التوزيع : عـــام
E/ESCWA/13/4/Add.26
٢ آذار/مارس ١٩٨٦
ARABIC
الأصـــل : بالانكليزية

الأمم المتحدة

المجلس الاقتصـــادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا

الدورة الثالثة عشرة
١٩-٢٤ نيسان/ابريل ١٩٨٦
بغداد

البند ٦(أ) من جدول الأعمال المؤقـــت

التقدم المحرز في تنفيذ برنامج العمل

نشر التكنولوجيا الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية في بلدان مختارة من الاسكوا مع اهتمام خاص بالبلدين الأقل نموا

مذكرة من الأمانة التنفيذية

Received
17 MAR 1986
ECWA Library

86-0271

ألف - تعريـــف

استجابة لبرنامج عمل نيروبي الذى اعتمده مؤتمر الامم المتحدة المعني بمصادر الطاقة الجديـدة والمتجددة الذى عقد في نيروبي في الفترة من ١٠ الى ٢١ آب/اغسطس ١٩٨١، بدأت الاسكوا في عدد مـن المشروعات الرامية الى تعزيز التعاون الاقليمي لنقل التكنولوجيات الناضجة في مجال الطاقة الجديـدة والمتجددة وتكييفها وتطبيقها. وتشمل اهم اهداف هذه الانشطة ما يلي:

- القيام بدراسات تحليلية وبعمليات تقييم لتحديد ما يناسب منطقة الاسكوا من تكنولوجيـات الطاقة الشمسية والريحية. وعلى ذلك تتضمن هذه الانشطة مسوحا شاملة وتقييما لتكنولوجيات الطاقـة الشمسية والريحية وملاءمتها للتطبيقات المحلية وأسس ما يتصل بذلك من ملاءمة تجارية وتقنيـة واقتصادية؛

- وعقد اجتماعات اقليمية لمتابعة نتائج هذه الدراسات وعمليات التقييم بهدف التوصيـة بخيارات في رسم السياسات في هذا المجال وتحديد المساعدة المطلوبة. ومن المقرر ان تظهر المحصلـة النهائية لهذه الانشطة في شكل مجموعة من التوصيات لتنظر فيها السلطات المختصة في بلدان الاسكوا.

وقد أعد هذا التقرير اساسا لتحقيق الهدف الاول. وهو يتجه في حقيقة الامر الى وضع خطـة عمل اقليمية مناسبة لتعزيز الصناعات المتصلة بالطاقة الشمسية والريحية في منطقة الاسكوا. فالقصـد من التقرير إذن هو تغطية ما يلي:

- تحديد التكنولوجيات الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية التي تصلح للتطبيق فـي منطقة الاسكوا؛

- استحداث نوع من الحصر لمكونات نظم الطاقة الشمسية والريحية التي تناسب التكنولوجيـات المختلفة؛

- دراسة الهياكل الأساسية المحلية للصناعات المتصلة بهذا المجال في المنطقة وتحديد ما يلـزم لتعزيزها وتقويتها وتكييفها؛

- دراسة ما يوجد من قدرات مؤسسية ومعايير للسياسة المتبعة في مجال الطاقة الشمسيـة والريحية للمساعدة على تنمية الهياكل الاساسية للصناعة المتصلة بها؛

- مسح قدرات السوق بالنسبة لمختلف تكنولوجيات الطاقة الشمسية والريحية لتحديد النطـاق المطلوب للتنمية الصناعية في هذا المجال.

باء - خيارات تكنولوجيا الطاقة الشمسية والريحية التي ستطبق في منطقة الاسكوا

تختلف تكنولوجيات الطاقة الشمسية والريحية اختلافا كبيرا في طبيعتها، ودرجة نضجها وملاءمتها لتطبيقات بعينها. كما ان المزايا الاقتصادية لهذه التكنولوجيات تعتمد بدرجة كبيرة على الظروف المناخية وملاءمة الموارد الطبيعية المتاحة وتنوّع الاستخدامات. ومن ناحية اخرى تختلف الفوائد الاقتصادية تبعا لخصوصيات الظروف الاجتماعية، والتفاوت في تطور الهياكل الاساسية للصناعة وحجم السوق المتوقعة في كل بلد وفي المنطقة ككل.

