة لبلدان الإسكوا مع مراعاة إمكانات المصدر المتجدد، والغرض من الاستخدام، والإمكانيات المادية والبشرية (القدرات الفنية والاقتصادية والإدارية ذات الصلة)، وأولويات كل بلد. ويتضمن خطوطاً إرشادية يمكن أن تستفيد منها جميع الجهات المعنية عند تصميم سياسات وطنية لاعتماد تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

ألف- أسس تصميم سياسات وطنية لنشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة

26- يعتمد تصميم إستراتيجية الطاقة المتجددة، وما يرتبط بها من سياسات، على وضع أهداف محددة ينبغي تحقيقها في إطار رؤية عامة تهدف إلى المساهمة في تأمين الإمداد بالطاقة، وتحسين الظروف الحياتية في المناطق الريفية والنائية، والتفاعل مع الاهتمام العالمي بشأن الحد من ظاهرة تغير المناخ. وجدير بالذكر أن نجاح تنفيذ أهداف الإستراتيجية يرتبط بالمواطن الذي يجب أن يستفيد من التطبيقات للحصول على احتياجاته من خدمات طاقة حديثة بسعر مناسب وجودة معقولة. وهناك أسس لابد من أخذها في الاعتبار عند تصميم السياسات الوطنية الخاصة باعتماد تكنولوجيات الطاقة المتجددة، منها ما يلي:

(أ) تقييم المصادر وتحديد البدائل التكنولوجية المناسبة:

(1) تقييم مصادر الطاقة المتجددة وتحديد المصادر المجدية اقتصادياً. وتتوقف عملية اختيار المصدر والتكنولوجيا التي تناسبه على عدة عوامل، منها الظروف السائدة في الموقع، والطبيعة الجغرافية، وعدد السكان والأنشطة الاقتصادية وإمكانيات التطور المستقبلي، وتكلفة المشروع وعائداته المتوقعة؛

(2) تقييم تكنولوجيات الطاقة المتجددة المستخدمة حالياً واختيار البديل الأنسب في ضوء أ- طبيعة المصدر؛ ب- الأولويات الوطنية والغرض من الاستخدام؛ ج- عدم/ضعف المساهمة في الانبعاثات الضارة؛ د- الملاءمة للظروف المحلية من حيث مستوى الأداء، والكلفة والمكاسب المتوقعة، والقبول المجتمعي؛ هـ- إمكانية نقل وأقلمة وتوطين التكنولوجيا التي يقع عليها الاختيار ضمن الإمكانات والقدرات الوطنية بهدف الحد من استيراد التكنولوجيا، وبالتالي تحسين اقتصاديات المشاريع وعدم الوقوع تحت أي ضغط خارجي؛ و- المساهمة في خلق فرص عمل جديدة؛

(3) الاعتماد على القدرات الذاتية من خلال دعم التعاون مع المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث والصناعة (كمرحلة تالية لنقل المعرفة، أو مواكبة لها) بغرض أقلمة/ابتكار تكنولوجيات مناسبة للظروف المحلية، للتوسع في نشر التكنولوجيا المحلية. ومن المفيد في مرحلة لاحقة، إنشاء صندوق للتنمية التكنولوجية؛

(4) الاهتمام بالتعليم الفني، وتحديث مناهج التعليم وتضمينها مواضيع الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، وقضايا تغير المناخ.

(ب) تحديد أدوار أصحاب المصلحة وآليات التنفيذ:

(1) تشجيع القطاع الخاص على المشاركة في هذا المجال، من خلال وضع حزمة من التشريعات والحوافز (كإعفاء بعض المعدات المستوردة التي ليس لها مثيل محلي من الجمارك وضريبة المبيعات، وتوفير مدخلات الإنتاج والخبرات اللازمة لصناعة تكنولوجيات الطاقة المتجددة، وإتاحة أراضي الدولة لمشاريع الطاقة المتجددة مجاناً أو بأسعار رمزية، وإتاحة الربط على الشبكة مجاناً أو مقابل رسوم بسيطة، وإعفاء المشاريع

المنفذة في المناطق الريفية والنائية من الضريبة على الأرباح، والاستفادة من آلية التنمية النظيفة)؛

(2) إعادة النظر في السياسات الحالية لدعم الطاقة التقليدية، وإمكانية تقديم دعم مماثل للطاقة المتجددة (إنشاء صندوق وطني لمشاريع الطاقة المتجددة، فرض شراء نسبة معينة من الطاقة المتجددة بأسعار تفضيلية فى بعض القطاعات كالصناعة والسياحة)؛

(3) الترويج لمفاهيم الشراكة بين القطاعين العام والخاص، خاصة في إطار مشاريع الخدمات مثل إمداد المناطق الريفية والنائية بخدمات الطاقة الحديثة، وإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة، الخ؛

(4) تبادل الآراء بين الجهات المعنية والمهتمة وأصحاب المصلحة لتقييم الأداء، وحل المشاكل التي يمكن أن تنشأ، ومراجعة الأهداف وتحديث الإستراتيجية في ضوء المعطيات الواقعية والنظرة المستقبلية؛

(5) إنشاء آليات تمويل محلية غير تقليدية تتسم بالمرونة والبساطة، مع إمكانية ربطها بمخطط الدولة لدفع عجلة التنمية، خاصة في الريف، لتشجيع القطاع الخاص على تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة في المناطق الريفية والنائية؛

(6) وضع معايير وطنية ومواصفات قياسية واختبارات أداء خاصة بمعدات الطاقة المتجددة.

