Distr.
LIMITED

E/ESCWA/SDPD/2011/Technical Paper.4
27 July 2011
ORIGINAL: ARABIC

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)

كفاءة الطاقة في الأبنية الخضراء

الأمم المتحدة
نيويورك، 2011

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

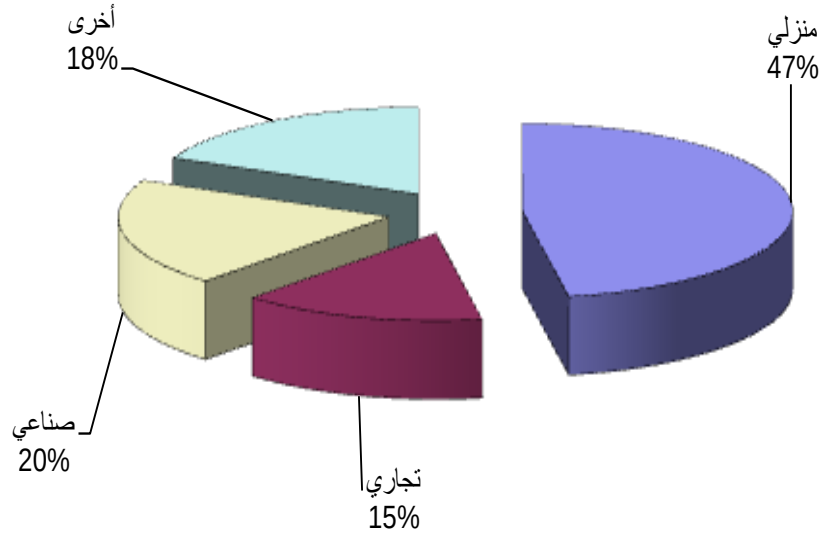
11-0168

مقدمـــة

للطاقة دور أساسي في الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، ونتائج هامة على المستوى البيئي لا سيما ما يتعلق بتغير المناخ، وباستهلاك الموارد الطبيعية، لذلك كان التركيز على الطاقة في التنمية البشرية المستدامة، وقد تضمن جدول أعمال القرن الحادي والعشرين الصادر عن مؤتمر البيئة والتنمية عام 1992، الدعوة إلى إيجاد نظم أكثر فعالية لإنتاج وتوزيع واستهلاك الطاقة، ولتحقيق ذلك، أورد تقرير "الطاقة بعد مؤتمر قمة ريو: الآفاق والتحديات" انه من المجالات الرئيسة لتنمية النظام العالمي للطاقة بحيث يصبح أكثر استدامة: الاستخدام الأكفأ للطاقة، خاصة لدى المستهلك النهائي، وزيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة[1][2].

ويعتبر قطاع الأبنية من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة في بلدان الإسكوا[3]، لا سيما في مجال استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث يتبين من بيانات النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء (2010)، أن المنازل في الدول العربية تستهلك 47 في المائة من الطاقة الكهربائية الإجمالية المستهلكة وتستهلك المباني في قطاع التجارة 15 في المائة فيما يبلغ استهلاك القطاع الصناعي 20 في المائة والقطاعات الأخرى المتبقية 18 في المائة.

الطاقة الكهربائية المستهلكة في منطقة الاسكوا في العام2010

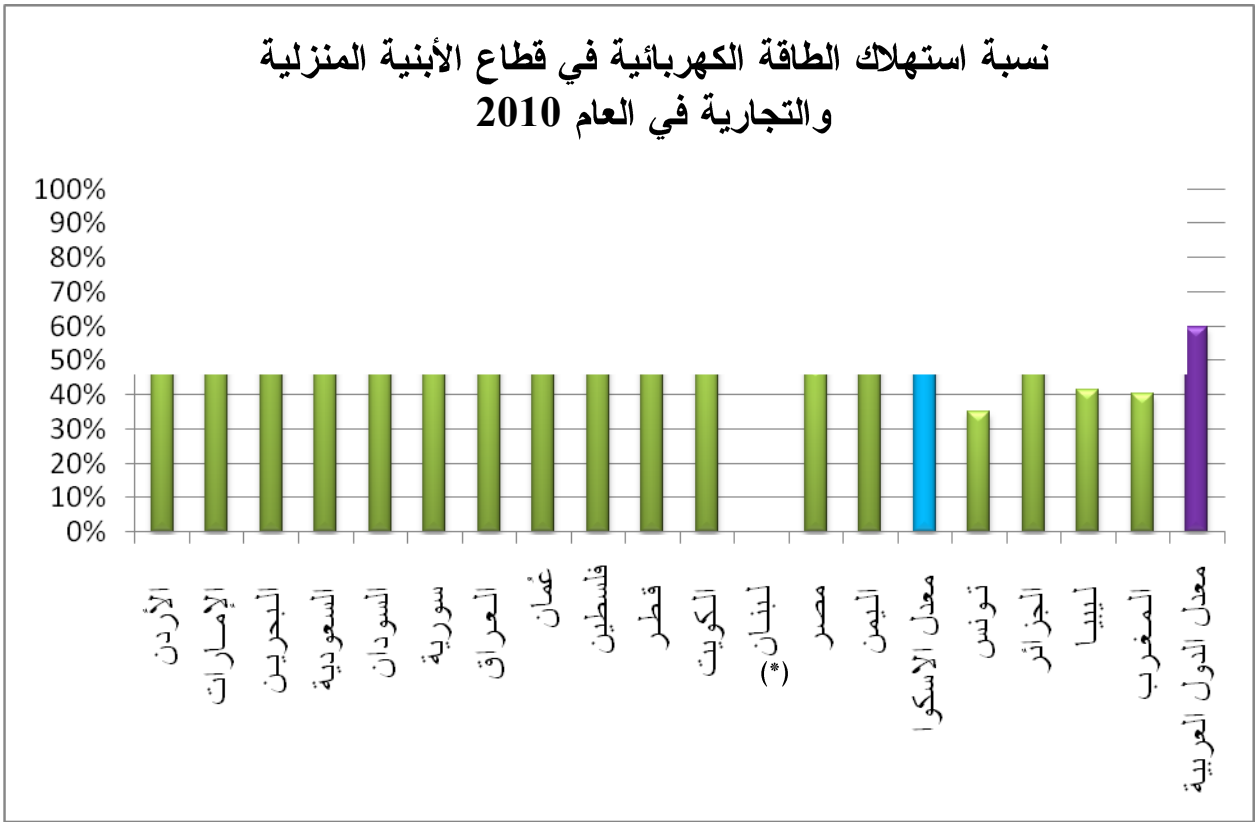


(1) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، موجز، الطاقة بعد مؤتمر قمة ريو، الآفاق والتحديات 1997.

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

(3) ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية في منطقة الإسكوا (6) E/ESCWA/ENR/2002/6 أوراق الإسكوا التحضيرية لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة.

كما يتضح من الشكل أدناه أن نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية في قطاع الأبنية: المنزلي والتجاري، هي أكثر من 60 في المائة في بلدان الإسكوا، وتكاد تصل إلى حدود 90 في المائة في كل من البحرين واليمن.



(*) إحصاءات غير متوفرة.

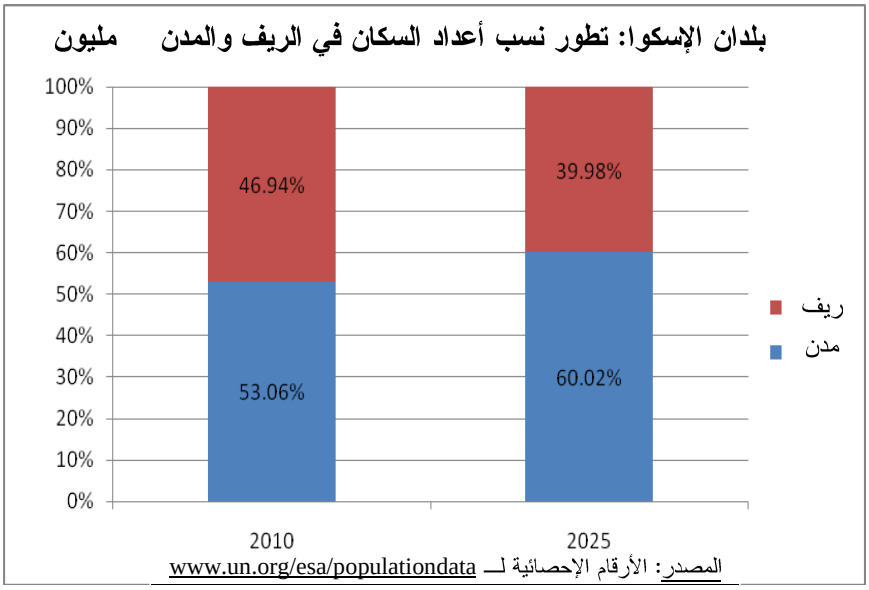
المصدر: بيانات النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء 2010 (4).

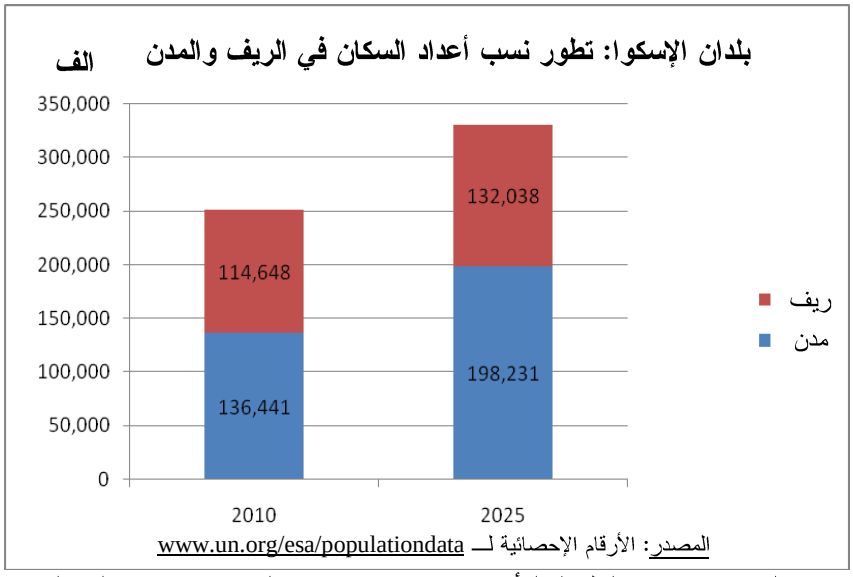
لذلك من الضروري جداً، من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، بذل المساعي وتركيز الجهود على تحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد استهلاكها في قطاع الأبنية، لا سيما إذا أخذنا بعين الاعتبار الحقائق التالية:

(أ) أن نسبة الطاقة الكهربائية المنتجة في معامل حرارية تستخدم الوقود الاحفوري في بلدان الإسكوا هي 96 في المائة، وبكفاءة تتراوح ما بين 19.9 في المائة في العراق و46 في المائة في فلسطين مروراً بـــ 40.4 في المائة في مصر و32.4 في المائة في المملكة العربية السعودية[4]، مما يجعل السهر على ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وتحسين كفاءة استخدامها أمراً أساسياً يتوجب التأكيد عليه؛

(4) النشرة الإحصائية للاتحاد العربي للكهرباء 2010.