أما المعايير المطلوبة لتقييم خيارات «التكنولوجيا/التطبيق» في منطقة الاسكوا فتتطلب تحليلا متعمقا للعوامل التالية:

- توفر مصادر الطاقة الشمسية والريحية لتحديد انسب المناطق لتطبيقات بعينها؛

- الاحتياجات والأولويات التي تنسجم مع أهداف خطط التنمية الوطنية؛

- امكانية محاكاة هذه الخيارات على صعيد المنطقة وفرص تسويقها؛

- الخبرة المتعلقة بهذا المجال في منطقة الاسكوا. فالاطلاع على الخبرة عامل رئيسي في اختيار التكنولوجيا/التطبيق في المنطقة. وتدخل في نطاق الخبرة انشطة التصميم والتحليل والتشغيل؛

- توفر القدرات المحلية لتصنيع مكونات النظم مما لا يوفر المتطلبات الاساسية للصناعة فحسب، بل يساعد على توليد المعرفة التكنولوجية والخبرة لتحسين التصميمات والمعدات؛

- توفر القدرات المؤسسية للتخطيط والتطوير والتدريب؛

- القدرة على منافسة البدائل التقليدية ومدى التقبل الاجتماعي لتكنولوجيات الطاقة الشمسية والريحية.

وقد بلغ مجموع خيارات التكنولوجيا/التطبيق التي تم تقييمها ٤٠ خيارالتكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وقد قدرت لهذه الخيارات أوزان نسبية في ضوء معايير للتقييم تم تحديدها في الدراسة الرئيسية وتم ترتيب أولوياتها في ضوء هذا التقييم. وقد تم تحديد الأوزان النسبية لهذه الخيارات وفقا لكل بند من بنود المعايير ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي(*):

(*) ترد في الدراسة الرئيسية تفاصيل الأوزان وخلفيتها وترتيب الخيارات.

- تتعرض منطقة الاسكوا لنسب مرتفعة جدا من أشعة الشمس. ونتيجة لذلك فقد حصل توفر المصدر على وزن نسبي قدره «١٥» في المائة بالنسبة للمجمعات الشمسية التي تتعامل مع الاشعاع الكامل بينما حصلت المجمعات المعتمدة على التركيز على «١٣» في المائة. اما الموارد الريحية فقد حصلت على «٨» في المائة لأن منطقة الاسكوا بصفة عامة ليست منطقة رياح ولا تتوفر الموارد الريحية الا في مناطق محدودة منها. ولكن الامر ما زال يحتاج الى مزيد من البحث لتقييم امكانات الرياح في كثير من بلدان المنطقة؛

- لما كانت الحاجة الى تطبيقات بعينها تختلف اختلافا كبيرا من بلد لآخر فقد تم تقدير وزن نسبي متوسط على صعيد المنطقة؛

- يعتمد الوزن النسبي الخاص بالوضع التكنولوجي على حالة تسويق التكنولوجيا و/أو درجة نضجها؛

- يمكن تقدير اكثر من ١٢ في المائة للخبرة اذا كان هناك تقدم كبير قد تحقق في مجال التنمية الصناعية. وقد تنقص هذه النسبة الى ١٠ في المائة اذا كانت الانشطة الجارية عبارة عن مشروعات للبيان العملي، وتقل النسبة عن ذلك اذا كانت الانشطة مقصورة على البحث والتطوير؛

- ويقدر الوزن النسبي للقدرات المؤسسية تبعا لتوفر هذه القدرات ابتداءً من البحث والتطوير الى الانتاج والتسويق مع تركيز خاص على حالة الهياكل الاساسية للصناعة؛

- ويختلف الوزن النسبي الذى يعطى للاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية باختلاف البلدان تبعا للتنمية الاقتصادية لكل بلد والمعايير الاجتماعية المستقرة في المجتمع.

ويمكن ترتيب أولويات التكنولوجيات القابلة للتطبيق في منطقة الاسكوا الى الفئات التالية:

١- التكنولوجيات الناضجة للتصنيع (١٩٨٦-١٩٩٠):

- مجمعات الألواح المسطحة، لدرجات الحرارة التي تقل عن ٨٠ درجة مئوية، سواء باستخدام الماء او الهواء في التسخين؛

- المرافق الشمسية للزراعة في البيوت الزجاجية في بعض التطبيقات الزراعية سواء في اساليب التجفيف او حماية الزراعة؛

- المقطرات الشمسية بقدرات تزيد على ١٠ متر مكعب/يوم في المناطق النائية والمعزولة؛

- الضخ الميكانيكي بواسطة طاقة الرياح.

٢- التكنولوجيات الناضجة للتصنيع في المدى المتوسط (١٩٩٠-١٩٩٥):

- تكنولوجيات الخلايا الفوتوفولتية لتوليد الطاقة الكهربائية للاستخدامات المنزلية في المناطق النائية ولضخ المياه؛

- المجمعات الحرارية الشمسية المعتدلة الحرارة مثل الانابيب المفرغة والعواكس التي لها شكل القطع المكافىء.

