No.

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء

الخطة الوطنية الشاملة
لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية
في المملكة العربية السعودية

التقرير النهائي

فبراير 2009

الوكالة اليابانية للتعاون الدولي – جايكا
قسم التنمية والتطوير الصناعي
إعداد

شركة كهرباء طوكيو (TEPCO)
معهد اليابان لأبحاث اقتصاديات الطاقة (IEEJ)

IDD
JR
08-087

تقديم

قررت الحكومة اليابانية بناء على طلب من حكومة المملكة العربية السعودية إجراء دراسة لوضع خطة وطنية شاملة لترشيد استهلاك الطاقة في المملكة، وقامت الوكالة اليابانية للتعاون الدولي – جايكا بتنفيذ تلك الدراسة.

وقامت الجايكا بتشكيل فريق عمل للدراسة يرأسه السيد هيتوشي كويابو من الإدارة الدولية لشركة طوكيو للكهرباء ومكونة من أعضاء من نفس الشركة بالإضافة إلى المعهد الياباني لأبحاث اقتصاديات الطاقة، وقد تم إرسال الفريق للمملكة في الفترة من فبراير 2007 إلى فبراير 2009.

قام فريق الدارسة بالاجتماع مع مسؤولي الحكومة السعودية لتبادل النقاش معهم، بالإضافة إلى دراسة الوضع في الجهات المعنية على الطبيعة، وبعد العودة إلى اليابان قام الفريق بعمل الدراسات والتحليلات، ليقدم في النهاية هذا التقرير النهائي للدراسة.

ومع تمنياتنا أن يساهم هذا التقرير تشجيع عملية ترشيد الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، نرجو أن يكون سببا كذلك في دعم وتطوير علاقات الصداقة الوطيدة بين بلدينا.

في النهاية، أقدم الشكر من أعماق قلبي لكل الجهات والأفراد الذين لم يبخلوا في تقديم يد العون والمساعدة في تنفيذ هذه الدراسة.

فبراير 2009

سيئتشي ناغاتسوكا
عضو مجلس إدارة
الوكالة اليابانية للتعاون الدولي – جايكا

فبراير 2009

السيد / سيئتشي ناغاتسوكا
عضو مجلس إدارة
الوكالة اليابانية للتعاون الدولي – جايكا

خطاب توصيل

لقد انتهينا من إجراء الدراسة الخاصة بالخطة الوطنية الشاملة لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، ونقدم لكم هذا التقرير النهائي حول الدراسة. في هذه الدراسة تم عكس الآراء التي أعلن لنا عنها الجانب السعودي ممثلا في وزارة المياه والكهرباء، والشركة السعودية للكهرباء، والمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، وشركة أرامكو السعودية وكافة الجهات ذات العلاقة في المملكة، بالإضافة إلى الاستفادة من النصائح والإرشادات التي قُدمت لنا من الجهات ذات العلاقة في اليابان.

في هذه الدراسة وإزاء إعداد خطة وطنية شاملة لترشيد الطاقة الكهربائية في المملكة تم تحديد أهداف محددة للخطة حتى عام 2030، وتم اقتراح السياسات والإجراءات التي تنفذ من أجل تحقيق هذه الأهداف، وتقديم توصيات بالمشاريع الضرورية التنفيذ من ذات الأولوية العالية. ليس فقط قطاع الكهرباء ولا القطاع الصناعي، بل يجب على كل المواطنين فردا فردا المشاركة، من أجل تحقيق نجاح في ترشيد الطاقة الكهربائية، وذلك من خلال أنشطة متواصلة بصبر ودأب، ودون محاولة بذل مجهود فوق التحامل. من أجل ذلك، لابد من أخذ آراء جميع الجهات ذات العلاقة سواء القطاع الصناعي أو الجهاز التنفيذي ممثلا في الوزارات المختلفة وكذلك الهيئات الأكاديمية، وتجميع أكبر قدر ممكن من المعلومات والبيانات. وفي نفس الوقت رفع مستوى الوعي بترشيد الطاقة للمواطنين من خلال تعليم منهج ترشيد الطاقة في المدارس الابتدائية، ومن خلال تأسيس مركز ترشيد الطاقة. ولقد قدمت هذه الدراسة 13 مقترح من الإجراءات القابلة للاستمرارية. ونحن نؤمن أن هذه الدراسة ستساهم بشكل كبير في رفع مستوى وعي الشعب السعودي بترشيد الطاقة، وفي تحقيق أهداف ترشيد الطاقة.

وأود أن أنتهز هذه الفرصة لأقدم كل شكري وامتناني إلى الجايكا ووزارة الخارجية اليابانية ووزارة الصناعة والاقتصاد اليابانية على ما أبدوه لنا من نصح وإرشاد. وأقدم أيضا شكري العميق والكبير إلى حكومة المملكة العربية السعودية ووزارة المياه والكهرباء وكل الجهات المعينة في المملكة، وكذلك إلى مكتب الجايكا في المملكة وسفارة اليابان في المملكة، على ما بذلوه من تعاون ودعم ومساعدة أثناء إعداد هذه الدراسة.

فريق دراسة الخطة الوطنية الشاملة لترشيد الطاقة الكهربائية
في المملكة العربية السعودية
رئيس الفريق هيتوشي كويابو

الفهرس

الجزء الأول تمهيد

الفصل الأول مقدمة

1-1 خلفيات الدراسة 1
2-1 الهدف من الدراسة.....1
3-1 مناطق الدراسة ومداها.....1
4-1 الجهة المشاركة من الجانب السعودي.....3
5-1 تركيبة فريق عمل الدراسة.....3
6-1 الاستشاري المحلي.....3
7-1 الجدول الشامل للدراسة.....4
8-1 مخطط شامل لأعمال الدراسة.....5

الجزء الثاني سياسات ترشيد استهلاك الطاقة في دول العالم المختلفة

الفصل الثاني سياسات الترشيد في الدول المختلفة وخططها الرئيسية

1-2 اليابان
1-1-2 سياسة الطاقة.....6
2-1-2 خطط الترشيد الرئيسية.....10
3-1-2 مركز ترشيد الطاقة 14

2-2 أمريكا
1-2-2 سياسة الطاقة.....17
2-2-2 خطط الترشيد الرئيسية.....18
3-2-2 مركز ترشيد الطاقة 20

3-2 إنجلترا
1-3-2 سياسة الطاقة.....21
2-3-2 خطط الترشيد الرئيسية.....23
3-3-2 مركز ترشيد الطاقة 25

4-2 ألمانيا الاتحادية
1-4-2 سياسة الطاقة.....25
2-4-2 قانون ترشيد الطاقة.....26
3-4-2 خطط الترشيد الرئيسية.....27
4-4-2 مركز ترشيد الطاقة 29

5-2 أستراليا
1-5-2 سياسة الطاقة.....29
2-5-2 خطط الترشيد الرئيسية.....30

6-2 تايلاند
1-6-2 سياسة الطاقة.....32
2-6-2 قانون ترشيد الطاقة.....33
3-6-2 خطط الترشيد الرئيسية.....34
4-6-2 مركز ترشيد الطاقة 37

7-2 إندونيسيا
1-7-2 سياسة الطاقة.....38
2-7-2 قانون ترشيد الطاقة.....39
3-7-2 خطط الترشيد الرئيسية.....40

8-2 المقارنات الخاصة بالمؤشرات والخطط
1-8-2 المقارنة الخاصة بالمؤشرات.....42
2-8-2 المقارنة الخاصة بالخطط.....43

الفصل الثالث البيانات الخاصة بالطاقة في كل دولة

1-3 الماكروداتا (البيانات الشاملة)
1-1-3 اتجاهات الماضي في المملكة.....45
2-1-3 البيانات الشاملة للدول المختلفة ومكان المملكة 49
2-3 بيانات استهلاك الطاقة لكل قطاع
1-2-3 بيانات استهلاك الطاقة لكل قطاع في المملكة 51
2-2-3 بيانات استهلاك الطاقة لكل قطاع في اليابان 54
3-2-3 مقارنة بين المملكة واليابان 58

الجزء الثالث الأوضاع الحالية في المملكة

الفصل الرابع : معلومات أساسية
1-4 الجغرافيا والبيئة الطبيعية
1-1-4 الجغرافيا.....60

2-1-4 البيئة الطبيعية.....61
2-4 أنماط المعيشة والنشاطات السياسية
1-2-4 النشاط الاقتصادي السنوي.....64
2-2-4 النشاط الاقتصادي الإسبوعي.....65
3-2-4 نمط المعيشة اليومية 65
3-4 البيانات الاجتماعية والاقتصادية
1-3-4 البيانات الاجتماعية.....66
2-3-4 البيانات الاقتصادية.....67
3-3-4 أوضاع إمدادات الطاقة 68
4-3-4 تركيبة إمدادات الطاقة 69
4-4 الخطة الوطنية للتنمية
1-4-4 خطة التنمية الثامنة 72
2-4-4 الإستراتيجية طويلة المدى 2025 77
الفصل الخامس : ملخص عام عن قطاع الكهرباء
1-5 ملخص عام عن قطاع الكهرباء
1-1-5 تركيبة قطاع الكهرباء.....79
2-1-5 وزارة المياه والكهرباء 80
3-1-5 هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المشترك.....83
4-1-5 مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا.....84
5-1-5 الشركة السعودية للكهرباء 85
2-5 أوضاع إمدادات الطاقة الكهربائية
1-2-5 نظام الطاقة الكهربائية 88
2-2-5 محطات توليد الكهرباء 89
3-2-5 الطلب على الكهرباء 95
4-2-5 إدارة علميات توليد الكهرباء.....97
5-2-5 خطة تنمية مصادر الطاقة الكهربائية.....101
6-2-5 نتائج ترشيد الطاقة في جانب الطلب على نظام إمدادات الطاقة الكهربائية 102
3-5 نركيبة استهلاك الطاقة
1-3-5 استهلاك الكهرباء لكل قطاع.....104
4-5 نظام التعريفة
1-4-5 الجهات المقيدة 106
1-4-5 النظام الحالي لتعريفة الكهرباء 106

الفصل السادس : الأوضاع الحالية لترشيد الطاقة والقضايا

1-6 السياسة الأساسية لقطاع الكهرباء

1-1-6 السياسات الأساسية الموجودة بالفعل.....109

2-1-6 البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) 109

3-1-6 دراسة ترشيد الطاقة التي إجراها البنك الدولي.....111

2-6 إجراءات ترشيد الطاقة الموجودة حاليا

1-2-6 إجراءات البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة.....112

2-2-6 إجراءات وزارة المياه والكهرباء 114

3-2-6 إجراءات الشركة السعودية للكهرباء 116

4-2-6 إجراءات مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا.....118

5-2-6 إجراءات الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس 118

6-2-6 إجراءات وزارة الشؤون البلدية والقروية.....121

3-6 القضايا والخطوات المستقبلية

1-3-6 المشاكل والتحديات.....122

2-3-6 الخطوات المستقبلية 123

الفصل السابع : أوضاع وقضايا كل قطاع

1-7 القطاع الصناعي

1-1-7 معلومات أساسية.....124

2-1-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 129

3-1-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....135

2-7 القطاع التجاري

1-2-7 معلومات أساسية.....136

2-2-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 137

3-2-7 نتائج استبيان (تم إجراءه من خلال شركة استشارية محلية).....141

4-2-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....148

3-7 القطاع السكني

1-3-7 معلومات أساسية.....150

2-3-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 152

3-3-7 نتائج استبيان (تم إجراءه من خلال شركة استشارية محلية).....155

4-3-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....165

4-7 القطاع الحكومي

1-4-7 معلومات أساسية.....166

2-4-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 167
3-4-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....171

5-7 قطاع المساجد
1-5-7 معلومات أساسية.....172
2-5-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 172
3-5-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....174

6-7 قطاع الإنارة العمومية
1-6-7 معلومات أساسية.....175
2-6-7 نتائج دراسة ميدانية مسحية 175
3-6-7 القضايا والخطوات المستقبلية.....176

7-7 قطاعات أخرى
1-7-7 تركيبة المدن.....176
2-7-7 العزل الحراري والمكيفات.....177

الجزء الرابع مقترحات الإجراءات الأساسية لترشيد الطاقة

الفصل الثامن : الإجراءات الأساسية لترشيد الطاقة

1-8 طريقة التفكير تجاه الإجراءات الأساسية لترشيد الطاقة
1-1-8 الفكرة الأساسية والتركيبة 180
2-1-8 مخطط العمل 181

2-8 الرؤية الأساسية والقيم المحددة للأهداف
1-2-8 البنود التي يجب وضعها في الاعتبار 182
2-2-8 مقترح للرؤية الأساسية 186
3-2-8 مقترح للقيم الوطنية المحددة للأهداف 187

3-8 الإجراءات التي تنفيذها الحكومة وإستراتيجية العمل لكل قطاع
1-3-8 البنود التي يجب وضعها في الاعتبار 190
2-3-8 مقترح للإجراءات التي تنفيذها الحكومة.....191
3-3-8 مقترح إستراتيجية العمل لكل قطاع.....192

4-8 دليل إرشادي لكل قطاع
1-4-8 البنود التي يجب وضعها في الاعتبار 194
2-4-8 مقترح لدليل إرشادي لكل قطاع.....194

5-8 إجراءات ترشيد الطاقة
1-5-8 البنود التي يجب وضعها في الاعتبار 195

8-5-2 اختيار الإجراءات ذات الأولية القصوى.....198
8-5-3 ملخص الإجراءات ذات الأولية القصوى.....201
8-5-4 طريقة دراسة واختيار الإجراءات ذات الأولية القصوى.....205
8-6 خلاصة إجراءات ترشيد الطاقة.....206

الفصل التاسع : مراجعة عامة على الأهداف الوطنية المحددة

9-1 توقع الطلب
9-1-1 الهدف من توقع الطلب.....208
9-1-2 طريقة تفكير التوقع على الطلب.....208
9-1-3 تحديد الحالة والشروط المسبقة.....212
9-1-4 البنود التي يجب الانتباه لها.....220
9-2 نتائج توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية
9-2-1 توقع الطلب على الطاقة الكهربائية للمملكة بأكملها.....220
9-2-2 توقع الطلب على الطاقة الكهربائية لكل منطقة.....222
9-2-3 تحليل شعور اختيارات نسبة تحقيق ترشيد الطاقة.....225
9-3 دراسة درجة تحقيق أهداف ترشيد الطاقة من خلال توقعات الطلب
9-3-1 كثافة الكهرباء إجمالي الناتج المحلي.....227
9-3-2 ذروة الطلب على الطاقة الكهربائية.....228
9-4 مشاكل توقع الطلب.....228

الجزء الخامس الخطط التنفيذية لإجراءات ترشيد الطاقة

الفصل العاشر : إجراءات ترشيد الطاقة العالية الأولوية

10-1 إعداد الخطط التنفيذية لكل الإجراءات العالية الأولوية
10-1-1 المنهجية.....230
10-1-2 الخطة التنفيذية.....231
10-2 الخلاصة
10-2-1 الجهة التنفيذية.....259
10-2-2 العناصر المطلوبة.....259
10-2-3 الميزانية.....260
10-2-4 التنظيم التشريعي.....261

3-10 التوصيات من أجل اختيار كل إجراء العالي الأولوية
1-3-10 تكوين فريق إعداد 264
2-3-10 الأفعال التي ينتظر أن يقوم بها فريق الإعداد 265
3-3-10 الأفعال التي ينتظر أن تقوم بها الجهات الموجودة بالفعل.....269

الفصل الحادي عشر : مقترح تأسيس المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

1-11 معلومات عامة عن المركز السعودي لترشيد الطاقة
1-1-11 الهدف من إنشاء المركز 271
2-1-11 الرؤية والمهام.....271
3-1-11 نظام الإدارة والتشغيل 272
4-1-11 الهيكل التنظيمي.....273

2-11 الخطة التنفيذية للمركز السعودي لترشيد الطاقة
1-2-11 الخطة التنفيذية الشاملة.....275
2-2-11 خطة الكوادر البشرية وخطة الجهة التنظيمية.....277
3-2-11 خطة الميزانية.....278

الفصل الثاني عشر : إجراءات ترشيد الطاقة المتوسطة والمنخفضة الأولوية

1-12 طريقة السير في الدراسة
1-1-12 الإجراءات التي تم اختيارها 280
2-1-12 محتوى الإجراءات المتوسطة الأولوية 280
3-1-12 محتوى الإجراءات المنخفضة الأولوية 280

2-12 الإجراءات متوسطة الأولوية
1-2-12 الإجراءات الموجودة بالفعل 281
2-2-12 تتم ما بعد تحقيق الإجراءات عالية الأولوية.....289

3-12 الإجراءات منخفضة الأولوية
1-3-12 نظرة عامة على الإجراءات منخفضة الأولوية 296

الجزء السادس التأثيرات على البيئة والاقتصاد

الفصل الثالث عشر : ثمار ترشيد الطاقة كإجراء لمكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري

1-13 نظام مكافحة الاحتباس الحراري في المملكة ومنتظماته
1-1-13 الخلفيات.....297
2-1-13 تغيرات درجات الحرارة وكميات الأمطار نتيجة الاحتباس الحراري 299

2-13 كميات عوادم الغازات الدافئة نتيجة ترشيد الطاقة ومقارنات عالمية
1-2-13 كميات استهلاك الوقود الإحفوري 301
2-2-13 توقع كميات انبعاث ثاني أكسيد الكربون 302
3-2-13 مقارنة انبعاث ثاني أكسيد الكربون بين دول العالم 303
3-13 الأساليب والإجراءات المستقبلية والمشاريع
1-3-13 أساليب السياسات المحصلة 306
2-3-13 التطبيق على المشاريع 307

الفصل الرابع عشر : التحليل الاقتصادي لترشيد الطاقة

1-14 أهداف التحليل الاقتصادي 308
2-14 التكاليف والفوائد
1-2-14 حساب المصاريف 308
2-2-14 حساب الفوائد 312
3-14 نتائج التحليل الاقتصادي 314
4-14 التأثيرات على إجمالي الناتج المحلي
1-4-14 التأثيرات على إجمالي الناتج المحلي 315
2-4-14 تغيرات إجمالي الناتج القومي نتيجة إجراءات ترشيد الطاقة 315
5-14 خلاصة التحليل الاقتصادي 317

【 المرفقات 】

مرفق رقم 1 نتائج الدارسة الخاصة بالقطاع السكني والقطاع التجاري
مرفق رقم 2 الخطط التنفيذية لسياسات الترشيد ذات الأولوية القصوى
مرفق رقم 3 أوراق الأفكار لسياسات الترشيد ذات الأولوية المتوسطة والمنخفضة
مرفق رقم 4 نتائج تنفيذ مشروع مصغر

【 الاختصارات 】

AC	Air Conditioner	المكيفات
ADB	Asian Development Bank	بنك التنمية الأسيوي
AHU	Air Handling Unit	وحدة معاملة الهواء
APEC	Asia Pacific Economic Cooperation	منظمة التعاون الاقتصادي لأسيا - المحيط الهادي
ARAMCO	Saudi Arabian Oil Company	شركة أرامكو السعودية
BAU	Business As Usual	حالة العمل الاعتيادية
BEMS	Building Energy Management System	نظام إدارة الطاقة في المباني
BOO	Built-Operate-Own	إنشاء – تشغيل – امتلاك
CC	Combined Cycle	دورة مزدوجة
CDM	Clean Development Mechanism	آلية تنمية نظيفة (صديقة للبيئة)
CFL	Compact Florescent Lamp	لمبة فلورسنت مدمجة (موفرة للطاقة)
CHP	Combined Heat and Power Generation	توليد مجمع للحرارة والطاقة
COA	Central Operating Area	منطقة التشغيل الوسطى
COC	Chamber of Commerce	غرفة التجارة
COP	Coefficiency of Performance	معامل كفاءة الأداء
COP13	Conference of Parties No.13	المؤتمر الثالث عشر لدول اتفاقية مكافحة التغير المناخي
D/D	Detailed Design	تصميم تفصيلي
DSM	Demand Side Management	إدارة جانب الطلب
DT	Direct Teaching	التعليم المباشر
EC	Energy Conservation	ترشيد الطاقة
ECCJ	Energy Conservation Center, Japan	مركز اليابان لترشيد الطاقة
ECRA	Electricity and Cogeneration Regulatory Authority	هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج
EDP	Eight Development Plan	خطة التنمية الثامنة
EEC	Energy Efficeincy Case	حالة كفاءة الطاقة
EELS	Energy Efficiency Labels and Standards	البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة
EER	Energy Efficiency Ratio	معدل كفاءة الطاقة
EIRR	Economic Internal Rate of Return	معدل العائد الاقتصادي الداخلي
EMS	Energy Audit and Management System	نظام مراقبة وإدارة الطاقة
EOA	Eastern Operating Area	منطقة الأعمال الشرقية
ESCO	Energy Service Company	شركة خدمات الطاقة
EU	Europe Union	الاتحاد الأوربي
F/S	Feasibility Study	دراسة جدوى
GCC	Gulf Cooperation Council	مجلس التعاون الخليجي
GDE	Gross Domestic Expenditure	إجمالي الإنفاق المحلي
GDP	Gross Domestic Product	إجمالي الناتج المحلي
GHG	Greenhouse Gas	الغازات الدافئة
GT	Gas Turbine	مولد توربين غاز
HQ	Headquarters	المقر الرئيسي
IEA	International Energy Agency	المنظمة الدولية للطاقة

IEEJ	Institute of Energy Economics, Japan	المعهد الياباني لاقتصاديات الطاقة
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Changes	لجنة الخبراء الدولية لمناقشة التغيرات المناخية
IPP	Independent Power Producer	المنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية
IWPP	Independent Water and Power Producer	المنتجين المستقلين للمياه والطاقة
JICA	Japan International Cooperation Agency	الوكالة اليابانية للتعاون الدولي
JIS	Japan Industrial Standards	المعايير الصناعية اليابانية
KACST	King Abdulaziz City for Science and Technology	مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا
KSA	Kingdom of Saudi Arabia	المملكة العربية السعودية
LPG	Liquefied Petroleum Gas	غاز نفطي مُسال (بتوجاز)
LTS	Long-Term Strategy	إستراتيجية طويلة الأجل
MEPA	Metrological Environmental Protection Administration	الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة
MEPS	Minimum Energy Performance Standard	الحد الأدني لمعايير فاعلية الطاقة
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry (Japan)	وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية
M&Is	Manufacturers and Importers	الصانعين والمستوردين
MOCI	Ministry of Commerce and Industry	وزارة التجارة والصناعة
MOE	Ministry of Education	وزارة التربية والتعليم
MOEP	Ministry of Economy and Planning	وزارة الاقتصاد والتخطيط
MOF	Ministry of Finance	وزارة المالية
MOIA	Ministry of Islamic Affairs	وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد
MOMRA	Ministry of Municipalities and Rural Affairs	وزارة الشؤون البلدية والقروية
MOPMR	Ministry of Petroleum and Mineral Resources	وزارة البترول والثروة المعدنية
MOT	Ministry of Transportation	وزارة النقل
MOWE	Ministry of Water and Electricity	وزارة المياه والكهرباء
NEEP	National Energy Efficiency Program	البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة
NGO	Non Governmental Organization	منظمة غير حكومية
NPD	National Project Director	مدير مشروع وطني
O&M	Operation and Maintenance	التشغيل والصيانة
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries	منظمة الدول المصدرة للنفط
PME	Presidency of Meteorology and Environment	الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة
R&D	Research and Development	البحث والتطوير
RPS	Renewable Portfolio Standard	معيار حافظة مصادر الطاقة المتجددة
RT	US Refrgirating Ton	وحدة طن التبريد للولايات المتحدة
SABIC	Saudi Arabian Basic Industries Corporation	الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)
SASO	Saudi Arabian Standards Organization	الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس
SBC	Saudi Building Code	كود البناء السعودي
SCE	Saudi Council of Engineers	الهيئة السعودية للمهندسين
SEC	Saudi Electricity Company	الشركة السعودية للكهرباء
SEEC	Saudi Energy Efficeincy Center	المركز السعودي لكفاءة الطاقة
SME	Small and Medium Enterprises	المؤسسات الصغرى والمتوسطة
SOA	Southern Operating Area	منطقة الأعمال الجنوبية
SR	Saudi Riyal	ريال سعودي
ST	Steam Turbine	مولد توربين بالبخار

SWCC	Saline Water Conversion Corporation	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
TEPCO	Tokyo Electric Power Company	شركة طوكيو للكهرباء
TOR	Terms of Reference	مراجع المصطلحات
TOT	Training of Trainer	برامج تدريب المدربين
TOU	Time of Use	وقت الاستخدام
TPES	Total Primary Energy Supply	إجمالي إمداد الطاقة الأولية
TQM	Total Quality Management	إدارة كلية للنوعية
UK	United Kingdom	المملكة المتحدة
UNDP	United Nations Development Program	البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ
USA	United States of America	الولايات المتحدة الأمريكية
WACC	Weighted Average Capital Cost	تكلفة رأسمال على متوسط الوزن
WB	World Bank	البنك الدولي
WOA	Western Operating Area	منطقة الأعمال الغربية

الجزء الأول تمهيد

الفصل الأول مقدمة

1-1 خلفيات الدراسة

تم دمج الشركات الحكومية التي كانت تعمل في قطاع الكهرباء في الماضي حسب المناطق في المملكة العربية السعودية، منذ أبريل من عام 2007 في شركة واحدة تجمع مختلف أعمال الكهرباء من إنتاج ونقل وتوزيع هي الشركة السعودية للكهرباء (SEC). من جانب آخر، تتولى وزارة المياه والكهرباء (MOWE) التابعة لها شركة الكهرباء (SEC) بتنفيذ سياسات الكهرباء، وتشجيع ترشيد الاستهلاك، توقع الطلب على الكهرباء ووضع خطط للمصادر، والاهتمام بالبحث والتطوير، وإجراء الإحصاءات وتحديد مقاييس ومعايير البيانات والمعلومات ..إلخ.