(ب) التزايد المتوقع في عدد السكان في بلدان الإسكوا مستقبلاً الذي سيصبح 330 مليون نسمة في العام 2025 بالمقارنة مع 250 مليون نسمة في العام 2010، وسيكون في العام 2025 أكثر من 60 في المائة منهم في المدن فيما اقتصرت نسبة ساكني المدن على 53 في المائة فقط في العام 2010. وبالتالي تزايد الاستهلاك في قطاع الأبنية بسبب تزايد عدد السكان من ناحية، وزيادة معدل المساحة للشخص الواحد مع زيادة مستوى الرفاهية المطلوب، والاستعمال المضطرد للأجهزة الكهربائية في المجتمعات المدنية؛

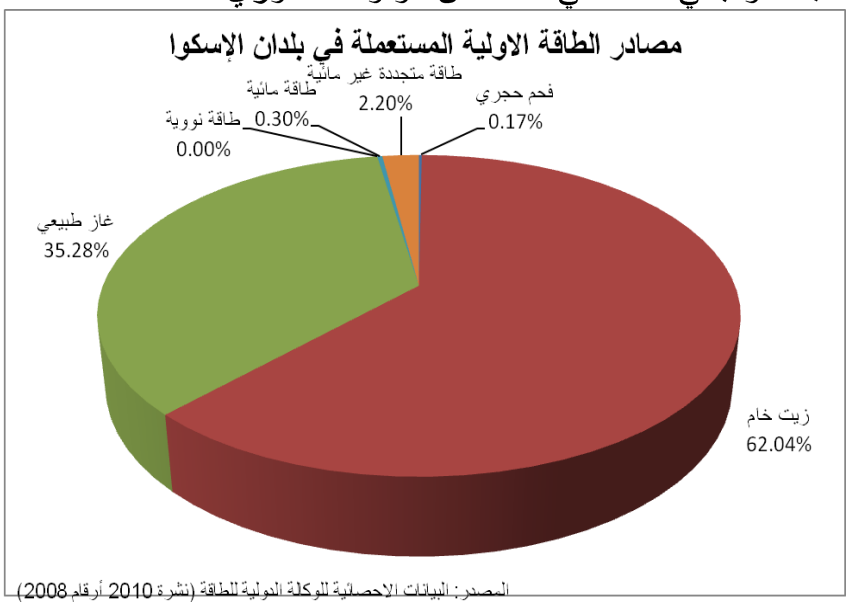


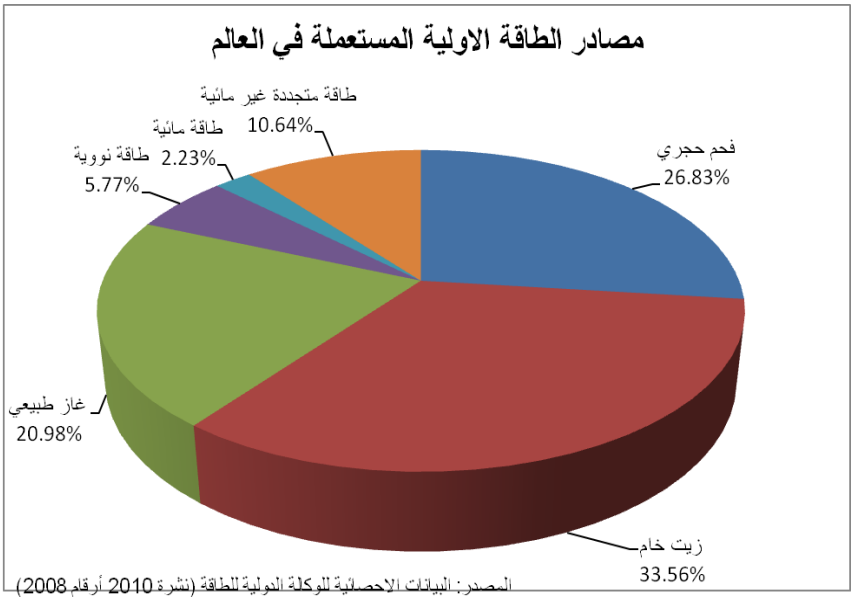


(ج) الحاجات المتزايدة من الطاقة لتأمين تبريد وتكييف الهواء واستهلاك المصاعد في أبراج، يتم بناؤها بإقبال لافت. وتجدر الإشارة في هذا السياق إلى أن حاجات تكييف الهواء وتبريده تفوق في معظم بلدان الإسكوا، حاجات التدفئة والتسخين، وسيزداد الفارق الحالي مستقبلاً بسبب تفاقم تغير المناخ؛

(د) إن الطاقة الأولية المستخدمة في بلدان الإسكوا هي بمعظمها (97.5 في المائة) من مصادر أحفورية، ولا تتم الاستفادة إلا بنسبة 2.5 في المائة من مصادر متجددة في حين ان نسب الطاقة الأولية

المستثمرة للاستهلاك الإجمالي على مستوى العالم هي: 5.77 في المائة من الوقود النووي و12.87 في المائة من الطاقة المتجددة والباقي 81.3 في المائة من الوقود الأحفوري؛





(هـ) تنسجم ضرورة تحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد استهلاكها في قطاع الأبنية، ونتائج ذلك على صعيد تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، مع التوجه العالمي، إذ أن الأرقام العالمية تشير إلى أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الصادرة مباشرة من قطاع الأبنية تمثل 10 في المائة من انبعاثات هذا الغاز الإجمالية، أما إذا أخذ بعين الاعتبار إنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لهذه المباني فإن حصة القطاع من الانبعاثات تصبح 30 في المائة – 33 في المائة[5][6]، كما تجدر الإشارة إلى أن إنتاج الاسمنت، الضروري في صناعة البناء، يؤدي إلى إنبعاثات تقدر بـــ 7 إلى 8 في المائة من الانبعاثات الإجمالية العالمية لثاني

(5) UNEP Year Book 2011 - Energing issues in our global environment (ص 4).

(6) Buildings and Climate Change - Summary for Decision Makers UNEP SBCIwww.unep.fr/scp/sun 2009.

أكسيد الكربون، 40 في المائة منها تنتج عن استهلاك الطاقة اللازمة و60 في المائة من التفكك الكيميائي الذي تتضمنه عملية الإنتاج E/ESCWA/SDPD/2010/IG 1/4 (Part I).

(و) يتبين من الدراسات المتوفرة، إمكانية تحقيق تخفيض في استهلاك الطاقة في قطاع المباني بنسبة 40 في المائة عبر إجراءات مجدية اقتصادياً[7]، كما يتبين من الإحصاءات الأحدث لوكالة الطاقة الدولية ووفق الكتاب السنوي 2011 لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، إمكانية تحقيق وفر في استهلاك الطاقة في قطاع الأبنية بحدود 20 في المائة عبر التقليل من التشغيل غير الضروري وعبر معالجة بعض الأعطال والمشاكل الميكانيكية في هذه الأبنية، كما أن نشر واعتماد بعض تقنيات أنظمة التحكم يسمح بتحقيق وفر إضافي بحدود 10 إلى 20 في المائة[8]؛

(ز) رغم أن منطقة الإسكوا ليست مسؤولة تاريخياً عن تغير المناخ والاحترار العالمي، إلا بنسبة ضئيلة جداً قدرت في العام 2007 بـــ 3.85 في المائة وكانت في العام 1971 فقط 0.67 في المائة، فإنها ستكون من المناطق الأكثر معاناة من نتائج تغير المناخ، لا سيما بسبب التصحر والحاجة إلى المياه العذبة والى التبريد وتكييف الهواء، لذلك فإن مصلحتها الاكيدة تقضي بالسعي للتخفيف من حدة تغير المناخ عبر تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها لتخفيض الانبعاثات.

---

(7) Blue Plan Notes N0 18-March 2011.

(8) UNEP Year Book 2011 - Energy issues in our global environment (ص 4).

أولاً- جدوى وإيجابيات تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها في الأبنية

إن تلافي هدر الطاقة في الأبنية، عبر ترشيد الاستهلاك وتحسين الكفاءة، أمر ملح ومطلوب، تلافياً لهدر الموارد الطبيعية وحفاظاً على مصلحة الأجيال القادمة، وهو أمر أخلاقي من ضمن مبادئ حسن سلوك الفرد في المجتمع الذي يعيش فيه، ومن ضمن المبادئ الأخلاقية المتفق عليها على مدى التاريخ، والتي أكدت عليها الأديان السماوية، معتبرة أن "المبذرين كانوا إخوان الشياطين".

وبالإضافة إلى ذلك، هناك ايجابيات متعددة، منها على سبيل المثال:

(أ) تحقيق نسبة وفر لا يستهان بها من الوقود الاحفوري، مما يحد من استنفاد الموارد الطبيعية، ففيما يتعلق بالدول المنتجة للنفط هناك مصلحة أكيدة في تخفيض استهلاكها بحيث تتمكن من الحفاظ على ثرواتها للأجيال القادمة، أو الاستفادة من الوفر لتصديره إلى الخارج والحصول على مبالغ تحتاجها في مشاريع التنمية، وفيما يعود للدولة المستوردة للنفط سيكون هناك تحسين في ميزانها التجاري؛

(ب) تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، والمساهمة في التخفيف من حدة تغير المناخ؛

(ج) تقليل قدرة/سعة أجهزة التدفئة والتكييف اللازمة، وبالتالي تخفيض كلفة شرائها وتركيبها وصيانتها واستهلاكها من الطاقة؛

(د) الاستغناء عن تجهيز قدرات إنتاج إضافية للطاقة الكهربائية اللازمة؛

(هـ) تخفيض فاتورة الطاقة للعائلة، عندما يتعلق الأمر بالأبنية المنزلية، مما يتيح لهذه العائلة الاستفادة من الوفر في تأمين ضرورات حياتية أخرى.

(و) تخفيض كلفة الخدمات، عندما يتعلق الأمر بالأبنية التجارية والصناعية، مما ينعكس إيجاباً على كلفة المنتج ويتيح تخفيض الأسعار والدخول في المنافسة؛

(ز) خلق فرص عمل ونشوء مؤسسات صغيرة ومتوسطة منتجة، مع الإشارة إلى أن قطاع البناء بمتطلباته يؤمن مجالات عمل لعاملين من مختلف مستويات العلم: من العامل البسيط، إلى المهندس أو الخبير المالي، علماً أن قطاع البناء يتضمن 5 إلى 10 في المائة من العمالة على المستوى الوطني، وان عدداً من الدراسات التي أجريت أظهرت أن الاستثمار في الأبنية الخضراء يولد فرص عمل تزيد عن فرص العمل التي تنتفي الحاجة اليها في قطاع صناعات الطاقة، وقد ورد في دراسة أجريت في العام 2010 إن تصنيع سخانات المياه بالطاقة الشمسية يخلق فرص عمل بمعدل 0.87 فرصة عمل × عام، لكل جيغاوات ساعة يتم إنتاجه، وان الاستثمار في مجالات كفاءة الطاقة يخلق فرص عمل بمعدل 0.38 فرصة عمل × عام، لكل جيغاوات ساعة يتم توفيره، وهذه الأرقام هي أعلى مما تخلقه الاستثمارات في مجال الفحم والغاز الطبيعي والطاقة النووية وهي 0.11 فرصة عمل × عام، لكل جيغاوات ساعة[9].

(9) Buildings: investing in energy and resource efficiency-UNEP 2011.

وقد أظهرت معظم الدراسات والتقارير والأبحاث الجدوى الاقتصادية في اتخاذ إجراءات لتحسين كفاءة الطاقة في الأبنية، وقد بينت دراسة صادرة في العام 2008[10]، أن متوسط كلفة توفير طن مكافئ نفط عبر إجراءات تحسين كفاءة الطاقة يبلغ حوالي 40 يورو، أي أقل بكثير من كلفة شراء هذا الطن حالياً، كما بينت دراسة تحت عنوان "كفاءة الطاقة في قطاع الإسكان" تم عرضها خلال ورشة عمل نظمتها لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (صوفيا - بلغاريا، 21-22 نيسان/ابريل 2009) إن استثمار يورو واحد في تأهيل الأبنية لتخفيض استهلاكها من الطاقة، يؤدي وفق بيانات الاتحاد الأوروبي إلى تحاشي الحاجة إلى توظيف 2 يورو في قطاع إنتاج الطاقة، وبالتالي يمكن توفير ذلك E/ESCWA/SDPD/2010/IG.1/4(Part I).

وأوردت دراسة أجريت على مشاريع نموذجية في دول حوض البحر الأبيض المتوسط[11]، أن كلفة إضافية تقدر بـــ 10 إلى 25 في المائة من كلفة البناء الأساسية، تؤدي إلى وفر في استهلاك الطاقة يصل إلى 60 في المائة من الطاقة المستهلكة أساساً، ويعود معظم هذا الوفر إلى حاجات التكييف والتسخين. كما أشارت دراسة وضعتها وكالة تنمية الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (ADEREE) في المغرب، إلى أن زيادة في كلفة إنشاء المنازل تتراوح ما بين 2 و8 في المائة (حوالي 10 يورو للمتر المربع) تؤدي إلى تحقيق وفر في حاجات التسخين وتكييف الهواء ما بين 39 في المائة و64 في المائة وفق المنطقة المناخية التي يقع فيها البناء[12].

كما أشار التقرير الرابع للهيئة الدولية لتغير المناخ (IPCC)[13] إلى إمكانية إجراء تحسين في كفاءة الطاقة سواء في الأبنية الجديدة أو الأبنية الموجودة، بكلفة قليلة وسلبية، بحيث تنخفض الانبعاثات بحلول العام 2020 بنسبة 30 في المائة، وهنا تجدر الإشارة إلى أهمية مساهمة قطاع الأبنية في إجراءات التخفيف من حدة تغير المناخ، خاصة في منطقة الإسكوا التي ستكون من المناطق الأكثر تضرراً من تغير المناخ والاحترار العالمي، لا سيما في مجال التصحر وشح المياه، وزيادة الطاقة المطلوبة للتكييف والتبريد وإنتاج المياه، وبالتالي ضرورة تحاشي الحلقة المفرغة حيث أن تزايد الانبعاثات يؤدي إلى الاحترار العالمي الذي بدوره يفرض تزايداً في الحاجة إلى الطاقة في المنطقة، فينتج عن الطاقة المولدة من الوقود الاحفوري انبعاثات تؤدي إلى الاحترار العالمي وهكذا دواليك، لذلك وجب اتخاذ الإجراءات لتضييق فسحة هذه الحلقة المفرغة.

ويعرض المرفق الأول، القيمة الإجمالية الحالية للكلفة الناتجة عن هدر كيلووات واحد، مما يؤكد الجدوى الاقتصادية للحؤول دون هذا الهدر.

