

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة
جوهانسبرغ، ٢٦ آب/أغسطس - ٤ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٢

ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية

أوراق موجزة

(٦)

ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION
FOR WESTERN ASIA

4 - -09- 2002

LIBRARY & DOCUMENT SECTION

الأمم المتحدة

٢٠٠٢

ملاحظة: طبعت هذه الوثيقة بالشكل الذي قدمت به ودون تحرير رسمي.

02-0370

تصدير

بمناسبة انعقاد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ؛ خلال الفترة ٢٦ آب/أغسطس إلى ٤ أيلول/سبتمبر عام ٢٠٠٢، وفي ضوء ندرة المعلومات المتوفرة باللغة العربية حول الاستراتيجيات والسياسات والإجراءات اللازمة لتأكيد التنمية المستدامة في دول المنطقة، فقد رأت الإسكوا إصدار عدد من الأوراق الموجزة التي تلقي الضوء على بعض الموضوعات ذات الأولوية المرتبطة بتحقيق التنمية المستدامة في المنطقة؛ وذلك استمراراً لجهودها السابقة في هذا المجال. وتأمل الإسكوا بهذه الإصدارات أن توفر، للمعنيين والمهتمين بقضايا التنمية في المنطقة، بيانات ومعلومات عن قضايا هامة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بإمكانات تحقيق استدامة عملية التنمية وبحماية البيئة في الدول الأعضاء.

ويهدف المؤتمر إلى تأكيد الالتزام الدولي بتحقيق التنمية المستدامة وذلك من خلال:

- ١- تقييم التقدم المحرز في تنفيذ جدول أعمال القرن ٢١ (أجندة القرن ٢١) الصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية والبيئة عام ١٩٩٢؛
- ٢- استعراض التحديات والفرص التي يمكن أن تؤثر في إمكانات تحقيق التنمية المستدامة؛
- ٣- اقتراح الإجراءات المطلوب اتخاذها والترتيبات المؤسسية والمالية اللازمة لتنفيذها؛
- ٤- تحديد سبل دعم البناء المؤسسي اللازم على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية.

هذا وقد حرصت الإسكوا خلال السنوات السابقة على إدراج العديد من القضايا الواردة في جدول أعمال القرن ٢١ ضمن برامجها المختلفة، وعلى الأخص في مجالات الطاقة والمياه والبيئة، وأنجزت في ذلك العديد من الوثائق الفنية واجتماعات الخبراء فضلاً عن الخدمات الفنية والاستشارية للدول الأعضاء في هذا المجال، وذلك طبقاً للوارد في الأوراق اللاحقة من تفاصيل.

وفي إطار الإعداد للمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة قامت الإسكوا - بالمشاركة مع الأمانة الفنية لمجلس وزراء البيئة العرب بجامعة الدول العربية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لغربي آسيا - بعقد العديد من الاجتماعات والندوات التحضيرية وإعداد التقرير الإقليمي حول تقييم إنجازات ومتطلبات التنمية المستدامة بالمنطقة العربية، واستصدار الإعلان الوزاري العربي، وكذلك الإعلان الوزاري العربي-الإفريقي المشترك للمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. كما قامت الإسكوا بإعداد دراسة حول التخطيط للتنمية المستدامة في المنطقة، وتقرير حول إنجازات ومعوقات التنمية المستدامة، ودراسة حول الأطر المؤسسية لتحقيق التنمية المستدامة بالمنطقة.

هذا ويبلغ عدد الأوراق التي أعدتها الإسكوا ثمان عشرة ورقة؛ تتناول عدداً من المجالات التي تضمنها جدول أعمال القرن ٢١، ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:

القسم الأول في مجال الطاقة: يتضمن عشرة أوراق تعرض لإمكانات تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة ذاته، وفي نظم الطاقة المستخدمة في القطاعات الاقتصادية المختلفة وتشمل: (١) خصائص قطاع الطاقة في منطقة الإسكوا؛ (٢) الطاقة و جدول أعمال القرن ٢١:

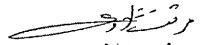
الأهداف والتقدم المحرز في تطبيقها؛ (٣) التحديات والفرص التي تواجه إسهام قطاع الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة؛ (٤) الأنشطة التي اضطلعت بها الإسكوا في مجال الطاقة والتنمية المستدامة؛ (٥) تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة؛ (٦) ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية (القطاع المنزلي والتجاري)؛ (٧) ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الصناعة؛ (٨) الحد من انبعاث غازات الدفيئة في قطاع النقل؛ (٩) الحد من انبعاث غازات الدفيئة في قطاع الكهرباء؛ و(١٠) التنمية المستدامة وإدراج قضايا النوع الاجتماعي ضمن قضايا الطاقة.

القسم الثاني في مجال المياه: يتناول أهم المعايير المرتبطة بتحقيق استدامة قطاع المياه وإدارته وتوفير المياه لكافة احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويشمل: (١١) المياه وجدول أعمال القرن ٢١؛ (١٢) الإدارة المتكاملة للمياه؛ (١٣) إدارة إمدادات المياه؛ و(١٤) إدارة الطلب على المياه.