وبسبب الزيادة السريعة في عدد السكان وارتفاع النمو الاقتصادي في الأعوام الأخيرة، زاد معدل استهلاك الطاقة بنسبة 7 % سنويا. القدرة الحالية للإنتاج تلبي الاحتياجات. ولكن مع استمرار الزيادة الحالية على ما هي عليه، هناك احتمال لحدوث أزمة في الطاقة الكهربائية نتيجة عدم توزان القدرة مع الطلب. وحاليا تقوم وزارة المياه والكهرباء ببذل الجهود في وضع سياسات من جانب الإنتاج وذلك برفع كفاءة الإمداد من خلال خصخصة قطاع الكهرباء، وعمل شبكة اتصال كهربائية دولية مع دول الخليج. ولكنها مطالبة الآن بالعمل على رفع كفاءة جانب الطلب، وذلك بنشر ثقافة ووعي ترشيد الاستهلاك، واتخاذ تدابير وإجراءات قانونية وفنية وتكنولوجية لذلك. وبناء عليه فقد طلبت المملكة من اليابان التي لديها خبرة كبيرة وعلم بهذا المجال أن تعد دراسة لوضع "خطة وطنية لترشيد استهلاك الطاقة في المملكة العربية السعودية".

2-1 هدف الدراسة

هدف هذه الدارسة هو وضع خطة وطنية شاملة لترشيد استهلاك الطاقة في المملكة حتى عام 2030 للقطاع الصناعي والقطاع التجاري والقطاع السكني بما فيها مكيفات الهواء المنزلية، وذلك من خلال تجميع المعلومات وتحليلها بعد عمل دراسة ميدانية لمعرفة حجم الطلب على الطاقة الكهربائية في كل قطاع، وتقديم اقتراحات لأساليب وإجراءات ترشيد استهلاك الطاقة تعتمد على أنماط الاستهلاك في المملكة، ويتم أيضا من خلال هذه الدارسة نقل التكنولوجيا المطلوبة.

3-1 مناطق الدراسة ومداها

الدراسة ستشمل جميع المناطق في المملكة العربية السعودية. وستنفذ الدراسة بناء على الاتفاقيات التي تم توقيعها بين الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (الجايكا) ووزارة المياه الكهرباء في أغسطس من عام 2006 وهي محضر الاجتماع Minutes of Meeting (M/M) ونطاق العمل Scope of Work (S/W). ستستغرق الدراسة مدة 22 شهرا من شهر فبراير 2007 إلى شهر نوفمبر من عام 2008.

فيما يلي محتوى أعمال الدراسة الحالية (TOR) التي وضحتها الوكالة اليابانية للتعاون الدولي.

1) دراسة مبدئية من أجل إعداد الخطة الوطنية (معرفة الوضع الحالي)

(أ) دراسة الوضع الاقتصادي للمجتمع.
(ب) دراسة بيئة البلاد وأحوالها المناخية والأرضية.
(ج) التعرف على أوضاع الخطط والمشاريع الخاصة بترشيد الطاقة ومن ضمنها الكهرباء.
(د) دراسة القوانين والقرارات المتعلقة بترشيد الطاقة ومن ضمنها الكهرباء.
(هـ) دراسة خطط تنمية وتطوير الطاقة الكهربائية وترشيد الطاقة واستراتيجية وسياسة ونظام ترشيد الكهرباء.
(و) دراسة تفاصيل ونتائج البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) وغيره من السياسات.

2) إعداد خطة وطنية شاملة لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية (وضع أهداف ترشيد الطاقة حتى عام 2030 وعمل سيناريو لها)

(أ) مراجعة الخطط الموجودة بالفعل.
(ب) تحديد الشروط الواجب توافرها من أجل وضع التنبؤات (السيناريوهات).
(ج) عمل دراسة أساسية من أجل تحديد الأهداف النهائية لترشيد الطاقة (دراسة بيانات الطاقة، دراسة وعي القطاع الصناعي والتجاري والمدني بأهمية ترشيد الطاقة ومعرفة ما يقام في سبيل ذلك، دراسة الأوضاع الحالية لفحص المصانع، إلخ)
(د) وضع مقترح (سيناريو) لتنفيذ خطة ترشيد استهلاك الطاقة بناء على الدراسات المذكورة عاليه.

3) تقديم اقتراحات لاستراتيجية ترشيد الطاقة الكهربائية تهدف إلى تحقيق وتنفيذ سيناريو ترشيد الطاقة

(أ) إدارة جانب الطلب (DSM) في مجال الطاقة الكهربائية
(ب) وضع سياسة تتعلق بكيفية نشر الخطة
(ج) تقوية التطوير البحثي الخاص بتقنيات ترشيد استهلاك الطاقة
(د) نظام البطاقات الخاصة بترشيد الطاقة للأجهزة الكهربائية
(هـ) وضع دليل إرشادي لإدارة الطاقة في المباني والمصانع وغيرها بترتيب معايير ترشيد الطاقة
(ز) تقوية نظام فحص ترشيد الطاقة، وتشجيع أعمال الإسكو.
(ح) تقديم مقترحات في سبيل إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة.

4) تقديم مقترحات لخطة عمل محددة من أجل تنفيذ إستراتيجية ترشيد الطاقة الكهربائية وتنظيم القوانين الخاصة بذلك

(أ) تنظيم قوانين ترشيد الطاقة بما يتضمن وضع مسودات للقوانين، وتفاصيل قواعد التنفيذ، والقيود الحكومية، والدليل الإرشادي، والمعايير الفنية.
(ب) حوافز اقتصادية من أجل تشجيع ترشيد الطاقة مثل الدعم النقدي، التخفيض الضريبي، وقروض تمويل ميسرة.
(ج) تصميم نظام للهيئات التي تعمل على تنفيذ سياسات ترشيد الطاقة بشكل شامل ومن ضمنها مركز ترشيد الطاقة.
(د) خريطة طريق محددة من أجل تنفيذ الأهداف العالية للخطة الوطنية.
(هـ) خطة لتأهيل الكوادر البشرية القادرة على تنفيذ إستراتيجية ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية.

5) التحليل والتقييم المتعلق بتنفيذ هذه الدارسة.

(أ) تقييم وتحليل من وجهة نظر التأثير الصادم للاقتصاد والمجتمع.
(ب) تحليل النتائج مقارنة بالتكاليف.
(ج) تقييم شامل متضمنا التأثير في ظاهرة الاحتباس الحراري.

6) تنفيذ ورش عمل وندوات تتعلق بنشر الوعي والتعليم.

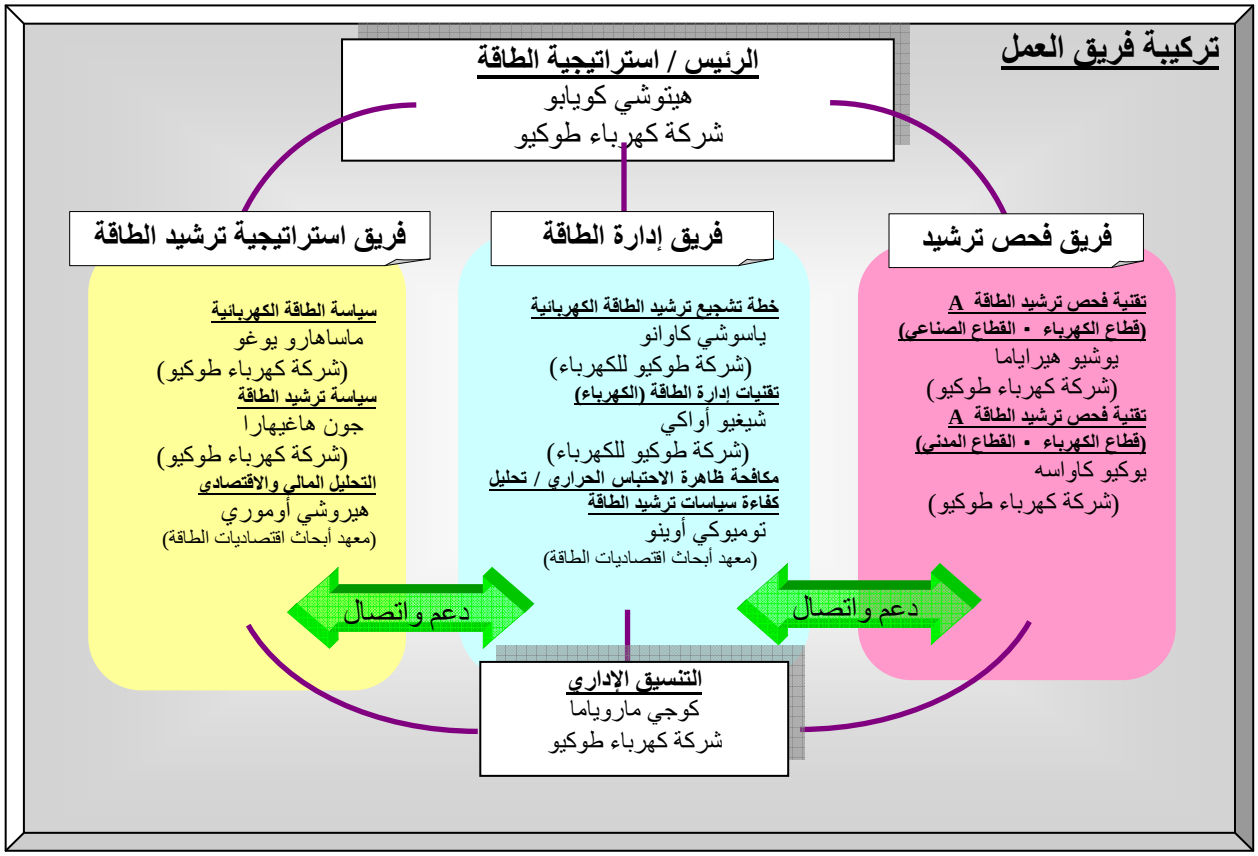
جدول رقم 1-1 : محتوى أعمال الدراسة

4-1 الجهة المشاركة من الجانب السعودي

الجهة السعودية التي ستشارك في هذه الدراسة هي وزارة المياه والكهرباء السعودية (MOWE). كما تم تشكيل لجنة توجيهية ولجنة فنية من أجل إعداد هذه الدراسة.

5-1 تشكيل فريق الدراسة

تركيبة الفرق التنفيذية لأعمال الدراسة ستكون كما يلي. كمبدأ أساسي ستكون الفرق مشكلة كما هو موضح أسفله، ولكن في حالة تطرق محتوى الدراسة إلى مجال واسع، في تلك الحالة سيتم تشكيل فريق موسع باختيار أفراد من كل فريق والعمل معا. ولذا يجب على الرئيس والمنسقين الإداريين العمل على أن يكون الفريق يمكن تعديله وتبديله بشكل مرن.



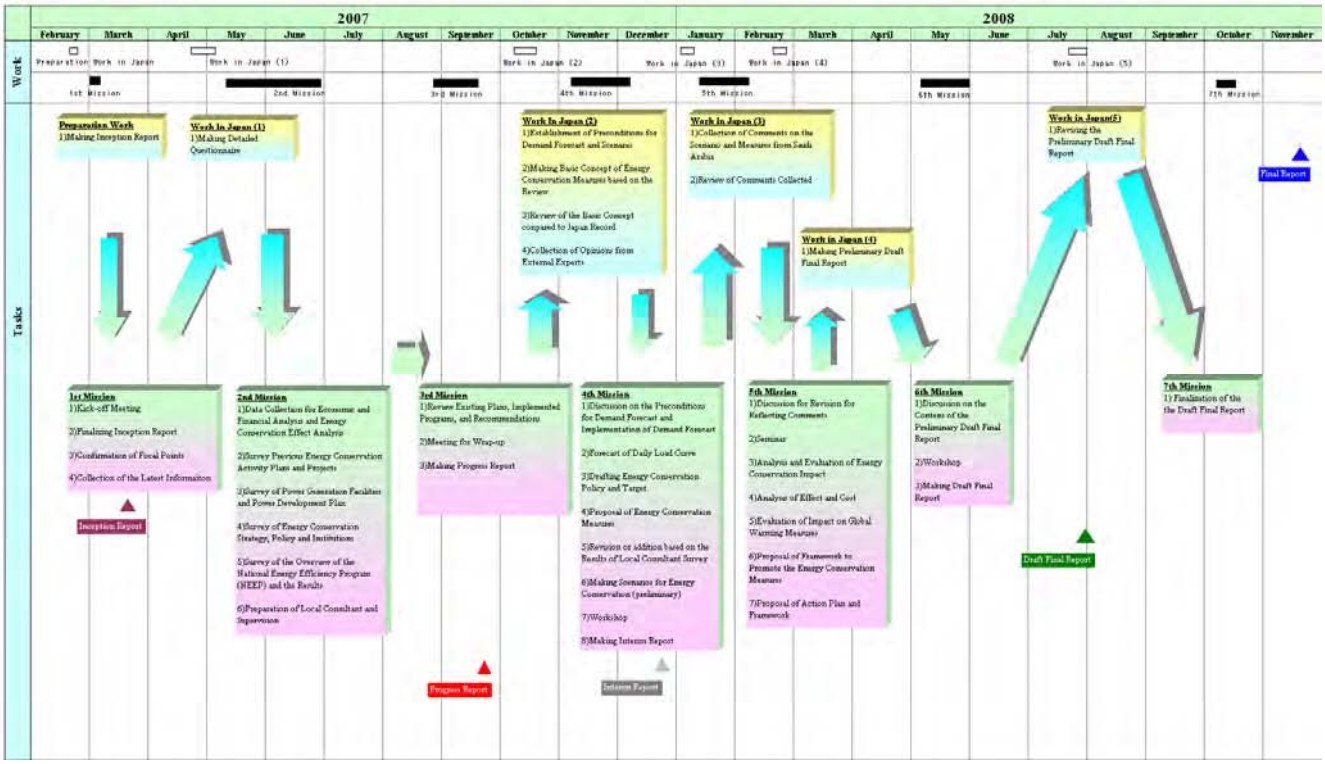
رسم 1-2 : تركيبة فريق العمل

6-1 الاستشاري المحلي

لقد تم إجراء استبيان بواسطة شركة استشارية محلية من أجل التعرف على ؟؟ ترشيد الطاقة وعلى أوضاع ترشيد الطاقة الفعلية في القطاعين التجاري والسكني. بدأ الاستبيان في شهر يونيه من عام 2007 وانتهى في شهر ديسمبر عام 2007.

7-1 الجدول العام

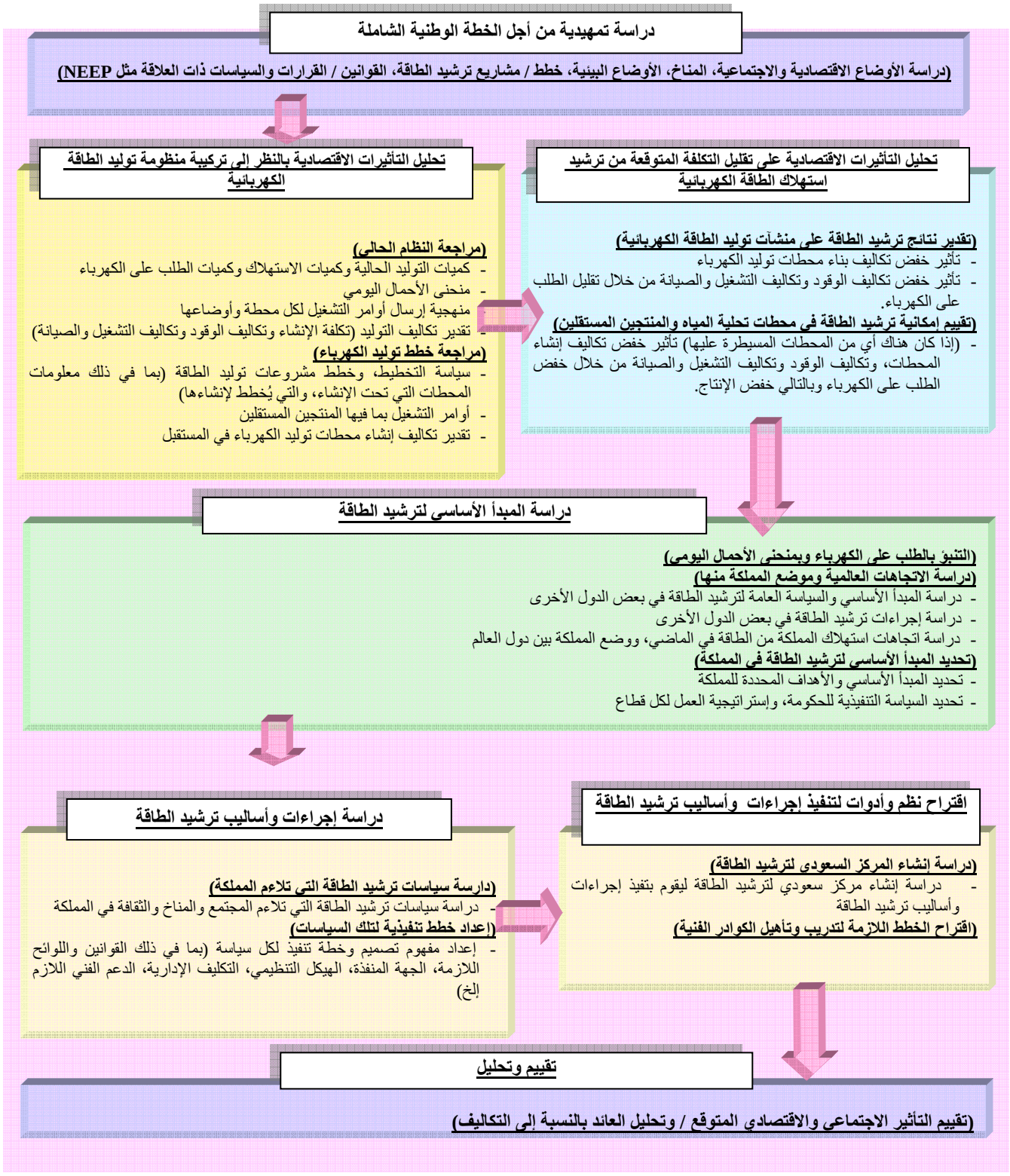
الجدول العام للدراسة كما هو موضح فيما يلي :



جدول رقم 1-3 : الجدول العام للدراسة

8-1 إجمالي سير أعمال الدراسة

سير أعمال الدراسة سيكون كما يلي :



مخطط 1-1 : نظرة إجمالية لسير أعمال الدراسة

الجزء الثاني سياسات ترشيد الطاقة في العالم

الفصل الثاني : سياسات وإجراءات ترشيد الطاقة في الدول الأخرى

2-1 اليابان

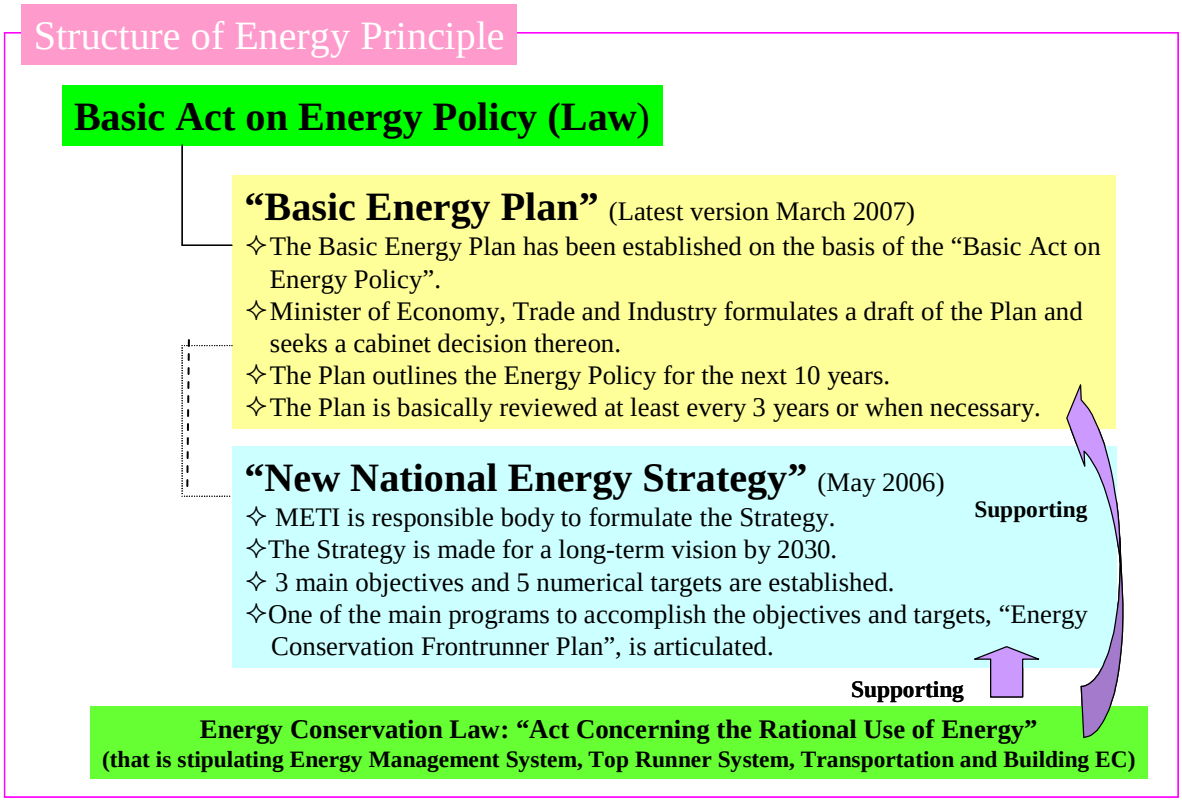
2-1-1 سياسة الطاقة

(1) بنية السياسة المبدئية للطاقة

يعتبر ترشيد الطاقة في اليابان أحد عناصر قضايا الطاقة الهامة. ولذا يحتوي قانون الطاقة وورقة العمل الإستراتيجية للطاقة على سياسات وإستراتيجيات الترشيد.

وتتركب بنية السياسة اليابانية المبدئية لترشيد الطاقة كما هو موضح فيما يلي. السياسة الأساسية هي السياسة المنصوص عليها في القانون الأساسي لسياسة ترشيد الطاقة ، وهو القانون الذي أصدر في عام 2004. هذا القانون هو الأساس لسياسة الطاقة. في الواقع، هذا قانون يصف المسائل بشكل شامل فقط. ينص هذا القانون على أن وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية (METI) هي التي تجهز خطة أساسية متوسطة المدى للطاقة خلال العشر سنوات المقبلة. ويوجد داخل الخطة الأساسية للطاقة تلك وصف لخطة أكثر عملية لسياسات وإستراتيجيات ملموسة.

قامت الوزارة علاوة على ذلك بوضع إستراتيجية طويلة المدى حتى عام 2030.



شكل 2-1 : تركيبة السياسة المبدئية للطاقة

وبالإضافة إلى ذلك، ومن أجل دعم الإجراءات الملموسة وفقا لهذه السياسة والإستراتيجية، فقد تم إصدار قانون آخر هو "قانون يتعلق بترشيد استخدام الطاقة" المعروف باسم قانون ترشيد الطاقة.

(2) القانون الأساسي لسياسات الطاقة

الأهداف الأساسية للقانون هي ثلاثة حددت على النحو التالي :

- **تأمين إمدادات مستقرة**
- **ملاءمة البيئة**
- **الاستفادة من آليات السوق**

وبالإضافة إلى ذلك، يصف القانون الأساسي بوضوح مسؤولية كل لاعب، مثل الحكومة المركزية والحكومة المحلية، والقطاع الخاص، والمواطن العادي. وينص القانون أيضا على أن تتحمل حكومة الدولة المركزية وضع خطة أساسية للإمداد والطلب على الطاقة (الخطة الأساسية للطاقة) من أجل تعزيز أساليب وإجراءات الإمداد والطلب على الطاقة على أساس منهجي وشامل .

(3) الخطة الأساسية للطاقة 2007 (خطة متوسطة المدى)

قدمت الهيئة العامة للموارد الطبيعية والطاقة الخطة الأساسية للطاقة إلى البرلمان الياباني في مارس 2007. وتُعرّف هذه الخطة الاتجاه العام للإجراءات والأساليب الخاصة بإمداد وطلب الطاقة في العشر سنوات القادمة بناءً على الأهداف العامة للقانون الأساسي للطاقة. تفاصيل الثلاثة مبادئ المبينة في القانون الأساسي هي على النحو التالي :

- تأمين إمدادات مستقرة من الطاقة

يجب تشجيع الإجراءات التالية : ترشيد الطاقة، تنويع موارد الطاقة المستوردة وتقوية العلاقات مع الدول الرئيسية المصدرة للنفط، تطوير أنواع الوقود المنتجة محليا لتنويع موارد الطاقة، وأخيرا تأمين احتياطيات النفط والغاز النفطي المسال.

- التواءم مع البيئة

يتم تشجيع الإجراءات التالية لمكافحة ظاهرة ارتفاع حرارة الأرض (الاحتباس الحراري) : ترشيد الطاقة، استخدام الطاقة غير الحفرية (بترول وغاز) والتحول إلى الغاز الطبيعي، عمل بحث وتطوير لأنظمة وقود احفوري نظيف، وتقنيات عالية الكفاءة، وإدخال الموجود منها إلى العمل.

- استخدام آلية السوق

تعزيز الإصلاحات المؤسساتية ووضع خطط للاستفادة مبادئ السوق في ذلك الإطار.

لتنفيذ المبادئ الثلاثة المبينة أعلاه، تم صياغة أربعة سياسات رئيسية على النحو التالي :

- ✓ تحسين كفاءة استخدام الطاقة على جانب الطلب وجانب العرض.
- ✓ تعزيز شامل لدبلوماسية الموارد، وتعاون كامل في مجالي الطاقة والبيئة.
- ✓ تعزيز إجراءات الاستجابة لحالات الطوارئ
- ✓ عمل إصلاح مؤسسي لقطاعي الطاقة والغاز.