وقد أصبح أيضاً مجدياً من النواحي الفنية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية تصميم وبناء وتجهيز واستثمار أبنية غير مستهلكة للطاقة وحتى منتجة للطاقة أيضاً، بحيث يتم إنتاج الطاقة الحرارية و/أو الطاقة الكهربائية بكميات تفوق ما يستهلكه البناء، ويتم ذلك إذا تم تركيب سخانات بالطاقة الشمسية وأجهزة تكييف عاملة بالطاقة الشمسية، ومجموعات توليد كهرباء بواسطة المراوح و/أو الخلايا الكهرضوئية و/أو مركزات

(10) Blue Plan Notes, No 10, November2008.

(11) www.med-enec.com/fr/Projects/projets-pilotes.

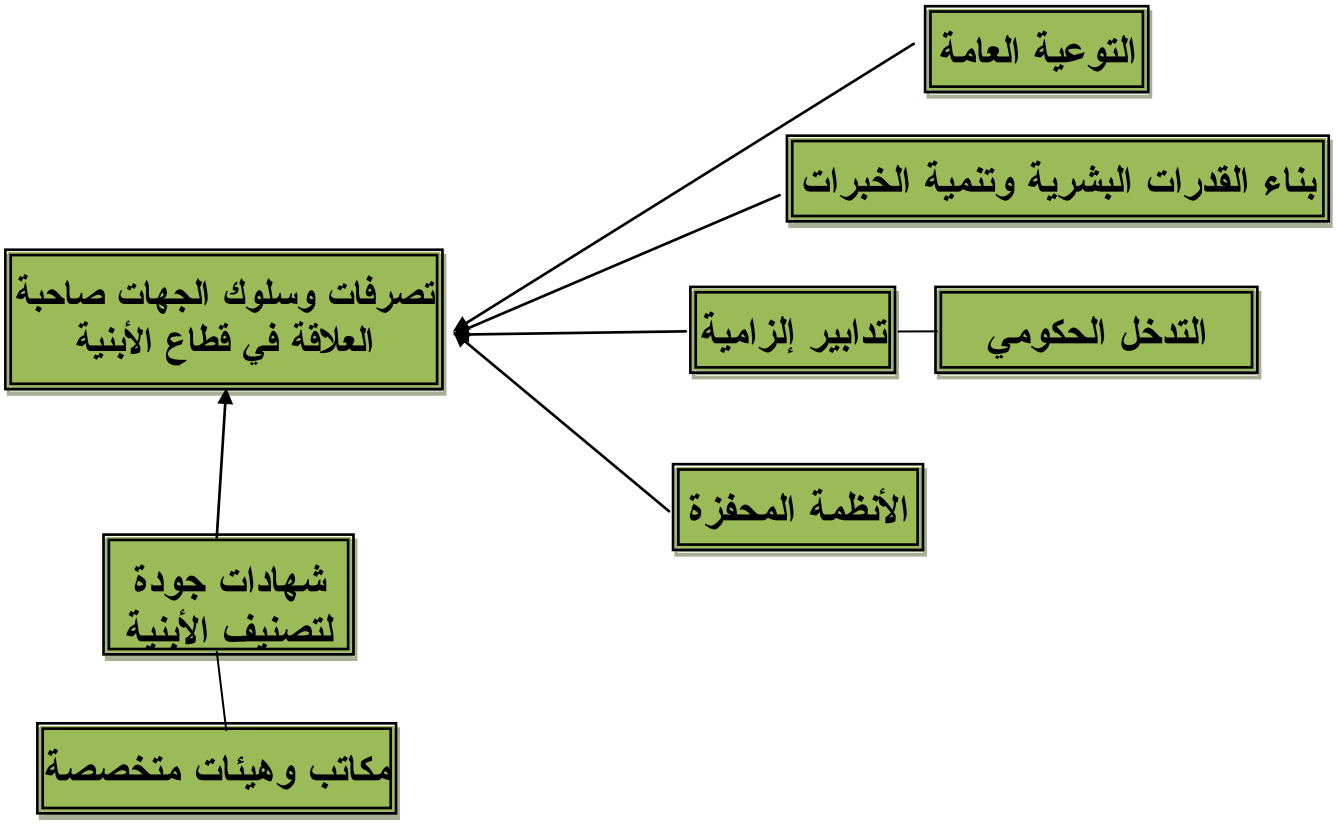
(12) ADEREE. Op.cit/Futuribles:analyse et prospective Juillet-Août 2011 - Numéro 376 (PP.52-53).

(13) A review of the IPCC Assessment Report Four, Part 1: the IPCC process and greenhouse gas emission trends from buildings worldwide.

الطاقة الشمسية و/أو الهاضمات التي تنتج الغاز البيولوجي من مياه الصرف الصحي والنفايات الصلبة الناتجة خلال الحياة اليومية لساكني هذه الأبنية، وفي هذه الحالات يمكن إنشاء وتجهيز أنظمة لتخزين الطاقة لدى توافرها، واستعمالها لاحقاً لدى الحاجة إليها. وتعمد بعض الحكومات (في دول الاتحاد الأوروبي وفي تونس على سبيل المثال دون الحصر) إلى إعطاء حوافز مالية لتشجيع منشئ الأبنية وشاغليها على الإقدام على توظيفات في مجالات توفير الطاقة وإنتاجها من مصادر الطاقة المتجددة بشكل غير مركزي في هذه الأبنية، وبحيث يتم تغذية الشبكة الكهربائية الوطنية منها.

ثانياً- مجالات العمل والوسائل الممكنة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد استهلاكها داخل الأبنية

يتطلب تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها في الأبنية، عملاً منسقاً ومستمراً يبدأ خلال عملية التصميم ويستمر خلال عملية الإنشاء والتجهيز، وخلال التشغيل والصيانة، مما يفرض درجة عالية من التعاون والتنسيق والتفهم من كافة الجهات المعنية، وسياسات وإجراءات على أكثر من صعيد.



ألف- ضرورة تعاون جميع الجهات صاحبة العلاقة في قطاع الأبنية

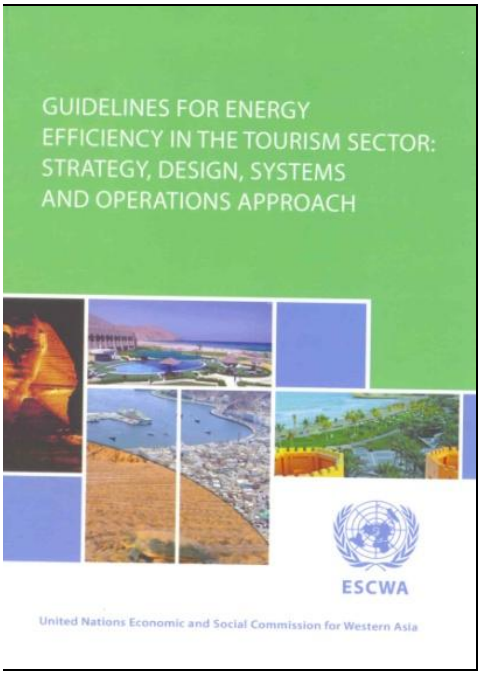
يؤكد شاري البناء والراغب في استئجار البناء، انه لا يستطيع التحكم بالأمر، كونه يختار مما هو متوفر ومعروض، ويؤكد المقاول انه ينفذ ما يضعه المهندس المصمم من خرائط وتصاميم هندسية ومواصفات، ويؤكد المهندس واضع التصاميم والمواصفات انه بطلب من صاحب مشروع البناء يحاول تخفيض الكلفة قدر الإمكان، ومن جهته يتذرع هذا الأخير بأنه يتحاشى صرف مبالغ إضافية لتحسين كفاءة

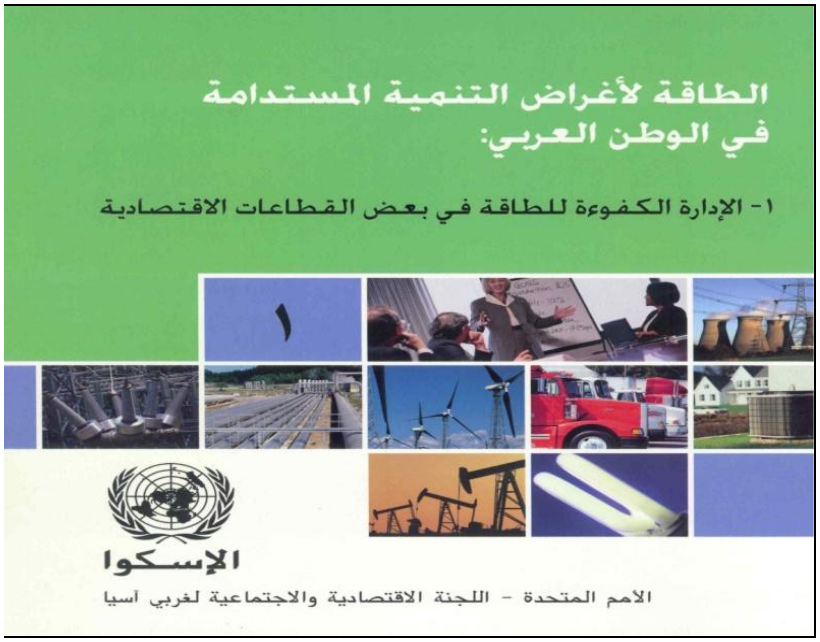
البناء من ناحية استهلاك الطاقة لكي يبقى قادراً على المنافسة في سوق العرض والطلب في غياب مؤشرات واضحة العيان للشاري أو المستأجر، وضمن هذه الحلقة المفرغة يستمر إنشاء الأبنية غير الكفوءة، لذلك وجب التدخل الحكومي المباشر عبر وضع تدابير إلزامية وأنظمة محفزة والإشراف على عمل هيئات متخصصة تقوم بإصدار شهادات جودة لتصنيف الأبنية من ناحية كفاءة الطاقة.

كما أن تأهيل الأبنية المشيدة سابقاً، والتي يشغلها ساكنون مستأجرون حالياً، يتطلب التفاهم بين مستأجر البناء ومالكه، لتسهيل القيام بتأهيله وتحسين كفاءة الطاقة فيه مع ما يتطلبه ذلك من صرف المبالغ اللازمة. لذلك يتوجب وجود قوانين عادلة تشكل الأرضية اللازمة لهذا التفاهم.

باء- وسائل الترشيد وتحسين الكفاءة

هناك العديد من وسائل الترشيد وتحسين الكفاءة، منها ما يرتبط بالبناء نفسه لا سيما غلافه الخارجي، ومنها ما يرتبط بالأجهزة والنظم والمعدات المستهلكة للطاقة داخله، ومنها ما يرتبط بالإنسان الذي يسكن هذا البناء ويتعامل معه ومع تجهيزاته. وقد أصدرت الإسكوا في السنين الماضية عدة دراسات بشأن ذلك، كان آخرها ما صدر عام 2009: "الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في الوطن العربي: 1- الإدارة الكفوءة للطاقة في بعض القطاعات الاقتصادية (09-0014,January 2009, 250)"، و"توجهات حول كفاءة الطاقة في قطاع السياحة: الإستراتيجية، التصميم، ومنهجية النظم والعمليات (E/ESCWA/PL/2009/14)".





وبما أن المجال لا يتسع في هذه النشرة للدخول في استعراض كل هذه الوسائل والخوض في تفاصيلها، فإنه سيتم الاكتفاء بالإشارة إلى أهمها في المقاطع أدناه، بما يفرضه السياق العام لهذه النشرة من ناحية وضرورة تحديث بعض المعلومات من ناحية أخرى.

1- الوسائل المرتبطة بالبناء وغلافه الخارجي

تؤثر البيئة المحيطة بالبناء في استهلاك الطاقة اللازمة، فالظروف الجوية من ناحية درجات الحرارة ونسب الرطوبة وسرعة الرياح وكثافة الأشعة الشمسية وزاوية سقوطها هي من العوامل الرئيسية، لذلك فإن الاتجاه الجغرافي وشكل البناء وموقعه أمور جديرة بالاهتمام لدى وضع التصاميم الهندسية المعمارية.

وهنا تبرز أهمية هندسة الطاقة السلبية، وكان الأولون يعتمدونها في ضوء خبرة الأجيال التي سبقتهم، فاعتمدوا، في مناطق مناخية معينة، مساحة دنيا للنوافذ الزجاجية المتجهة نحو الشمال ومساحة قصوى للنوافذ المتجهة نحو الجنوب. كما يمكن في إطار هذه الهندسة، لحظ ما يمكنه امتصاص الحرارة (جدران سميكة مثلاً) في الواجهات الجنوبية لاستعمال هذه الطاقة الحرارية المخزنة في تدفئة المباني إذا كان هناك من حاجة لذلك.