القسم الثالث عن التنمية المستدامة: قي المجالين الاجتماعي والاقتصادي ويتناول الإجراءات التي اتخذت للإعداد لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، ويشمل أربع أوراق؛ تتناول الورقة رقم (١٥) تقريراً حول دور الإسكوا في الاستعداد الإقليمي لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة؛ والورقة (١٦) آثار السلم والأمن على التنمية المستدامة في منطقة الإسكوا؛ والورقة (١٧) آثار عدم المساواة الاجتماعية-الاقتصادية على التنمية المستدامة في منطقة الإسكوا؛ والورقة (١٨) آثار الفقر والبطالة على التنمية المستدامة في منطقة الإسكوا.

وقد قام بإعداد هذه الأوراق نخبة من المتخصصين في الإسكوا وفي المنطقة، ويجري إصدارها تباعاً قبل انعقاد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ، كما سيتم إصدار مجلد يحتوي على ملخصات للأوراق الثمان عشرة باللغة الإنجليزية.

وترجو الإسكوا أن يساعد هذا الجهد في إلقاء الضوء على أهم الاستراتيجيات والسياسات اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة لدول المنطقة وآليات تحقيقها، وأن توفر للسلادة المسؤولين ومتخذي القرار والباحثين ورجال الإعلام؛ مراجع مبسطة حول إمكانات وسبل تحقيق التنمية المستدامة. فضلاً عن التعريف بالموضوعات ذات الأولوية التي سيتم مناقشتها من خلال أعمال مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ومدى ارتباطها باحتياجات ومواقف دول الإسكوا، وذلك بغية خدمة الدول الأعضاء لتحديد مواقفها من القضايا المعروضة على المؤتمر وتقويم إمكانات تطبيق ما تخلص إليه من توصيات وبرامج.


مرفت تلاوي
الأمين التنفيذي

بيروت في ١٦/٤/٢٠٠٢

المحتويات

الصفحة

تصدير.....	ج
مقدمة.....	١
أولاً: استهلاك وخدمات الطاقة في قطاع الأبنية في دول إسكوا.....	١
ألف- استهلاك الطاقة.....	١
باء- خدمات الطاقة.....	٢
جيم- الحاجة إلى ترشيد الاستهلاك.....	٣
ثانياً: وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية في دول إسكوا.....	٣
ألف- وسائل ترتبط بالبناء "العمارة البيئية".....	٣
باء- التقنيات والنظم عالية الكفاءة.....	٤
جيم- الإدارة الكفؤة لتقنيات ونظم الطاقة.....	٦
دال- أولويات التطبيق.....	٧
ثالثاً: التقدم المحرز في ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية بدول إسكوا.....	٨
ألف- في مجال العمارة البيئية والعزل الحراري للأبنية.....	٨
باء- في مجال التقنيات والنظم عالية الكفاءة.....	٨
رابعاً: التوصيات.....	٩
ألف- في مجال المواصفات والتشريعات.....	٩
باء- في مجال بناء القدرات الوطنية ونشر الوعي العام.....	١٠

مقدمة

يهدف ترشيد استهلاك الطاقة في ظل معايير التنمية المستدامة إلى الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية للطاقة، لضمان استمرار التزود بها ومد عمر مصادرها الناضبة، مما يؤدي إلى تحسين الظروف المعيشية وزيادة فرص العمل. وهذا يتطلب تخطيطاً متكاملًا ورشيداً لتوفير مصادر الطاقة، والعمل على رفع كفاءة استخدامها في كافة القطاعات، خاصة قطاع الاستخدام النهائي للطاقة. ولا بد من ترجمة التخطيط المتكامل إلى مجموعة من السياسات، والبرامج الفنية والاقتصادية والإدارية، فضلاً عن إيجاد آليات فعالة لتطبيق التقنيات والأساليب المناسبة.

ويعتبر قطاع الأبنية (المنزلي والتجاري) في دول إسكوا، أكثر القطاعات استهلاكاً للطاقة، وخاصة الطاقة الكهربائية، إلا أنه يصعب التنبؤ بمتطلباته من الطاقة، والتحكم بها لارتباطها بعوامل متعددة منها العوامل الجغرافية، والمناخية، والظروف البيئية المحيطة، والعوامل الاقتصادية، والاجتماعية، والمستويات المعيشية، ومدى توفر مصادر الطاقة وإمكانات استخدامها، مما يؤدي إلى اختلاف هذه المتطلبات من دولة لأخرى.

وقد أوضحت الدراسات أن التصميم والتنفيذ المناسبين للأبنية، واستخدام تجهيزات ونظم الطاقة الكفؤة فيها، يؤديان إلى تحسين أداء الأبنية من حيث استهلاك الطاقة، وإلى تحقيق الارتياح المطلوب فيها. ذلك ويعتمد ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية أيضاً على الإجراءات والأساليب التي يتبعها مستخدمو هذه الأبنية، لإدارة الطاقة فيها.