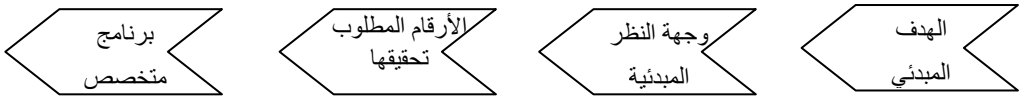
لتطبيق السياسة الأولى أعلاه، "تحسين كفاءة استخدام الطاقة على جانبي الطلب والعرض"، تم تأسيس الاستراتيجيات التالية، التي تضم ترشيد الطاقة وعمل توازن لمستوى الأحمال.

1. الإستراتيجية الخاصة بترشيد الطاقة
(1) صياغة إستراتيجية للتطوير التقني لترشيد الطاقة :
إعداد إستراتيجية لتقنيات ترشيد الطاقة تحتوي على خريطة طريق لتحديد موضوع يربط بين مختلف مجالات الأعمال وعمل تطوير لتقنياتها
(2) إدخال نظام الاقتراب من العلامة العيارية، وتنشيط استحداث الطلب الأوّلي على الطاقة :
إدخال نظام الاقتراب من العلامة العيارية لكل قطاع على حدى، وبأخذ المستوى العياري كمرجع يتم حث المستهلكين عن تحسين كفاءة الاستخدام. وعلاوة على ذلك، ومن خلال أخذ إجراءات الدعم والتشجيع يتم استحداث الطلب الأوّلي.
(بالنسبة للقطاع المدني (القطاع السكني والقطاع التجاري))
- دفع وتحفيز نظام متسابق القمة أكثر وأكثر
- تطوير نظام إدارة الطاقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات
- تطوير ودفع شركات خدمات الطاقة إسكو
- تحسين إمكانيات ترشيد الطاقة للمساكن والمباني
(بالنسبة لقطاع النقل)
- التنفيذ السليم للإجراءات المتعلقة بالنقل في قانون ترشيد الطاقة
- تحسين كفاءة السيارات في ترشيد الطاقة
- تحسين نظام المرور
(بالنسبة للقطاع الصناعي)
- إدخال نظام الاقتراب من العلامة العيارية
- تطوير ودفع شركات خدمات الطاقة إسكو
- دعم النشاطات الذاتية للحفاظ على البيئة التي تقوم بها جمعية الاقتصاد والصناعة (Keidanren) اليابانية
- التنفيذ السليم لنظام إدارة الطاقة
(3) تعزيز التدابير المتداخلة بين القطاعات المختلفة
- إقامة نشاطات لتحسين وعي المواطنين بأهمية ترشيد الطاقة
- تشجيع الترابط والتضامن بين كبار المستهلكين من أجل استخدام الطاقة بشكل فعّال
- إنشاء نظام يجعل الاستثمار في ترشيد الطاقة يحصل على تقييم اقتصادي عالي في السوق (من رجال الأعمال وغيرهم)
- إنشاء مدن ومناطق نموذجية في ترشيد الطاقة
2. الإستراتيجية الخاصة بعمل توحيد قياسي للأحمال
(1) نشر استخدام مضخة الحرارة (heat pump) ذات الكفاءة العالية ونظام تخزين الطاقة على نطاق واسع
(2) نشر استخدام نظام بطاريات تخزين الطاقة ومكيفات الغاز ذات الكفاءة العالية على نطاق واسع
(3) نشر الوعي بضرورة عمل توحيد قياسي للأحمال

(4) إستراتيجية قومية جديدة للطاقة (خطة طويلة الأمد)

(أ) البنية الأساسية للإستراتيجية

في مايو من عام 2006، أعلنت الحكومة اليابانية عن إستراتيجية جديدة للطاقة تمتد حتى عام 2030. البنية الأساسية للإستراتيجية كما هو موضح في الرسم التالي.



(ب)الهدف المبدئي

تتكون الإستراتيجية من الأهداف المبدئية الثلاثة التالية. هذه الأهداف تؤثر في قضايا الطاقة في مختلف القطاعات.

- تأسيس سياسة أمن قومية للطاقة تنال ثقة المواطنين
- تأسيس قواعد للتنمية المستدامة تعتمد على إيجاد حلول موحدة لقضايا الطاقة وقضايا البيئة
- الإسهام بإيجابية في التغلب على مشاكل الطاقة في أسيا والعالم.

(ت)وجهة النظر المبدئية

من أجل تحقيق الأهداف المذكورة عاليه، تم وضع النقاط الثلاثة التالية كوجهات نظر مبدئية.

- تحقيق بنية لإمداد للطاقة تكون الأحدث في العالم
- تقوية شاملة ومتكاملة لدبلوماسية الموارد وللتعاون في مجالات البيئة والطاقة
- تعزيز إجراءات التعامل مع حالات الطوارئ

(ث)الأرقام المطلوب تحقيقها

وفقا للأهداف المبينة سابقا هناك خمسة أرقام مطلوب تحقيقها كأهداف وهي على النحو التالي. من المتوقع أن يصل هدف ترشيد الطاقة إلى تحسين استهلاك الطاقة بنسبة 30 في المائة على الأقل من معدل الاستهلاك النهائي لكل وحدة من إجمالي الناتج المحلي بحلول عام 2030.

- هدف ترشيد الطاقة (الاستهلاك النهائي للطاقة / إجمالي الناتج المحلي)

  الوصول بنسبة تحسين كفاءة استهلاك الطاقة إلى 30 % بحلول عام 2030 (مقارنة بعام 2003).
- هدف تقليل الاعتماد على النفط

  السعي إلى الوصول بالنسبة إلى أقل من 40 % بحلول عام 2030.
- هدف خفض الاعتماد على النفط في قطاع النقل

  السعي إلى تخفيض النسبة المئوية إلى نحو 80 % بحلول عام 2030.
- هدف توليد الطاقة النووية

السعي إلى أن تكون نسبة الطاقة النووية لجميع أنواع إنتاج الطاقة في مستوى من 30 إلى 40 % أو أكثر حتى عام 2030 وفي ما يلي ذلك من أعوام.
- هدف من تنمية موارد طبيعية لليابان خارج حدودها

  السعي إلى أن تكون نسبة تزيد عن 40 % بحلول عام 2030.

(ج) البرنامج

من أجل إنجاز الهدف المتمثل في تحسين الكفاءة بنسبة 30 %، تم وضع خطة محددة. الخطة تسمى "خطة أبرز المنافسين في ترشيد الطاقة " وتتألف من أربعة إستراتيجيات على النحو التالي.

<u>الإستراتيجية الأولى : صياغة إستراتيجية لتطوير تكنولوجيا ترشيد الطاقة</u>

مطلوب صياغة استراتيجية لتطوير تكنولوجيا ترشيد الطاقة يشير بوضوح إلى أن التقنية في القطاع المشترك بين القطاعات وتكون طويلة ومتوسطة المدى الطويل، ويتم تقديم النسخة الأولى من هذه الإستراتيجية في عام 2006. وفي وقت لاحق ، القيام العادية التقدم والتقييم والتنقيح.

<u>الإستراتيجية الثانية : إدخال علامة معيارية للمقاربة، وخلق إيجابي للطلب الأول</u>

إعداد معايير لنظام متسابق القمة لمختلف أنواع القطاعات، وتقوية عمليات الدعم لمن يتوفر فيه تلك المعايير.

(القطاع الصناعي)

- تنظيم عمليات توضيح مستوى ترشيد الطاقة كعلامة معيارية لمتسابق القمة.
- تطبيق نظام الحافز المالي والإعفاء الضريبي لدعم أنشطة التحسين.
- دعم الأعمال التجارية لشركات خدمات الطاقة (إسكو) والتي تساعد على تسارع ترشيد الطاقة.

(قطاع المساكن والمباني)

- وضع طريقة لعمل تقييم شامل لوسائل ترشيد الطاقة والتي تتضمن الأجهزة الكهربائية والمساكن.
- تشجيع انتشار أكثر للمباني والمنشآت ذات الكفاءة العالية وذلك بتحسين نظام توفير المعلومات والدعم المالي.

(قطاع النقل)

- التنفيذ السليم من شركات النقل وأصحاب البضائع لمستوى الترشيد المنصوص عليه في قانون ترشيد الطاقة.
- تحسين كفاءة المركبات في استخدام الطاقة.
- تشجيع طرق القيادة التي تحافظ على البيئة من قبل السائقين باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

(القطاع المشترك)

- تشجيع ونشر نظام متسابق القمة (Top Runner) للأجهزة الكهربائية والسيارات
- تشجيع نظام مكافأة وإعطاء شهادات تفوق لمتاجر البيع بالتجزئة، والشركات والمصانع، والهيئات الحكومية، والجهات التعليمية، والأشخاص العاديين الذين يتفوقون في مجال ترشيد الطاقة.

الإستراتيجية الثالثة : إنشاء الظروف التي من خلالها يرتفع تقييم السوق لاستثمارات ترشيد الطاقة

أن تجد الشركات العاملة في مجال أعمال ترشيد الطاقة وسائل تقييم ودراسة قيمة المشاريع تحظى برضى السوق (الممولين والمستثمرين وغيرهم) وتعمل على نشرها بحلول عام 2008، ومحاولة تثبيت هذا الانتشار. من أجل توسيع نطاق هذه الجهود على الصعيد الدولي، العمل على إعداد نظام معايير وتقييم عالمي لترشيد الطاقة لكل قطاع، والتحرك نحو إقامة حوار دولي في قمة الثمانية الكبار المزعم عقدها في اليابان في عام 2008.

الإستراتيجية الرابعة : وضع تصميم لمدن ومناطق نموذجية في ترشيد الطاقة

القيام بوضع تفكير على المدى المتوسط والطويل لدراسة التحديات التي يواجهها النظام الاجتماعي أو في المناطق الحضرية التي تحتاج إلى تغيير هيكلها، مثل تحسين شبكات الطرق التي تسهم في انسيابية حركة السير، وتطوير نظام لذلك يستخدم تكنولوجيا المعلومات، والسعي إلى نشره، وتشجيع استخدام وسائل النقل العام في المدن ، والاستخدام الفعال للحرارة الساخنة المنبعثة في المدن والأقاليم.

(5) قانون بشأن الاستخدام الرشيد للطاقة (قانون ترشيد الطاقة)

هذا القانون يهدف إلى الإسهام في التنمية السليمة للاقتصاد الوطني من خلال تنفيذ التدابير اللازمة لترشيد استخدام الطاقة في المصانع والمباني والآلات والمعدات وغيرها من التدابير اللازمة لتعزيز شامل لاستخدام رشيد للطاقة، في حين أنه يسعى إلى ضمان الاستخدام الفعال لموارد الوقود التي من شأنها أن تلبي البيئة الاقتصادية والاجتماعية الآمنة للطاقة في الداخل والخارج.

آخر تعديل في القانون تم في عام 2005. هذا وينص قانون ترشيد الطاقة على أخذ إجراءات لترشيد الطاقة مثل نظام إدارة الطاقة، نظام متسابق القمة (Top Runner) الذي يتضمن نظام البطاقات، وترشيد الطاقة في النقل، ونظام ترشيد الطاقة في المباني ... إلخ.

2-1-2 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) النظام الأساسي للقيود

(أ) معايير كفاءة ترشيد الطاقة في المباني

قوانين البناء اليابانية لا تضع قيود على كفاءة الطاقة، غير أن العديد من المبادئ التوجيهية للمباني التجارية والسكنية على أساس قانون ترشيد الطاقة تصاغ على النحو التالي :

i) كفاءة وقدرة الحوائط والنوافذ وغيرها على عزل الحرارة.

ii) كفاءة وقدرة الأجزة الآتية على ترشيد الطاقة

- أجهزة التكييف
- أجهزة المراوح والتهوية (خلاف أجهزة التكييف)
- أجهزة الإضاءة
- نظام إمدادات المياه الساخنة
- أجهزة المصاعد

(ب) البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة المستهدفة (نظام متسابق القمة Top Runner)

بدأت الحكومة اليابانية نظام متسابق القمة Top Runner في عام 1999، بموجب المعايير التي تحدد على أساس مستوى الكفاءة ما هي الأجهزة الأكثر كفاءة في ترشيد الطاقة المتاحة تجاريا بالنسبة لفئة محددة من الأنواع. ومطلوب من كل صانع ومستورد أن تستوفي منتجاته المعروضة في الأسواق للمتوسط المرجح للكفاءة داخل نفس الفئة في السنة التي يتم تحديدها. والأجهزة التي تخضع حاليا لهذا النظام هي المذكورة في الجدول التالي.

جدول 2-1 : المعايير المطلوبة لنظام متسابق القمة (Top Runner) وعام تحقيق ذلك

	Equipment	Target Fiscal Year	Expected energy conservation effects as of the previous fiscal year of the target
1	Gasoline passenger vehicles	FY2010	Approx. 23% compared to FY1995
	Diesel passenger vehicles	FY2005	Approx. 15% compared to FY1995
	LPG passenger vehicles	FY2010	Approx. 11.4% compared to FY2001
2	Air conditioners	Frozen at FY2007 Frozen at FY2004: Frozen at FY2004 for blower/wall type items for cooling/heating under 4kW	Approx. 63% compared to FY1997 for coolers/heaters; approx. 14% for dedicated cooler
3	Fluorescent lights	FY2005	Approx. 16.6% compared to FY1997
4	TV sets	FY2003	Approx. 16.4% compared to FY1997
5	Video cassette recorders	FY2003	Approx. 58.7% compared to FY1997
6	Copying machines	FY2006	Approx. 30% compared to FY1997
7	Computers	FY2005	Approx. 83% compared to FY1997
8	Magnetic disk units	FY2005	Approx. 78% compared to FY1997
9	Diesel freight vehicles	FY2005	Approx. 7% compared to FY1995
	Gasoline freight vehicles	FY2010	Approx. 13% compared to FY1995
10	Electric refrigerators and freezers	FY2004	Approx. 30% compared to FY1998
11		FY2004	
12	Space heaters	FY2006	Approx. 1.4% compared to FY2000 for gas space heaters; approx 3.8% for oil space heaters
13	Gas cooking appliances	FY2006	Approx. 13.9% compared to FY2000
14	Gas water heaters	FY2006	Approx. 4.1% compared to FY2000
15	Oil water heaters	FY2006	Approx. 3.5% compared to FY2000
16	Electric toilet seats	FY2006	Approx. 10% compared to FY2000
17	Vending machines	FY2005	Approx. 33.9% compared to FY2000
18	Transformers	FY2006: oil-filled transformers FY2007: mold transformers	Approx. 30.3% compared to FY1999
19	Microwave oven	FY2008	Approx. 8.5% compared to FY2004
20	Electric rice cooker	FY2008	Approx. 11.1% compared to FY2003
21	DVD Recorder	FY2008	Approx. 22.4% compared to FY2004

(المصدر : موقع ECCJ)

أما بالنسبة للمنتجات المحددة، فإن المصنعين والمستوردين ملزمون بتحقيق معيار القيم المستهدفة المتعلقة بكفاءة استهلاك الطاقة لهذه المنتجات. معيار القيم المستهدفة تحدد على أساس قيمة أكثر منتج ذو كفاءة طاقة معروض في السوق.

السنة المالية التي تحدد كهدف هي التي يجب تحقيق معيار القيم المطلوبة فيها مع الوضع في الاعتبار توقعات التطور التكنولوجي في المستقبل، والفترة المطلوبة لتطوير المنتج ... إلخ، في العادة تكون من 4 ~ 8 سنوات من عام المقارنة.

في السنة المستهدفة، يتم تقييم تحقيق الهدف على أساس أرقام ترشيد الطاقة للمنتجات المعروضة في الأسواق من نفس فئة المنتج لنفس المصنع أو المستورد. معايير نظام متسابق القمة (Top Runner) تختلف عن معايير نظام أدنى كفاءة عرض للطاقة (MEPS).

إذا ظهر أن النتائج لا تزال منخفضة بشكل ملحوظ، تقدم الحكومة توصيات للصانع في المسألة على النحو المطلوب. وعلاوة على ذلك، إذا لم يتقبل النصح، يتم نشر التوصيات علانية على عامة الجمهور، ربما يتم إعطاء أوامر للصانع لقبول تلك التوصيات. طريقة قياس

كفاءة الطاقة تتم باستخدم مقاييس الصناعة اليابانية (JIS) في المقام الأول.

(ج) نظام إدارة الطاقة / الفحص والاختبار / تقارير الاستهلاك

(i) نظام إدارة الطاقة

بناء على قانون ترشيد الطاقة، نظام إدارة الطاقة هو إجراء مطلوب من المصانع والمباني (المولات والمدارس والمباني الإدارية الكبرى والفنادق ... إلخ) التي يتعدى استهلاكها من الطاقة حدا معينا، يلزمهم بتعيين مدير للطاقة وصياغة وتقديم تقارير دورية عن استخدامات الطاقة وإعداد خطة متوسطة وطويلة المدى لتحقيق أهدافها كما هو مبين أدناه.

- المصانع المصنفة من الدرجة الأولى في إدارة الطاقة : كميات استهلاك الطاقة السنوية أكثر من 3000 كيلو لتر معادل للنفط الخام
  - ✧ المصانع
    - تعيين مدير للطاقة
    - كتابة وتقديم تقرير دوري
    - إعداد وتقديم خطة متوسطة وطويلة المدى
  - ✧ المباني التجارية
    - تعيين موظف للطاقة (لابد وأن يكون حاصل على دورة تدريبية في إدارة الطاقة)
    - كتابة وتقديم تقرير دوري
    - إعداد وتقديم خطة متوسطة وطويلة المدى (لابد وأن يشارك في إعدادها مدير طاقة مرخص)
- المصانع المصنفة من الدرجة الثانية في إدارة الطاقة : كميات استهلاك الطاقة السنوية أكثر من 1500 كيلو لتر معادل للنفط الخام
  - ✧ المصانع والمباني التجارية
    - تعيين مدير للطاقة
    - كتابة وتقديم تقرير دوري

(ii) فحص المصانع

بالنسبة للمصانع المصنفة من الدرجة الأولى في إدارة الطاقة تقوم الحكومة بعمل فحص ميداني لمنشأتها منذ عام 2001. يتم في هذا الفحص تقييم صارم لما يتعلق بالأجزاء الهامة من معايير الحكم على الطاقة. يتم تقدير النتائج الخاصة بمعايير الهدف وبناء عليها يتم تحديد الإرشادات التي تصدر.

في حالة إذا كان درجة ترشيد استهلاك الطاقة منخفض بشكل كبير، يتم إصدار إرشادات للمصنع أو المبنى المعني بعد الفحص بإعداد وتقديم خطة لترشيد الطاقة ثم تنفيذها.

(iii) مديري الطاقة

ترخيص إدارة يتم إعطاؤه بواسطة وزير الاقتصاد والتجارة والصناعة لأي شخص نجح في الامتحان الوطني لإدارة الطاقة أو لمن أنهى الدورة التدريبية لإدارة الطاقة.

(2) برنامج الدعم الحكومي والإجراءات الطوعية

(أ) خطة العمل الفنية التطوعية التي تعدها اتحاد الشركات اليابانية (Nippon Keidanren)

لا يتوقف الأمر على إجراءات قانونية فقط، بل يقوم اتحاد الشركات اليابانية (Nippon Keidanren) بتنفيذ "خطة العمل البيئية التطوعية" التي تهدف إلى الحث على كفاءة استخدام الطاقة على أساس اختيار طوعي. الهيئات الصناعية المشاركة في تلك الخطة هي عشرين جمعية تمثل شعبات شركات توليد الكهرباء والحديد والصلب والكيماويات والبترول وصناعة الورق والأجهزة الإلكترونية والكهربائية والأسمنت والسيارات وقطع غيار السيارات والتعدين وشركات الطيران والشركات العقارية والمتاجر الكبرى وسلاسل المحلات الكبرى والمخازن ذات الثلاجات العملاقة وشركات الاتصالات والبنوك وشركات التأمين وشركات الامتيازات التجارية وشركات

البث الإذاعي والتلفزيوني.

(ب) برنامج نجم الطاقة العالمي (ENERGY STAR)

برنامج نجم الطاقة (ENERGY STAR) هو برنامج طوعي عالمي للبطاقات الدولية بهدف الحث على انتشار منتجات كفاءة الطاقة. والمنتجات هي الكمبيوتر الشخصي والشاشات والطابعات وآلات الفاكس وآلات التصوير والماسحات الضوئية وأجهزة متعددة الوظائف.

(ج) خدمة فحص واختبار الطاقة (مجانية)

بدأت خدمة فحص واختبار الطاقة بالمجان للشركات الصغيرة والمتوسطة منذ عام 1955. وتمتع بهذه الخدمة حتى الآن أكثر من 5600 شركة ومصنع في جميع أنحاء اليابان.

(3) الحوافز الاقتصادية والإعفاءات الضريبية

من أجل نشر إدخال وتركيب المعدات والأجهزة ذات تقنيات الكفاءة العالية في قطاعي الصناعة والتجارة تم تطبيق نظام الدعم الاقتصادي الموضح في الجدول التالي.

جدول 2-2 : الحوافز المالية للمؤسسات التجارية الكبرى

المشروعات المستهدفة		معدل الفائدة	%
1. مشروعات عامة لتشجيع ترشيد الطاقة		معدل فائدة فئة أولى	% 50 ~ 40
(1) مشروعات ترشيد الطاقة	DBJ ODFC		
(2) مشروعات ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي			
(3) مشروعات ترشيد الطاقة في قطاع المباني	DBJ ODFC	معدل فائدة فئة ثانية	
(4) مشروعات لإنتاج أجهزة تحصل على علامة جودة طبقا للمعايير المعتمدة على قانون الترشيد			
(5) مشروعات ضبط أحمال الطاقة الكهربائية	DBJ		

ملاحظة : DBJ تعني بنك التنمية الياباني Development Bank of Japan

ODFC تعني المؤسسة المالية العامة لتنمية أوكيناوا The Okinawa Development Finance Corporation

جدول 2-3 : الحوافز المالية للمؤسسات التجارية الصغرى والمتوسطة (SME)

المشروعات المستهدفة	المؤسسة	معدل الفائدة
(تشجيع رفع كفاءة استخدام الطاقة) تقديم التمويل الضروري للمشروعات التي تهدف الحصول على منشأت موفرة للطاقة	JASME NFLC ODFC	معدل فائدة خاص
(تشجيع إدخال معدات متميزة ذات مستوى عرض وكفاءة مرتفعين) تمويل مشروعات تغيير الأفران الصناعية الحالية و/أو الغلايات إلى أخرى ذات كفاءة عالية... إلخ.		

ملاحظة : JASME تعني مؤسسة اليابان لتمويل الشركات الصغرى والمتوسطة Japan Finance Corporation for Small and Medium Enterprise

NFLC تعني الهيئة القومية للتأمين والمعاشات National Life Finance Corporation

وأيضا الشركة أو المصنع الذي يشتري أجهزة تساهم في رفع كفاءة استخدام الطاقة، وقام باستعمالها في أنشطة نفس العام لها الحق في التمتع بأي من الإعفاءات الضريبية المبينة فيما يلي :

- ✓ الإعفاء الضريبي بنسبة 7 % من تكلفة اقتناء الأجهزة (قيمة الإعفاء لا يجب أن تتعدى نسبة 20 % من ضريبة الشركات).
- ✓ بالإضافة إلى حافز إعادة القيمة الاعتيادية حافز خاص بإعادة قيمة 30 % من تكلفة اقتناء الأجهزة بحد أقصى.

(4) دعم تطوير نظام البحث والتطوير

لضمان ممارسة ترشيد الطاقة من الناحية التكنولوجية في المستقبل، يتم التعاون في الأبحاث التكنولوجية الخاصة بترشيد الطاقة بين عالم الصناعة والحكومة والأوساط الأكاديمية. وتقوم منظمة التنمية الشاملة للطاقة الجديدة والتكنولوجيا الصناعية (NEDO) بابتكار تقنيات ترشيد استخدام الطاقة وكذلك توفير الدعم لإدخالها والعمل بها.

2-1-3 مركز ترشيد الطاقة الياباني

(1) معلومات عامة

يقوم مركز ترشيد الطاقة الياباني (ECCJ) اعتمادا على سياسة ودعم الحكومة اليابانية، بتنفيذ برامج ترشيد الطاقة في اليابان والدول النامية. وتوضح السطور التالية المعلومات الأساسية العامة عن المركز.