كما أن الغلاف الخارجي وما يتحدد أثناء تصميمه لناحية قيمة معامل الانتقال الحراري المستندة إلى ألوان المساحات الخارجية التي تعكس أشعة الشمس التي تطال المبنى من الخارج ولا تمتص حرارتها، وخصائص مواد البناء وأنواعها وسماكاتها، أمور حاسمة في تحديد كمية الطاقة التي سيحتاجها البناء صيفاً وشتاءً لتأمين حاجاته من التدفئة والتبريد، لذا كانت الحاجة إلى عزل الغلاف الخارجي للبناء، وتحاشي وجود أية جسور حرارية، لخفض استهلاك الطاقة من ناحية ولتأمين الراحة الحرارية من ناحية أخرى.

وتتميز مواد العزل الحراري بكثافة منخفضة وبمعامل توصيل حراري متدني نتيجة وجود مسام وفراغات مملوءة بالهواء، لذلك كانت ضرورة منع تسرب الرطوبة إلى هذه المسام والفراغات والحؤول دون امتصاصها للماء، ومع أفضلية أن تكون المواد اللازمة للعزل صديقة للبيئة (نباتية أو حيوانية مثلاً)، ولا يتطلب تصنيعها سوى القليل من كميات الطاقة، يتوجب الانتباه إلى ضرورة أن تكون هذه المواد مقاومة لكافة الفطريات والعفن وللاهتزاز والصدمات مع حيازة خاصية عدم امتصاص الماء إذا أمكن، وعدم التأثر بالعوامل الخارجية وتأمين كفاءة عزل ممتازة حتى تحت درجات ما دون الصفر. وبما أن معدل حياة المواد العازلة هو 30-40 سنة فإنه من الأجدى أن يتم اختيار هذه المواد وتحديد سماكاتها وتركيبها بالعناية اللازمة، خاصة وأن ثمنها هو ضئيل بالمقارنة مع كلفة اليد العاملة والسقالات اللازمة للتركيب.

وينبغي التأكيد على ضرورة استخدام العزل الحراري في الجدران والأسقف بهدف:

(أ) حماية عناصر المبنى من تغيرات الإجهاد الحراري نتيجة النمو والانكماش؛

(ب) حماية داخل البناء من تقلبات الطقس الخارجية قدر الإمكان؛

(ج) تأمين أجواء صحية مريحة لساكني البناء طيلة أيام العام، فساكني الأبنية المعزولة جيداً هم اقل تعرضاً للمرض وأفضل حماية من ضجيج محركات التجهيزات اللازمة للتكييف؛

(د) زيادة إنتاجية المتواجدين داخل البناء الكفء.

وتعتبر النوافذ والمسطحات الزجاجية في الغلاف الخارجي، نقطة الضعف بسبب انتقال الطاقة الحرارية بواسطة التوصيل والإشعاع، لذلك تبرز ضرورة التقليل من المسطحات الزجاجية، واستعمال الزجاج الملائم العازل والمزدوج، واختيار نوع الزجاج المتمتع بكفاءة عالية عبر حيازة:

(أ) أعلى نفاذية ضوئية مرئية ممكنة؛
(ب) أعلى إمكانية لوقف الأشعة فوق البنفسجية؛
(ج) أدنى انتقالية للطاقة الشمسية الحرارية.

وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن بعض الدول عمدت إلى اعتماد نظام غير إلزامي للإفادة عن حسن كفاءة النوافذ من منظار توفير الطاقة، عبر تزويد المنتج بلصاقة "Label" تحدد الفئة وفق كمية الطاقة الجارية العابرة سنوياً في المتر المربع: A, B, C, D, E, F, G، على أساس أن الحد الأدنى المقبول هو C والفئة الأفضل هي A[14]وبالطبع فإن هذه الأرقام للفئات السبع المذكورة هي خاصة بمنطقة مناخية معينة.

كما يتوجب أخذ إمكانيات الاستفادة من التهوية الطبيعية الإرادية، والحوؤل دون تسرب الهواء من الخارج بدرجة حرارة تختلف عن درجة الحرارة المطلوبة في الداخل، عبر الأبواب والنوافذ المغلقة، وتحدد بعض الأنظمة حجم الهواء المتسرب الأقصى المقبول في الساعة وفي المتر المربع من مساحة الغلاف الخارجي، وعلى سبيل المثال 0.60 متر مكعب في الساعة لكل متر مربع للأبنية الافرادية و1.00 متر مكعب في الساعة للأبنية الجماعية[15]

ومن الطبيعي أن يكون لشكل المبنى وتخطيطه وتصميمه الهندسي وخصائص مواد البناء المستخدمة فيه، أثر كبير في تحديد استهلاك المبنى من الطاقة الكهربائية، وتعاني معظم البلدان الأعضاء في الإسكوا من ظروف مناخية قاسية في فصل الصيف، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة كميات الطاقة لا سيما الكهربائية المستهلكة لتلبية حاجات التبريد وتكييف الهواء. وقد بينت بعض الدراسات التي أجريت في دول المنطقة (البحرين) أن أجهزة التكييف تستهلك أكثر من 65 في المائة[16] من الطاقة في المبنى، علماً أن هذه النسبة ناتجة عن:

(أ) ظروف الطقس المحيطة بالمبنى، والظل الممكن تأمينه من وجود الأشجار والنباتات وما شابه؛

(ب) انتقال الحرارة إلى داخل المبنى والذي يتأثر بشكل المبنى وتوجيهه والخصائص الحرارية للغلاف الخارجي (الحيطان والنوافذ والمسطحات الزجاجية الخ...) وإن حسن اختيار مواد البناء والتصاميم المناسبة يمكنه تحقيق خفض في كميات الطاقة الحرارية المنقولة إلى داخل البناء المكيف صيفاً بحوالي 30 إلى 40 في المائة[17].

---

(14) www.bfrc.org .

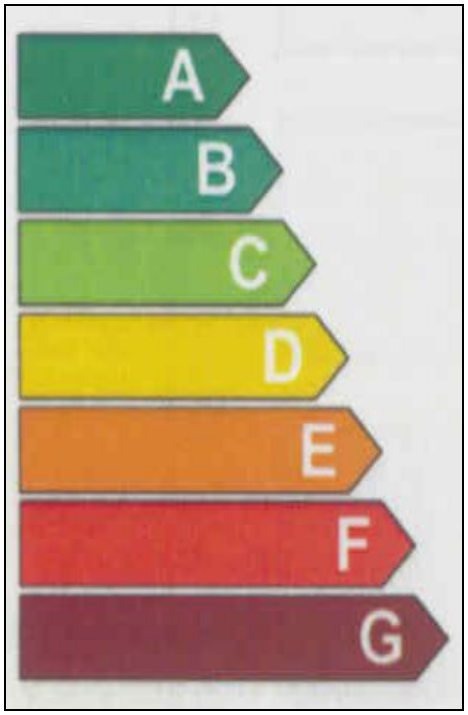
(15) Journal Officiel de la République Française, Texte 7 sur 176, 27 October 2010 - Article 17.

(16) ممارسة تطبيق العزل الحراري في المباني/مملكة البحرين – وزارة الكهرباء والماء – إدارة ترشيد الكهرباء والماء.

(17) نشرة الموارد الطبيعية – الجزء الأول رقم (1) 1984/حفظ وترشيد الطاقة في منطقة الإسكوا – التوقعات وخطوط العمل المحتملة (ص 103).

2- الوسائل المرتبطة بالأجهزة والنظم والمعدات المستهلكة للطاقة داخل البناء

(أ) ترشيد استهلاك الطاقة في الإضاءة



تستهلك الإضاءة في المباني نسبة لا يستهان بها من الطاقة الكهربائية المستهلكة، لا سيما في المباني التجارية الحديثة، ومن الضروري لفت النظر إلى أن زيادة استهلاك الطاقة للإضاءة يؤدي حتماً إلى زيادة تجهيزات تكييف الهواء للتخلص من الطاقة الحرارية الناتجة عن هذه الإضاءة.

في نفس الوقت ينبغي التشديد على أن تخفيض استهلاك الإضاءة يجب أن لا يتم على حساب جودة الخدمات ومستوى الراحة، لذلك ينبغي التركيز على ترشيد الاستهلاك مع الاحتفاظ بإضاءة جيدة، ويمكن التوصل إلى ذلك عبر:

(1) الاستفادة من الإضاءة الطبيعية/ضوء النهار قدر الإمكان، بالاعتماد على تصميم معماري ملائم وحسن تحديد مواقع النوافذ، واعتماد أسلوب تصميم للإضاءة يجمع بين إضاءة الهدف وإضاءة محيطه؛

(2) استخدام الألوان الفاتحة في المباني من الداخل، لأنها تعكس الضوء فتساهم في زيادة كفاءة الإضاءة داخل الغرف؛

(3) استخدام مصابيح الإضاءة ذات الكفاءة الأعلى، وتخفيض كثافة استهلاك الطاقة للإنارة من الرقم الحالي الشائع 15 وات بالمتر المربع إلى 13 وات بالمتر المربع[18]. علماً أن استبدال المصابيح المتوهجة في الأبنية الحالية بالمصابيح الموفرة للطاقة يسمح بتوفير 70 في المائة من استهلاك الإنارة، التي تمثل على المستوى العالمي 19 في المائة من استهلاك الكهرباء (E/ESCWA/SDPD/2010/IG.1/4 (Part I))؛

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام المصابيح من نوع (LED) (Light - Emitting Diode) رغم سعره المرتفع نسبياً بالمقارنة مع المصابيح من أنواع أخرى يؤمن وفراً ظاهراً في استهلاك الطاقة وفي الكلفة الإجمالية لتأمين الإنارة: وعلى سبيل المثال فإن مصباح (LED) بقدرة 13 وات يؤمن إنتاج نفس الإنارة التي يعطيها مصباح متوهج بقدرة 40 وات[19].

(18) Assessment of Climate of Change impact on building energy use and mitigation measures in subtropical climates, Wan, Li, Lam.

(19) http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/caliper_round_7_summary_final.pdf. "GE Lighting catalog"(http://genet.gelighting.com/lightproducts/dispatcher?. http//:en.wikipedia.org/wiki/light_emiting_diode.

إضافة إلى أن مدة حياة مصباح (LED) هي 35000 إلى 50000 ساعة في حين ان المصباح المتوهج يعيش 1000 إلى 2000 ساعة فقط والمصباح من نوع فلوريسانت يخدم فقط لمدة 10000 إلى 15000 ساعة[20]، إضافة إلى تحاشي الهموم البيئية التي يتم تداولها بشأن هذا النوع الأخير، وضرورة أخذ جانب الحيطة تجاه ذلك.

(4) اعتماد نظام أجهزة الإحساس بإشغال المكان، بحيث يتم استخدام أجهزة كشف الحركة عبر قياس التغيرات في الصوت أو في الصورة، فيتم فصل التيار الكهربائي عن أجهزة الإضاءة في المكان بعد خروج من كان فيه ببضع دقائق، ويتم توصيل التيار والإضاءة فور دخول أي كان لهذا المكان، وينصح بتركيب هذه الأجهزة في المساحات غير المشغولة بشكل دائم؛

(5) إدارة مستويات الإضاءة: عبر اعتماد وسائل تحكم في الإضاءة، تخفضها لدى وجود إمكانية الاستفادة من ضوء النهار، وتزيدها عندما يكون هناك نقص في الإضاءة الطبيعية.