هذا وتعرض هذه الورقة الموجزة لاستهلاك وخدمات الطاقة في قطاع الأبنية في دول إسكوا، وإمكانات ووسائل ترشيد هذا الاستهلاك، وأولويات تطبيقها، ذلك فضلاً عن التقدم المحرز في هذا المجال في بعض دول المنطقة. وتخلص الورقة إلى عددٍ من التوصيات حول الإجراءات المقترحة لتطبيق تقنيات وإجراءات ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية.

أولاً- استهلاك وخدمات الطاقة في قطاع الأبنية في دول إسكوا

ألف - استهلاك الطاقة

استهلك قطاع الأبنية في عام ١٩٩٩ في دول إسكوا ما يزيد عن ١٦٧ مليار ك.و.س. من الطاقة الكهربائية، ومثل ذلك ٥٤ر٤ في المائة من إجمالي الاستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية؛ كما استهلك بحدود ٢٢ر١٩ مليون طن م.ن. من المشتقات البترولية، ومثل ذلك ١٧ر٤ في المائة من إجمالي الاستهلاك القطاعي للمشتقات البترولية.^(١) وقد تفاوتت هذه النسب بين دول إسكوا، في

(١) إسكوا. تحسين كفاءة استخدام الطاقة في قطاع الأبنية. تحليل الخيارات في دول مختارة أعضاء في الإسكوا. وثيقة رقم E/ESCWA/ENR/2001/16.

عام ١٩٩٩، وفق ما يوضحه الجدول ١.

الجدول (١): نسب استهلاك قطاع الأبنية من الطاقة الكهربائية والمشتقات البترولية بالنسبة لإجمالي الاستهلاك القطاعي لكل منهما في دول إسكوا في عام ١٩٩٩

الدولة	نسبة استهلاك القطاع من إجمالي الاستهلاك القطاعي للطاقة الكهربائية			نسبة استهلاك القطاع من إجمالي الاستهلاك للمشتقات
	في الأبنية السكنية (%)	في الأبنية التجارية (%)	في إجمالي القطاع (%)	
المملكة الأردنية الهاشمية	٣١٫٦	١٢٫٤	٤٤٫٠	١٨٫٩
دولة الإمارات العربية المتحدة	٣٧٫٤	٢٢٫٩	٦٠٫٣	٥٫٤
مملكة البحرين	٥٥٫٥	٢٦٫٧	٨٢٫٢	١٠٫٣
المملكة العربية السعودية	٤٨٫٠	١٠٫٠	٥٨٫٣	١٣٫٨
الجمهورية العربية السورية	٣٩٫٧	٥٫٩	٤٥٫٦	٢٢٫٤
جمهورية العراق	٣٥٫٠	١٠٫٠	٤٥٫٠	١٦٫٣
سلطنة عُمان	٥٨٫٢	١٤٫٩	٧٣٫١	--
فلسطين	٥٠٫٠	١٠٫٠	٦٠٫٠	٤٤٫٢
دولة قطر	٥٢٫٩	٩٫٧	٦٢٫٦	١١٫٧
دولة الكويت	٦٢٫١	٧٫٦	٦٩٫٧	٣٫٩
الجمهورية اللبنانية	٢٩٫٢	٨٫٨	٣٨٫٠	١٣٫٨
جمهورية مصر العربية	٣٧٫١	٣٫٩	٤١٫٠	١٣٫٥٤
الجمهورية اليمنية	٥٧٫٣	٢٠٫١	٧٧٫٤	٣٧٫٣

المصدر: أنظر المرجع رقم (١).

باء - خدمات الطاقة

تستهلك الطاقة في الأبنية في خدمات متعددة منها: التكييف و/أو التدفئة، والإنارة، وتسخين مياه الخدمات، والطبخ وأجهزة المطبخ الكهربائية، والغسيل والجلي، والتبريد والتجميد، وكوي الملابس، وأجهزة التلفاز والفيديو والراديو والستيريو، والأجهزة الكهربائية المكتبية. هذا وتتنوع مصادر الطاقة المستخدمة لتوفير هذه الخدمات بين الكهرباء، والمشتقات البترولية، أو الغاز الطبيعي، ذلك طبقاً لطبيعة الأجهزة والمعدات المستخدمة لتوفير هذه الخدمات. كما يتباين الاحتياج إلى أي منها طبقاً للظروف السائدة في كل دولة، ومستويات المعيشة المختلفة.

جيم - الحاجة إلى ترشيد الاستهلاك

في ضوء ما تقدم، يتضح أن قطاع الأبنية في دول إسكوا، مستهلك كبير للطاقة، وبكفاءة محدودة، وذلك لأسباب متعددة من أهمها توفر الطاقة في معظم دول إسكوا ورخص أسعارها، إضافة إلى سياسات دعم التعرف من قبل معظم الحكومات مما يؤدي إلى الإسراف في استهلاكها إلى درجة التنذير. فضلاً عن أن الظروف المناخية بدول المنطقة تؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة في تكييف الأبنية لفترات طويلة من السنة في أغلب دول المنطقة، ذلك بالإضافة إلى أن الأجهزة المستخدمة عالية الاستهلاك. هذا وتجدر الإشارة أنه، على الرغم من أن متوسط نصيب الفرد، من الطاقة الأولية، في دول إسكوا كان في عام ١٩٩٩ (١٥٥٨) كغ م.ن./فرد/السنة، ومن الطاقة الكهربائية (٢١٠٦) ك.و.س./فرد/السنة، فقد بلغ في بعض الدول ١٤٨٠٠ كغ م.ن./فرد/السنة من الطاقة الأولية، وأكثر من (١٤٠٠٠) ك.و.س./فرد/السنة من الطاقة الكهربائية، وبما يفوق المعدلات العالمية بعدة أضعاف. لذا، ولما كان قطاع الأبنية أكبر قطاع مستهلك للطاقة، فإن ذلك يعد مؤشراً يبرز الحاجة الملحة إلى ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها.