- الوضع القانوني : مؤسسة متحدة عامة تحت إشراف وزارة الصناعة والتجارة والاقتصاد
- تاريخ التأسيس : عام 1978 (عندما حدثت الأزمة النفطية الثانية)
- المهمة : مؤسسة رئيسية تعني بتشجيع ترشيد الطاقة
- المقر : مركز رئيسي وثمانية فروع
- الأعضاء الداعمون : 2,833 عضو (حتى تاريخ يوليو 2006)
- عدد الموظفين : 122 موظف (حتى تاريخ يوليو 2006)
- الميزانية : 4,527 مليون ين ياباني (في العام المالي 2005)
- مجال النشاط : القطاع الصناعي، القطاع المدني (السكني والتجاري)، قطاع النقل
- النشاطات الرئيسية :

<u>القطاع الصناعي</u>

1) عمل فحوصات ترشيد الطاقة للمصانع
2) إجراء التدريبات والتعليم المتعلق بترشيد الطاقة
3) أجراء الامتحان القومي لاختيار مديري الطاقة
4) تشجيع نشر الأمثلة الجيدة (مؤتمر عام لإظهار الحالات المتميزة لترشيد الطاقة)
5) تطوير وتعميم تقنيات ترشيد الطاقة

<u>القطاع السكني والتجاري والنقل</u>

1) عمل فحوصات ترشيد الطاقة للمباني
2) كتالوج لكفاءة ترشيد الطاقة (نشر برنامج متسابق القمة Top Runner)
3) نشر نظام البطاقات (ليبل)
4) دعم وتنشيط نشر برنامج نجوم الطاقة العالمي
5) نظام دعم محلات التجزئة المتميزة التي تعمل على نشر المنتجات الموفرة للطاقة
6) تشجيع نشر مؤشر ترشيد الطاقة "E-Co Navigator"
7) إقامة دورس الطاقة في المدارس الابتدائية والمتوسطة
8) عمل الأبحاث والتطوير الخاص بشركات خدمات الطاقة (إسكو)

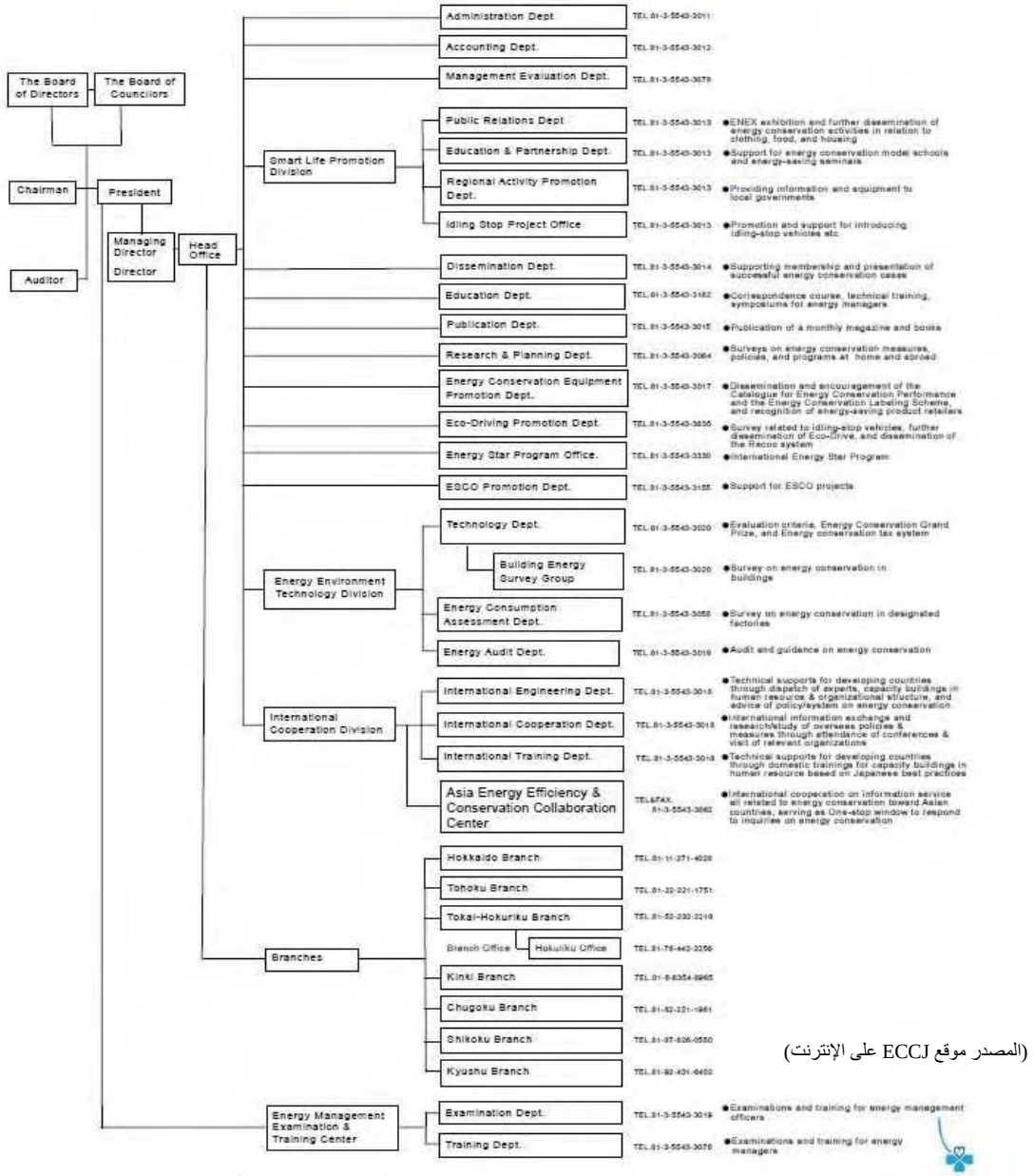
<u>نشطات مشتركة بين القطاعات</u>

1) إقامة المعارض والحملات الخاصة بترشيد الطاقة
2) نظام المدح والتقدير (الجائزة الكبرى لترشيد الطاقة)
3) طباعة المعلومات وقاعدة البيانات ونشرها للعامة
4) عمل الدراسات الحقلية والمراقبة

5) التعاون والاتصال الدولي

(2) الهيكل التنظيمي

يتكون المركز من مكتب رئيسي وثمانية مكاتب فرعية. وكما يوضح الشكل التالي المكتب الرئيسي به 22 إدارة من ضمنها مركز المشروعات. تعقد اجتماعات مجلس الإدارة مرتين سنويا. يتألف أعضاء المجلس من رئيس المجلس والمدير التنفيذي وثلاثة مديرين عموم و25 عضو مجلس إدارة، ومراقبين اثنين للحسابات، بالإضافة إلى ذلك، يتم تعيين ثلاثين مستشارا. هؤلاء الأعضاء يتم توزيعهم على صنفين، صنف متفرغ وصنف غير متفرغ. الصنف غير المتفرغ أغلبه من شركات توليد الكهرباء وشركات الغاز، والقطاع الصناعي والأوساط الأكاديمية والجمعيات والهيئات ... إلخ. الصنف المتفرغ بدوام كامل هم الأعضاء الذين ينتمون وظيفيا إلى المركز.



(المصدر موقع ECCJ على الإنترنت)

شكل 2-2 : رسم توضيحي للهيكل التنظيمي لمركز ترشيد الطاقة الياباني (بتاريخ أبريل 2007)

الأعضاء الداعمون

مركز ترشيد الطاقة الياباني يتم دعمه بواسطة 2,833 عضو كما هو موضح فيما يلي.

جدول 2-2 : الأعضاء الداعمون لمركز ترشيد الطاقة الياباني (بتاريخ يوليو 2006)

قطاع التعدين	7	قطاع صناعة الأجهزة الكهربائية	250	قطاع تجارة الجملة لمواد البناء ومواد الحديد والمعادن	1
قطاع الإنشاءات العامة	31	قطاع صناعة أجهزة ومعدات المعلومات والاتصالات	9	قطاع تجارة الجملة للأجهزة والمعدات	4
قطاع بناء المنشأت والمعدات	61	قطاع صناعة الأجهزة والأجزاء الإلكترونية	43	قطاع تجارة القطاعي لمختلف أنواع المنتجات	1
قطاع الصناعات الغذائية	193	قطاع صناعة الأجهزة والمعدات الخاصة بالنقل	183	قطاع تجارة العقارات	8
قطاع صناعة السجائر والمشروبات والأعلاف	63	قطاع صناعة الإجهزة والمعدات الحساسة والدقيقة	31	قطاع تأجير العقارات	1
قطاع صناعة الأنسجة (عدا الملابس، وغيرها من المنسوجات)	74	غير ذلك من صناعات	57	قطاع الفندقة	7
قطاع صناعة الأخشاب والمنتجات الخشبية (عدا الأثاث)	13	قطاع الكهرباء	229	القطاع الطبي	8
قطاع صناعة المنتجات الورقة والورق واللباب	115	قطاع الغاز	58	قطاع المدارس ودعم التعليم	14
قطاع الطباعة وما شابه	13	قطاع إمداد الحرارة	37	النقابات	1
قطاع الصناعات الكيميائية	373	قطاع المياه	1	الهيئات العلمية ومركز الأبحاث	11
قطاع الصناعات البترولية ومنتجات الفحم	54	قطاع الاتصالات	5	قطاع الترفيه	3
قطاع الصناعات البلاستيكية	69	قطاع البث المرئي والمسموع	1	قطاع معالجة النفايات	2
قطاع المنتجات المطاطية	62	قطاع خدمة المعلومات	1	قطاع الدعاية والإعلان	5
قطاع الأسمنت ومنتجات السيراميك	182	قطاع صناعة الأفلام والموسيقى والمعلومات المكتوبة	4	غير ذلك من قطاعات الخدمات	10
قطاع صناعة الحديد والصلب	120	قطاع سكك الحديد	3	هيئات سياسية واقتصادية وثقافية	32
قطاع صناعة المعادن غير الحديدية	105	قطاع النقل بالطرق	2	قطاع الإدارات المحلية	8
قطاع صناعة المواد المعدنية	77	قطاع المخازن	6	آخرون	57
قطاع صناعة الأجهزة والمعدات	120	قطاع البيع بالجملة	8	المجموع	2833

(المصدر : موقع ECCJ على الإنترنت)

يدفع الأعضاء اشتراك سنوي من 40 ألف ~ مئة ألف ين حسب درجة العضوية ويتمتعون بالحصول على الخدمات التالية التي يوفرها لهم مركز ترشيد الطاقة.

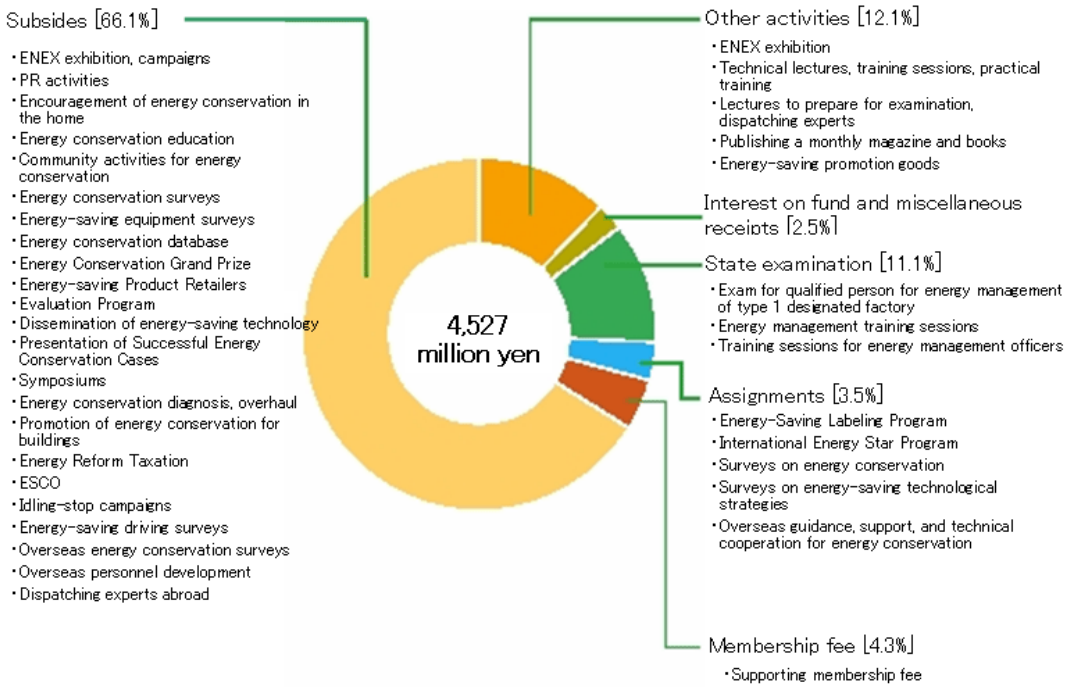
- استلام النشرة الإعلامية الشهرية "ترشيد الطاقة" مجانا.
- استخدام منافذ الاستشارة الخاصة بقوانين ترشيد الطاقة أو تقنيات ترشيد الطاقة
- تخفيضات على رسوم البرامج التدريبية، والندوات التعليمية، وشراء الكتب والمراجع
- غير ذلك من المعلومات المتعلقة بترشيد الطاقة

هذا ويمكن للشركات والمحلات والأفراد من غير الأعضاء التمتع باستخدام أنواع مختلفة المعلومات والبيانات المتاحة لدي المركز.

(4) تفاصيل الميزانية

يوضح الشكل في الأسفل تفاصيل الميزانية للسنة المالية 2005. من بين إجمالي الميزانية البالغة 4,527 مليون ين، 66 % منها جاء من أموال الدعم، و11 % من رسوم الامتحان القومي للحصول على الترخيص (بما في ذلك الدورات التدريبية)، و4.1 % رسوم عضوية، 3.5 % أموال مقابل تنفيذ أعمال بالوكالة ... إلخ.

أنشطة دعم البرامج الإجبارية يتم تمويلها من أموال الدعم. أما البرامج الطوعية فهي مقسمة على جميع بنود الميزانية.



(المصدر : موقع ECCJ على الإنترنت)

شكل 2-3 : تفاصيل ميزانية مركز ECCJ

2-2 الولايات المتحدة الأمريكية

2-2-1 سياسات الطاقة

(1) السياسة الوطنية للطاقة 2001 (National Energy Policy 2001)

تقوم أمريكا كل عدة سنوات بإعلان سياسة الطاقة الوطنية. سياسة الطاقة الوطنية التي تم إعلانها في مايو 2001 هي الأحدث، وهي توضح لعامة الشعب وللشرطات وللحكومة الاتحادية وحكومات الولايات قدرة الدولة على الإمداد في المستقبل وخطة لتعزيز استخدام مرشد للطاقة من أجل ضمان الحفاظ على البيئة. وترفع هذه السياسة الوطنية للطاقة ثلاثة مبادئ أساسية :

- ✓ إستراتيجية شاملة على المدى الطويل، تحل أزمات الطاقة في الولايات المتحدة التي تحدث أثناءها.
- ✓ زيادة إمدادات الطاقة وتشجيع استخدام أكثر نظافة وأكثر كفاءة للطاقة بتطوير التقنيات الجديدة الغير ضارة بالبيئة.
- ✓ من أجل رفع مستوى معيشة الشعب الأمريكي، يجب دمج سياسات الطاقة والبيئة مع السياسات الاقتصادية.

اعتمادا على هذه المبادئ، حددت الحكومة الأمريكية خمسة أهداف وطنية وتطالب بالتحرك من أجل تنفيذها. والأهداف الخمسة هي :

1) تحديث إجراءات ترشيد الطاقة 2) تحديث البنية التحتية للطاقة 3) زيادة إمدادات الطاقة
4) تعجيل حماية وتحسين البيئة 5) زيادة أمن الطاقة في الولايات المتحدة.

تتضمن هذه السياسة الفيدرالية الجديدة 105 توصية في مجالات إمدادات الطاقة، وإدارتها بشكل قابل للاستدامة، كفاءة الطاقة، والبنية التحتية للطاقة، وتقوية التعاون الدولي مع الدول الأجنبية.

(2) وقانون سياسة الطاقة لعام 2005

في أغسطس 2005، تم تعديل قانون سياسة الطاقة (EPACT) وأضيف إليه بنود تتعلق بتقوية إمكانيات إمدادات الطاقة، مثل تقوية العلاقات مع الدول المصدرة لمصادر الطاقة، وتحسين إمكانيات الإمداد المحلي للطاقة (من النفط والغاز الطبيعي والطاقة النووية والكهرباء وغيرها). الأهداف الرئيسية حاليا لأمريكا على النحو التالي :

- ✓ تنويع إمدادات أمريكا من الطاقة
  - تشجيع مصادر الطاقة البديلة والمتجددة
  - تشجيع التوسع في الطاقة النووية بطريقة آمنة ومأمونة
  - زيادة الإنتاج المحلي من أنواع الوقود التقليدية
  - الاستثمار في العلوم والتكنولوجيا
- ✓ زيادة كفاءة الطاقة وترشيدها في المنازل والشركات التجارية
- ✓ تحسين كفاءة استخدام الطاقة في السيارات والشاحنات
- ✓ تحديث البنية التحتية لقطاع الطاقة الكهربائية
- ✓ توسيع احتياطي النفط الإستراتيجي

علاوة على ذلك، في خطابه عن حالة الاتحاد في يناير 2006، طرح الرئيس الأمريكي "مبادرة الطاقة المتقدمة"، التي تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتنويع وقود السيارات، وفي يناير 2007، قدم الرئيس بوش مشروع "عشرون في عشرة : تعزيز أمن الطاقة في أمريكا". وقد أظهرت هدف أمريكا المحدد وهو "الحد من استهلاك البنزين بنسبة 20 في المئة في السنوات العشر القادمة"

تقوم وزارة الطاقة الامريكية بدور محوري وهام في السياسة الأمريكية للطاقة. ويتولى مسؤولية الترشيد فيها إدارة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. أما عن نظام البطاقات، تتولى لجنة التجارة الفيدرالية مسؤولية وضع اللوائح والقواعد بالتعاون مع وزارة الطاقة. وتتولى وزارة البيئة مسؤولية نظام نجمة الطاقة.

2-2-2 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) اللوائح الأساسية

(أ) معايير ترشيد الطاقة في المباني والمنازل

بناءً على قانون إجراءات الطاقة لعام 1992، فالولايات مطالبة بوضع معايير كافية للحد الأدنى من الكفاءة الطاقة في المباني والمنازل. وتقدم من خلال الإنترنت على موقع مخصص لذلك أدوات للتأكد من مدى مطابقة المبنى أو المنزل لهذه المعايير.

(i) كود البناء الاتحادي – المساكن (Federal Building Codes - Residential)

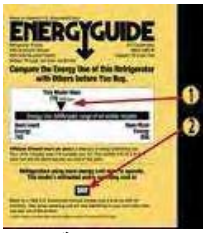
القاعدة الجديدة حاليا، تتطلب أن يكون المنزل الذي يقل عن ثلاثة طوابق فوق الأرض يحقق مستوى من استهلاك الطاقة أقل من 70 % من تلك التي حددها الكود الدولي لترشيد الطاقة (IECC) لعام 2004، إذا كان ذلك له فعالة من حيث التكلفة.

(ii) كود البناء الاتحادي – المباني التجارية (Federal Building Codes – Commercial)

صدر هذا الكود في 8 أكتوبر 2001، على أساس معايير الجمعية الأمريكية لهندسة الإضاءة والجمعية الأميركية للمكيفات الباردة والساخنة والتي تُسمى (ASHRAE/IES Standard 90.1-1989) وملاحقها، وأصبح نافذا في الأول من يناير 2002.

(ب) البطاقات ومعايير الحد الأدنى لكفاءة الطاقة

توضح بطاقات دليل الطاقة (Energy Guide Label) معلومات هامة وأساسية لمقارنة الأنواع المختلفة والمصنعين المتنوعين عند شراء أجهزة أو معدات كهربائية جديدة. وهذه البطاقة إجبارية بالنسبة للأجهزة والمعدات الموضحة في الجدول التالي :



شكل 2-2 : بطاقة دليل الطاقة

جدول 2-3 : الأجهزة المطلوبة منها لصق بطاقات دليل الطاقة

الرقم	الجهاز	الرقم	الجهاز
1	التكييف المركزي (نوع سبليت)	10	مضخة الحرارة (Group-Source)
2	المكيف (نوع النافذة)	11	اللمبات الفلورسنت
3	المكيف (نوع سبليت)	12	جهاز حفظ التوازن الإلكتروني
4	سخان المياه (الغازي)	13	الثلاجات
5	سخان المياه (الكهربائي)	14	ثلاجات ومجمدات
6	الغلاية	15	المجمدات
7	الفرن الحراري	16	غسالات الملابس
8	سخان (لحمامات السباحة)	17	غسالات الأطباق
9	مضخة الحرارة (من نوع تدوير المياه)		

(المصدر : مركز القانون والسياسات الاجتماعية)

(ج) إدارة الطاقة / الفحص والاختبار/ تقارير الاستهلاك

في الولايات المتحدة إدارة الطاقة / الفحص والاختبار / وتقرير استهلاك الطاقة ليست إجبارية طبقا للوائح أو القانون، باستثناء المنشآت والمباني الاتحادية. بشكل أساسي يتم تنفيذ هذه الإجراءات لخفض التكاليف من خلال شركات الإسكو على أساس من السوق.

قانون سياسات الطاقة (EPACT) يتضمن العديد من الأحكام لكفاءة استخدام الطاقة في قطاع الحكومة الاتحادية. وهو يحدد أهداف الهيئات والمؤسسات الاتحادية للحد من استهلاك الطاقة حسب مساحة المباني بنسبة 2 % سنويا في الفترة من عام 2006 حتى عام 2015. في هذا الإطار يكون إدارة الطاقة بما في ذلك تقديم تقارير استهلاك الطاقة إلزامية للمبانى الفيدرالية.

(2) برامج الدعم الحكومية والأنشطة الطوعية

تقوم الحكومة الفيدرالية الامريكية بتنفيذ عدد من البرامج الطوعية في قطاع المباني السكنية والتجارية لتسريع الاعتماد على الأنظمة والأجهزة الكهربائية معدات الكفاءة العالية للبناء التي يمكن أن تقلل إلى حد كبير من استخدام الطاقة وانبعاثات الغازات الدافئة.

(أ) برنامج إعادة بناء أمريكا (Rebuild America)

هو برنامج مشاركة للولايات والمجتمعات المحلية لتعزيز الاستثمار والتمويل لتكاليف ترشيد الطاقة ذات فاعلية عالية التي تقوم بها المساكن التابعة للحكومة والمباني التجارية والمساكن التي تحوي عائلات متعددة.

(ب) برنامج نجمة الطاقة موجّه لسوق الإسكان والعقارات

يقدم برنامج نجمة الطاقة لسوق الإسكان والعقارات إرشادات لأصحاب المنازل عن تصميم المطابخ والمنشآت الإضافية، وكامل المنزل لتحسين كفاءة الطاقة. وكذلك يقوم مع كبار تجار التجزئة وغيرها من الجهات للمساعدة في تثقيف الجمهور.

(ج) برنامج نجمة الطاقة موجّه للسوق التجاري

يقود برنامج نجمة الطاقة الموجّه للسوق التجاري ملاك المباني من خلال حل شامل على خمسة مراحل إستراتيجية للاستفادة من بناء منظومة التفاعلات وذلك لتعظيم توفيرات الطاقة من كمية معينة من الاستثمار في مجال الكفاءة.

(د) المنتجات الملصق عليها نجمة الطاقة

بطاقة نجمة الطاقة (Energy Star®) تستخدمها وزارة الطاقة وهيئة حماية البيئة لترويج المنتجات والخدمات التي توفر الطاقة والمال وتساعد البيئة. أمثلة من المنتجات المدرجة ضمنها، الأجهزة الكهربائية، وأنظمة التدفئة والتبريد، والأجهزة الإلكترونية المنزلية، والمعدات المكتبية للمنازل وللمكاتب، والنوافذ والإضاءة، ومبردات المياه، ومزيلات الرطوبة، وأجهزة التهوية، والمراوح، ومراوح ومعدات الأسقف ... إلخ.

شكل 2-5 : بطاقة نجمة الطاقة

(هـ) برنامج نجمة الطاقة موجّه للقطاع الصناعي

نجمة الطاقة لقطاع الصناعة هو برنامج شراكة طوعي لهيئة حماية البيئة. من أجل أن يتم تقييم استهلاك الطاقة في الشركات الصناعية من حيث التكلفة والفاعلية ويهدف إلى تخفيض استهلاك الطاقة. ويساعد على إنشاء معايير أداء الطاقة، وإستراتيجيات لتحسين الأداء في مجال الطاقة، وتقديم المساعدة الفنية للشركات، وجعلها تدرك أهمية تخفيض استهلاك الطاقة. نجمة الطاقة لقطاع الصناعة هي مبادرة جديدة تدمج وتضيف إلى "برنامج حكمة البيئة" (Climate Wise Program) السابق، ويتيح شراكة أكثر شمولا للشركات الصناعية.

2-2-3 مركز ترشيد الطاقة

يوضح قانون سياسات الطاقة (EPACT) الصادر في عام 2005، إطار عمل "مراكز نقل التكنولوجيا المتقدمة للطاقة". ويحدد أنه من خلال تقديم تمويل ودعم مالي للمؤسسات غير ربحية والولايات والحكومات المحلية، والجامعات، يتم إنشاء شبكة من التعاون موزعة جغرافيا "كمراكز نقل التكنولوجيا المتقدمة للطاقة". كل مركز يعمل برنامجا لتشجيع البيان العملي والتطبيق التجاري للوسائل المتطورة في مجال الطاقة والتقنيات من خلال التعليم والتوعية لمتخصصين في المباني والقطاع الصناعي، وغيرهم من الأفراد والمنظمات التي لها اهتمام بكفاءة استخدام الطاقة. ولكن هذه الخطة لا تزال قيد الدراسة.

مراكز التقييم الصناعية (Industrial Assessment Centers : IACs) الممولة من برنامج التقنيات الصناعية (لوكالة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة بوزارة الطاقة)، توفر للشركات الصغيرة والمتوسطة برنامج فحص واختبار للطاقة، بالإضافة إلى القيام بتدريب الجيل الجديد من مهندسي ترشيد الطاقة.

يوجد حاليا 26 جامعة ومعهد في جميع أنحاء البلاد مشاركين في برنامج مراكز التقييم الصناعية (IACs).

3-2 المملكة المتحدة

2-3-1 سياسات الطاقة

(1) برنامج التغيرات المناخية

الهدف من البرنامج ليس فقط خفض انبعاثات الغازات الدافئة بنسبة 12.5 % مقارنة بعام 1990، في الفترة من 2008 حتي 2012 (حسب التعهد الوارد في بروتوكول كيوتو)، وإنما تذهب إلى أبعد من ذلك بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20 % مقارنة بعام 1990 بحلول عام 2010.

وفيما يلي بعض الإجراءات المتخذة لتنفيذ هذه الإستراتيجية :

- ✓ مشروع قانون تغير المناخ

في مارس 2007، قدم مشروع قانون التغيرات المناخية، في أعقاب ضغوط من مختلف الأحزاب على مدى عدة سنوات، بقيادة الجماعات البيئية. يهدف مشروع القانون إلى وضع إطار لتحقيق التعهد بخفض 60 % من انبعاثات الكربون في بريطانيا بحلول عام 2050 (مقارنة بمستويات عام 1990)، مع تحقيق هدف تخفيض ما بين 26 % و 32 % بحلول عام 2020.