(ب) المصاعد والسلالم الكهربائية

ضمن إطار المساعي العالمية لتخفيض استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها، سعت الشركات المصنعة للمصاعد والسلالم الكهربائية وما شابه، إلى تطوير التقنيات وخلق وسائل جديدة لخفض الاستهلاك وتحسين الكفاءة، انطلاقاً من أن استهلاك المصاعد في بناء ما يشكل 2 إلى 10 في المائة من استهلاك هذا البناء الإجمالي[21]، لذلك هناك جيل جديد من المصاعد مزود بنظام لاسترداد الطاقة في مرحلة تخفيض السرعة للتوقف، بحيث يصار إلى تخفيض استهلاك المصعد بما يمثل وسطياً 20 إلى 35 في المائة وفقاً لارتفاع البناء وسرعة المصعد، ويمكن أن يصل التوفير إلى 60 في المائة في بعض الحالات. يضاف إلى ذلك أن الوفر في الإضاءة التي تمثل عملياً 40 في المائة من استهلاك المصعد ممكن أيضاً عبر استخدام مصابيح موفرة من نوع (LED)؛

(ج) الأجهزة الكهربائية المنزلية

إن حسن اختيار هذه الأجهزة، لا سيما ذات الاستعمال اليومي (الغسالة، الثلاجة...) بمواصفات معينة، يتيح توفير 12 في المائة من استهلاك الكهرباء، وانه من الممكن تخفيض استهلاك أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (راديو – تلفاز – انترنت) والبالغ 15 في المائة من الاستهلاك المنزلي، إلى النصف باستعمال تقنيات متوفرة حالياً (E/ESCWA/SDPD/2010/IG.1/4 (Part I))؛

(د) الاستفادة من الطاقات المتجددة

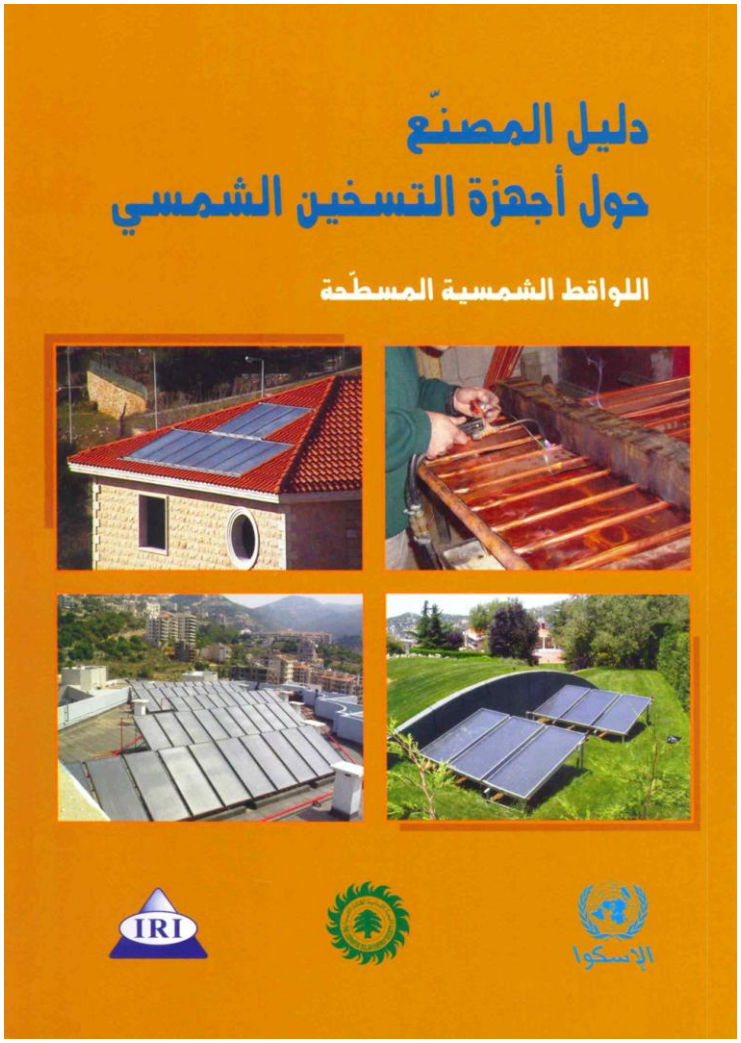
تتمتع بلدان الإسكوا بإمكانيات ضخمة من مصادر الطاقة المتجددة، لا سيما الطاقة الشمسية، لذلك تأكدت الجدوى الاقتصادية من إنتاج المياه الساخنة بواسطة اللواقط الشمسية المسطحة: حيث يتم تركيب جهاز تسخين المياه بالطاقة الشمسية على سطح البناء أو واجهته الجنوبية، في مواجهة الشمس، مما يجعل

(20) Department of Energy(http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/lifetime_white_leds_aug16_rl.pdf.

(21) www.kone.com.

الأشعة تحت الحمراء التي يتضمنها الشعاع الشمسي، تدخل إلى داخل الجهاز عبر اللوح الزجاجي، فيمتصها الجسم الأسود داخل الجهاز، وترتفع حرارته، فيبث بدوره أشعة حمراء ذات موجات أطول لكنها غير قادرة على الخروج عبر اللوح الزجاجي، وبالتالي يتم احتجاز الطاقة الحرارية لتسخين المياه التي تمر في الأنابيب، فتصل حرارة المياه إلى ما يزيد عن 50 درجة مئوية، وتختلف درجة الكفاءة من جهاز إلى آخر (50-70 في المائة) تبعاً لنوع التصميم، لكن يبقى الأمر مجدياً حتى بالنسبة للتجهيزات البسيطة، وينتشر استعمال هذه الأجهزة وتصنيعها محلياً في الأردن وفلسطين وبدرجة أقل في سوريا ومصر ولبنان.

وقد قامت الإسكوا بالتعاون مع جهات لبنانية حكومية وغير حكومية، وضمن إطار تنفيذ مبادرة حملت عنوان "استخدام التكنولوجيا الحديثة من اجل محاربة الفقر"، وبتمويل جزئي من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، بتنفيذ مشروع "التدريب المتكامل الخاص بتصنيع وتركيب أجهزة التسخين الشمسي للمياه" فتم إصدار "دليل المصنع حول أجهزة التسخين الشمسي – اللواقط الشمسية السطحية" وتنظيم عدة ورشات تدريب.



ومن حسنات تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وهو الحل المجدي اقتصادياً للمواطن وللوطن بأسره، أن الطاقة المستهلكة نظيفة واستعمالها لا يضر بالبيئة ولا يلوثها، ويقلل من الاعتماد على المشتقات النفطية، وعلى الكهرباء المنتجة منها، كما يتحاشي استخدام الحطب لتسخين المياه، لا سيما في بعض الدول حيث تتوافر الأشجار والغابات (لبنان – السودان – سوريا...)، مما يؤدي إلى إنقاذ الأشجار من الاقتلاع، ويحول دون تفاقم مشاكل التصحر وانجراف التربة....، ويؤدي أيضا الى تحاشي أخطار حدوث الحرائق من جراء الاعتماد على النار لإنتاج المياه الساخنة، إضافة إلى أن توافر المياه الساخنة في منازل الفقراء يسهم في تأمين الاغتسال والنظافة.

أما في الفترات التي يتعذر فيها الاستفادة من الطاقة الشمسية لتسخين المياه، فمن الأفضل اللجوء إلى استعمال السخانات العاملة بالغاز عندما يكون متوفراً، كون السخانات الكهربائية تستهلك طاقة كهربائية منتجة من الوقود البترولي في بلدان الإسكوا التي تعاني من خسارات فنية وضياعات خلال عملية الإنتاج وعلى شبكة النقل والتوزيع.

كما يمكن الاستفادة من الطاقة الشمسية لتكييف الهواء والتبريد، عبر استخدام الطاقة الحرارية الشمسية، لا سيما أن الحاجة القصوى للتبريد والتكييف تكون في فترات ذروة توافر الطاقة الشمسية، وتجدر الاشارة في هذا السياق إلى أن شركات عالمية تعمل على تطوير أنظمة تبريد وتكييف للأبنية تعمل بالطاقة الشمسية[22]، ومن المجدي أن تواكب بلدان الإسكوا الأبحاث في هذا المجال، وتبذل الجهود لإيجاد صيغ تعاون لنقل هذه التكنولوجيا وتوطينها بحيث تكون ملائمة للبيئة المحلية.

(22) مجلة البيئة والتنمية - آذار/مارس 2011 ص 64.

وبالإضافة إلى استخدام الطاقة الشمسية المباشرة، يمكن أيضاً استخدامها لإنتاج الطاقة الكهربائية بواسطة الخلايا الكهرضوئية، على أن تستهلك داخل البناء، أو يتم توريدها إلى الشبكة الكهربائية مع وجود تشريعات وطنية تسمح بذلك، علماً أن بعض الدول (كدول الاتحاد الأوروبي مثلاً) وضعت نصب أعينها، أن يصار بدءاً من العام 2020 إلى إنشاء أبنية جديدة غير مستهلكة للطاقة، تتم تغذية الطاقة القليلة المطلوبة لها من مصادر الطاقة المتجددة حيث يتم استغلالها إما في نفس المبنى وإما من مكان قريب، أما المباني الحكومية فسيصار إلى تطبيق هذا الإجراء عليها بدءاً من العام 2018 أي قبل عامين من المباني الخاصة الأخرى[23].

وهناك أيضا الاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق النفايات للتخلص منها.

3- الوسائل المرتبطة بساكني البناء وبالعاملين على تشغيله وصيانته

هناك العديد من التصرفات والسلوكيات التي ينصح ساكنو البناء والعاملون على تشغيله وصيانته باعتمادها، بهدف ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها، ومنها على سبيل المثال، لا التعداد:

(أ) شراء الأجهزة الكهربائية الكفوءة والأقل استهلاكاً للطاقة؛

(ب) إطفاء الإنارة وتجهيزات التكييف في الأماكن غير المشغولة؛

(ج) أن تكون النوافذ محكمة الإغلاق وان تكون الستائر مغلقة خلال فترات التكييف؛

(د) المحافظة على نظافة معدات الإنارة، للحفاظ على مستوى كفاءتها؛

(هـ) المحافظة على نظافة مصافي الهواء لتجهيزات التكييف ونظافة المكثف على البراد المنزلي؛

(و) ضبط درجة حرارة الغرفة صيفاً على 25 درجة مئوية على الأقل، وشتاءً على 19 درجة مئوية على الأكثر، خاصة وان ذلك ينسجم مع الثياب ومع الحرارة الخارجية؛

(ز) الاعتماد على الإنارة الطبيعية والتهوية الطبيعية قدر الإمكان؛

(ح) عدم هدر المياه الساخنة ومعالجة تسربها من الحنفيات وضياعها، خاصة تلك التي تطلب تسخينها استهلاك طاقة معينة؛

(ط) إطفاء أجهزة المذياع والكمبيوتر والتلفاز والطابعات وما شابه، في حال عدم استخدامها؛

(ي) عدم فتح باب البراد طويلاً لمنع انتقال الحرارة الخارجية إلى داخله، وبالتالي استهلاك طاقة إضافية لإعادة تبريده؛

(ك) تشغيل غسالات الملابس والصحون وما شابه خارج فترات الذروة على الشبكة الكهربائية، للاكتفاء باستهلاك طاقة منتجة بكفاءة أعلى الخ.

(23) www.lemoniteur.fr/195-batiment.

لقد تبين أن ثقافة وعادات ساكني البناء والعاملين على تشغيله وصيانته، تؤثر على استهلاك الطاقة فيه، وقد أجريت دراسات لعينات إحصائية بينت إن الأسباب الكامنة وراء عدم قيام الأشخاص المعنيين باتخاذ إجراءات ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها، هي[24]:

(أ) عدم الرغبة في خسارة الراحة والرفاهية؛
(ب) الاعتقاد بأن الوفر الذي يمكن تحقيقه هو كالنقطة في البحر؛
(ج) التذرع بعدم امتلاك وسائل مالية؛
(د) الإحساس بأن ذلك يتطلب بعض الجهد؛
(هـ) عدم المعرفة بما يجب القيام به؛
(و) عدم الاقتناع بمنافع الترشيد.

وبالتالي تبرز ضرورة الوصول إلى هؤلاء الأشخاص الرافضين ضمنياً لإجراءات الترشيد، وإقناعهم بهذه الإجراءات عبر توعيتهم بيئياً واجتماعياً واقتصادياً وفق مبدأ "لكل مقام مقال"، وهنا يأتي دور التوعية والإعلام (مذياع – تلفاز – صحافة الخ....) ودور المدارس بمختلف مستوياتها والمعاهد الفنية والجامعات، إضافة إلى أهمية التربية المنزلية وواجبات الأهل والمجتمع.

رابعاً- كفاءة الطاقة في الأبنية وفق الأنظمة المتوفرة حالياً في بلدان الإسكوا

نشط معظم بلدان الإسكوا في وضع أنظمة ومعايير العزل الحراري للأبنية، لكن بعضها لم يترافق مع آلية للتطبيق والمتابعة، إضافة إلى أن بعضها أيضاً لم يصدر عن جهة حكومية ولم يكن له صفة الإلزامية، ونعرض فيما يلي لبعض ما صدر في بلدان الإسكوا بشأن ذلك، على سبيل المثال دون الحصر:

1- الجمهورية اللبنانية: صدر بالتعاون ما بين نقابة المهندسين والمعماريين ومؤسسة المقاييس والمواصفات "ليبنور" و"أيكوتيك ECOTECH" وجمعية "ألمي ALMEE"، والمجلس اللبناني للأبنية الخضراء و"أيشري ASHARAI"، بدعم من الوكالة الفرنسية للبيئة والحفاظ على الطاقة، دليل حول العزل الحراري للأبنية الجديدة السكنية وغير السكنية[25].

2- الجمهورية العربية السورية: وضع المركز الوطني لبحوث الطاقة في وزارة الكهرباء في الجمهورية العربية السورية "كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية"، الذي تضمن استعراض مبادئ ومتطلبات التصميم الحراري للأبنية، ومواد العزل الحراري وخصائصها وأسس اختيارها وتطبيقاتها، بهدف تحقيق الاستهلاك الأمثل للطاقة في الأبنية، مع إعطاء مجموعة توصيات تصميمية معمارية لترشيد استهلاك الطاقة.

3- المملكة الأردنية الهاشمية: هناك نظام للعزل الحراري منذ العام 1990، ويتم حالياً الإعداد لإصدار نظام لكفاءة الطاقة في الأبنية سيكون له الطابع الإلزامي، كما قامت مؤسسة المواصفات والمقاييس، وهي

(24) Energy Efficiency in Buildings: Business realities and opportunities: Facts and Trends - Summary report (page 33). World Business Council for Sustainable Development www.wbcsd.org.