جيم - الهياكل الاساسية الصناعية لتكنولوجيات الطاقة الشمسية والريحية في منطقة الاسكوا

أقامت فعلا عدة بلدان من الاسكوا صناعات لانتاج معدات الطاقة الشمسية والريحية. ولكن هذه الصناعات مقصورة في معظم الحالات على انتاج مكونات أجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية. وعلاوة على ذلك، لا يوجد تنسيق مع الصناعات الاخرى التي يمكن ان تكمل الصناعات الشمسية والريحية سواء داخل البلد او على الصعيد الاقليمي. ولذلك فإن توفير الهياكل الاساسية الصناعية المناسبة سواء على الصعيد الاقليمي او دون الاقليمي يتطلب ما يلي :

- تحديد المتطلبات اللازمة للترويج للخيارات المقترحة بما فيها الهياكل الاساسية المؤسسية، ودراسة السوق وتحديد المنتجات الصناعية لتلبية ما يحتاجه تطبيق كل خيار على نطاق واسع؛

- تقييم شامل للقدرات الاقليمية المتصلة بالخيارات الشمسية والريحية المقترح تطبيقها في منطقة الاسكوا. بحيث يشمل هذا التقييم كل مجال الخبرة المطلوبة للترويج لتطبيق هذه الخيارات ابتداءً من البحث والتطوير الى التصنيع والتسويق؛

- تقييم الاحتياجات المكملة للهياكل الاساسية الموجودة لتعزيز قدراتها ومن ثم تقوية دورها في الترويج للتكنولوجيات الشمسية والريحية.

ولما كان هذا التقرير مخصصا في المقام الاول لدراسة الهياكل الاساسية للصناعة، فان نطاقه يقتصر بالتحديد على ما يلي:

أولا - اجراء حصر لمكونات النظم الشمسية والريحية،

ثانيا - دراسة الصناعات الشمسية والريحية المحلية الموجودة في المنطقة وتحديد احتياجاتها التكميلية.

اولا - حصر مكونات النظم الشمسية والريحية

تضم النظم الشمسية والريحية عدة عناصر تقليدية مثل الخزان وشبكات الانابيب واجهزة التحكم الخ التي تعتبر اساسية لاداء النظام. ولذلك لا بد ان ينطوى تطوير الصناعات الشمسية والريحية على عملية تفاعل وتكامل مع الصناعات التحويلية الاخرى ومع الموردين. ومن شان اى حصر لمكونات النظم الشمسية والريحية ان يقدم الدعم المطلوب لتحديد نوع الصناعة التكميلية وان يساعد على دراسة امكاناتها في المنطقة ودراسة فرص التصدير.

ويمكن تلخيص خيارات «التكنولوجيا/التطبيق» التي يحبذ استخدامها في منطقة الاسكوا على النحو التالي:

١- نظم الحرارة المنخفضة لتسخين المياه بالطاقة الشمسية: يتألف اى نظام لتسخين الماء بالطاقة الشمسية سواء كان وحدة فردية صغيرة او وحدة جماعية، من خمسة نظم فرعية رئيسية، هي : المجمع الشمسي، الخزان والمبادلات الحرارية، دورة التمرير والضوابط، شبكة الانابيب والنظام الاحتياطي اذا كان مستخدما.

ويتطلب بحث امكانية التصنيع تقسيم كل واحد من هذه النظم الفرعية الى مكوناته الاساسية وتحليل سماته وخواص المواد المستخدمة فيه.

- المجمع الشمسي: يتألف المجمع الشمسي من عدد من مجمعات الالواح المسطحة المتصلة فيما بينها لتحقيق درجة معينة من التسخين. والمكونات عبارة عن مجمعات من الالواح المسطحة، وانابيب، ودعامات، وخزانات اضافية في حالة استخدام نظام الدائرة المغلقة. ومن ناحية اخرى، يتصف نوع مائع التسخين باهمية كبرى في اختيار مكونات المجمع؛

- الخزان والمبادل الحرارى: تعتبر خزانات الماء الساخن في السخانات الشمسية أوعية حساسة لاختزان الحرارة، ويسخن فيها الماء مباشرة من المجمعات الشمسية في نظام الدائرة المفتوحة او عن طريق المبادلات الحرارية في نظام الدائرة المغلقة.