- ✓ ضريبة التغيرات المناخية
- ✓ جعل الطاقات المتجددة إجبارية
- ✓ دعم مالي ومنح للمنازل والمجتمعات المحلية
- ✓ الالتزام بخفض غازات الكربون (Carbon reduction commitment)

(2) مجابهة تحديات الطاقة "الكتاب الأبيض عن الطاقة لعام 2007"

(أ) معلومات عامة

لتأمين الطاقة ولتسريع عملية التحول إلى مجتمع واقتصاد منخفض الكربون، تطالب المملكة المتحدة بثلاثة إجراءات عاجلة وطموحة في داخل البلاد وخارجها هي كالتالي :

- ✓ حفظ الطاقة
- ✓ تطوير الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة
- ✓ تأمين إمدادات طاقة موثوقة قابلة للتنافس بأسعار السوق

في هذا الكتاب الأبيض، يتضح أن مشروع قانون التغيرات المناخية يؤدي إلى إطار قانوني جديد لتحقق المملكة المتحدة، من خلال العمل على الصعيدين المحلي والدولي، للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على الأقل بنسبة 60 % بحلول عام 2050، وتخفيض بنسبة من 26 ~ 32 % بحلول عام 2020، مقارنة بعام 1990. وتعلن أن تلك هي نقطة الانطلاق لسياسة الطاقة في المملكة المتحدة. وتذكر أن ترشيد الطاقة هو أرخص وسيلة للحد من انبعاثات الكربون على المدى القريب، ويقلل أيضا من ضرورة استيراد الطاقة، وتقليل تكلفة الوقود للطبقات الفقيرة من خلال تعريفة منخفضة وتساهم أيضا في تأمين إمدادات موثوقة للطاقة. وتعلن بريطانيا أيضا أنها سوف تدعم اقتراح المفوضية الأوروبية لتخفيض 20 % من استهلاك الطاقة حتى عام 2020 في دول الاتحاد الأوروبي من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة.

(ب) إستراتيجية قطاع الأعمال

(i) التعهد بخفض غازات الكربون

تبلغ انبعاثات الغازات العادمة من القطاعين العام والخاص في المملكة المتحدة التي لا يمكن القول إن استهلاكها من الطاقة ضخما، مثل سلاسل الفنادق والمتاجر الكبرى، والمصارف، وهيئات الحكومة المركزية والمحلية، تبلغ حوالي 10 % من إجمالي الانبعاثات في المملكة المتحدة. من الممكن من خلال تجارة انبعاثات الغازات عمل طفرة كبيرة في ترشيد الطاقة لهذا القطاع. ولذلك قررت الحكومة اقتراحات لوضع مخطط للتجارة ووضع سقف إجباري للتعاملات.

(ii) شهادة أداء الطاقة (Energy Performance Certificate)

جميع مباني العمل مطالبة إجباريا أن تكون لديها شهادة أداء الطاقة، وذلك عند البناء أو البيع أو التأجير. هذه الشهادات تحتوي على تقييم لأداء الطاقة في المبنى، وتحدد ما هي الخطوات التي يمكن اتخاذها لتحسين الأداء وتوفير الطاقة والحد من فواتير استهلاك الطاقة.

(iii) خدمات القياس الذكية والمتطورة

تطلب الحكومة من مقدمي خدمة إمدادت الطاقة أن توفر خدمة القياس الذكية والمتطورة لكل مستهلكي الطاقة في جميع أنحاء المملكة المتحدة في غضون الخمس سنوات المقبلة.

(ج) إستراتيجية القطاع السكني

(i) الحد من انبعاثات غاز الكربون كهدف محدد (Carbon Emission Reduction Target CERT)

يُطلب من موردي إمدادات الطاقة مضاعفة الجهود الحالية. وعلى المدى الطويل، في فترة تبدأ من عام 2012، تريد حكومة المملكة المتحدة تطوير هذا النظام لدعم التحول في وجهة نظر الموردين بهدف جعل علاقتهم مع المستهلك النهائي، هي مساعدة المستهلكين على ترشيد الطاقة، عن طريق تحويل التركيز على خدمات ترشيد الطاقة، بدلا من مجرد بيع وحدات للطاقة.

(ii) جهاز حساب غاز ثاني أكسيد الكربون والعدادات الذكية على الإنترنت

تعتزم المملكة المتحدة إطلاق جهاز حساب غاز ثاني أكسيد الكربون على الإنترنت لتتمكن الأسر من معرفة كيفية إسهامها اليومي في أنشطة انبعاثات الغاز. تعتزم المملكة المتحدة كذلك إجراء تجريب العدادات الذكية والذي بها وظيفة إظهار فوري يتيح للأسر معرفة استهلاكات الطاقة في منازلهم بشكل سهل.

(iii) شهادات أداء الطاقة

تعتزم الحكومة إدخال نظام شهادات أداء الطاقة للمنازل الجديدة والقائمة بالفعل. ستكون الشهادة ضرورية لكل من يبيع أو يؤجر منزله.

(د) إستراتيجية القطاع العام

تخطط الحكومة أن تكون كل المكاتب والعقارات الحكومية محايدة الكربون بحلول عام 2012. وسوف تقدم حكومة المملكة المتحدة خطط جديدة لتمويل تركيب إجهزة عالية الكفاءة في المساكن الحكومية والمباني العامة عند إنشاءها، وكذلك لتمويل شراء سيارات حكومية وأجهزة ومعدات تستهلك الطاقة تكون ذات كفاءة عالية عند الحاجة لشراءها.

- ✓ المشاركة في مشروع التعهد بخفض الكربون (Carbon Reduction Commitmen)
- ✓ في المملكة المتحدة من شروط التمويل الحكومي أن تكون جميع المساكن الحكومية الاجتماعية الجديدة التي تبنيها الهيئات الاجتماعية المسجلة وغيرها من شركات البناء وجميع المنازل الجديدة التي يتم بناءها في إطار "English Partnerships"، أن تلتزم بالمستوى الثالث من قانون المنازل المستدامة (Code for Sustainable Homes).
- ✓ شرط بعرض شهادة تبين تقييم إداء الطاقة للمبنى
- ✓ تطبيق معايير كفاءة الطاقة برغبة قوية على كل المنتجات والخدمات التي تقوم الحكومة بشراءها بدءً من عام 2008.

2-3-2 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) القيود والقواعد العامة

(أ) معايير الكفاءة للمباني والمنازل

تم تحديد الحد الأدنى من المتطلبات القانونية لمعايير أداء الطاقة في المباني الجديدة في البلاد منذ عام 1965، ويتم تشديد هذه المعايير بصفة منتظمة كل بضع سنوات.

(i) إجراءات التقييم الموحدة (Standard Assessment Procedure SAP)

إجراءات التقييم الموحدة (SAP)، التي تم تطبيقها في يوليو من عام 1995، هي معايير للحكومة موحدة لتقييم أداء الطاقة في المنازل. بناء على قانون كود المباني، تتطالب المنازل في كل من إنجلترا وويلز بتطبيق هذه الإجراءات (SAP) عند الإنشاء أو التجديد بدءً من عام 1995.

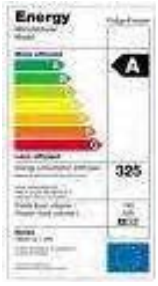
(ii) قانون ترشيد الطاقة للمنازل (HECA)

بناء على قانون ترشيد الطاقة (HECA) الصادر في عام 1995، يتطلب من جميع الإدارات المحلية في المملكة المتحدة التي عليها مسؤولية المنازل إعداد وتقديم ونشر تقرير ترشيد الطاقة إلى وزير الدولة المسؤول. ومن الضروري أن يحتوي التقرير على إجراءات الطاقة التي يمكن تنفيذها في تلك المنطقة والتي تكون لها فعالية عالية من حيث التكلفة، ويحتمل أن تؤدي إلى تحسن كبير في كفاءة استخدام الطاقة في جميع المنازل.

(ب) البطاقات والحد الأدنى لكفاءة الطاقة

لقد ألزم القانون أن تكون بطاقة الطاقة للمفوضية الأوربية ملصقة على المنتج في حالة البيع أو التأجير أو الشراء بعد التأجير. الأجهزة الكهربائية المنصوص عليها هي ما يلي :

- ✓ الثلاجات والمجمدات والثلاجات ذات المجمدات
- ✓ الغسالات
- ✓ المجففات الكهربائية (الدوارة)
- ✓ الغسالات ذات المجفف
- ✓ غسالات الأطباق
- ✓ اللمبات الكهربائية
- ✓ الأفران الكهربائية
- ✓ مكيفات الهواء



شكل 2-4 : ورقة البطاقة

في برنامج التغيرات المناخية الجديد، يتم دراسة اقتراح لسياسات لكل منتج على حدى يجعل هناك تغيرا للأسواق في كفاءة استخدام الطاقة في الإضاءة ، والأجهزة ، وغيرها من السلع التجارية الرئيسية من خلال بطاقات الطاقة وتطوير المعايير.

(ج) إدارة الطاقة / فحص واختبار الطاقة / تقارير استهلاك الطاقة

من خلال تعهد تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة (EEC)، يُلزم القانون مسؤولية قانونية على شركات إمداد الطاقة باعطاء النصائح والإرشادات حول كلا من الغاز والكهرباء للمستهلكين. ووفقا لهذا البرنامج، يُطلب تشجيع المستهلكين المحليين أن يقوموا بتنفيذ سياسات ترشيد الطاقة ومساعدتهم في ذلك. وتقدم لموردي الطاقة أساليب مشجعة ومستديمة لتطوير كفاءة استخدام الطاقة في الصناعة. يتم تجديد تعهد تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة (EEC) حسب أهداف تخفيض انبعاثات غاز الكربون (CERT).

(د) ضريبة التغيرات المناخية (CCL)

ضريبة التغيرات المناخية (CCL)، المطبقة اعتبار من 1 أبريل 2001، تتطبق على استخدام الطاقة في غير القطاع السكني (الصناعة والتجارة والزراعة والقطاع العام). ويهدف هذا المشروع إلى تشجيع كفاءة استخدام الطاقة والمساعدة في تلبية أهداف المملكة المتحدة للحد من انبعاثات الغازات الدافئة. وهو ينطبق على الغاز والكهرباء وغاز البترول المسال والفحم. وتحسب نسبة الضريبة على أساس ما يحتويه كل منتج من كميات الطاقة. وهي تعادل 0.43 جنيه استرليني / كيلوواط ساعة للكهرباء، و0.15 جنيه استرليني / كيلوواط ساعة للغاز، و1.17 جنيه استرليني / كيلوغرام للفحم، و0.96 جنيه استرليني / كيلوغرام لغاز البترول المسال. وتضاف قيمة الضريبة على فواتير الطاقة قبل تطبيق ضريبة القيمة المضافة. لا يتم تطبيق الضريبة على زيت الوقود لأنه يخضع فعلا لضريبة النفط الهيدروكربوني.

يُعفى من دفع الضريبة مستخدمي الطاقة في القطاع السكني، والجمعيات الخيرية، والمؤسسات التجارية الصغيرة جدا (التي تستخدم كمية من الطاقة تعادل الكمية المستخدمة لمنزل). وهناك أيضا المزيد من الإعفاءات لقطاع النقل ومصانع إنتاج السلع الخاضعة للضريبة والمحروقات والزيوت المستخدمة في محطات التوليد المزدوجة للحرارة والكهرباء عالية الجودة، أو التي لا تستخدم الوقود. ويمكن للشركات الكثيفة الاستخدام للطاقة تخفيض الضريبة المدفوعة من خلال المشاركة في الاتفاقية الطوعية للتغيرات المناخية. حيث يمكن للشركات الحصول على خصم قدره 80 % في حال الدخول في الاتفاقية لمدة 12 عاما. بالنسبة لمنتجي الحدائق والبساتين الاشتراك في الاتفاقية لمدة تصل إلى خمس سنوات يمنحهم خصم بنسبة 50 %. ومن المتوقع أن يوفر هذا البرنامج ما لا يقل عن 5 مليون طن من الكربون في السنة حتى عام 2010.

(2) برامج الدعم الحكومية والأنشطة الطوعية

(أ) اتفاقية التغيرات المناخية (Climate Change Agreements)

هي اتفاقية بين كبار مستهلكي الطاقة في القطاع الصناعي وبين وزير الدولة، استحدثت في الآونة الأخيرة كآلية تنفيذ سياسية لتحقيق الأهداف البيئية. تنص الاتفاقية أنه في مقابل الموافقة على تحقيق الأهداف الصارمة لتخفيض استهلاك الطاقة وكميات انبعاثات الغازات العادمة، تمنح تخفيض بنسبة 80 % من ضريبة التغيرات المناخية. هناك حوالى 5500 شركة مشاركة في الاتفاقية، تغطي أكثر من 13000 موقع من مصنع ونحوه، وينتظر انضمام المزيد من المواقع.

(ب) حملات تعهد الشركات (Making a Corporate Commitment Campaign MACC)

"حملات تعهد الشركات (MACC)" هو برنامج تعهد طوعي بدأ في عام 1991 بهدف الحصول على تعهد من الإدارات العليا بالمسؤولية عن إدارة الطاقة.

المشاركونفي حملات MACC يتعهدون علنا بالتزامهم لتحقيق أهداف تحسين محددة على النحو التالي :

- ✓ إعلان التعهد بتحقيق أهداف التحسين.
- ✓ إعداد أهداف التعهد وإعلانها على العامة.
- ✓ الموافقة على تقديم تقرير سنوي عن التقدم المحرز نحو تحقيق الأهداف.

(ج) برنامج تشجيع تحوّل السوق (Market Transformation Program)

هو برنامج دعم مالي تموله وزارة الزراعة والأغذية والبيئة، والهدف هو تقليل استهلاك الطاقة. عبارة عن برنامج لتقديم دعم مالي من أجل أبحاث وتطوير وتشجيع توافر واعتماد واستخدام الأجهزة المنزلية والسلع التجارية في القطاع التجاري التي تستخدم طاقة أقل وأقل ضررا على البيئة.

2-3-3 مركز ترشيد الطاقة

صندوق توفير الطاقة (EST)، والذي هو مؤسسة مستقلة لا تهدف للربح (NPO) تأسست في عام 1992 من قبل حكومة المملكة المتحدة، وتعمل على تشجيع استخدام ذو كفاءة واستدامة للطاقة، من خلال الشراكة، ونشر رسالة كفاءة الطاقة من خلال برامج إعلانية، ومراكز تقديم النصائح والمشورة، واعتماد المنتجات التي تتسم بالكفاءة في مجال الطاقة.

يدير الصندوق نيابة عن الحكومة شبكة من 52 فرعا محليا لمراكز استشارات كفاءة الطاقة (EEACs).

2-4 ألمانية الاتحادية

2-4-1 سياسة الطاقة

ألمانيا هي دولة اتحادية تتألف من 16 ولاية (Länder). المسؤولية عن معظم قضايا السياسة العامة للطاقة (مثل التشريع) هي مسؤولية الحكومة الاتحادية. الجهة المسؤولة في الحكومة الاتحادية عن السياسات الرئيسية للطاقة هي الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا. هذه الوزارة مسؤولة أيضا عن وضع سياسات كفاءة الطاقة، ودعم مصادر الطاقة المتجددة.

مسؤولية حكومات الولايات هي تنفيذ القانون الاتحادي. وهي المسؤولة عن منح التراخيص في نطاق ولايتها. هناك حالات تقوم فيها حكومات الولايات بإصدار سياسات خاصة بها وهي تلك التي تبعد عن سيطرة القانون الاتحادي، مثل وضع قيود على الطاقة.

"البرنامج الوطني لحماية المناخ" (National Climate Protection Program 2005)، هو برنامج للتأكد من أن ألمانيا ستكون قادرة على الامتثال للالتزامات الألمانية داخل الاتحاد الأوروبي الخاصة بتقاسم أعباء خفض انبعاثات الغازات الدافئة بنسبة 21 % في الفترة من عام 2008 إلى عام 2012 بالمقارنة مع مستويات عام 1990، وتوفر أسس لمواصلة سياسات بيئية طموحة بعد عام 2012. ينص هذا البرنامج وكذلك قانون مخصوص عام 2007 على وضع حد أقصى لانبعاثات غازات الكربون وهو 120 مليون طن سنويا للفترة من عام 2008 إلى عام 2012.

وفي المقابل، فإن خطة "التنمية في عام 2020"، تنص بوضوح على مضاعفة إنتاجية الطاقة حتى عام 2020 مقارنة بما كان عليها عام 1990، وتم التأكد هذا هو الهدف من سياسة الطاقة. وهذا يعني أن كفاءة استخدام الطاقة تلعب دورا هاما بالنسبة للحكومة، وتعتزم الحكومة الألمانية إعطاء أولوية عالية لكفاءة الطاقة خلال رئاستها للاتحاد الأوروبي في النصف الأول من عام 2007.

لتنفيذ الإجراءات الواردة في برنامج حماية المناخ، قام الوزير الاتحادي لوزارة الاقتصاد والتكنولوجيا في سبتمبر من عام 2000 بإنشاء وكالة الطاقة الألمانية (Dena). وكالة الطاقة تلك ليست تابعة للوزارة، ولكنها شركة أهلية ذات مسؤولية محدودة. أي أنها شركة تقوم بإنشاء شبكة تعاون مع مختلف الجهات الفاعلة داخل قطاع الطاقة، لتنفيذ سياسات كفاءة استخدام الطاقة وتشجيع مصادر الطاقة المتجددة، وتعزيز حماية المناخ، ودعم التنمية المستدامة.

2-4-2 قوانين ترشيد الطاقة

(1) قانون ترشيد الطاقة (Energieeinsparungsgesetz)

هذا هو الأساس القانوني لتنظيم وترشيد الطاقة، ويتم تعديله وتحديثه باستمرار. وهو ضروري لاستكمال التحول إلى لوائح الاتحاد الأوروبي الخاصة بمدى كفاءة استخدام الطاقة الإجمالية للمباني.

ويخول القانون للحكومة القيام بما يلي :

- ✓ المطالبة بمعايير محددة فيما يتعلق بالعزل الحراري في المباني التي من المقرر إنشاؤها في المستقبل.
- ✓ المطالبة بمعايير محددة فيما يتعلق بتركيب الأجهزة والمعدات الخاصة بالتدفئة والتهوية وتكييف الهواء وخدمات المياه.
- ✓ المطالبة بمعايير محددة فيما يتعلق بتشغيل هذه الأجهزة والمعدات
- ✓ المطالبة بتوزيع تكاليف تشغيل الأجهزة والمعدات الخاصة بالتدفئة والتهوية وتكييف الهواء وخدمات المياه المركبة في مباني مجمعة.
- ✓ تنظيم عملية مراقبة وتفتيش منشآت الحرق المركبة.

(2) لوائح وقوانين ترشيد الطاقة (Energieeinsparverordnung)

هذه اللوائح ليست صالحة فقط للمباني السكنية، ولكنها تطبق كذلك على مباني القطاع الصناعي وقطاع الصناعات الثلاثية. الهدف من اللوائح هو تخفيض احتياجات الطاقة في المباني الجديدة بمتوسط من 25 إلى 30 % بالمقارنة مع المعايير القديمة.

ووفقا لما يسمى النهج الشامل المطبق في هذه اللائحة، فإنه يتم استخدام كمية الطلب على الطاقة الأولية للمبنى كمقياس. ويتم تحديد معيار ثابت مطلوب للعزل الحراري للمباني، من أجل تلبية الحد الأدني للمعايير في هذا المجال. فيما يتعلق بالمنازل الموجودة بالفعل، تم وضع مجموعة القيود التي يتعين الالتزام بها في ظل ظروف محددة وفي فترة زمنية محددة. وهي التي تشير إلى المعدات التالية :

- ✓ بصفة خاصة الغلايات التي قَدِمَت في العمر وتآكلت
  - أنابيب التدفئة وتسخين الماء في غرف التبريد تكون غير معزولة
  - عدم عزل سقف الطابق الأعلى الذي يقع فوق غرفة السطح التي يمكن الوصول إليها ولكن لا يمكن السير فيها.

تنفيذ لوائح وإرشادات ترشيد الطاقة هي مسؤولية حكومات الولايات وتقوم بالبنود التالية :

- ✓ مسؤولية إعطاء الاستثناءات والإعفاءات
- ✓ عمليات التحقق والتأكد وإعطاء شهادة القبول للطاقة
- ✓ فحص واختبار المنشآت المعاد تجديدها من حيث إلتزامها بالقواعد والقيود
- ✓ مراقبة هل يتم التنفيذ أم لا
- ✓ التبليغ بالمخالفات
- ✓ الاستفادة من منتجات البناء وتركيبها

2-4-3 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) القيود والقواعد العامة

(أ) معايير كفاءة ترشيد الطاقة في المنازل والمباني

لوائح ترشيد الطاقة الصادرة في عام 2004 تتكالب بالبنود التالية :

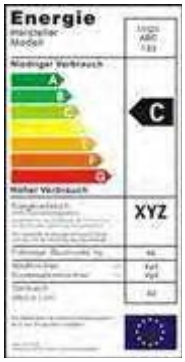
- ✓ شهادات إجبارية للطاقة للمباني الجديدة أو التي تم عمل تجديدات كبيرة فيها. ويتوضح تلك الشهادة البنود التالية :
  - الحد الأقصى للطلب على الطاقة الأولية
  - الحد الأقصى لمتوسط قيمة "U" (معيار العزل الحراري)
  - الحد الأقصى لقيمة "U" لكل عنصر من عناصر أجزاء سطح المبنى
  - العديد من الشروط الخاصة بجودة الغلايات والتحكم في الأنابيب وعزلها حراريا، وكثافة ضغط الهواء
  - تجنب التسرّب الحراري
- ✓ الحد الأدنى من المعايير المطلوبة من المباني الجديدة أو التي يتم تجديدها بشكل كبير
- ✓ طريقة حساب شاملة
- ✓ فحص وتفتيش الغلايات

لائحة ترشيد الطاقة تشجع تحسين كفاءة الطاقة في المباني الموجودة بالفعل، وتطالب بتغيير كل الغلايات التي تم تركيبها قبل أكتوبر من عام 1978. هذه اللائحة هي اللائحة التي صدرت عن العزل الحراري في عام 1995 وعملت على تغيير أو تحسين المعدات ولكنها أصحبت أكثر صرامة في مجال الطاقة مما كان عليه الأمر في العزل الحراري.

(ب) البطاقات ومعايير الحد الأدنى لكفاءة الطاقة

تم تطبيق نظام بطاقات استهلاك الطاقة إجباريا في ألمانيا اعتبارا من الأول من يناير عام 1998. تم تبديل لوائح الاتحاد الأوروبي (لوائح بطاقات استهلاك الطاقة) إلى قانون للدولة. يجب إلصاق بطاقة استهلاك الطاقة الموحدة التي توضح معلومات عن خصائص المنتج في استهلاك الطاقة عن غيره من المنتجات قبل عرضه في محلات البيع بالتجزئة وذلك لكل من الثلاجات والمجمدات، والغسالات والمجففات والغسالات ذات المجففات، وغسالات الأطباق ولمبات المنازل.

تم تغيير لائحة أخرى من لوائح الاتحاد الأوروبي وهي "اللائحة الخاصة بالحد الأقصى لاستهلاك الطاقة" المتعلقة بتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الثلاجات ذات المجمدات، في 13 يونيه عام 1998.



شكل 2-3 : ورقة البطاقة

(ج) إدارة الطاقة / فحص واختبار الطاقة / تقارير استهلاك الطاقة

لا يوجد نظام إجباري لإدارة الطاقة في ألمانيا. ولكن هناك لوائح خاصة لقياس الحرارة وللغلايات على النحو التالي.

- ✓ فحص وتفتيش الغلايات
  - أوامر وإرشادات لمؤسسات الحرق الصغيرة والمتوسطة (BimSchV) : أخر تعديل حدث في عام 1997
  - فحص وتفتيش الغلايات يقوم بالعمل رئاسة الإقليم لتنظيف المداخن بشكل حصري.
- ✓ مكيفات الهواء
  - فحص وتفتيش وظائف مكيفات الهواء مدرجة في خطة الصيانة الدورية
- ✓ قياس كمية الحرارة

صدر قانون منذ يناير 1996، في الولايات الجديدة (ألمانيا الشرقية سابقا) ألزم أن تكون المباني مجهزة بأجهزة قياس استهلاك الحرارة، هذا الاجراء ساري في الولايات القديمة (ألمانيا الغربية سابقا) منذ عام 1981.

(د) ضريبة البيئة (Eco Tax)

ضريبة البيئة هي أحد الإجراءات العامة لتحسين كفاءة الطاقة في ألمانيا، أي فرض ما يسمى ضريبة البيئة (إكو تاكس) على البترول والغاز والكهرباء. تم فرض الضريبة على مرحلتين : المرحلة الأولى فرض الضريبة من 1 أبريل 1999، المرحلة التالية هي زيادة الضريبة على أربعة خطوات أخرى في الفترة من 2000 إلى 2003. يوجد تخفيض ضريبي لبعض المجالات وخاصة الصناعات التحويلية والزراعة وقطاع السكك الحديدية. عائدات هذه الضريبة تستخدم لتقليل تكاليف عمالة التوظيف المجاني، وتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

(2) برامج الدعم الحكومية والأنشطة الطوعية

بديلا عن التدخل باللوائح والقيود، تعتمد الحكومة الاتحادية أكثر على الإجراءات القائمة على السوق، مثل الاتفاقات الطوعية في مجال الصناعة. إن الحكومة تعتقد أن القطاع الصناعي يقوم بتنفيذ إجراءات ترشيد للطاقة فعالة من حيث التكلفة من أجل أن يكون قادر على الاستمرار في المنافسة، ولا يحتاج الأمر قيود أو لوائح إضافية. الاتفاقات الطوعية التي توقّع من جانب القطاع الصناعي تهدف إلى خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وكذلك تحسين كفاءة الطاقة.