(25) Thermal Standard for Buildings in Lebanon 2010: for New Residential and Non-Residential Buildings.

"الهيئة الوطنية للتقييس في الأردن" بدراسة المواصفة الدولية ISO 9806 - 1 : 1994 الخاصة بالطاقة الشمسية – طرق فحص اللواقط الشمسية – الجزء الأول: فحص الأداء الحراري للواقط ذات الغطاء الزجاجي المستخدمة في تسخين السوائل بما في ذلك هبوط الضغط، وتبنتها كمواصفة قياسية أردنية تحمل الرقم 435 – 1999/1، وبدراسة المواصفة الدولية ISO 9806 - 2: 1995 الخاصة بالطاقة الشمسية – طرق فحص اللواقط الشمسية – الجزء الثاني إجراءات فحص التأهيل، وتبنتها كمواصفة قياسية أردنية تحمل الرقم 435 – 1999/2. وبدراسة المواصفة الدولية ISO 9459 - 3: 1997 الخاصة بالطاقة الشمسية – الأنظمة المنزلية لتسخين الماء/الجزء الثالث فحص الأداء لنظام التسخين الشمسي والأنظمة المساعدة، وتبنتها كمواصفة قياسية أردنية تحمل الرقم 1224 – 99/3، كما وضعت من جانبها المواصفة القياسية الأردنية 1999/394 التي تحمل عنوان "الطاقة الشمسية – بطاقة البيان لسخان المياه الشمسي" والمواصفة القياسية الأردنية 1999/434 التي تحمل عنوان "الطاقة الشمسية – اللاقط الشمسي المسطح: متطلبات الصنع".

4- فلسطين: أصدرت مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية في العام 1997 المواصفات الفلسطينية م ف 8 -5/4/3/2/1 حول الأنظمة الشمسية لتسخين المياه، كما أصدرت مواصفات خاصة بالمواد المعتمدة للعزل الحراري لا سيما في المباني.

5- جمهورية مصر العربية: هناك الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني، وأيضاً كود العزل الحراري للأبنية الذي ينظم أسس التصميم وشروط تنفيذ كل نوع من الأعمال، وهناك مواصفات بنود أعمال العزل الحراري (1998)، التي تتضمن "اشتراطات أسس التصميم والتنفيذ" التي تساهم في اختيار نوعية مواد العزل الحراري، ومبادئ التصميم وطرق احتساب السماكات اللازمة للمواد لتحسين "السلوك الحراري" ولتحقيق شروط حرارية مريحة ومناسبة داخل المباني.

6- مملكة البحرين: أصدرت وزارة الإسكان والبلديات، القرار الوزاري رقم 8 بخصوص العزل الحراري في المباني، ونشر في الجريدة الرسمية بتاريخ 23 حزيران/يونيو 1999 الذي جعل العزل الحراري للأبنية التي تحتاج إلى تكييف الهواء بداخلها، إلزامياً، وقد تبع ذلك في العام 2002 كود حول ممارسة العزل الحراري في الأبنية، تضمن إرشادات عملية بشأن ذلك.

وفي إطار أنشطة مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب، ومن ضمن الكودات العربية الموحدة لتصميم وتنفيذ المباني، اعتمد المكتب التنفيذي لهذا المجلس في اجتماعه الثالث والسبعين عام 2010 (الكود العربي الموحد لترشيد استهلاك الطاقة في المباني السكنية)، ويتوقع نشره هذا العام، وقد تضمن الكود المذكور عدة أبواب تناولت المتطلبات العامة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني السكنية، مع تركيز خاص على الغلاف الخارجي للمبنى وعزله وفتحات النوافذ والأبواب ونظم التهوئة ونظم تكييف الهواء وتسخين المياه، ونظم الإضاءة، والنظم الكهربائية والأجهزة الالكتروميكانيكية وتطبيقات الطاقة المتجددة، وصولاً إلى الأداء الكلي للمبنى.

وفي إطار جامعة الدول العربية، المجلس الوزاري للكهرباء/إدارة الطاقة، ومجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة/إدارة التنمية المستدامة والبيئة والإسكان، اللذين تواكب الإسكوا أنشطتهما عبر مشاركتها في عضوية اللجان الفنية وفرق العمل، تم هذين العامين، اعتماد الإستراتيجية العربية الإقليمية للاستهلاك والإنتاج المستدامين، التي حددت ستة مجالات ذات أولوية في التنفيذ، إحداها تسخير الطاقة لأغراض التنمية المستدامة ومن أهدافها تحسين كفاءة الطاقة، واعتماد الإطار الاسترشادي العربي لتحسين

كفاءة الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها لدى المستخدم النهائي، وذلك استناداً إلى الفقرة الخاصة بالطاقة في إعلان الكويت "الارتقاء بمستوى معيشة المواطن العربي" الصادر عن القمة العربية الاقتصادية والتنموية والاجتماعية (الكويت – 20 كانون الثاني/يناير 2009) التي نصت على "تعزيز العمل العربي في مجال الطاقة، لا سيما تحسين كفاءتها، وترشيد استخدامها، كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة..."، وقد تم التأكيد في هذا الإطار الاسترشادي على أهمية الأدوات المالية لتحسين كفاءة الطاقة، بما في ذلك إعادة هيكلة تعرفة الطاقة الكهربائية بما يشجع تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها مع مراعاة الجوانب الاجتماعية، وأهمية آليات التمويل، ونورد لكل غاية مفيدة في المرفق الثاني، ما ورد في هذا الإطار، كأمثلة على الإجراءات المؤهلة لتحسين كفاءة الطاقة/قطاعات السكن والمباني.

لكن رغم الجهود الصادقة والمساعي المبذولة، فما زال لدى الحكومات في بلدان الإسكوا الكثير للقيام به لتحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها في قطاع الأبنية، ويكفي الاطلاع على ما يجري في دول العالم من اعتماد سياسات وإجراءات ووضع أنظمة إلزامية، لمعرفة ما ينبغي القيام به، ولكل غاية مفيدة وعلى سبيل المثال يمكن الاطلاع على ما يجري في البرازيل والصين والاتحاد الأوروبي والهند واليابان والولايات المتحدة من إجراءات[26]، ومنها على سبيل الإشارة اعتماد نظام لصاقات الطاقة، حيث أصبح في فرنسا وضع لصاقة الطاقة إجبارياً ومطلوباً للبناء مثل ما هو للمعدات الكهربائية المنزلية، وإلزامياً كشرط لأجراء العمليات العقارية منذ 1 كانون الثاني/يناير 2011[27]، وبالتالي هناك ضرورة فيما يعود لبلدان الإسكوا، لتحديد أرقام لا يمكن تجاوزها بالنسبة لـــ:

(أ) المقاومة الحرارية الأدنى المقبولة للغلاف الخارجي والنوافذ؛

(ب) الكمية الأقصى المقبولة لتهريب الهواء بالمتر المكعب في الساعة وفي المتر المربع من مساحة الغلاف الخارجي؛

(ج) الكفاءة الأدنى المقبولة من أجهزة الإنارة؛

(د) الكفاءة الأدنى المقبولة للمراجل؛

(هـ) حسن الأداء الأدنى المقبول لمضخات الحرارة؛

(و) الخسارة القصوى المسموح بها لسخانات المياه خلال فترة 24 ساعة؛

(ز) استهلاك الطاقة الكهربائية الأقصى المقبول للمتر المكعب من الهواء الداخل عبر تجهيزات التهوئة؛

(ح) كمية الطاقة الأولية الأقصى المقبولة المستهلكة في المتر المربع و/أو في المنزل.

ومعظم هذه الأرقام يتم تحديده في ضوء المعطيات الخاصة بكل منطقة مناخية وتبعاً للارتفاع عن سطح البحر.

وتجدر الإشارة في هذا السياق، إلى أنه وفق التصنيف المناخي، يوجد في العالم خمس مناطق استوائي :A وجاف/قاحل :B ومعتدل/دافئ :C وقاري/مثلج :D وقطبي :E.

(26) www.wbcsd.org/Energy Efficiency in Buildings Facts&Trends.

(27) http://bleuciel.edf.com.

وقد صنفت بلدان الإسكوا ضمن المنطقة المناخية الجافة B، باستثناء قسم من العراق ولبنان وقسم من سوريا وقسم من فلسطين ضمن المنطقة المناخية المعتدلة C، وقسم من السودان ضمن المنطقة المناخية الاستوائية A[28]. فيحدد بالتالي لكل منطقة مناخية كمية طاقة كهربائية مستهلكة في المتر المربع من البناء، ويتم استنتاج كفاءة الطاقة للمبنى في ضوء ذلك.

خامساً- المباني الخضراء

يقصد بالمباني الخضراء، المباني الأقل استهلاكاً للطاقة والمياه والموارد الطبيعية، والتي لا تنتج سوى الحد الأدنى من النفايات وتؤمن الأجواء الصحية والمريحة لساكنيها، وبالتالي تتميز بانخفاض فواتير الطاقة والمياه، وتساهم في تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، ولا تضر بالبيئة إلا بالحدود الدنيا، وإذا كانت كلفة إنشائها قد تزيد قليلاً عن كلفة إنشاء الأبنية التقليدية الشائعة، فإن كلفة استثمارها تقل كثيراً عن الأبنية المعهودة، والحصيلة كلفة إجمالية أقل واستدامة اقتصادية واجتماعية وبيئية، فهي مباني مستدامة.

وبهدف تمييز هذه المباني عن سواها من المباني العادية، كان من الضروري اعتماد وإيجاد مؤشرات لتقييمها، وإعلان ريادتها عبر تزويدها بشهادات تقييم معترف بها، أسوة بما يحصل للمعدات والتجهيزات التي تتميز بحيازتها لشهادات المطابقة والنوعية وشهادات التجارب النوعية وحسن الأداء.

وقد بوشر بإصدار هذه الشهادات للمباني الخضراء تاريخياً في أميركا الشمالية ضمن ما يعرف بـــ (Leadership in Energy and Environmental Design (LEED))، وهو نظام تقييس ومواصفات للأبنية الخضراء عالية الجودة من منظار الطاقة والبيئة، وتستند مؤشرات التقييم على محاور أساسية هي: كفاءة الطاقة، كفاءة استهلاك المياه، استعمال المواد المحلية المصدر وإعادة تدوير واستخدام ما يتبقى منها مع إعطاء أهمية خاصة للابتكار في التصميم، وقد أنشأ هذا النظام مجلس الأبنية الخضراء (Green Building Council) في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1998، ثم اعتمد لاحقاً هذا النظام في كندا، وأصبح بعد ذلك نظام التقييم البيئي للأبنية الأكثر رواجاً في العالم.

يتضمن نظام التقييم النظر في البناء المنشأ أو المنوي إشادته، من عدة أوجه (الطاقة والجو، المواد والموارد، المياه، المحيط الداخلي - الابتكار والتصميم الخ...) ويخصص كل منها بعدة نقاط بحد أقصى يبلغ مائة نقطة، يحوز البناء الذي يتم تقييمه على عدد نقاط معين لكل وجه، ويتم جمع النقاط، والعلامة الإجمالية تؤهل البناء للحصول على شهادة (40-49 نقطة) أو شهادة فضية (50-59 نقطة) أو شهادة ذهبية (60-79 نقطة) أو شهادة ماسية (80 نقطة وما فوق) وهي الأفضل[29].

ثم لاحقاً بني انطلاقاً من هذا النظام العديد من الأنظمة الوطنية للتقييم البيئي في دول العالم الساعية إلى حسن استثمار وعدم هدر الموارد الطبيعية وتحاشي الإضرار بالبيئة، ويمكن وفق نظام (LEED) والأنظمة الوطنية التي تلته والتي أنجز وضعها في بعض الدول وبوشر تطبيقه، ويصار إلى تحضير نصوصها بما تتضمن من آليات لتطبيقها في دول أخرى، تطبيق نظام التقييم سواء على المباني الجديدة أو

(28) http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm& http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/.

(29) www.usgbc.org/displaypage.aspx?cmspageID=222.

المباني الموجودة والتي يعاد تأهيلها، كما أن هناك ما يعود منها للمباني المنزلية أو التجارية أو الصناعية مع بعض الفروقات التي تتمايز بها هذه القطاعات.

وهنا تجدر الإشارة إلى إمكانية متابعة دورات تدريبية وورش عمل حول منهجية وطرق تطبيق نظام (LEED) والحصول على شهادة تجيز لحاملها القيام بمهام التقييم[30].