ثانياً - وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية في دول إسكوا

إن نظام الطاقة في البناء نظام مترابط تؤثر عناصره في بعضها البعض، لذا فإن ترشيد استهلاك الطاقة فيه يستلزم التعامل مع مختلف هذه العناصر. فمثلاً تتوقف أحمال التكييف في البناء على كمية الحرارة الشمسية الداخلة إليه، وعلى الحرارة الناتجة عن نظام الإنارة به. لذا يجب معالجة مصدر الكسب الحراري ومعالجة الأحمال الناتجة عن الإنارة قبل تقويم مدى الحاجة إلى شراء تجهيزات التكييف أو تحديد قدراتها. لهذا، يتحتم النظر إلى البناء كنظام متكامل عند تحديد الإجراءات الأنسب لترشيد استخدام الطاقة. هذا وتصنف الوسائل المتاحة لترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها في هذا القطاع وفق ثلاث حزم من الوسائل هي^(٢):

ألف - وسائل ترتبط بالبناء

١- التصميم المعماري البيئي

يقصد بالتصميم المعماري البيئي، مراعاة تصميم المبنى بما يوائم الظروف البيئية، والطبوغرافية، والمناخية المحيطة ومتغيرات الطاقة الشمسية بموقع البناء، وبما يرفع من كفاءته الحرارية. وفي هذا المجال، يتم دراسة خصائص موقع البناء، وعلاقته بمتغيرات الطاقة الشمسية، وتحديد شكله (المقطع الأفقي، والارتفاع الطائقي، وعدد الطوابق)، وتوجيهه بالشكل المناسب، واختيار حجم الفتحات (الأبواب والنوافذ) ومواقعها في واجهات المبنى بما يسهل التحكم في كميات الحرارة الشمسية الداخلة إليه صيفاً وشتاءً، ويؤدي إلى تخفيض الأحمال الحرارية للمبنى.

(٢) أنظر المرجع رقم (١).

٢- المواد المستخدمة في التنفيذ

ترتبط نوعية المواد المستخدمة في تنفيذ المبنى، بعناصره التصميمية البيئية، خاصة الغلاف الخارجي. ذلك حيث يمكن أن يتضمن التصميم بدائل مختلفة لخفض الحمل الحراري للمبنى، أهمها: استخدام مواد العزل الحراري المناسبة في جدرانه وسقفه - كما سيرد في البند التالي - وكذلك تحديد المواد المستخدمة لأبوابه ونوافذه، بما فيها استخدام طبقتين أو أكثر من الزجاج، إضافة إلى استخدام الألوان المناسبة للجدران الخارجية والسطح العلوي. وتجدر الإشارة إلى أهمية ومراعاة الدقة في تنفيذ المواصفات المحددة للعناصر المختلفة للمبنى.

٣- العزل الحراري للغلاف الخارجي للأبنية

يمثل العزل الحراري واحداً من أهم وسائل خفض الأحمال الحرارية للمباني، حيث يستخدم مواد عزل ذات انتقالية حرارية منخفضة، تؤدي إلى خفض الحرارة المكتسبة أو المتسربة من عناصر المبنى. ويمكن تطبيق العزل الحراري في جميع أنواع الأبنية، القائم منها أو الذي يبنى حديثاً، وخاصة في المناطق التي تتباين فيها الظروف المناخية بشكل واضح خلال فصول السنة.

وتتراوح نسبة الوفر في كمية الطاقة اللازمة لأغراض التدفئة أو التبريد، نتيجة لاستخدام العزل الحراري، بين ٢٥ و ٧٥ في المائة، وذلك طبقاً لنوع المواد المستخدمة في البناء من جهة، ونوع وسمك العزل الحراري المستخدم من جهة أخرى. وعلى ذلك فإن العزل الحراري يؤدي إلى تأمين شروط الراحة الحرارية للعمل أو الإقامة في المبنى على مدار العام^(٣)، كما يحقق فوائد اقتصادية متعددة نتيجة لخفض الأحمال الحرارية، وبالتالي وفر الوقود المستخدم في التدفئة.