تشمل الاتفاقات الطوعية تقييم ومراقبة من خلال مراكز الأبحاث. و من خلال تعهد اختياري يتم عمل تحليل تقييمي مستمر للنتائج. الهيئة التي تقوم بذلك هي مؤسسة بحثة مستقلة بناء على طلب من الحكومة الاتحادية والقطاع الخاص.

(أ) إدارة الطاقة من جانب الطلب (DSM)

المرافق العامة في ألمانيا تشارك في التخطيط الأقل تكلفة، وإدارة الطاقة من جانب الطلب (DSM). الشركة الألمانية العامة للكهرباء رائدة في مجال تطوير وسائل إدارة الطلب من جانب الطلب، وحاليا تحتل جزءً لا يتجزأ من سياسة التشغيل. يبدأ مشروع إدارة جانب الطلب (DSM) بتقديم المشورة في مجال ترشيد الطاقة للمستهلكين على جانب الطلب.

(ب) الإنتاج المزدوج بين توليد الحرارة والطاقة (Combined Heat and Power Generation)

قررت الحكومة أن تدرج في برنامج جديد لحماية المناخ الجديد والاتفاقات الطوعية مع الصناعة، استحداث قانون جديد للإنتاج المزدوج، الأمر الذي من شأنه دعم التوليد المزدوج مرة أخرى عن طريق التعريفة التعويضية الجذابة.

(ج) خدمات الإرشادية لترشيد الطاقة

في يوم 1 يوليو 1998، تم إدخال برنامج لتقديم المشورة بشأن ترشيد الطاقة في المباني السكنية.كان هذا البرنامج قد توقف في نهاية عام 1997 لأسباب مالية. يشمل هذا البرنامج "على تقديم المشورة في الموقع" للمباني السكنية التي حصلت على تصريح بناء قبل عام 1984 (1989 في ألمانيا الشرقية).

4-4-2 مركز ترشيد الطاقة

الحكومة الفيدرالية الألمانية ليست لديها أي مركز لترشيد الطاقة. غير أن هناك بعض الولاية التي لديها مراكز. النموذج الأمثل هو وكالة الطاقة في ولاية "وستفاليا شمال الراين". وهذه الوكالة مستقلة وغير ربحية تتجاوب مع أية استفسارات بشأن الاستخدام الاقتصادي ذو الكفاءة العالية للطاقة، واستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

5-2 أستراليا

1-5-2 سياسة الطاقة

(1) تقرير لتأمين مستقبل الطاقة في أستراليا عام 2004 (Report of Securing Australia's Energy Future 2004)

يقدر هذا التقرير أن يتم تخفيض نحو 40 % من انبعاثات الغازات الدافئة المتوقعة في قطاع الطاقة الأسترالي بحلول عام 2010 من خلال إجراءات كفاءة الطاقة. الجوانب الرئيسية لهذا التقرير كما يلي :

- ✓ دراسة دقيقة وكاملة لنظام الضرائب على المحروقات لإزالة ديون نظام الضرائب على القطاع الصناعي والأسر العادية والتي تبلغ 1.5 مليار دولار أسترالي في الفترة من عام 2012 ~ 2013
- ✓ تأمين مصدر للتمويل يبلغ 500 مليون دولار أسترالي من أجل صندوق لدعم تطوير وإثبات تقنيات تقلل انبعاثات الغاز العادم ويسبب في إحداث استثمارات بأكثر من مليار دولار أسترالي للقطاع الخاص
- ✓ التأكيد أكثر على أهمية إصلاحات سوق الطاقة بصفتها ملحة وعاجلة
- ✓ توفير 25 مليون دولار أسترالي لتجارب الطاقة الشمسية المدنية في المناطق الحضرية لإظهار سيناريو جديد للطاقة، والجمع بين مزايا الطاقة الشمسية، وكفاءة الطاقة، وتنشيط أسواق الطاقة
- ✓ توفير 134 مليون دولار أسترالي لإزالة العقبات التي تعترض التنمية التجارية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة
- ✓ حوافز لاستكشاف النفط في مناطق البحار الإقليمية بقرب الحدود كما أعلن في ميزانية عام 2004 - 2005
- ✓ الطلب مرة أخرى من القطاع الصناعي أن يعمل على إدارة انبعاث الغاز العادم بحكمة
- ✓ اشتراط أن يجد كبار مستخدمي الطاقة فرصا متاحة لكفاءة الطاقة، من خلال القيام بالإعلان عن التقارير، وتنفيذ فحص اختبار الطاقة بشكل دوري.

(2) إطار وطني لتحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة (NFEE)

تم إنشاء المجلس الوزاري للطاقة (MCE)، الذي يضم وزراء الطاقة في الحكومة الاتحادية وجميع الولايات والأقاليم الأسترالية في يونيو عام 2001. أهداف المجلس هي :

- ✓ التنسيق وتقديم إدارة وطنية ووضع السياسات لمواجهة الفرص والتحديات التي تواجه قطاع الطاقة في أستراليا في المستقبل.
- ✓ توفير قيادة وطنية حتى يتسنى لها تجميع الآراء على أوسع نطاق في قطاع الطاقة واتخاذ القرارات على نحو فعال ومناقشة التأثيرات البيئية.

كإعلان لمزيد من التعهد بالتقدم في كفاءة الطاقة، تم إنشاء "لجنة أعمال الغازات الدافئة وكفاءة الطاقة" التي تتكون من أعضاء المجلس الوزاري للطاقة في المناطق المعنية بجميع أنحاء أستراليا. الهدف من إنشاء لجنة الأعمال هو تقديم المشورة الإستراتيجية بشأن السياسات والتوجيه وبرنامج لتوصيل الطاقة إلى زيادة كبيرة في كفاءة الاستعمال النهائي. ومن المهام الرئيسية للجنة الأعمال هو وضع إطار وطني شامل من أجل تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة (NFEE). وقد وافق الوزراء على تنفيذ خطط وسياسات الإطار الوطني (NFEE) للفترة من عام 2005 ~ 2007، والتي لديها القدرة على توفير ما يقرب من 50 بيتاجول من الطاقة سنويا بحلول عام 2015.

تشمل المرحلة الأولى من الإطار الوطني NFEE سياسة "صياغة" لإنشاء وحدات أساسية للإطار NFEE. وهو يتألف حقيبة بها تسعة من السياسات المتكاملة والمترابطة، التي تمتد وتتطور أكثر، لتكوين مجموعة فعالة من حيث التكلفة لإجراءات كفاءة الطاقة التي يجري تنفيذها على المستوى الوطني أو على مستوى الولايات القضائية. تعتمد المرحلة الأولى على القدرات الحالية والقدرات التي تطورها سلطات كل ولاية قضائية مع زيادة التركيز على التنسيق والتعاون على مستوى وطني.

تشمل المرحلة الأولي من حقبة سياسات كفاءة استخدام الطاقة ما يلي :

- ✓ المباني السكنية
- ✓ المباني التجارية
- ✓ كفاءة استخدام الطاقة في القطاعين الصناعي والتجاري
- ✓ كفاءة الطاقة في القطاع الحكومي
- ✓ كفاءة الطاقة للأجهزة والمعدات
- ✓ الأعمال التجارية، والتدريب المهني للمتخصصين واعتمادهم
- ✓ تقوية قدرات القطاعين الصناعي والتجاري
- ✓ توعية المستهلك العادي وتثقيفه
- ✓ توعية وتثقيف القطاع المالي والبنكي

يدير مكتب الكومنولث الأسترالي للغازات الدافئة (Commonwealth's Australian Greenhouse Office)، بالتعاون مع وزارة البيئة والموارد المائية، عدد من البرامج التي تهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة، ويتم تنفيذها من خلال الحكومات المحلية.

2-5-2 السياسات الأساسية لترشيد الطاقة

(1) القيود والقواعد

(أ) معايير كفاءة الطاقة للمساكن والمباني

في عام 1999، بدأ العمل على التطورات لتحديد الحد الأدنى لمستوى مقبول من الكفاءة في استخدام الطاقة للمباني الجديدة في جميع أنحاء أستراليا بالنظر إلى تأخر تلك القضية مقارنة بترشيد الطاقة في القطاع الصناعي. في عام 2006، تم لأول مرة درج متطلبات كفاءة الطاقة ومتطلبات الأداء في كود البناء الاسترالي لجميع المباني الجديدة في أستراليا.

(ب) البطاقات ومعايير الحد الأدنى لكفاءة الطاقة

يشار إلى أن أستراليا هي أول دولة تأصلت عندها فكرة البطاقات على نحو فعال.الحد الأدنى لمعايير كفاءة الطاقة إجبارية على المنتجات التالية :

- ✓ الثلاجات والمجمدات
- ✓ سخانات المياه الكهربائية المخصصة لتخزين المياه في خزانات الطغط العالي
- ✓ سخانات المياه الكهربائية المخصصة لتخزين المياه في خزانات الطغط العالي بسعة أقل من 80 لتر، أجهزة التبادل الحراري ذات الضغط المنخفض
- ✓ المحركات الكهربائية ثلاثية المراحل (0.73 كيلوواط ~ < 185 كيلوواط)
- ✓ مكيفات الهواء أحادية المراحل
- ✓ مكيفات الهواء ثلاثية المراحل حتى سعة تبريد تبلغ 65 كيلوواط
- ✓ مثبتات لمبات الفلورسنت العمودية
- ✓ لمبات الفلورسنت العمودية التي يبلغ طولها من 550 مم ~ 1500 مم وتزيد قدوتها على 16 واط
- ✓ محولات التوزيع : من 11 كيلو فولت ~ 22 كيلو فولت مع ترددات من 10 كيلو فولت أمبير ~ 2.5 ميجا فولت أمبير
- ✓ أنظمة الثلاجات التجارية (المخزنة والمنفصلة)

(ج) إدارة الطاقة / فحص واختبار الطاقة / تقارير استهلاك الطاقة

(i) برنامج تقييم فرص تحقيق كفاءة استخدام الطاقة (Energy Efficiency Opportunities Assessment)
المشاركة في هذا البرنامج إجبارية لنحو 250 (رقم تقديري) من الشركات التي تستخدم أكثر من 0.5 بيتاجول من الطاقة سنويا.
المشاركون في البرنامج مطالبون بتقييم استخدامهم للطاقة وتقديم تقرير عن نتائج التقييم والإعلان عن تأثير ذلك على أعمالهم.

(ii) سياسة كفاءة الطاقة في عملية الإدارة الحكومية
القطاع الحكومي حاليا ملزم بمهام محددة. في إطار سياسة تحسين كفاءة الطاقة في العمليات الحكومية التي صدرت في عام 1997، جميع الهيئات الحكومية والوزارات التي تعتمد على ميزانية الدولة ملزمة بتقديم تقرير سنوي عن استهلاك الطاقة إلى وزارة الصناعة والسياحة والموارد.

(2) برامج الدعم الحكومية والأنشطة الطوعية
(أ) البرنامج الطوعي للبطاقات
يشجع هذا البرنامج على تحول السوق من خلال تشجيع نشر المعدات ذات الكفاءة العالية أو من خلال التأكد من اختيار المنتجات ذات الكفاءة العالية في استهلاك الطاقة من خلال لصق البطاقات عليها.

(i) كبار نجوم الطاقة (Energy Allstars)
هذا يجعل من السهل بالنسبة للمشترين الحصول على قائمة من المنتجات الأثر كفاءة في الطاقة بنسبة 15 ~ 25 %.

(ii) نجمة الطاقة (Energy Star)
هذه هي معايير دولية لكفاءة استخدام الطاقة في معدات المكاتب بما في ذلك الحاسبات والطابعات وآلات النسخ، والأجهزة الإلكترونية المنزلية مثل أجهزة التلفزيون، والمنتجات السمعية، ومشغل أقراص الفيديو الرقمية (DVD).

(ب) تحدي "الغرين هاوس بلاس" (Greenhouse Challenge Plus)
هذا البرنامج يقوم على أساس النجاح التي تحقق لمشروع تحدي "الغرين هاوس" الذي بدأ في عام 1995. وبرنامج تحدي "الغرين هاوس" يعمل على دمج معايير الكفاءة في المولدات ومعايير مبادرة "غرين هاوس فريندي" (Greenhouse Friendly™ initiative) في برنامج واحد يستهدف القطاع الصناعي. تحدي "الغرين هاوس بلاس" يهدف الى خفض انبعاث الغازات الدافئة، والإسراع في تطبيق كفاءة الطاقة، ودمج قضايا الغازات الدافئة في اتخاذ القرارات التجارية، وتوفر المزيد من التقارير عن مستويات انبعاث الغازات الدافئة. تشارك في هذا البرنامج أكثر من 700 من الشركات والهيئات الصناعية بالفعل. في هذا البرنامج.
(ج) تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة لأفضل الممارسات (Energy Efficiency Best Practice)
تركز بشكل أساسي على الابتكار والتدريب وتطبيق الاستراتيجيات التي من شأنها تحسين كفاءة لتحديد ما يصل إلى 50 % في أهم العمليات التي تستخدم الطاقة.

2-6 تايلند

1-2-6 سياسة الطاقة

(1) سياسة الطاقة وخطة التنمية 2006

تم تقديم سياسة الطاقة وخطة التنمية إلى المجلس التشريعي الوطني تحت إدارة رئيس الوزراء الجنرال سورايود شولانونت في الثالث من نوفمبر من عام 2006. وتحتوي على السياسيات التالية.

{قصيرة المدى : السياسات التي يمكن تنفيذها على الفور}

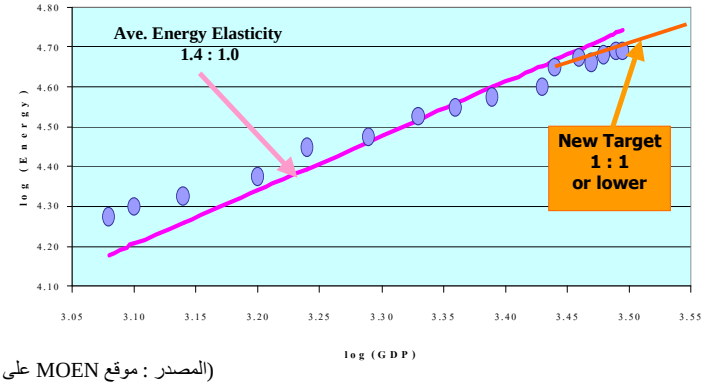
- إعادة هيكلة وتحسين إدارة قطاع صناعة الطاقة، من أجل تحسين ورفع كفاءة إدارة الطاقة في الدولة بأكملها.
- تأمين مصادر الطاقة لضمان إمدادات كافية وآمنة للطاقة.
- تعزيز ترشيد الطاقة وكفاءة الاستهلاك.
  - تحديد المستهدفون من ترشيد الطاقة.
  - تأسيس هيئة قومية لإدارة جانب الطلب.
  - إنشاء معايير لكفاءة الطاقة للأجهزة التي تستهلك قدر أكبر من الطاقة.
  - دعم عملية الحصول على الطاقة من أنظمة الإنتاج المزدوج.
- من أجل تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على استيراد الطاقة، تشجيع الطاقات المتجددة والبديلة التي تتلائم مع تايلند.
- تأسيس تركيبة لأسعار الطاقة، لكي تكون أسعار الطاقة شفافة وعادلة وتعكس التكلفة الفعلية.
- تأسيس إجراءات تتعلق بالطاقات النظيفة لخفض التأثيرات الضارة بالبيئة الناتجة من عمليات التصنيع المختلفة.
- تشجيع مشاركة القطاع الخاص وجمهور المواطنين في إعداد السياسات لخلق تفهم وتعاون في تطوير الطاقة في الدولة.

{على المدى الطويل : دراسات وأبحاث من أجل الوصول إلى إدارة الطاقة}

- إمدادات الطاقة
- تطوير طاقة مستدامة
- كفاءة الطاقة
  - دعم المؤسسات والهيئات التي تقوم بالتطوير في مشاريع تساعد في تخفيض استهلاك الطاقة النفطية، على سبيل المثال : المواصلات العامة، وأنظمة الشحن، وتطوير السيارات المرشدة للطاقة.
- تشجيع المنافسة في مجال الأعمال الخاصة بالطاقة.

(2) القيمة المستهدفة

قدم مكتب سياسات وتخطيط الطاقة (EPPO) التابع لوزارة الطاقة (MOEN) إستراتيجية وطنية للطاقة في الفترة من عام 2005 حتي عام 2011. القيمة المستهدفة في تلك الإستراتيجية هي تقليص قيمة مرونة إجمالي الناتج القومي للطاقة التي كانت متوسط قيمتها 1.40 في الفترة بين 1985 ~ 2001 إلى 1.0 بحلول عام 2011. من أجل تحقيق هذا الهدف، يجب التركيز على تحسين كفاءة استخدام الطاقة في قطاعين من القطاعات الرئيسية، وهما قطاع الصناعة وقطاع النقل اللذين يمثلان أكثر من 70 % من كميات الطلب على الطاقة.



(المصدر : موقع MOEN على الإنترنت)

شكل 2-6 : المنحنى التاريخي لمرونة الطاقة في تايلاند

2-6-2 قانون ترشيد الطاقة

(1) قانون التوعية وترشيد الطاقة (Energy Conservation and Promotion Act E.E 2535)

تم إصدار قانون التوعية وترشيد الطاقة في عام 1992. ينص القانون على اللوائح التالية :

جدول 2-4 : نظرة عامة على قانون ترشيد الطاقة في تايلاند

الفصل	العنوان	المميزات
1	نظام إدارة الطاقة لمصانع محددة واختيار مديري الطاقة	- وضع شروط المصانع المحددة (المعيار هو كمية طاقة المتعاقد عليها تكون 1000 كيلوواط، وسعة المحول 1175 كيلو فولت أمبير، أو تكون كمية الاستهلاك 20 مليون ميجا جول/سنة) - اختيار مديري الطاقة - تقديم تقارير دورية وخطة متوسطة الأمد - شروط الحصول على ترخيص مدير طاقة (خريج دورة وظيفية من المستوى العالي مع خبرة عملية 3 سنوات، حاصل على درجة البكالريوس في الهندسة أو العلوم، حاصل علة دورة تدريبية متخصصة
2	تحديد مباني إدارة الطاقة وتعيين مدير للطاقة	كما في عاليه
3	تشجيع الأجهزة والمعدات الموفرة للطاقة	- دعم أنشطة تركيب معدات ترشيد الطاقة المحددة
4	صندوق ترشيد الطاقة (ENCON Fund)	- تنظيم دعم وتمويل أنشطة ترشيد الطاقة

(المصدر : موقع جيترو – بانكوك على الإنترنت)

(2) صندوق ترشيد الطاقة (ENCON Fund)

بناء على الفصل الرابع من قانون ترشيد الطاقة، يبدأ صندوق ترشيد الطاقة (ENCON Fund) من عام 1995 (المرحلة الأولى من 1995 ~ 1999، والمرحلة الثانية من 2000 ~ 2004).

المرحلة الثانية من برنامج صندوق ترشيد الطاقة مقسمة إلى ثلاث فئات، وهي البرنامج الإجباري، والبرنامج الطوعي، والبرنامج التكميلي منا هو موضح في الجدول التالي.

جدول 2-7 : نظرة عامة على صندوق ترشيد الطاقة

البرنامج	المحتويات
البرنامج الإجباري	يستهدف البرنامج المصانع والمباني والمنشأت الكبرى الملزمة بتطبيق إجراءات كفاءة وترشيد الطاقة المنصوص عليها في القانون. ▪ تنفيذ فحص واختبار الطاقة، وتقديم تقارير ترشيد الطاقة، وتعيين مدير للطاقة للمباني والمصانع المحددة ▪ تأسيس معايير استخدام الطاقة في المباني
البرنامج الطوعي	يستهدف البرنامج المؤسسات الحكومية الداعمة، والهيئات الأكاديمية والدمعيات غير الحكومية التي تنفذ أعمال البحث والتطوير للطاقات بالبديلة والمتجددة.
البرنامج التكميلي	يقدم البرنامج الدعم إلى المؤسسات التي ترغب في استخدام صندوق ترشيد الطاقة في المستقبل

(المصدر : موقع وزارة الطاقة MOEN على الإنترنت)

2-6-3 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) اللوائح الأساسية

(أ) معايير الكفاءة للمباني الحديثة

بناءً على قانون ترشيد الطاقة والمرسوم الملكي الخاص بالمباني، تم وضع مجموعة من اللوائح الوزارية التي صيغت في عام 1995. البنود الهامة المتعلقة بالأنظمة والمباني وُضعت على مقاييس الجمعية الأمريكية لمهندسي مكيفات التدفئة والتبريد (ASHRAE) وكود الطاقة للمباني في سنغافورة. وتنص على ما يلي :

- بالنسبة للمباني حديثة البناء، يكون إجمالي قيمة التسرب الحراري (OTTV) خلال الحوائط الخارجية أقل من45 W/m^2
- تكون درجة الإضاءة الكهربائية المسموحة 16 W/m^2
- ثلاجات ومجمدات وضواغط (compressors) ذات كفاءة

(ب) البطاقات والحد الأدنى لكفاءة الطاقة

(i) البطاقات الإجبارية

بدأت هيئة توليد الكهرباء الحكومية في تايلند (EGAT) برنامج البطاقات للثلاجات منذ سبتمبر 1994، ومنذ فبراير 1995 تم التركيز على لصق البطاقات على الثلاجات المنزلية. وفي عام 1998، تم تقوية برنامج البطاقات للثلاجات ذات الباب الواحد (140 ~ 170 لتر) والثلاجات المجمدة (تذويب الثلج يدوي). وكذلك تم توسيع نظام البطاقات الطوعية في الثلاجات ذات البابين والثلاجات العملاقة.

(ii) الحد الأدنى لمعايير كفاءة الأداء (MEPS)

حدد مكتب سياسات وتخطيط الطاقة (EPPO) ومعهد المعايير الصناعية التايلندية معايير كفاءة المستوى المستهدفة على فترة طويلة الأجل للأجهزة التالية :

- مكيفات المنازل (النافذة)
- مكيفات المنازل (سبليت)
- اللمبات الفلوروسنت
- الأثقال المغناطيسية للمبات الفلوروسنت
- الأثقال الإلكترونية للمبات الفلوروسنت
- لمبات الفلوروسنت المدمجة (CFL)
- الموتورات (3 مراحل استقراء)
- الثلاجات
- الثلاجات – المجمدات

(iii) نظام إدارة الطاقة

تم تنفيذ وإدخال نظام إدارة الطاقة بعد إصدار قانون ترشيد الطاقة منذ عام 1992. وبموجب هذا القانون، يجب وجود على الأقل فرد واحد مؤهل في مجال الطاقة ويعين مديرا للمصنع أو المبنى المنصوص عليه والذي تزيد استهلاكاته للطاقة عن 1000 كيلوواط، ولديه محول أكبر من 1175 كيلوفولت أمبير، أو يكون إجمالي الاستهلاك السنوي من الطاقة أكثر من 20 مليون ميجاجول (MJ) في السنة.

وكذلك يجب على المصانع أو المباني المنصوص عليها تقديم تقرير دوري عن الطاقة، الذي يضم بيانات استهلاك الطاقة وقائمة بالأجهزة المستهلكة للطاقة ... إلخ، إلى الجهة الحكومية كل 6 أشهر، وأيضا تقديم معه خطة متوسطة الأجل التي تتضمن هدفا يتعين إنجازه ووضع خطة للتنفيذ كل 3 سنوات.

في عام 2001، فإن حالة المصانع والمباني المنصوص عليها وتلك التي معين بها مديرا للطاقة كما هو مبين في الجدول التالي.

جدول 2-8 : وضع المصانع والمباني المحددة في تايلند لعام 2001

	عدد المصانع أو المباني	عدد مديري الطاقة المعينين	نسبة التعيين
المصانع المحددة	2,375	887	% 37
المباني المحددة	1,504	1,154	% 77

(المصدر : وزارة البيئة MOEN)

(2) أنشطة الدعم الحكومية والبرامج الطوعية

(أ) هيئة توليد الكهرباء الحكومية في تايلند (EGAT)

هيئة الكهرباء التي تقوم بإنتاج الكهرباء ونقلها في جميع أنحاء تايلند، وقد نفذت 4 مشاريع رائدة بشأن ترشيد الطاقة على النحو التالي :

جدول 2-9 : نظرة عامة على المشاريع التجريبية لشركة تايلند لإنتاج الكهرباء (EGAT)

المشروع	نظرة عامة
منتجات بطاقة الطاقة رقم 5 **(Energy Label No.5 Products)** 	بشكل أساسي بطاقات الهيئة العامة لتوليد الكهرباء طوعية وتتحمل الهيئة تكاليف تجربة التنفيذ. ويعتمد معهد الكهرباء والإلكترونيات نتائج التجربة. تحصل المنتجات عالية الكفاءة على شهادة "علامة (5)". والمنتجات المستهدفة هي الثلاجات وأجهزة التكييف والمصابيح وألواح التثبيت، والمراوح ، وأجهزة طبخ الأرز وغيرها. الحد الأدنى من المعايير المحددة لمكيفات الهواء والثلاجات هو كما يلي : 1. مكيف الهواء : EER = 9.6 2. مرجع : ثلاجة باب واحد < 100 لتر : EC ≥ 0.8 AV + 300 ≤ 100 لتر : EC ≥ 0.46 AV + 171 مرجع : ثلاجة بابين < 450 لتر : EC ≥ 0.46 AV + 457 ملاحظة : EC = استهلاك الطاقة (واط ساعة / سنة)، AV = الحجم (m^3)
مشروع إزاحة أحمال الذروة	يدع هذا المشروع استخدام مولدات الديزل (الاحتياطية) في إزاحة أحمال الذروة في القطاع الخاص. وفيما يلي أنواع الدعم المقدم : - تقديم دعم تمويلي في رأس المال بمقدار 700،000 بات تايلندي - دعم في تكلفة الصيانة 66.45 بات تايلندي لكل كيلوواط في الشهر - تقديم دعم بحجم ثلث تكلفة الوقود يتنظر أن يصل حجم التوليد 500 ويجاواط بحلول عام 2006
برنامج استشاري لترشيد الطاقة	يتم بالفعل عمل فحص واختبار للطاقة في المباني والمصانع. تم تنفيذ تلك الخدمة لما إجماله 333 مشترك في الفترة من 1998 إلى 2004.
مشروع ريادي للإسكو	إجريت أربعة مشروعات رائدة بين شركات خدمات الطاقة (الإسكو) والشركات الصناعات.