ولم تكن بعض دول الإسكوا بعيدة عن نظام التقييم البيئي للأبنية هذا، فعمد بعضها الذي سمحت له ظروفه الاقتصادية والاجتماعية والأمنية بذلك، إلى وضع أنظمة تقييم مشابهة، نعرض بعضها على سبيل المثال:

1- جمهورية مصر العربية: أعد المجلس المصري للعمارة الخضراء (Egyptian Green Building Council) نظاماً وطنياً لتصنيف البناء الأخضر، يسمى الهرم الأخضر، معتمداً على قوانين مصرية ومستفيداً من المنهجيات والتقنيات التي ثبت نجاحها في برامج الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا وأمريكا الجنوبية وبعض آسيا والشرق الأوسط، وقد تفرد هذا النظام المصري للتقييم والتصنيف بتحديد ثلاثة مستويات للحصول على شهادة الأبنية الخضراء: الأعلى وهو الهرم الأخضر كونه بمثابة الهدف النهائي (المرتبة الأولى) ويليه الهرم الذهبي (المرتبة الثانية) وثم الهرم الفضي (المرتبة الثالثة).

ويركز المنهج المصري على: التنمية المستدامة وترشيد استهلاك المياه، وكفاءة استخدام الطاقة والبيئة، وحسن اختيار نظم ومواد البناء، وجودة البيئة في الأماكن المغلقة، وعملية التصميم والابتكار وإعادة تدوير النفايات الصلبة[31].

2- إمارة أبو ظبي: قام مجلس أبو ظبي للتخطيط العمراني ضمن إطار التخطيط المستدام، بوضع ما أطلق عليه اسم "استدامة" وهو نظام تقييم بدرجات اللؤلؤ للمباني، يعتمد على أربع ركائز بيئية واقتصادية وثقافية واجتماعية، متضمناً لمزيد من التنمية المستدامة سبعة أمور أساسية تركز على أمور الطاقة والمياه والموارد الطبيعية والابتكار، وقد وضع أسس وتوجيهات لتحديد علامات التقييم مخصصاً كل فئة بالعدد الأقصى للعلامات الممكنة، فكان للاستخدام الأمثل للطاقة مثلاً 44 علامة من أصل 177 علامة، ويطال التقييم مراحل التصميم والبناء والتشغيل.

وللحصول على شهادة بعدد من اللآلئ يتراوح ما بين 1 و5، هناك عدد من العلامات الإجبارية الواجب حيازتها إضافة إلى علامات أخرى بعدد محدد، وكلما كان عدد العلامات أعلى، كانت الدرجة أفضل وحاز المبنى لآلئ أكثر متدرجاً من لؤلؤة واحدة إلى 5 لآلئ[32].

3- المملكة الأردنية الهاشمية: قام مجلس البناء الوطني/الجمعية العلمية الملكية بتحضير دليل المباني الخضراء في الأردن، لتوضيح المعايير التقنية والفنية اللازمة للوصول إلى متطلبات الاستدامة في المباني وتقييمها، بهدف تقليل استهلاك الطاقة والمياه والمواد المستعملة والحث على إعادة تدويرها، وتقليل التأثير على البيئة، والمساهمة في إيجاد مباني عالية الكفاءة، صحية مستدامة، كلفتها مقبولة وصديقة للبيئة.

---

(30) www.usgbc.org/education.

(31) www.egypt-gbc.gov.eg.

(32) www.upc.gov.ae.

وتضمن الدليل جملة متطلبات إلزامية ضروري توافرها في كل بناء أخضر، وليس لها علامات كونها إجبارية وهي بمثابة الحد الأدنى المستوحى من الكود الأردني للبناء، وجملة متطلبات واجبة يعطى عليها نقاط محددة، وجملة متطلبات اختيارية يكون للمصمم والمقاول الحرية في اعتماد ما يلائمه منها، ويعطى عند تحقيقها نقاط محددة، ويتضمن نظام التقييم هذا أربعة مستويات:

أ (علامة 80 في المائة أو أكثر) **ب** (70 إلى 79 في المائة) **ج** (60 في المائة إلى 69 في المائة) **د** (50 في المائة إلى 59 في المائة)، وقد خصص لكفاءة الطاقة 97 نقطة من أصل 300 نقطة أي ما يمثل 32 في المائة من الحد الأقصى للنقاط الممكنة، وتناولت معايير كفاءة الطاقة 29 معياراً تعود لتوجيه المبنى، والغلاف الخارجي للمبنى وتنسيق الموقع بالأشجار والنباتات والعزل الحراري والفتحات في غلاف المبنى وإحكام إغلاق المبنى (التسرب الهوائي) والإنارة الطبيعية ووسائل التظليل والتهوية الطبيعية، والمحاكاة الحاسوبية والتهوية الميكانيكية ومعدات وأنظمة التحكم ومحركات معدات والعزل الحراري وموازنة أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف، والمكثفات الحرارية ونظم الموفرات ونظم استرجاع الطاقة الحرارية وتسخين المياه والتحكم بالإنارة وإنارة المساحات الخارجية، والقدرة المستهلكة للإنارة وكفاءتها وكفاءة المحركات الكهربائية وتصحيح عامل القدرة الكهربائية ومساهمة الطاقة المتجددة وأنظمة المصاعد والسلالم والمماشي الكهربائية. (موقع الإسكوا/ICTD/E.T.C. - Amman Meeting 20-21/4/2011).

4- دولة قطر: وضع في دولة قطر نظام تقدير للاستدامة ((Qatar Sustainability Assessment System (QSAS) بهدف خلق مناخ يساهم في تخفيف التلوث وحماية البيئة المحيطة وتأمين حسن استخدام الموارد الطبيعية المعرضة للنضوب بما في ذلك الوقود والمياه والمواد، وقد تم تحضير هذا النظام في مركز محاكاة الأبنية لدراسات الطاقة في جامعة بنسلفانيا بالتعاون مع منظمة الخليج للأبحاث والتنمية وبتكليف منها، وبوشر بنشره في العام 2009، حيث صدرت شهادات بـــ 128 بناءً في قطر في ضوء ما ورد في هذا النظام، كما اعتمدته جامعة الملك فهد وجامعة قطر، وفي آذار/مارس من هذا العام 2011، اعتمدته دولة قطر كجزء من مواصفات البناء بحيث أصبحت بعض جوانبه إلزامية[33].

والمعايير المعتمدة في هذا النظام شبيهة بما ورد في الأنظمة الأخرى لناحية البيئة والطاقة والمياه والمواد إلخ... ويمكن منح الشهادة بنجمة واحدة وعدد من النجوم يصل إلى ستة نجوم للبناء الأفضل[34].

5- الجمهورية اللبنانية: أطلق في شهر حزيران/يونيو من عام 2011 نظامان لتقييم المباني وإصدار شهادات بالمباني الخضراء: واحد منها يتعلق بالمباني العائدة لقطاع التجارة والخدمات، وحمل اسم "أرز" وهو الشجر التاريخي المعمر الذي ارتبط اسمه بلبنان على مدى التاريخ ومعروف بمقاومته لعوامل الزمن، وتتوسط صورته العلم اللبناني، وقد تولى تحضير هذا النظام منظمة غير حكومية لا تبغي الربح هي: "مجلس لبنان للأبنية الخضراء" (LGBC) بدعم مالي من مجموعة البنك الدولي[35].

---

(33) http://www.qatarisbooming.com/2011/04/27/gord-to-establish-qatar-as-middle-east-%E2%80%98capital-of-green-building%E2%80%99/; https://www.zawya.com/story.cfm/sidZAWYA20100527061517/More%20than%20128%20buildings%20in%20Qatar%20are%20under%20QSAS%20certification%20process; http://www.emiratesweek.com/2010/12/5520. http://www.constructionweekonline.com/article-11256-qatar-to-impose-strict-green-standards-from-april/.

(34) http://www.greenbuildingsolutionsdoha.com/index.php?page=sustainability-awa.

(35) International Finance cooperation/www.ifc.org/climatebusiness.

وينطلق هذا النظام مبدئياً من المعايير نفسها التي وردت في أنظمة التقييم البيئي الأخرى في دول العالم، لاحظاً إصدار شهادات تقييم تتدرج من الشهادة البسيطة إلى البرونزية إلى الفضية إلى الذهبية، وقد أعطي لكفاءة الطاقة مكان الصدارة في التقييم، إذ خصصت بسبع وأربعين نقطة من أصل 150 نقطة، فيما توزعت النقاط الأخرى على الغلاف الخاص للمبنى والمواد ونوعية البيئة الداخلية والإدارة والتشغيل[36].

أما النظام الثاني الآخر فيحمل اسم (CEDRE) وتعني بالعربية أيضاً (أرز)، قام بتحضيره معهد الأبحاث الصناعية الخاضع لإشراف وزارة الصناعة في الجمهورية اللبنانية، وقد بوشر بوضع نظام تقييم للأبنية الصناعية، على أن يتم لاحقاً وضع أنظمة مشابهة للمباني السكنية والتجارية. ويرتكز هذا النظام على مقاييس الابتكار المعماري والأثر البيئي ومصادر مواد البناء، وإدارة النفايات والطاقة والمياه ونوعية البيئة الداخلية والصحة والأمان والتشغيل والصيانة، وقد خصص كل من هذه المقاييس بحد أقصى من النقاط يبلغ مجموعه مائة نقطة، إضافة إلى خمس نقاط مخصصة كمكافأة للابتكار، وتمنح شهادة التقدير ثلاث نجوم لمن حاز أكثر من 50 نقطة، وأربع نجوم لمن حاز أكثر من 65 نقطة، وخمس نجوم لماذا استطاع حيازة أكثر من 80 نقطة[37].

كما يتم حالياً، في إطار أنشطة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية/الأمانة الفنية لمجلس وزراء الاسكان والتعمير العرب، تحضير "كودة المباني الخضراء العربية الموحدة"، التي تتضمن عدة أبواب تبحث في استدامة الموضع، والمياه، والموارد والمواد وإعادة التدوير، والبيئة الداخلية إضافة إلى باب مخصص للطاقة يبحث في المتطلبات الإلزامية والحد الأدنى، والحد الأمثل من توفير الطاقة وأنظمة التبريد والاستفادة من الطاقة المتجددة (والخضراء) والقياس والمطابقة.

سادساً- التوصيات

من الضروري التركيز على الأمور التالية:

1- سن قوانين حديثة لكفاءة الطاقة في الأبنية وإرساء إطار تنظيمي وقانوني شامل يسهل عمليات التنفيذ والتطبيق عبر وضع آليات واضحة وسهلة التطبيق ومعلنة.

2- تعزيز القدرات المؤسساتية اللازمة.

3- بناء القدرات ونقل المعرفة والتكنولوجيا في مجال مواد وتقنيات البناء وفرص توفير الطاقة، وتشجيع التخصص في ذلك وفرض تدريس المواد اللازمة في كليات الهندسة المدنية والهندسة المعمارية والهندسة الكهربائية والهندسة الميكانيكية على حد سواء.

4- زيادة الوعي، ونشر ثقافة توفير الطاقة بين أفراد المجتمع بحيث تصبح جزءاً من الحياة اليومية، عبر إقناعهم بالفوائد البيئية والاقتصادية والصحية، والاستفادة من استخدام القنوات التلفزيونية والراديو والصحف

(36) www.lcec.org.lb.

(37) www.lcec.org.lb، www.lebanonsustainability.com.

لإيصال المعلومات إلى أوسع الفئات، وتعميم مفاهيم حسن إدارة الطاقة وتخفيض استهلاك المؤسسات الحكومية والخاصة وتخفيض التكاليف العامة عبر ذلك، وخلق لجان أو وحدات مسؤولة عن ذلك وذات مصداقية داخل كل مبنى مع دعم واضح ومعلن من مسؤولي الإدارة العليا.

5- حفز أعمال البحث والتطوير ونقل التكنولوجيا والمعرفة وتوطينها.

6- حفز الاستثمار لقيام صناعات محلية لمعدات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المستعملة في الأبنية.

7- اعتماد سياسة تسعير للطاقة بمختلف أشكالها، تؤدي إلى وقف هدر الطاقة وتحسين الكفاءة دون عرقلة مسار التنمية المستدامة.

8- تخفيض الضرائب والرسوم على المعدات المستوردة ذات الكفاءة العالية، وعلى مواد العزل.

9- تشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة كأجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية وإنتاج الكهرباء بلوحات الخلايا الكهرضوئية ومراوح الطاقة الهوائية.

10- تمويل مشاريع تأهيل الأبنية الموجودة باتجاه تحسين كفاءة الطاقة فيها، من صناديق التوفير والضمان الاجتماعي وما شابه، كون ذلك يصب في نهاية المطاف في عملية التنمية المستدامة.

11- ابتكار حلول عادلة ضمن قوانين الإيجارات في كل بلد، بحيث تكون هناك آلية واضحة وعادلة ومعلنة لتنفيذ تأهيل المباني المؤجرة بهدف تحسين كفاءة الطاقة فيها، مع الحفاظ على حقوق المؤجرين والمستأجرين.

12- وضع منهجية متجانسة ومتكاملة لاحتساب مؤشر أداء البناء لناحية كفاءة الطاقة فيه.

13- فرض حد أدنى من المتطلبات اللازمة لناحية كفاءة الطاقة في الأبنية الجديدة قبل الترخيص بإنشائها.