وفي كثير من الاحيان، يجب الا يمر مائع التسخين مباشرة عن طريق المجمع؛ وبالتالي تحتاج كثير من تطبيقات السخانات الشمسية الى مبادلات حرارية.

- دورة التمرير والضوابط: تستخدم مضخات الطرد المركزى ومضخات الإزاحة الموجبة في سخانات الماء الشمسية كمضخات تدوير في دائرة المجمع ومضخات إعادة تدوير في شبكة توزيع الماء الساخن. كما تستخدم أجهزة مختلفة لأداء وظيفة التحكم الميكانيكية والكهربية. فكثيرا ما تستخدم الصمامات مثل الصمام البوابي وصمام عدم الترجيع وصمام الأمان، كما تستخدم الصمامات الثلاثية

وصمامات الموزانة وكذلك صمامات التنفيس الاوتوماتيكي والترموستات التفاضلي للتحكم في النظام الكهربائي الإحتياطي وفي تشغيل مضخات إعادة التدوير.

- شبكات الانابيب: تستخدم شبكتان اساسيتان للانابيب في اى سخان شمسي: انابيب دائرة المجمع وانابيب توزيع الماء الساخن. وابسط شكل لانابيب المجمع وربما اكثرها استخداما هو شبكة الترجيع المباشر. ولا بد ان تكون مادة الانابيب متلائمة مع مواد المجمع ويجب الا تتفاعل مع مائع التسخين أو تتآكل بسبب التشغيل.

وتحتاج المجمعات والخزانات والانابيب الى مواد عازلة. ولا بد من اختيار هذه المواد بما يتفق مع ما تقتضيه ظروف العمل.

اما مائع التسخين المستخدم فيحدده نوع السخان الشمسي وظروف البيئة وظروف التشغيل.

وتتوفر في عدد من بلدان الاسكوا قدرات صناعية كبيرة لاستخدام سخانات الماء الشمسية خصوصا في مصر والاردن والجمهورية العربية السورية واحتمالا في العراق. حيث يمكن تصنيع اكثر من ٨٠ في المائة من اجزاء السخانات في هذه البلدان بسعات قد تفي باحتياجات المنطقة بأكملها. اما في الوقت الحالي فيتم استيراد وحدات التحكم وأجهزة القياس ومضخات التدوير من خارج المنطقة. ولكن يمكن ان تساهم الصناعات الالكترونية الموجودة في المنطقة مساهمة كبيرة في تطوير الانتاج المحلي لهذه المكونات. وتدرس الهيئة المصرية العامة للتصنيع هذا التوجه بالفعل. كما يمكن تعزيز الانشطة الرامية الى الاستعاضة بالانتاج المحلي عن المعدات المستوردة من خلال برنامج دون اقليمي تشترك فيه البلدان الاربعة المذكورة.

٢- تجفيف الزراعة والزراعة في بيوت زجاجية: هذان التطبيقان في غاية السهولة سواء من حيث التصميم او البناء. وتعتمد المتطلبات الضرورية للهياكل الاساسية لصناعتهما على ما يلي:

- وجود صناعة لدائن لانتاج الاغطية الشفافة التي تلائم الظروف المناخية في المنطقة. ويوجد هذا النوع من الصناعة في عدد من بلدان الاسكوا. ويلاحظ انه تجرى دراسة مشروع مشترك بين مصر والاردن لتطوير صناعة اللدائن؛

- شبكات الانابيب التي يمكن بناؤها باستخدام منتجات محلية. والمراوح التي تستخدم في بعض الحالات، يجرى انتاجها محليا في بعض بلدان الاسكوا.

٣- المضخات الميكانيكية الريحية: أية مضخة تعتمد على الطاقة الريحية تشمل أساسا ما يلي:

- قلب توربيني يدور بطاقة الرياح: وقد بلغت قدرات تصميم وبناء وتركيب التوربينات الريحية للضخ الميكانيكي مرحلة متقدمة في المنطقة، وخصوصا في مصر.

- الابراج الريحية: وتتوفر بكثرة القدرات المطلوبة لبناء هذه الابراج في كثير من بلدان المنطقة.

- التخزين: ويمكن تخزين الماء في صهاريج ضخمة او احواض ضخمة الخ. كما يمكن تخزين الطاقة الميكانيكية في حدافة على شكل طاقة دورانية. ويمكن ان تتوفر متطلبات التخزين محليا.

- المضخات الميكانيكية المائية: ويمكن تصنيع هذه المضخات في بعض بلدان المنطقة.