(المصدر : DSM Thailand, EGAT)

(ب) برامج شركات التوزيع

في عام 2000، تم إدخال نظام الاختيار لوقت الاستخدام (TOU) لإدارة جانب الطلب (DSM). تعريفة الكهرباء في تايلند مقيدة، فقد تم توحيد تعريفة الكهرباء للبيع بالتجزئة لكل من هيئة التوزيع القومية (MEA) وهيئة الكهرباء الإقليمية (PEA). توجد ثماني فئات للتعريفة على النحو التالي : سكني ، وخدمات عامة صغيرة ، وخدمات عامة متوسطة، وخدمات عامة كبيرة، خدمات وأعمال تجارية مخصوصة، المؤسسات الحكومية والجمعيات غير الربحية، خدمة المضخات الزراعية، وخدمة الإمدادات المؤقتة. ويمكن تطبيق خيار وقت الاستخدام (TOU) لكل فئات التعريفة، باستثناء الخدمة المؤقتة. لنأخذ على سبيل المثال، تعريفة الخدمات العامة المتوسطة كما هو واضح في الجدول التالي.

جدول 2-10 : جدول بنظام رسوم الكهرباء (خدمة عامة متوسطة الحجم)

خدمة عامة متوسطة الحجم 30 ~ 999 كيلو فولت : بمعدل أقل من 250,000 kWh في ثلاثة أشهر			الرسم المبدئي (Baht/kW)	رسم الطاقة (Baht/kWh)	رسم الخدمة (Baht/month)
عادي	لجهد أكثر من 69 كيلو فولت		-	175.70	1.6660
	لجهد 22 ~ 33 كيلو فولت		-	196.26	1.7034
	لجهد أقل من 22 كيلو فولت		-	221.50	1.7314
TOU	لجهد أكثر من 69 كيلو فولت	الذروة من الإثنين إلى الجمعة 09.00 ~ 22.00	74.14	2.6136	228.17
		خارج الذروة من الإثنين إلى الجمعة 22.00 ~ 09.00 وأيام السبت والأحد والعطلات (طوال اليوم)	-	1.1726	
	لجهد 22 ~ 33 كيلو فولت	الذروة من الإثنين إلى الجمعة 09.00 ~ 22.00	132.93	2.6950	228.17
		خارج الذروة من الإثنين إلى الجمعة 22.00 ~ 09.00 وأيام السبت والأحد والعطلات (طوال اليوم)	-	1.1914	-
	لجهد أقل من 22 كيلو فولت	الذروة من الإثنين إلى الجمعة 09.00 ~ 22.00	210.00	2.8408	228.17
		خارج الذروة من الإثنين إلى الجمعة 22.00 ~ 09.00 وأيام السبت والأحد والعطلات (طوال اليوم)	-	1.2246	

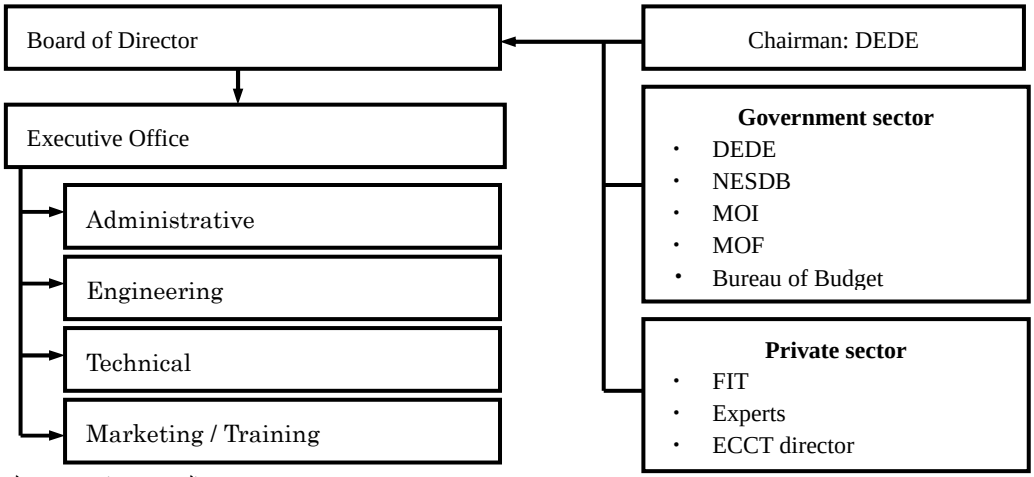
(المصدر : موقع MEA على الإنترنت)

2-6-4 مركز ترشيد الطاقة

تأسس مركز ترشيد الطاقة في تايلند (ECCT) كهيئة تنفيذية في عام 1985 من خلال موافقة مجلس الوزراء، وبواسطة التعاون مع إدارة تشجيع تنمية الطاقة (DEDP) واتحاد الصناعات التايلندية (FIT).

تلقى المركز 40 مليون بات تايلندي من الحكومة لتغطية مصاريفه لمدة خمس سنوات من العمل ابتداء من عام 1987. حتى عام 1992 قام المركز بعد تلقيه الدعم الفني والتقني من المؤسسات التنموية المحلية والدولية المتنوعة، بتقديم خدمات استشارية تتعلق بترشيد الطاقة في المجالات التجارية والصناعية.

يتألف المركز (كما هو موضح في الشكل التالي) من أربع أقسام بهدف تنفيذ سياسات ترشيد الطاقة، وهي القسم الهندسي والقسم الفني، وقسم التسويق، والقسم الإداري.



(المصدر : موقع ECCT على الإنترنت)

شكل 2-9 : الهيكل التنظيمي لـ ECCT

يتألف أعضاء مجلس إدارة المركز من رئيس مجلس الإدارة يكون من إدارة الكفاءة وتنمية الطاقات البديلة (DEDE) والتي كانت تُسمى (DEDP) فيما سبق، باقي أعضاء مجلس الإدارة يأتون من باقي الهيئات الحكومية مثل المؤسسة العامة لتنمية الاقتصاد والمجتمع (NESDB)، ووزارة الصناعة (MOI)، ووزراة المالية (MOF)، ومكتب الميزانية (Bureau of Budget)، وأيضا من اتحاد الصناعات التايلندية (FIT) ومن الخبراء ومن الشخصيات العامة بالإضافة إلى رئيس المركز التنفيذي.

الأنشطة الرئيسية للمركز هي الاستشارات الخاصة بالطاقة، فحص واختبار الطاقة، الدعم الفني والتقني، التعليم والتدريب ... إلخ.

2- 7 إندونيسيا

2-7-1 سياسة الطاقة

(1) السياسة الوطنية لترشيد الطاقة 2003 ~ 2020 (KEN)

سياسة حكومة إندونيسيا لترشيد الطاقة، تم تحديدها بناءً على السياسة الوطنية لترشيد الطاقة 2003 ~ 2020 (KEN) التي صدرت في مارس 2004. وتعرّف الرؤية الوطنية بأنها "تأمين إمدادات الطاقة لتلبية الاستحقاقات الوطنية للدولة". والسياسات الرئيسية لها هي : (i) تحسين قدرة إمدادات الطاقة (ii) تحسين إنتاج الطاقة (iii) ترشيد الطاقة.

(2) سياسة تطوير الطاقات البديلة والمتجددة وترشيد استهلاك الطاقة

فيما يتعلق بترشيد الطاقة، قبل صدور السياسة الوطنية لترشيد الطاقة قامت وزارة الطاقة والثروة المعدنية بصياغة "سياسة تنمية الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة" في ديسمبر 2003. والتي تقول إنه من الممكن التوصل إلى 30 % توفير للطاقة من قبل كل من جانبي العرض والطلب. بالإضافة إلى ذلك، فيما يتعلق بترشيد الطاقة تشمل برامج قصيرة المدى (5 سنوات) وطويلة المدى (حتى عام 2020) كما يلي.

جدول 2-11 : برامج ترشيد الطاقة

البرنامج		المحتوى
برنامج قصير المدي (5 سنوات)	الاستثمار	• تعزيز أنشطة للمؤسسات الاستثمارية والمالية والبنكية • التعاون من المؤسسات الاستثمارية الدولية
	الحوافز	• الإعفاءات الضريبية بأنواعها المختلفة • تمويل قطاعات التكنولوجيا التي تقوم بترشيد الطاقة بقروض محسنة
	سعر الطاقة	• تخفيض الدعم الحكومي
	المعايرة	• تشجيع المعايرة • أنشطة تنفيذ وتطبيق المعايير
	التنمية البشرية	• تأهيل الكوادر البشرية من خلال الندوات والتدريب
	المعلومات	• إنشاء مركز الإدارة الفنية والتطوير التقني • إنشاء مركز للمعلومات ونشر البيانات والمعلومات على أوسع نطاق • إقامة الندوات والسيمينارات • نشر المعلومات من خلال موقع على الإنترنت
	البحث والتطوير	• تأمين مصادر التمويل • تأسيس شراكة بين معاهد الأبحاث والقطاع الصناعي
	التشريع	• مسودة لمرسوم حكومي من أجل الحوافز • مسودة قانون الطاقة • مسودة معايير ترشيد الطاقة
برنامج طويل المدي (حتى عام 2020)		• تطبيق لوائح (إجبارية) لترشيد الطاقة • تطبيق تقنيات عالية الكفاءة وصديقة للبيئة • تأسيس صندوق مالي لترشيد الطاقة

(المصدر : تقرير IEEJ لعام 2006)

(3) قرار رئيس الجمهورية (Presidential Instruction No 10 of 2005)

لفرض تنفيذ سياسة ترشيد الطاقة قررت حكومة إندونيسيا أصدار قرار رئاسي رقم 10 لسنة 2005، الذي يحدد الوسائل والنظام الضروري وتحديد مسؤوليات أجهزة الدولة والمستخدمين والتنسيق مع الجهات الأخرى ذات العلاقة ومع المستهلكين. وكان هذا القرار هو أول قرار لرئيس الجمهورية يختص بترشيد الطاقة فقط ومحتوياته كما هو مبين فيما يلي :

- تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة في الهيئات الحكومية وشركات المملوكة للدولة والمؤسسات العامة المملوكة من قبل الحكومة المحلية وفقا لصلاحياتها وسلطتها. البنود التي سيتم التطبيق عليها هي :
  - ✓ أنظمة الإضاءة وتكييف الهواء في تلك المباني والمنشآت
  - ✓ المعدات والتجهيزات والأدوات التي تستهلك الكهرباء في تلك المباني والمنشآت
  - ✓ السيارات الحكومية الرسمية
- أنشطة التوعية والإرشاد للمواطنين والشركات الأهلية بخصوص تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة عن طريق حكّام الأقاليم والعُمَد.
- عمل مراجعة ومتابعة للتنفيذ الفعلي لأنشطة ترشيد الطاقة كل ستة أشهر، ويقدم وزير الطاقة والثروة المعدنية تقرير عن أوضاع تقدم أنشطة ترشيد الطاقة.
- يقوم وزير الطاقة والثروة المعدنية بما يلي :
  - ✓ تقرير الوسائل الإجرائية المتعلقة بالسياسات الضرورية
  - ✓ تقديم الدعم الفني والتقني والتدريب من أجل دفع ترشيد الطاقة قدما

2-7-2 قانون ترشيد الطاقة

(1) قرار وزير الطاقة والثروة المعدنية (The Energy and Mineral Resources Minister Decree No 31 of 2005)

قدمت الحكومة الإندونيسية من خلال قرار وزير الطاقة والثروة المعدنية رقم 31 لعام 2005، مبادئ توجيهية لتحقيق ما يمكن تحقيقه من ترشيد الطاقة. وبالإضافة إلى ذلك، أنشأت الحكومة الوطنية خطة وطنية أولية لترشيد الطاقة، جمعت فيها العناصر الرئيسية لسياسات ترشيد الطاقة، وخطة العمل وبرنامج الأنشطة.

وزارة الطاقة والثروة المعدنية عرّفت بوضوح المبدأ الأساسي لترشيد الطاقة كالتالي : "ترشيد الطاقة هو العمل على استخدام الطاقة بشكل رشيد وبكفاءة عالية من دون خفض استخدام الطاقة الضرورية". وتتضمن حملات دعائية وتدريب وتعليم وإدارة الطاقة من جانب الطلب (DSM) واتفاقية برامج الشراكة طويلة المدى والبطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة. النقاط الرئيسية في القرار على النحو التالي :

- ✓ قيود بتحديد درجة الحرارة (على 25 درجة) في المكاتب الحكومية والمباني التجارية
- ✓ قيود على أوقات تشغيل أجهزة التكييف والسلالم المتحركة (وقف التشغيل قبل ساعة من إغلاق المكاتب)
- ✓ قيود على تشغيل المصعد (يقف كل مرة كل طابقين)
- ✓ استعمال لمبات CFL وتقييد استخدام مكيفات الهواء (تحديد درجة الحرارة) وخفض أحمال القطاع السكني خلال وقت الذروة من قبل لا يقل عن 50 واط
- ✓ استغلال الباصات التي تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط في هيئات النقل العام
- ✓ استعمال وقود البرتاماكس (Pertamax) الأعلى ثمنا من البنزين العادي، للسيارات التي يزيد محركها على 2000 سي سي
- ✓ استخدام المعدات والتقنيات الموفرة للطاقة
- ✓ ترشيد الطاقة في إنارة الشوارع والوحات الإعلانية
- ✓ فحص واختبار الطاقة الإجباري على كبار مستهلكي الطاقة في القطاع الصناعي

طبقا لما إعلنته وزارة الطاقة والثروة المعدنية MEMR تم توقع إمكانيات ترشيد الطاقة كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول 2-12 : إمكانيات ترشيد الطاقة

القطاع	إجمالي استهلاك الطاقة (Million of BOE)	إمكانيات ترشيد الطاقة	
		(Million of BOE)	النسبة (%)
الصناعي	188.2	28.23 – 56.46	15 - 30
النقل	115.0	28.75	25
السكني والتجاري	185.9	18.59 – 55.77	10 - 30

2-7-3 الإجراءات الرئيسية لترشيد الطاقة

(1) القيود والقواعد

(أ) مقاييس الكفاءة للمساكن والمباني

صدر قانون كود البناء في عام 1996، ولكنه لم يكن ملزما للقطاع الصناعي. وأيضا استهلاك مباني القطاع التجاري من الطاقة ليس عليه أي قيود خاصة.

(ب) البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة الأدنى

حتى هذه اللحظة لا يوجد في إندونيسيا نظام إجباري للبطاقات أو معيار أدنى لكفاءة الطاقة. حاليا يتم دارسة المعيار الأدنى لكفاءة الطاقة (MEPS) للأجهزة التالية :

- الثلاجات
- المكواة الكهربائية
- التلفزيون
- الثلاجات والمجمدات
- لمبات الفلورسنت
- المكيفات (سبليت)
- المكيفات (النافذة)
- سخان الماء الكهربائي
- الثلاجات المخصصة للمحلات التجارية (الكابينة)
- الغسالات

(2) برامج الدعم الحكومية والأنشطة الطوعية

(أ) الدليل الإرشادي لترشيد الطاقة

استنادا إلى الأمر الرئاسي رقم 10 لعام 2005، نشرت وزارة الطاقة والثروة المعدنية (MEMR) دليلا إرشاديا لترشيد الطاقة. على النحو التالي :

- ✓ المكاتب الحكومية والمباني التجارية
  - ضبط وتحديد درجة الحرارة على 25 درجة مئوية
  - الحد الأقصى لكثافة إضاءة الغرف 15 واط / م^2
  - تشغيل أنظمة تكييف الهواء والمصاعد والسلالم المتحركة وقت بدء عمل المبنى وتوقيفه قبل ساعة من إغلاق المبنى
- ✓ القطاع السكني
  - استخدام لمبات الفلورسنت المدمجة CFL
  - ضبط وتحديد درجة حرارة على 25 درجة مئوية
  - تخفيض 50 واط على الأقل في وقت الذروة من الساعة الخامسة مساءً إلى الساعة العاشرة ليلا
- ✓ القطاع الصناعي
  - نظام فحص واختبار الطاقة لكبار مستهلكي الطاقة

(ب) البطاقات

تم حديد الأجهزة التالية في نظام طوعي للبطاقات :

- الثلاجات
- مكيفات الهواء (نوع سبليت)
- لمبات الفلورسنت المدمجة CFL
- مكيفات الهواء (نوع النافذة)
- الثلاجات والمجمدات

(ج) أنشطة إدارة الطاقة في جانب الطلب

يتم تنفيذ الأنشطة التالي بشكل رئيسي بواسطة الشركة الوطنية للكهرباء (PLN).

- ✓ برنامج ترانغ: يهدف إلى خفض استهلاك الكهرباء من خلال تركيب اللمبات الفلورسنت المدمجة CFL في المنازل (VA450)
- ✓ برنامج إضاءة الشوارع العمومية : تهدف إلى خفض استهلاك الكهرباء عن طريق تركيب مصابيح عالية الكفاءة في الشوارع.
- ✓ برنامج بدولي : يركز على خفض أحمال وقت الذروة عبر برنامج يخصم ثمن لمبات CFL للمنازل (أقل من 900 VA)

(د) برنامج الشراكة (partnership program)

برنامج الشراكة هو سياسة حكومية تركز على ترشيد الطاقة وتحسين كفاءة استخدام الطاقة للصناعات المستهلكة للطاقة وللمباني. الغرض من البرنامج هو تحسين كفاءة استخدام الطاقة بنسبة متوسطها 20 % في الشركات المهتمة بالانضمام إلى هذا البرنامج. ويشمل الدعم المقدم من الحكومة : التدريب، وفحص مجاني للطاقة، والمساعدة التقنية والفنية، وإقامة ورش عمل وندوات. تلتزم الشركات على إجراء فحص للطاقة ولمعدات وعمليات تشغيل الطاقة في المصانع، والموافقة على تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة والتعاون في أنشطة منتديات واجتماعات نقاش ترشيد الطاقة.

(هـ) شركات الإسكو

لم يتم تطوير شركات الإسكو في إندونيسيا بعد. ومع ذلك، توجد شركة استشارية حكومية تُسمى كونيبا KONEBA متخصصة في مجال كفاءة استخدام الطاقة وترشيد الطاقة والمحافظة عليها، ويتم اعتبارها شركة إسكو. المهام الرئيسية لتلك الشركة كما هو موضح أدناه :

- ✓ تصميم أنظمة ترشيد الطاقة
- ✓ إنشاء وإدارة المشاريع
- ✓ استشارات تتعلق بقضايا الطاقة (فحص واختبار الطاقة، التشغيل والإدارة، والمساعدة الفنية والتقنية)
- ✓ إعدد خطط لإدارة الطاقة
- ✓ اختبار المعدات والتفتيش والصيانة

2-8 مقارنة الأهداف والإجراءات

في هذا الجزء ومن أجل التعرف على اتجاهات أهداف وإجراءات ترشيد الطاقة في العالم أعددنا جداول المقارنة التالي.

2-8-1 مقارنة الأهداف

يوضح الجدول التالي الأهداف المحددة لكل دولة من ترشيد الطاقة. تميل الدول المتقدمة على اعتماد إجمالي حجم الاستهلاك، أو الحد من كميات انبعاث الغازات كمؤشرات. ولكن الدول النامية تميل إلى اعتماد كثافة الطاقة (مثل الاستهلاك النهائي للطاقة لإجمالي الناتج القومي. تتخذ اليابان الاستهلاك النهائي الطاقة لإجمالي الناتج القومي كمؤشر، ولكن بالإضافة إلى ذلك، تتعهد بخفض انبعاث غاز CO_2 أيضا.

جدول 2-13 : اتجاهات الهدف في أنحاء العالم

	اليابان	أمريكا	بريطانيا		ألمانيا
المؤشر	الاستهلاك النهائي على إجمالي الناتج القومي	كمية استخدام البنزين	كمية انبعاث غاز CO_2		كمية انبعاث غاز CO_2
الهدف	% 30 -	% 20 -	% 60 -	% 20 -	% 21 -
عام القياس	2003	2007	1990	1990	1990
عام التحقيق	2030	2017	2050	2050	2012
المصدر	الإستراتيجية الوطنية الجديدة للطاقة 2006	خطاب الاتحاد للرئيس بوش يناير 2007	برنامج التغيرات المناخية 2006		البرنامج الوطني لحماية المناخ 2005
	أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**		**السعودية**
المؤشر	كمية انبعاث غاز CO_2	مرونة إجمالي الناتج القومي	ترشيد الطاقة للحد الممكن		---
الهدف	- 40 % في قطاع الطاقة	- 28 % (1.0 ← 1.4)	15 ~ 30 %		---
عام القياس	2004	متوسط الفترة من 1985 ~ 2001	---		---
عام التحقيق	2010	2011	2003		---
المصدر	تأمين مستقبل الطاقة في أستراليا 2004	إستراتيجية الطاقة الوطنية 2005 ~ 2011	ورقة د. يوغو براتومو في مؤتمر CTI 2005		---

مؤشر كثافة الطاقة يتيح زيادة الطاقة مع زيادة إجمالي الناتج القومي. في عبارة أخرى، إذا كان إجمالي الناتج القومي يزيد على نحو أسرع من زيادة استهلاك الطاقة، فسينخفض المؤشر (يصبح أكثر كفاءة). في الواقع يبدو أن هذا هو سبب اتجاه الدول النامية لاتخاذ هذا الهدف. وعلى الجانب الآخر، بالنسبة للدول المتقدمة التي أصبح بالفعل نمو اقتصادها بطيء، يبدو مؤشر كثافة الطاقة أكثر صعوبة بالنسبة لها مقارنة بالدول النامية.

2-8-2 مقارنة الإجراءات

(1) القطاعين الصناعي والتجاري

في الجدول التالي ملخص لأهم الإجراءات الرئيسية في القطاع التجاري والصناعي.

جدول 2-14 : الإجراءات الرئيسية في القطاع التجاري والصناعي

اليابان	أمريكا	بريطانيا	ألمانيا
1. نظام إدارة الطاقة 2. تعيين مدير للطاقة 3. الخطط العملية الطوعية لاتحاد شركات اليابان 4. نظام مجاني لفحص الطاقة 5. الإعفاءات الضريبية 6. القروض المحسنة	1. برنامج نجمة الطاقة للقطاع الصناعي	1. تعهد كفاءة الطاقة 2. ضريبة التغيرات المناخية 3. معاهدة التغيرات المناخية 4. حملة لجعل الشركات تعد بتعهدات 5. وديعة الكربون	1. فحص الغلايات والمكيفات 2. ميزان الحرارة 3. ضريبة البيئة 4. التعويض في التعريفة 5. اتفاقية مع الحكومة
أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**	**السعودية**
1. تقييم فرص كفاءة الطاقة 2. برنامج التحدي (700 شركة)	1. نظام إدارة الطاقة • ≤ 1000 كيلوواط أو • ≤ 1175 كيلو فولت أمبير 2. برامج الفحص	1. دليل ترشيد استهلاك الطاقة	إجبارية اختيارية أخرى

(2) القطاع الحكومي

في الجدول التالي ملخص لأهم الإجراءات الرئيسية في القطاع الحكومي.

جدول 2-15 : أهم الإجراءات الرئيسية في القطاع الحكومي

اليابان	أمريكا	بريطانيا	ألمانيا
1. قانون تشجيع المشتروات البئية 2. تنفيذ ريادي 3. لوائح للمباني مشابهة للمصانع	1. برنامج الحكومة الاتحادية لإدارة الطاقة (FEMP). • خفض 2 % سنويا • فحص الطاقة الإجباري لكل مباني الحكومة الاتحادية	1. أنشطة بواسطة الحكومة المحلية في الأقاليم لتعزيز كفاءة الطاقة 2. قانون ترشيد الطاقة في المنازل (HECA)	1. لوائح للمباني مشابهة للمصانع
أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**	**السعودية**
1. سياسة تعزيز كفاءة الطاقة في الحكومة (EEGO)	1. لوائح للمباني مشابهة للمصانع	1. تقديم تقرير دوري كل ستة أشهر عن أنشطة ترشيد الطاقة	قواعد إجبارية قواعد اختيارية

(3) القطاع المشترك

بالنسبة للقطاع المشترك والتي يعني الإجراءات التي تطبق على أكثر من قطاع، وهي نظام البطاقات وكفاءة الطاقة، ومعايير كفاءة وترشيد الطاقة في المباني، ومركز ترشيد الطاقة فهي ملخصة على النحو التالي.