باء- وسائل ترتبط بالتقنيات والنظم عالية الكفاءة

تزايد الاهتمام العالمي، خلال العقدين الماضيين، بقضايا ترشيد استهلاك الطاقة، وواكب ذلك تطوير العديد من التقنيات والنظم اللازمة لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في قطاع الأبنية والذي تتعدد خدمات الطاقة اللازمة له. وفيما يلي عرض موجز لأهم ما يتوفر حالياً من تقنيات ونظم عالية الكفاءة، يمكن استخدامها للوفاء باحتياجات قطاع الأبنية:

١- معدات الإنارة عالية الكفاءة

يمثل استهلاك الطاقة في الإنارة أحد أكبر الاستهلاكات في قطاع الأبنية، فضلاً عما يترتب عليه من زيادة في الحمل الحراري اللازم للتكييف. لذا فاستخدام أجهزة إنارة عالية الكفاءة يؤدي إلى

(٣) محمد قرضاب. "ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها". الندوة العلمية الثالثة حول الطاقة ومصادرها في الوطن العربي والتنمية المستدامة، ٢٨-٣٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠، دمشق، الجمهورية العربية السورية.

خفض استهلاك الكهرباء لكل من الإنارة والتكييف معاً، مما يمكن أن يخفض أحمال ذروة الطلب، ويحد من الحاجة إلى إدخال محطات التوليد الاحتياطية ذات الأداء الأقل كفاءة في الخدمة. وتتوفر حالياً مصابيح إنارة كفوة تستهلك كمية طاقة أقل، مع الحفاظ على ذات مستوى الإنارة المطلوب، ويمكن أن تؤدي إلى تحقيق وفر في الكهرباء المستهلكة يتراوح بين ٥٣ و ٨٢ في المائة، وذلك حسب نوع المبنى (سكني أم تجاري)، ونوع المصابيح التي يتم استخدامها. هذا وبالإضافة إلى مصابيح الفلوريسنت الأنبوبية الموفرة للطاقة، فمن أهم المصابيح الحديثة عالية الكفاءة:

- مصابيح الفلوريسنت المدمجة والتي تستهلك حوالي ٢٠-٢٥ في المائة فقط من القدرة والطاقة الكهربائية للمصابيح المتوهجة التي تصدر نفس الفيض الضوئي. ويصل متوسط عمر هذه المصابيح إلى ١٠ أضعاف عمر المصباح المتوهج؛
- مصابيح الانفراغ ذات الكثافة العالية HID ومنها: مصابيح هاليد المعدنية المدمجة، ومصابيح بخار الصوديوم ذات الضغط العالي، ومصابيح بخار الزئبق.

٢- معدات نظم التكييف والتدفئة

تتنوع نظم التكييف والتدفئة المستخدمة في قطاع الأبنية بين نظم فردية، ونظم مركزية بقدرات مختلفة، وكذلك تتباين هذه المعدات بين معدات تبريد أو تدفئة فقط، أو نظم متكاملة للتكييف لكلا الغرضين. لذلك، فإن تطوير المعدات والنظم في هذا المجال غلب عليه تطوير المكونات لتكون أكثر كفاءةً مثل: "المبادلات الحرارية - محركات عالية الكفاءة؛ ضواغط ومراوح متغيرة السرعة؛ مواد (وسائط) تبريد متطورة ... الخ. - وعلى ذلك، فإن ترشيد استهلاك الطاقة في التكييف والتدفئة يمكن أن يكون من خلال: (أ) استخدام نظم متكاملة عالية الكفاءة، مثل نظم المضخات الحرارية المتطورة للتدفئة المركزية، أو (ب) استخدام مكونات عالية الكفاءة طبقاً لما تقدم، فضلاً عن (ج) بعض الإجراءات التفضيلية في الاستخدام مثل: عدم استخدام المقاومات الكهربائية للتدفئة نظراً لاستهلاكها المرتفع، مع استخدام أجهزة التدفئة الفردية ما أمكن، وضمان العزل الجيد لمجاري الهواء.

٣- سخانات المياه وأجهزة التبريد والتجميد

(أ) سخانات المياه: يمثل استهلاك الطاقة في تسخين المياه أحد أكبر الاستهلاكات في قطاع الأبنية. ومن أهم التقنيات المتاحة حالياً لترشيد هذا الاستهلاك والحفاظ على البيئة، في أن واحد، هو استخدام السخانات الشمسية للمياه التي يمكن استخدامها في سخانات مفردة لأسرة واحدة أو أكثر، أو في نظم متكاملة للأبنية (السكنية أو التجارية). ويمكن أن توفر سخانات المياه الشمسية ما يتراوح بين ٧٠-٩٠ في المائة من الاستهلاك السنوي للطاقة في تسخين المياه، طبقاً لتباين الظروف الشمسية في دول إسكوا. كما أن معداتها أصبحت متوفرة في العديد من دول المنطقة. وفي حالة استخدام النظم التقليدية لتسخين المياه، يفضل استخدام سخانات المياه التي تعمل بالغاز عن تلك التي تعمل بالكهرباء.