(ج) نشر الوعي العام:

(1) التوعية بأهمية استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة باعتبارها أداة تساهم في تأمين الإمداد بالطاقة وتحسن الظروف الحياتية في المناطق الريفية والنائية، وتحد من آثار تغير المناخ؛

(2) تعزيز دور المنظمات غير الحكومية ومنظمات المجتمع المدني في نشر ثقافة الحفاظ على البيئة والحد من آثار تغير المناخ لدى المواطن العربي، والترويج لنشر استخدام الطاقة المتجددة؛

(3) تضمين المناهج التعليمية برامج حول أهمية الحفاظ على البيئة وإحداث تغيير إيجابي في السلوكيات الاجتماعية في هذا الشأن.

(د) التعاون الدولي والإقليمي:

(1) التفاعل والتجاوب مع مبادرات المنظمات الدولية (مبادرة الأمين العام للأمم المتحدة "الطاقة المستدامة للجميع"، وثيقة مؤتمر ريو+20 "المستقبل الذي نصبو إليه")، والمنظمات الإقليمية (مبادرة جامعة الدول العربية بشأن وضع تقرير "الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة"، و"صياغة رؤية عربية بشأن الخطة الشمسية المتوسطية والمبادرات المشابهة" والقرار الوزاري بهذا الشأن)؛

(2) التعاون الثنائي مع الدول المتقدمة في إطار اتفاقيات حكومية ومع المنظمات الإقليمية في المجالات التي تمثل أولوية وطنية للبلد، لنقل التكنولوجيا وتنمية القدرات الوطنية؛

(3) التعاون على المستويين الإقليمي ودون الإقليمي في مجال تصنيع مكونات تكنولوجيات الطاقة المتجددة المناسبة للاحتياجات الوطنية، لتحقيق التكامل وخلق فرص عمل ملائمة، والنظر في إمكانية اعتماد مبدأ سلاسل الإنتاج في إطار التكنولوجيا التي يقع عليها الاختيار في حال كان الطلب السنوي على الإنتاج معقولاً؛

(4) بناء القدرات واكتساب المهارات الفنية في مجال التكنولوجيات التي سيتم توطينها، وربطها ببرامج تنفيذ، وذلك في إطار عملية متكاملة تشارك فيها الجهات الحكومية مع القطاعين العام والخاص بما يضمن تحقيق أولويات كل بلد.

باء- خطوط توجيهية حول سياسات تكنولوجيات الطاقة المتجددة

27- الخطوط التوجيهية الصادرة عن الحكومة أو أي جهة رسمية في مجال الطاقة المتجددة هي تعبير عن اهتمام والتزام حكومي بنشر استخدام الطاقة المتجددة أمام المجتمع الدولي ومؤسسات التمويل العالمية والإقليمية والقطاع الخاص (الأجنبي والمحلي). وهي البوصلة التي تحدد تطبيقات الطاقة المتجددة التي ينبغي العمل على اعتمادها وتوطينها، في ضوء الأولويات والخطط الوطنية. ومن المقترح أن تتضمن الخطوط التوجيهية التي تأخذ في الاعتبار الأولويات الإنمائية والاقتصادية والاجتماعية لكل بلد، العناصر التالية الموزعة على أربع مجموعات.

<u>المجموعة الأولى</u>

(أ) وضع الطاقة فى البلد من حيث المصادر، والإنتاج، والنقل، والاستهلاك؛

(ب) أطر العمل المؤسسية والمرافق التنظيمية واختصاصاتها؛

(ج) السياسات الحالية لقطاع الكهرباء، وأهداف المخطط الوطني لقطاع الطاقة الكهربائية على المديين المتوسط والطويل، والتشريعات الخاصة بقطاع الكهرباء؛

(د) الإستراتيجية والأهداف الوطنية للطاقة المتجددة والجهات الرسمية ذات الصلة.

<u>المجموعة الثانية</u>

(أ) أولويات خطط الطاقة المتجددة على مستوى الأهداف الكمية، والتكنولوجيات المقرّر توطينها، والمواقع المتاحة، وذلك ضمن إطار زمني محدد؛

(ب) خطط لتطوير دور القطاع الخاص لإشراكه في تنفيذ مخطط الطاقة المتجددة؛

(ج) الأهداف المتوقع إنجازها بواسطة القطاع الخاص، والجهات التي يمكن أن يتعامل معها ودور كل من الحكومة والقطاع الخاص وتحديد العلاقات بينهما فيما يخص ملكية وسائل إنتاج الكهرباء والربط على الشبكة والنقل والتوزيع؛

(د) الإمكانات والقدرات التكنولوجية المحلية، وتحديد سلاسل الإنتاج ذات الصلة؛

(ه) مراكز الأبحاث العلمية المهتمة والمعنية.

المجموعة الثالثة

(أ) التشريعات والحوافز والسياسات والإجراءات الإدارية ذات الصلة، المعتمدة حالياً و/أو التي ستعتمد مستقبلاً؛

(ب) النظم المالية المعمول بها ونظم التسعير والتسهيلات فيما يخص مشاريع الطاقة المتجددة؛

المجموعة الرابعة

ملاحق (مستندات رسمية، وخرائط مواقع، ومواقع إلكترونية، ومعايير ومواصفات قياسية، وبيانات عن الجهات ذات الصلة، ومعلومات أخرى).