14- فرض حد أدنى من المتطلبات اللازمة لناحية كفاءة الطاقة لدى إعطاء رخصة بتأهيل الأبنية القديمة، لا سيما التي تزيد مساحتها عن حد معين.

15- فرض الحصول على شهادات جودة كفاءة الطاقة في الأبنية، تجيز تخفيض رسوم معينة مفروضة عليها.

16- الصيانة الإلزامية والتأكد الدوري من حسن أداء المراجل وتجهيزات التكييف والتسخين والتبريد، وعملها بكفاءة جيدة ومقبولة.

17- تفعيل قوانين العزل الحراري للمباني عبر إلزام المقاولين والإشراف الفعلي على أعمال العزل من قبل جهات متخصصة ومحاسبة المخالفين لهذه القوانين.

18- القيام بالإحصاءات ووضع بيانات دورية للمقارنة مع البيانات والإحصاءات الدولية من ناحية، ومراقبة تطور الاستهلاك من ناحية أخرى، بهدف استخلاص العبر والسعي نحو مزيد من تحسين كفاءة الطاقة في الأبنية.

19- إعادة تدوير الخرسانة واستخدام منتجاتها في المباني الخضراء.

المرفق الأول

القيمة الإجمالية الحالية للكلفة الناتجة عن هدر كيلووات واحد

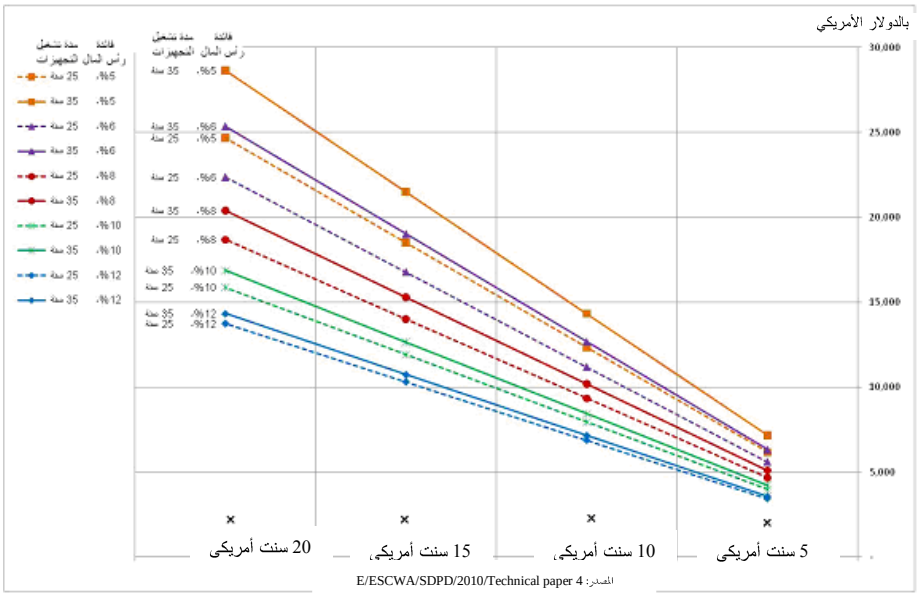
إن الخسارة بمعدّل كيلووات واحد يعني هدر طاقة متراكمة خلال فترة عمل المنشآت والتجهيزات. فعلى مدار العام الواحد، يؤدي هذا الكيلووات إلى 8760 كيلووات ساعة، وخلال فترة 25 سنة، تصل الخسارة إلى 000 219 كيلووات ساعة. وبافتراض أن كلفة إنتاج الكيلووات ساعة هي بحدود 10 سنت أمريكي (علماً أنّ البلدان التي تتزود بالمحروقات بأسعار السوق العالمية تتكبد كلفة أكبر) وأن فائدة الرأسمال تساوي 6 في المائة مثلاً، فإن القيمة الإجمالية الحالية للطاقة المهدورة بسبب هذا الكيلووات الواحد من الهدر هي بحدود 11186 دولاراً أمريكياً. فيستحسن إذاً، من الناحية الاقتصادية، استثمار مبالغ إضافية ضمن هذه الحدود في تجهيزات إضافية للحوؤل دون هذا الهدر.

تتأثر هذه القيمة الإجمالية الحالية للهدر، كما يتضح من الجدول أدناه، بفائدة رأس المال وبمدة عمل (أي حياة) التجهيزات والمنشآت وبكلفة الكيلووات ساعة التي تتغير وفق مصدر الطاقة ونظام التوليد وكفاءته.

القيمة الإجمالية الحالية للكلفة الناتجة عن هدر كيلووات واحد بصورة مستمرة خلال مدة حياة التجهيزات والمنشآت

فائدة الرأسمال / كلفة الكيلووات ساعة (د.أ.)	5 في المائة		6 في المائة		8 في المائة		10 في المائة		12 في المائة	
	مدة الحياة		مدة الحياة		مدة الحياة		مدة الحياة		مدة الحياة	
	25 سنة	35 سنة	25 سنة	35 سنة	25 سنة	35 سنة	25 سنة	35 سنة	25 سنة	35 سنة
5 سنت	6168	7164	5593	6342	4671	5098	3970	4218	3437	3583
10 سنت	12335	14328	11186	12684	9342	10197	7941	8435	6873	7167
15 سنت	18502	21492	16779	19025	14013	15295	11911	12653	10310	10750
20 سنت	24670	28656	22371	25367	18683	20393	15882	16870	13746	14333

تمثل الأرقام القيمة الإجمالية الحالية لهدر كيلووات واحد بصورة مستمرة على مدار العام خلال مدة حياة المنشآت والتجهيزات، وللحصول على القيمة الإجمالية الحالية لهدر كيلووات واحد خلال عدد ساعات معين (أ) على مدار العام خلال مدة حياة المنشآت والتجهيزات، يتوجب احتساب $\frac{\text{أ}}{8760}$ × الرقم المدون في الجدول أعلاه أو الوارد في الشكل أدناه.



المرفق الثاني

مقتطف من الإطار الاسترشادي العربي لتحسين كفاءة الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها لدى المستخدم النهائي[38]

أمثلة على الإجراءات المؤهلة لتحسين كفاءة الطاقة

قطاعات السكن والمباني

(أ) التبريد والتدفئة (على سبيل المثال، المضخات الحرارية الفعالة لمكيفات الهواء)، المراجل الجديدة الفعالة، التركيب/التحديث الفعال لأنظمة التبريد في المقاطعات)؛

(ب) عزل الحرارة والتهوية (على سبيل المثال، تجاويف الجدار وعزل الأسقف، التزجيج المزدوج/الثلاثي للنوافذ، التدفئة والتبريد السلبي – التصميم المعماري المناخي)؛

(ج) الماء الساخن (على سبيل المثال، تركيب أجهزة جديدة، الاستخدام المباشر والفعال لتدفئة المساحات، الغسالات)؛

(د) الإضاءة (على سبيل المثال، استخدام كوابح للتيار ومصابيح كهربائية جديدة فعالة، نظام التحكم الرقمية، أجهزة كشف الحركة في أنظمة إضاءة المباني التجارية)؛

(هـ) الطبخ والتبريد (على سبيل المثال، استخدام أجهزة جديدة فعالة، ونظم استرجاع الحرارة)؛

(و) المعدات والأجهزة الأخرى (على سبيل المثال، الأجهزة التي تجمع بين توليد الحرارة والطاقة، الأجهزة الجديدة الفعالة، التحكم الزمني من أجل أفضل استخدام للطاقة، الحد من الهدر عن طريق استخدام وضع الاستعداد (Stand - by losses)، تركيب المكثفات للحد من استهلاك الطاقة الردية (Reactive Power)، المحولات ذات الكفاءة العالية)؛

(ز) التوليد المحلي لمصادر الطاقة المتجددة بحيث تنخفض كمية الطاقة المشتراة (على سبيل المثال، تطبيقات الطاقة الشمسية الحرارية، المياه الساخنة المحلية، تدفئة وتبريد المساحات بمساعدة الطاقة الشمسية).

---

(38) المصدر: جامعة الدول العربية، القطاع الاقتصادي، إدارة الطاقة، أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء ج 14 - 26/01 (11/10) 02 - ق (0804).

لنجعل الأزرق أخضراً

- توجهات ومساعي الأمم المتحدة من أجل جعل مبانيها خضراء -

1 ← بمناسبة اليوم العالمي للبيئة في 5 حزيران/يونيو 2007، أعلن الأمين العام للأمم المتحدة السيد بان كي مون، عن رغبته في «أن تصبح، في نهاية المطاف، المقرات الرئيسية للأمم المتحدة، نموذجاً للاستخدام الكفوء للطاقة والموارد، يشاد به عالمياً»، وعلى إثر ذلك، أطلقت منظمة الأمم المتحدة مبادرة «لنجعل الأزرق اخضراً» الهادفة إلى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة في كافة مقراتها، واللون الأزرق كما هو معروف يميز منظمة الأمم المتحدة نظراً للون علمها. ويتولى برنامج الأمم المتحدة للبيئة التنسيق مع فريق الإدارة البيئية في الأمم المتحدة، ومع نقاط ارتكاز في كافة وكالات وبرامج ولجان الأمم المتحدة، وبذل المساعي لتخفيض الانبعاثات في مباني الأمم المتحدة في كافة أرجاء العالم، وقد خصص الموقع الإلكتروني www.greeningtheblue.com، لتقديم معلومات وإرشادات لزوار الموقع، بهدف الحد من الانبعاثات الكربونية.

2 ← تم اعتماد مخطط توجيهي عام Capital Master Plan لجعل المقر العام للأمم المتحدة حيادياً مناخياً Climate neutral ومستدام بيئياً، ويركز هذا المخطط على الغلاف الخارجي للمباني وأنظمة التكييف والتدفئة والتبريد وأنظمة الإضاءة، وتطبيقات الطاقة المتجددة، بحيث يتم تخفيض استهلاك الطاقة 50 في المائة والانبعاثات 45 في المائة على الأقل على أن ينجز ذلك في العام 2013.
ويشار في هذا السياق إلى أن إجراءات تأهيل المباني في المقر العام، ستستعاد تكاليفها في فترة قصيرة كونها ستخفض مصاريف الطاقة ومصاريف تشغيل وصيانة المباني بما يقدر بأربعة إلى ستة ملايين دولار سنوياً، وسيصار إلى الحصول على شهادة التقدير الأعلى وفق نظام التقييس (LEED) من مجلس الأبنية الخضراء في الولايات المتحدة.

3 ← كان شعار "لنجعل الأزرق اخضراً"، بمثابة إشارة الانطلاق، لتكثيف الجهود في كافة مقرات الأمم المتحدة، لتحسين كفاءة الطاقة وتخفيض الانبعاثات، وقد عمد الصندوق الدولي للتنمية الزراعية «إيفاد» (IFAD) إلى تأهيل مبانيه في مقره العام في روما، بحيث ينخفض استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى 20 في المائة، منها 12 في المائة عبر إجراءات سهلة وتوعية العاملين فيه، وقد حصل في عام 2009 على شهادة التقدير الذهبية وفق نظام التقدير (LEED) من مجلس الأبنية الخضراء في الولايات المتحدة.

4 ← ضمن إطار تخضير الأزرق، تم أيضاً خلال عامي 2009 و2010 في مباني الأمم المتحدة في نيروبي (UNON)، التي تضم مكاتب برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، ومنظمة الأمم المتحدة للإسكان (UN-Habitat)، تنفيذ مشروع تأهيل هذه المباني لتصبح حيادية مناخياً، عبر إجراءات طالت مجالات المياه وإدارة النفايات وكفاءة الطاقة (الاستفادة من الإنارة الطبيعية، ومن تكييف الهواء بواسطة التهوية الطبيعية وتسخين المياه بالطاقة الشمسية، وإطفاء أجهزة الإنارة آلياً عندما لا يكون هناك حاجة إليها الخ...)، كما تم تجهيز لوحات خلايا كهرضوئية لإنتاج الكهرباء، والحصيلة النهائية في نهاية كل عام أن هناك كميات طاقة منتجة في المباني تعادل أو تفوق الكميات المستهلكة فيها. http://www.greeningtheblue.org/case-study/unon-uns-vew-energy-neutral-office-nairobi.

كما يركز برنامج الأمم المتحدة للبيئة في الدراسات والنشرات التي يصدرها على ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها في قطاع الأبنية وقد اصدر لهذه الغاية عدة نشرات ودراسات ضمنها توجيهات للمعنيين في هذا القطاع، منها:

- الأبنية وتغير المناخ – ملخص لمستخدمي القرار
  Summary for Decision Markers UNEP SBCI – Building and Climate Change
- المباني والمكاتب الصديقة للمناخ: دليل عملي
  Climate Friendly - Building & Offices: A practical Guide
- كفاءة الطاقة في الأبنية: توجيهات لمدراء الخدمات
  Energy Efficiency in Buildings: Guidance for Facilities Managers