(ب) أجهزة التبريد والتجميد: أدخلت تعديلات متعددة على أجهزة التبريد والتجميد لرفع كفاءتها، خاصة استخدام مواد عزل حراري متقدمة، وضواغط (Compressors) عالية الكفاءة، فضلاً عن أجهزة تحكم دقيقة. إلا أنه يظل لأسلوب التشغيل والتناول أثر كبير في تحقيق كفاءة هذه الأجهزة

٤- الأجهزة المنزلية والمكتبية المستهلكة للطاقة

تطورت التقنيات الخاصة بالأجهزة المنزلية والمكتبية المختلفة - أجهزة الغسيل، والطبخ، والأدوات الكهربائية، والحاسبات وآلات التصوير ... الخ. - وأصبحت أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، كما تنوعت مواصفاتها. لذا، وحتى يتسنى للمستهلك اختيار المعدات الأعلى كفاءة، يجب إلزام المنتج بتركيب اللوحة الاسمية لمواصفات الجهاز، وقدرته، واستهلاكه من الطاقة.

جيم - الإدارة الكفؤة لتقنيات ونظم الطاقة

لا تتوقف إمكانات ترشيد استهلاك الطاقة في المباني فقط على استخدام تقنيات ونظم عالية الكفاءة، بل ترتبط أيضاً بأساليب المتبعة لاستخدام هذه الأجهزة، وإدارة الطلب عليها. وتتباين هذه الأساليب بين الأبنية السكنية والأبنية التجارية، حيث تعتمد على قاطني الأبنية السكنية، ومدى تفهمهم لإمكانات وأساليب ترشيد الاستهلاك، بينما في المباني التجارية، فإن الأمر يستلزم وعي كل من القائمين على إدارة المبنى ومستخدميه، بالإضافة إلى اتباع بعض الإجراءات التقنية للتحكم في الاستهلاك، والتي تتضمن: إتمام مراجعات لاستهلاك الطاقة في البناء؛ وتحديد أكبر مواقع الفقد في الطاقة؛ مع وضع مخطط متكامل لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة في كامل البناء. وفيما يلي عرض للإجراءات اللازمة للإدارة الكفؤة لمعدات الطاقة الأكثر استهلاكاً في قطاع الأبنية.

١- الإدارة الكفؤة لمعدات الإنارة

تتعدد أساليب إدارة الطلب على الإنارة والتحكم بها، من أنماط سلوكية في الاستخدام، مثل إطفاء المصابيح في الأماكن الغير مستخدمة، واستخدام الإنارة الطبيعية من خلال الفسحات السماوية والنوافذ، وأساليب تقنية للتحكم في توزيع الإضاءة، عن طريق إعادة النظر بتمديدات المفاتيح (المقابس)، لتوفير أكثر من مستوى إنارة في مساحة محددة، ووصولاً إلى التحكم الآلي في تشغيل معدات الإنارة، وعلى الأخص في المباني التجارية، وذلك عن طريق تركيب مؤقتات زمنية، واستخدام حساسات الإشغال، والخلايا الضوئية للتحكم بالإنارة، إلا أن التحكم الآلي أكثر كلفة.

٢- الإدارة الكفؤة لنظم التكييف والتدفئة

يمكن تحقيق وفر في استهلاك نظم التدفئة والتكييف، وتحقيق مستوى أفضل من الراحة من خلال: (١) انتظام إجراء الصيانة الدورية؛ (٢) التأكد من ضبط مجاري الهواء؛ (٣) استخدام العزل

الحراري المناسب للمعدات؛ (٥) منع أو تقليل التسرب من/والى المبنى؛ و(٦) استخدام وسائل تحكم مناسبة لدرجات الحرارة وتوقيتات التشغيل.

٣- الإدارة الكفؤة لسخانات المياه والمبردات (الثلاجات)

يمكن خفض استهلاك الأجهزة المنزلية، خاصة سخانات المياه والبرادات، عن طريق التحكم في فترات التشغيل، طبقاً للحاجة الفعلية، فضلاً عن مراعاة إجراءات الصيانة الدورية، وتوفير ظروف تشغيل مناسبة مثل عدم الفتح المتكرر لأبواب البرادات، ووضعها في مكان قابل للتهوية، ومنع تجمع الغبار على المكثف الموجود خلفها، والتعبير المناسب لدرجة حرارة المياه في السخانات.

دال- أولويات التطبيق

في ضوء ما تقدم من عرض لوسائل ترشيد استهلاك الطاقة في الأبنية، يتضح أن كلٌّ منها قابل للتطبيق في دول إسكوا، بدرجات متفاوتة طبقاً للظروف المحلية في كل دولة. وعلى الرغم من ذلك، فإن بعض هذه الوسائل يمكن أن تحقق عوائد أسرع وعلى نطاق أوسع، وفي هذا المجال، تتحدد أولويات التطبيق بناءً على المعايير الآتية: (أ) مدى اتساع نطاق التطبيق على المستويين الوطني والإقليمي؛ (ب) حجم الوفرة في استهلاك الطاقة نتيجة استخدام هذه الوسيلة بالمقارنة مع الوسائل الأخرى؛ (ج) مدى توفر المنتجات والخبرات اللازمة للتنفيذ؛ (د) مواعمة التكاليف المطلوبة للمستويات المعيشية المختلفة؛ و(هـ) التكلفة الرأسمالية، وفترات استعادة رأس المال. وفي ضوء هذه المعايير، فإن الوسائل التالية يمكن أن تمثل أولويات للتطبيق على مستوى المنطقة، وطبقاً للمبررات الموضحة قرين كلٍّ منها:

١- العزل الحراري للمباني، الذي يمكن أن يوفر الراحة الحرارية في العديد من الأبنية، دون استخدام أجهزة تبريد، كما يؤدي إلى تحقيق وفرة كبير في استهلاك الطاقة في أجهزة التكييف والتدفئة في حالة استخدامها، وعلى الأخص في الدول الخليجية صيفاً، وفي دول شمال إسكوا شتاءً.