٤- المجمعات الشمسية المتوسطة الحرارة: وينتظر ان تختار كثير من بلدان الاسكوا استخدام السخانات الشمسية المتوسطة الحرارة بحلول الفترة ١٩٩٠-١٩٩٥. اما المكونات الاضافية الرئيسية مقابل مجمعات الالواح المسطحة التي سبق وصفها فهي الاسطح العاكسة والانابيب المفرغة. وتتوفر في مصر بالفعل القدرات الصناعية الخاصة بهذين العنصرين، وان كان تصنيع الانابيب المفرغة مقصورا على شركة واحدة. ولكن الامر يتطلب مزيدا من البحث في القدرات الاقليمية قبل البدء في تصنيع هذا النوع من المجمعات.

٥- وحدات الخلايا الفوتوفولتية القائمة بذاتها: ويعتمد هذا النظام على وحدات فوتوفولتية ودعامات وبطاريات تخزين ووحدات لتكييف الطاقة. ولكن القدرات الصناعية الخاصة بنظم الخلايا الفوتوفولتية لا تزال محدودة جدا في المنطقة.

ثانيا - الهياكل الاساسية الصناعية الموجودة في منطقة الاسكوا

يرد في جدول في متن الدراسة وصف لمكونات النظم الشمسية والريحية لخيارات «التكنولوجيا/التطبيق» وما يتصل بها من قدرات صناعية في منطقة الاسكوا. وتكفي الاشارة هنا إلى ان الهياكل الاساسية الصناعية الموجودة قادرة على تحقيق ٨٠ في المائة من المكونات اللازمة لتطبيق التكنولوجيا الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية التي تعتبر خيارا له أولوية في المنطقة. ولكن مطلوب وضع برنامج اقليمي لتنسيق الانشطة الفردية لبلدان الاسكوا والقيام بمشروعات تطويرية على صعيد المنطقة.

دال - فرص الترويج للصناعات الشمسية والريحية في منطقة الاسكوا

مطلوب بذل جهود مكثفة في التخطيط والتدريب واختبار المنتجات وتوحيدها قياسيا وتسويقها وفي اعتماد قواعد مناسبة للترويج للصناعات الشمسية والريحية في المنطقة، خصوصا في البلدين الاقل نموا حيث تعتبر الهياكل الاساسية اللازمة معدومة تقريبا فيهما. وعلى ذلك لا بد من الاهتمام بوجه خاص بما يلي:

١- تعزيز المؤسسات المعنية بالتكنولوجيات الشمسية والريحية: تجرى في عدة بلدان من المنطقة انشطة مختلفة ترمي الى الترويج لاستخدام التكنولوجيات الشمسية والريحية. وفي كثير من

الاحوال تجرى هذه الانشطة في جامعات وفي ادارات تدخل ضمن اختصاص وزارات مختلفة. ولكن اقيمت مؤسسات متخصصة في عدد من بلدان الاسكوا مثل مصر والعراق والاردن والكويت والمملكة العربية السعودية، ورغم ان الانشطة الاساسية لهذه المؤسسات تتجه في المقام الاول نحو البحث والتطوير ومشروعات البيان العملي، فقد لوحظ اشتراكها بدرجة كبيرة في تنفيذ مشروعات تتعلق بالتطبيقات المختلفة للتكنولوجيات الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية. وهذه المؤسسات الرائدة قادرة على القيام بدور هام في نشر التكنولوجيات الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية في جميع انحاء المنطقة. الا انه لا يوجد تعاون وثيق او تنسيق وثيق للانشطة في كثير من الحالات ليس فقط على الصعيد الاقليمي بل على الصعيد الوطني ايضا. ولذلك فهناك حاجة ماسة الى مجموعة متكاملة من الانشطة تبدأ من التخطيط السليم وتنتهي بتسويق المنتج.

٢- ضرورة توجيه عناية خاصة للظروف الاقتصادية والاجتماعية المحددة في البلدين الأقل نموا:

لا بد من اعتماد برنامج عمل اقليمي لصالح هذين البلدين. على ان يشمل هذا البرنامج ما يلي:

- تقديم الدعم المالي المناسب لمساعدتهما على إقامة الهياكل الأساسية الصناعية المطلوبة؛

- تقديم المساعدة الفنية للترويج لاستخدام التكنولوجيات الناضجة في مجال الطاقة الشمسية والريحية.

- إشراك مواطني البلدين في انشطة البحث والتطوير ومشروعات البيان العملي التي تجرى في بلدان اكثر تقدما في المنطقة؛

- دعم البرامج التدريبية وتوفير مرافق للتدريب داخل وخارج البلدين.