٢- معدات الإنارة عالية الكفاءة، حيث أن المواطنين في كافة مستويات المعيشة لا غنى لهم عن الإنارة، بالإضافة إلى انتشارها في جميع المنشآت والمباني الأخرى، بالإضافة إلى حجم الوفرة الكبير الناتج عنها بالمقارنة بمعدات الإنارة المستخدمة حالياً. والذي يُعدُّ حافزاً للاهتمام بهذا التطبيق، خاصة مع انخفاض فترات استرداد رأس المال لهذه المعدات.

٣- الإدارة الكفؤة لتقنيات ونظم الطاقة، التي تمثل وسيلة محدودة التكاليف، ولها أثرها البالغ على استهلاك الطاقة، إلا أنها تستلزم العمل على نشر الوعي العام بالإجراءات اللازمة لتحقيقها.

ثالثاً- التقدم المحرز في ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية بدول إسكوا

على الرغم من الجهود الكبيرة التي بذلتها بعض دول إسكوا في مجال ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها، إلا أن أغلبها تم توجيهه إلى قطاعات الصناعة والكهرباء والنقل، ولم يحظ قطاع الأبنية بالاهتمام المناسب ضمن هذه الجهود، وعلى ذلك فإن التقدم المحرز في مجال ترشيد الطاقة في قطاع الأبنية اقتصر على ما يلي:

ألف- في مجال العمارة البيئية والعزل الحراري للأبنية

تتضمن الأنشطة التي اتخذتها الدول الأعضاء وتلك الجاري تنفيذها في هذا المجال ما يلي:

١- تم إعداد المواصفات القياسية والأدلة المناسبة للعزل الحراري للأبنية، وتضمينها في قوانين البناء في عددٍ محدود من دول إسكوا، خاصة في المملكة العربية السعودية وسلطنة عُمان ودولة الكويت. وتتضمن قوانين البناء في سلطنة عمان الالتزام بارتفاعات محددة للمباني، واستخدام اللون الأبيض في الواجهات، بالإضافة إلى استخدام العزل الحراري للغلاف الخارجي للمباني.

٢- تقوم الجمعية اللبنانية لترشيد الطاقة والبيئة، منذ العام ١٩٩٨، بتنفيذ مشروعاً لترشيد الطاقة في المباني السكنية، بتمويل من مرفق البيئة العالمي. ويهدف المشروع لإقامة أربعة مجمعات سكنية، تطبق فيها تقنيات ترشيد الطاقة المختلفة ومنها العزل الحراري. وقد أنشئ من خلال المشروع صندوق تمويل دوار يقدم القروض لمشاريع تحسين الغلاف الخارجي للمباني.

٣- تتبنى الجهات المختصة في جمهورية مصر العربية، برنامجاً للعمارة البيئية يستهدف نشر مفاهيم العمارة البيئية بين المهندسين والمختصين، ووضع المواصفات والأكواد اللازمة لذلك. إلا أن البرنامج ما زال في مرحلة مبكرة من التطوير والتنفيذ.

باء- في مجال التقنيات والنظم عالية الكفاءة

تتضمن الإنجازات التي تحققت، والمشروعات الجاري تنفيذها في بعض دول إسكوا، في مجال استخدام تقنيات ونظم الطاقة الكفوة في قطاع الأبنية ما يلي:

١- سخانات المياه الشمسية. فُدر أن عدد سخانات المياه الشمسية المستخدمة في دول إسكوا (٢٠٠١) بحوالي ٥٠٠ ألف سخان، توفر حوالي ٣٠٠ ألف ط.م.ن. سنوياً. وأغلب هذه السخانات في كلٍّ من المملكة الأردنية الهاشمية (٢٠٠ ألف)، وجمهورية مصر العربية (٢٥٠ ألف)، والجمهورية العربية السورية حوالي (٢٠ ألف)، والباقي موزع بين كلٍّ من لبنان وفلسطين والمملكة العربية السعودية.

٢- معدات الإنارة. تقوم شركة كهرباء الإسكندرية، بجمهورية مصر العربية، منذ العام ١٩٩٧، بترويج المصابيح عالية الكفاءة لترشيد استهلاك الكهرباء في الإنارة لدى المشتركين، وذلك ببيعهم معدات الإنارة الموفرة للطاقة بالتقسيط، وإضافة القسط المتفق عليه على فاتورة الكهرباء. كما بدأت الجمعية اللبنانية لترشيد الطاقة والبيئة نشاطاً في هذا الاتجاه.

٣- الأجهزة المنزلية. تقوم وزارة الكهرباء والطاقة المصرية، منذ العام ١٩٩٩، بإعداد المواصفات القياسية اللازمة لتحقيق كفاءة الأجهزة الكهربائية، وعلى الأخص للبرادات المنزلية، ومكينات الغسيل، ومكيفات الهواء وإعداد الأكواد المتعلقة باستخدامها. كما تقوم بإعداد دراسات الجدوى لمشاريع ترشيد وتحسين كفاءة الطاقة في قطاع الأبنية، وذلك في إطار مشروع تحسين كفاءة الطاقة والحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، الممول من مرفق البيئة العالمي^(٥)، والذي تنفذه وزارة الكهرباء والطاقة المصرية.

وبالإضافة لما تقدم، فقد أتمت وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية، بالتعاون مع إسكوا، مسحاً شاملاً لاستهلاك الطاقة في القطاع المنزلي، تم من خلاله تحديد فرص لترشيد استهلاك الطاقة تمهيداً لوضع البرامج التنفيذية اللازمة. كما يتم منذ عام ٢٠٠٠، تنفيذ مشروع تخطيط وحفظ الطاقة في سوريا، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومرفق البيئة العالمي. ويهدف إلى إحداث مركز لخدمات الطاقة في وزارة الكهرباء، ووضع ونشر برنامج وطني لترشيد الطاقة، كما بدأ تنفيذ مثل هذا المشروع في الجمهورية اللبنانية في منتصف عام ٢٠٠١.

رابعاً- التوصيات

في ضوء الزيادة المضطردة في استهلاك الطاقة بقطاع الأبنية، ونسبة مشاركته المرتفعة في استهلاك الطاقة الأولية بدول إسكوا، بالإضافة إلى قصور الإجراءات والأنشطة التي تم تنفيذها حتى الآن في مجال ترشيد استهلاك الطاقة في هذا القطاع الحيوي، فإن الأمر يتطلب اتخاذ إجراءات جادة لوضع وتنفيذ المعايير والتشريعات اللازمة، وتوفير الإمكانيات الفنية المطلوبة لدعم الإمكانيات الوطنية والإقليمية في هذا المجال. وفي سبيل ذلك يوصى بالآتي:

ألف- في مجال المواصفات والتشريعات

- وضع وإصدار المواصفات القياسية للمعدات والنظم الكهربائية عالية الكفاءة، والعمل على إنفاذ هذه المواصفات على الإنتاج المحلي والمستورد؛

(5) Yassin, I. Options and opportunities for GHG Abatement in the Egyptian electric power system. A consultancy report submitted to ESCWA, July 2001.

- وضع المواصفات القياسية والأدلة المناسبة للعزل الحراري للأبنية، وتضمنها في قوانين البناء، لتكون الخطوة الأولى باتجاه تحديد الأدلة الخاصة بالأبنية الكفوءة للطاقة؛
- إصدار التشريعات اللازمة لتزويد التجهيزات والمعدات المستهلكة للطاقة باللوحات الاسمية التي تبين معدلات استهلاك الطاقة بها، وتساعد المستهلك على الاختيار بين المعدات المختلفة؛
- تشجيع الاستثمار في مجال ترشيد استخدام الطاقة، حيث انه اقل كلفة على الاقتصاد من إقامة المنشآت الجديدة، نظراً لما يترتب عليه من وفر في القدرات المطلوبة لمعدات الطاقة؛
- إصدار التشريعات اللازمة لاعتماد عدادات كهربائية متعددة الأغراض لقياس الاستهلاك ووقته بحيث يمكن إدخال التعريفة الليلية والنهارية وأخرى عند الذروة، مما يمكن أن يشجع المستهلك على ترشيد استهلاكه من الكهرباء وإدارة توقيتات الطلب لتحقيق أقل كلفة.

باء- في مجال بناء القدرات الوطنية ونشر الوعي العام

- إنشاء صناعات محلية لمعدات ونظم ترشيد الطاقة في المباني، مع السماح بتوفيرها عن طريق الاستيراد خلال مراحل إنشاء ونمو الصناعة المحلية، والتأكد من صحة مطابقتها للمواصفات، وتزويدها بشارة المطابقة التي ترشد المستهلك لذلك؛
- رفع مستوى تأهيل المهندسين والفنيين، وتعريفهم بالتقنيات المرتبطة بمجال ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية، من خلال إجراء الدورات التدريبية المناسبة، مع إعداد وإصدار الكتيبات والنشرات اللازمة وتوزيعها على جميع الفئات للإطلاع عليها وتطبيقها؛
- تطوير برامج توعية موجهة إلى جميع المستهلكين، وذلك لإرشادهم إلى وسائل وسبل ترشيد استهلاك الطاقة، من خلال وسائل الإعلام المختلفة وفق برنامج زمني محدد، بغية إقناع الجمهور بأهمية هذه الوسائل والجدوى الاقتصادية لها؛
- اعتماد الحكومات للتمويل اللازم لتطبيق مشروعات ترشيد استهلاك الطاقة وبرامج التوعية المطلوبة، ودعوة صناديق التمويل والبنوك للمساهمة في تمويل هذه المشروعات والبرامج.