جدول 2-16 : البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة

اليابان	أمريكا	بريطانيا	ألمانيا
1. نظام متسابق القمة {21} 2. البطاقات {16} 3. نجمة الطاقة	1. دليل الطاقة {17} 2. MEPS {20} 3. برنامج نجمة الطاقة {25} ▪ موجّه لسوق العقارات ▪ موجّه للسوق التجاري ▪ أجهزة لصق البطاقات 4. MEPS {2}	1. MEPS {4} 2. البطاقات {10} 3. البطاقات {23} 4. نظام تشجيع تغيرات الأسواق	1. البطاقات {12} 2. الحد الأقصى لستهلاك الطاقة {2} 3. بطاقات مجموعة (GEEA) 4. نجمة الطاقة
أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**	**السعودية**
1.البطاقات {10} 2. MEPS {15} 3. البطاقات {29} 4. MEPS {2}	1. بطاقات الطاقة رقم خمسة منتجات (EGAT) {2} 2. بطاقات الطاقة رقم خمسة منتجات (EGAT) {5}	1. البطاقات (5)	1. مسودة للبطاقات 2. مسودة المعيار الأدنى لفاعلية الطاقة (MEPS) إجبارية اختيارية أخرى

ملاحظة : ما بين القوسين {} عدد الأجهزة أو المنتجات

جدول 2-17 : معايير ترشيد الطاقة في المباني

اليابان	أمريكا	بريطانيا	ألمانيا
1. دليل إرشادي فيما يتعلق بالبنود المطلوبة في قانون ترشيد الطاقة ▪ العزل الحراري، التكييف، المصاعد ▪ فتحات الهواء، الإضاءة ▪ الماء الساخن	1. قانون معايير البناء ▪ المنزل > - 30 % من IECC لعام 2004 ▪ التجاري = IES / ASHRAE std 90.1	1. إجراءات تقدير المعايير (SAP) 2. مجابهة الاحترار (انجلترا فقط)	1. شهادات الطاقة 2. أدنى مطالب للمباني الجديدة
أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**	**السعودية**
1.في قانون معايير البناء لعم 2006 تم لأول مرة إدخال بند كفاءة الطاقة 2. حملات لتقوية كفاءة الطاقة تحت شعار "بيتك"	1. معايير كفاءة الطاقة للمباني حديثة البناء (حاليا يتم تعديله)	1. يوجد كود للمباني 2. طوعي في القطاع الصناعي	1. مسودة كود البناء السعودي إجبارية اختيارية أخرى

جدول 2-18 : مركز ترشيد الطاقة

اليابان	أمريكا	بريطانيا	ألمانيا
1. مركز اليابان لترشيد الطاقة (ECCJ)	1. مراكز تقدير الصناعة (IACs) (26 مركز في جميع أنحاء أمريكا)	2. مراكز إرشاد كفاءة الطاقة (EEACs) (52 مركز في الأقاليم)	1. لا يوجد مركز حكومي حاليا 2. هيئة الطاقة الحكومية North Rhine-Westphalia (NRW)
أستراليا	**تايلند**	**إندونيسيا**	**السعودية**
1. لا يوجد مركز حكومي حاليا	1. مركز تايلند لترشيد الطاقة ECCT	1. لا يوجد مركز حكومي حاليا (تحت الدارسة) 2. مركز تدريب وتعليم الطاقة والكهرباء	1. تحت الدراسة حاليا إجبارية اختيارية أخرى

الفصل الثالث : بيانات الطاقة في دول مختلفة وفي المملكة

1-3 البيانات الكلية (Macro Data)

1-1-3 اتجاهات الماضي في المملكة

(1) إجمالي الناتج القومي ومجموع إمدادات الطاقة الأولية (TPES)

يلخص الجدول التالي إجمالي الناتج القومي بأسعار عام 2000، ومجموع إمدادات الطاقة الأولية (TPES)، وعدد السكان، والمعايير ذات العلاقة في الفترة من عام 1971 حتى عام 2004 في المملكة. ويعكس إجمالي الناتج القومي بشكل مباشر أسعار النفط الخام، حيث أن الاقتصاد السعودي يعتمد على النفط اعتمادا كليا.

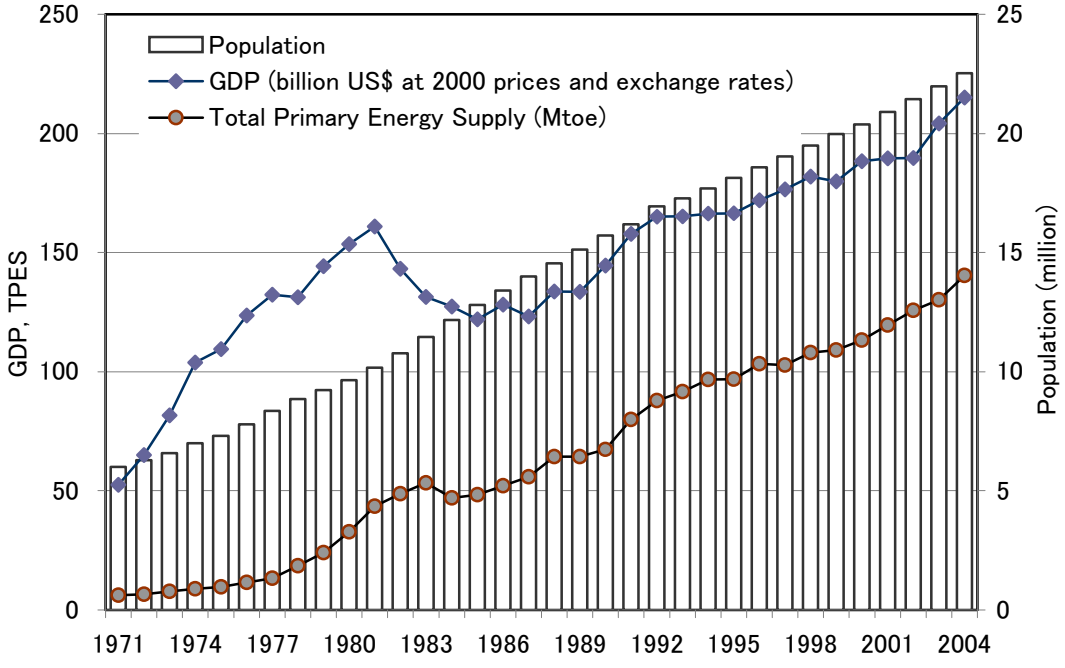
جدول 3-1 : تغيرات إجمالي الناتج القومي ومجموع إمدادات الطاقة الأولية (TPES) في المملكة

نصيب الفرد من TPES (toe لكل فرد)	TPES per GDP (toe لكل ألف دولار أمريكي)	نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي (دولار لكل فرد)	TPES (ktoe)	عدد السكان (بالآلاف)	إجمالي الناتج القومي (مليار دولار بأسعار عام 2000)	العام
1.023	0.117	8,745	6,136	6,000	52	1971
1.057	0.102	10,334	6,637	6,280	65	1972
1.179	0.095	12,411	7,758	6,580	82	1973
1.257	0.085	14,847	8,801	7,000	104	1974
1.323	0.088	14,972	9,673	7,310	109	1975
1.484	0.094	15,869	11,560	7,790	124	1976
1.594	0.101	15,819	13,329	8,360	132	1977
2.084	0.141	14,811	18,464	8,860	131	1978
2.601	0.166	15,625	24,004	9,230	144	1979
3.394	0.213	15,910	32,748	9,650	154	1980
4.279	0.271	15,816	43,516	10,170	161	1981
4.520	0.340	13,277	48,727	10,780	143	1982
4.651	0.406	11,468	53,297	11,460	131	1983
3.859	0.369	10,468	46,963	12,170	127	1984
3.772	0.396	9,528	48,279	12,800	122	1985
3.881	0.406	9,552	52,043	13,410	128	1986
3.990	0.453	8,802	55,860	14,000	123	1987
4.419	0.481	9,190	64,296	14,550	134	1988
4.252	0.482	8,831	64,295	15,120	134	1989
4.289	0.466	9,200	67,380	15,710	145	1990
4.939	0.506	9,755	79,915	16,180	158	1991
5.186	0.533	9,736	87,902	16,950	165	1992
5.308	0.555	9,562	91,715	17,280	165	1993
5.469	0.582	9,397	96,796	17,700	166	1994
5.344	0.582	9,183	96,941	18,140	167	1995
5.561	0.600	9,262	103,327	18,580	172	1996
5.401	0.583	9,272	102,840	19,040	177	1997
5.538	0.593	9,332	107,994	19,500	182	1998
5.464	0.606	9,010	109,162	19,980	180	1999
5.558	0.609	9,127	113,265	20,380	186	2000
5.720	0.637	8,981	119,611	20,910	188	2001
5.865	0.669	8,768	125,744	21,440	188	2002
5.924	0.643	9,209	130,209	21,980	202	2003
6.232	0.661	9,434	140,413	22,530	213	2004

(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

كما هو مبين في الشكل التالي، قام إجمالي الناتج القومي في المملكة بالعديد من دورات الصعود السريعة، لا سيما خلال أزمتي النفط. ليس هذا فقط بل في بعض الحالات، كان إجمالي الناتج القومي يخضع لتقلبات كل سنة وأخرى بسبب التغير في أسعار النفط. وفي المقابل فرغم أن معدل النمو السنوي لعدد سكان المملكة أظهر انكماشا من نسبة 5.0 % في ثمانينات القرن العشرين إلى نسبة 2.6 فيما بعد عام 1990، إلا أنه خلال الفترة المعنية كان يزداد نموا بشكل رتيب. ورغم تراجع إمدادات الطاقة الأولية TPES تراجعا لحظيا في عام

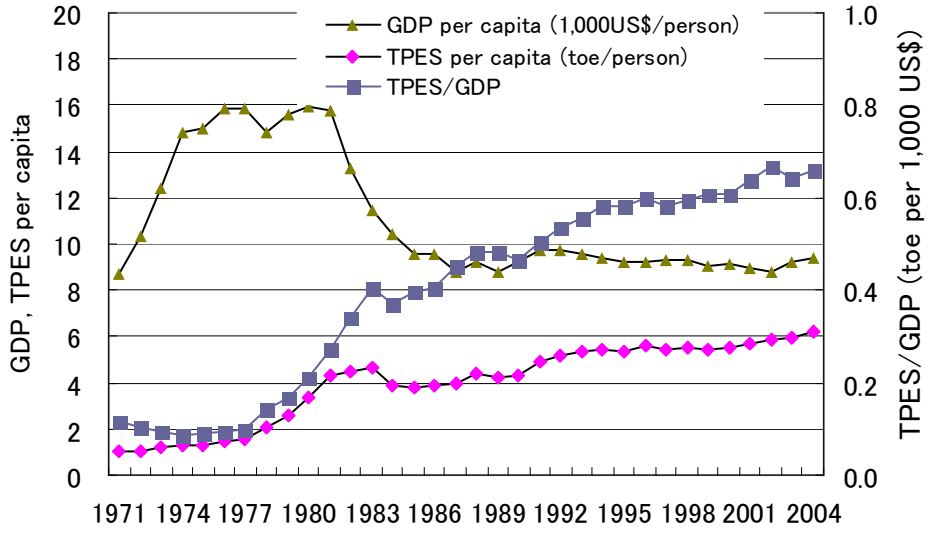
1984 بسبب التأثر من خفض إنتاج النفط الخام، وبطء نموها في النصف الثاني من الثمانينات عام 1984، إلا أنها بشكل عام تُظهر نموا جيدا على الإجمال.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-1 : تغيرات إجمالي الناتج القومي، ومجموع إمدادات الطاقة الأولية، وعدد السكان في المملكة

نتيجة للاتجاهات المذكورة أعلاه، يوضح الشكل التالي خصائص واتجاهات نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي في المملكة.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-2 : تغيرات كثافة الطاقة، ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي، ومجموع إمدادات الطاقة الأولية لكل فرد في المملكة

بمعنى أنه رغم وصول نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي إلى أكثر من 15000 دولار خلال أزمتي النفط، إلا أنه انخفض بسرعة مواصلا الانخفاض حتى منتصف الثمانينات. وعلى الرغم من أن إجمالي الناتج القومي ذاته واصل الارتفاع مرة أخرى في أواخر الثمانينات، إلا أن نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي لا يزال على انخفاضه النسبي حوالي 9000 دولار للفرد الواحد، وذلك بسبب

الزيادة السريعة في عدد السكان. كذلك انخفض نمو مجموع إمدادات الطاقة الأولية TPES بسبب الزيادة السريعة في عدد سكان المملكة.

(2) استهلاك الطاقة الكهربائية وكثافة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي ولنصيب الفرد

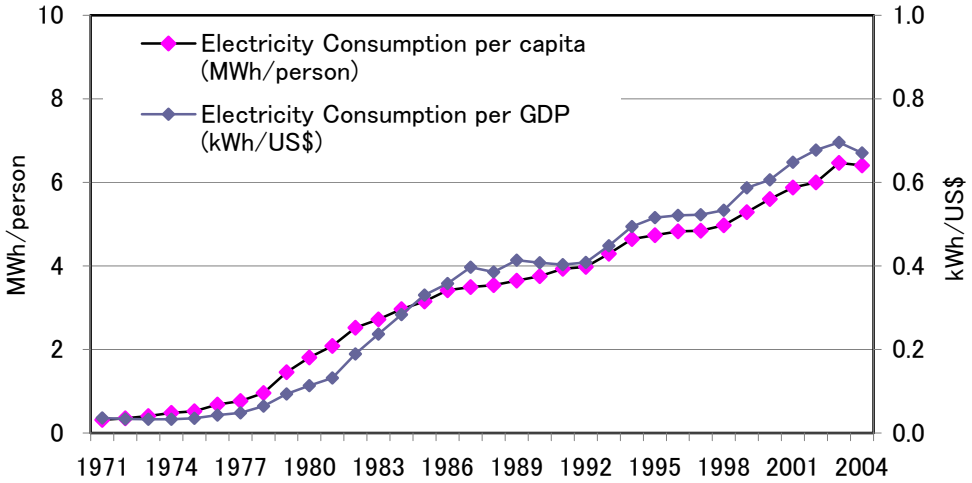
يلخص الجدول التالي استهلاك الكهرباء، وكثافة الكهرباء، ومعدل النمو، ومرونة إجمالي الناتج القومي في المملكة. وعلى خلاف مجموع إمدادات الطاقة فخلال تلك الفترة زادت استهلاكات الكهرباء زيادة رتيبة بدون علاقة مع إجمالي الناتج القومي. إجمالي الناتج القومي الذي عانى من الانخفاض بعد انتهاء أزمات النفط تعافى وكان معدل نموه على مدار 14 عاما بعد عام 1990 حوالي 3.3 %، في حين أن معدل نمو عدد السكان كان 2.7 %، أما المتوسط السنوي للزيادة التدريجية في استهلاك الكهرباء فكانت 6.7 %. ومن ثم فإن قيمة مرونة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي كانت 2.0 للفترة المذكورة.

جدول 3-2 : تغيرات استهلاك الكهرباء ونسب معدل النمو في المملكة

العام	استهلاك الكهرباء			معدل النمو		مرونة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي
	(جيجاواط ساعة)	على إجمالي الناتج القومي (كيلوواط ساعة/دولار في عام 2000)	على عدد السكان (كيلوواط ساعة/فرد)	إجمالي الناتج القومي	استهلاك الكهرباء	
1971	1,902	0.036	317			
1972	2,202	0.034	351	23.70%	15.77%	0.67
1973	2,678	0.033	407	25.83%	21.62%	0.84
1974	3,400	0.033	486	27.27%	26.96%	0.99
1975	3,826	0.035	523	5.31%	12.53%	2.36
1976	5,323	0.043	683	12.95%	39.13%	3.02
1977	6,385	0.048	764	6.98%	19.95%	2.86
1978	8,466	0.065	956	-0.77%	32.59%	-42.27
1979	13,456	0.093	1,458	9.90%	58.94%	5.95
1980	17,452	0.114	1,808	6.46%	29.70%	4.60
1981	21,173	0.132	2,082	4.77%	21.32%	4.47
1982	27,144	0.190	2,518	-11.02%	28.20%	-2.56
1983	31,152	0.237	2,718	-8.17%	14.77%	-1.81
1984	36,111	0.283	2,967	-3.07%	15.92%	-5.19
1985	40,319	0.331	3,150	-4.26%	11.65%	-2.73
1986	45,796	0.358	3,415	5.03%	13.58%	2.70
1987	48,908	0.397	3,493	-3.79%	6.80%	-1.79
1988	51,531	0.385	3,542	8.51%	5.36%	0.63
1989	55,201	0.413	3,651	-0.15%	7.12%	-47.69
1990	58,972	0.408	3,754	8.25%	6.83%	0.83
1991	63,632	0.403	3,933	9.21%	7.90%	0.86
1992	67,437	0.409	3,979	4.55%	5.98%	1.31
1993	74,113	0.449	4,289	0.13%	9.90%	75.98
1994	82,198	0.494	4,644	0.67%	10.91%	16.40
1995	85,902	0.516	4,736	0.15%	4.51%	30.34
1996	89,641	0.521	4,825	3.30%	4.35%	1.32
1997	92,228	0.522	4,844	2.59%	2.89%	1.12
1998	97,050	0.533	4,977	3.08%	5.23%	1.70
1999	105,612	0.587	5,286	-1.07%	8.82%	-8.23
2000	114,164	0.606	5,602	4.68%	8.10%	1.73
2001	122,945	0.648	5,880	0.64%	7.69%	12.07
2002	128,640	0.678	6,000	0.09%	4.63%	53.30
2003	142,191	0.696	6,469	7.64%	10.53%	1.38
2004	144,251	0.671	6,403	5. 28%	1.45%	0.27

(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

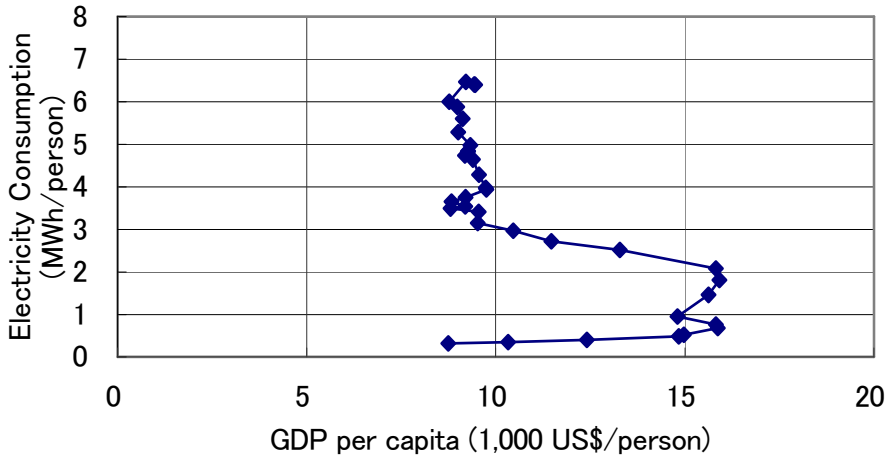
نسبة استهلاك الكهرباء لكل فرد كما هو واضح في الشكل التالي ازدادت ازديادا مطردا، في حين أن نسبة الاستهلاك على إجمالي الناتج القومي تنخفض في بعض الأعوام.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-3 : تغيرات كثافة الكهرباء في المملكة

لقد تأثر إجمالي الناتج القومي كثيرا بأسعار النفط الخام وكميات الإنتاج، ولكن نسبة استهلاك الفرد من الكهرباء وكما يوضح الشكل التالي تزداد باضطراد بدون علاقة تقريبا بإجمالي الناتج القومي.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

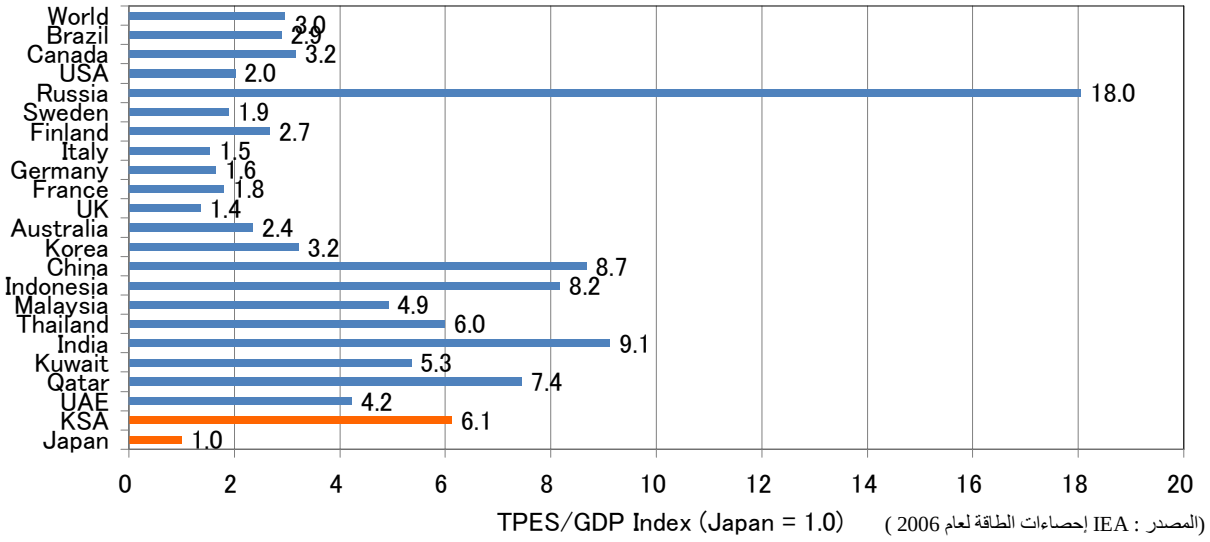
شكل 3-4 : كثافة الكهرباء ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي في المملكة

3-1-2 البيانات الكلية لدول مختلفة من العالم ووضع المملكة

(1) مجموع إمدادات الطاقة الأولية لكل فرد، ولإجمالي الناتج القومي

لقد جمعنا في الشكل التالي مجموع إمدادات الطاقة الأولية لكل فرد، ولإجمالي الناتج القومي في بلدان مختلفة لعام 2004. المحور الأفقي يمثل المؤشر الذي حصلنا عليه بقسمة مجموع إمدادات الطاقة الأولية على إجمالي الناتج القومي بأسعار عام 2000 وجعلنا اليابان التي كانت كفاءة الطاقة بها هي الأعلى كمؤشر برقم واحد صحيح.

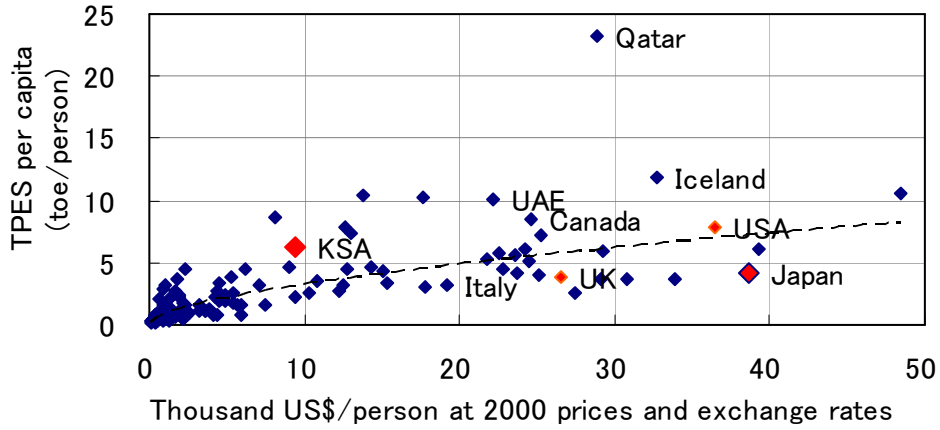
تظهر قيم أمريكا الشمالية والدول الأوروبية، باستثناء روسيا، منخفضة نسبيا بالمقارنة مع قيم البلدان الأسيوية. تأتي المملكة في مستوى متوسط بين الدول الأسيوية بقيمة تمثل ضعف المتوسط العالمي.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006)

شكل 3-5 : إمدادات الطاقة الأولية على إجمالي الناتج القومي للدول المختلفة طبقا لأسعار عام 2000

في الشكل التالي مقارنة نصيب الفرد من مجموع إمدادات الطاقة الأولية ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي بعض البلدان في عام 2004. لقد جمعنا بيانات جميع الدول التي ذكرت في إحصاءات الطاقة التي قامت بها الهيئة الدولية للطاقة في عام 2006 ويبين الخط المتقطع اتجاه المتوسط لتلك الدول.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-6 : نصيب الفرد من مجموع إمدادات الطاقة الأولية ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي بعض البلدان في عام 2004

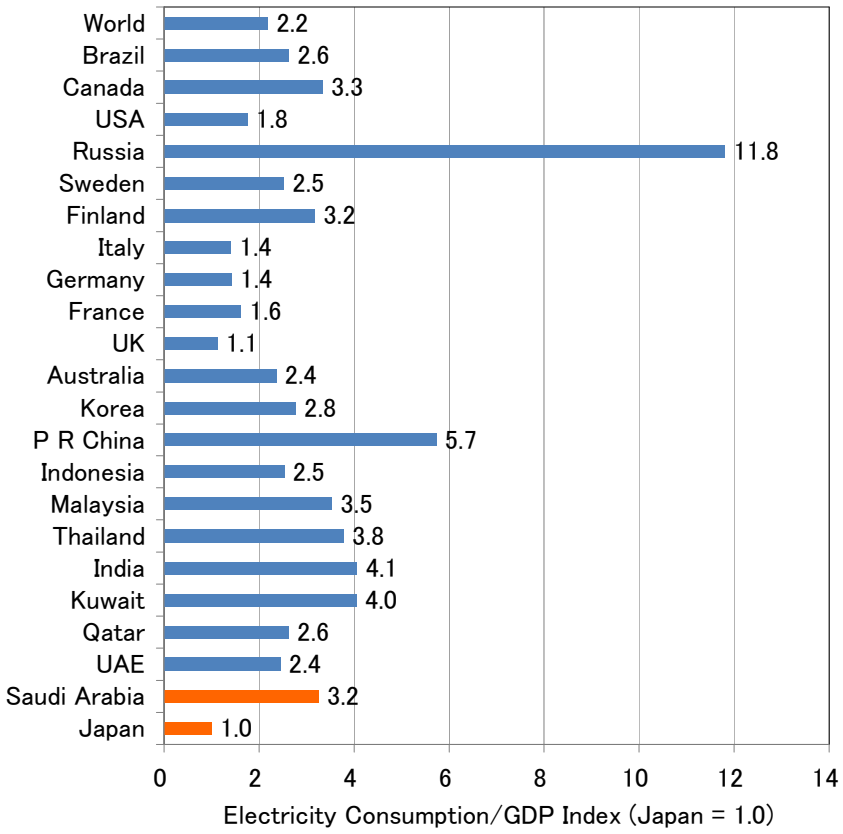
الدول التي تقع تحت الخط المائل مثل اليابان وبريطانيا وفرنسا وألمانيا وإيطاليا .. إلخ، يظهر هذا أن تلك الدول ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة مقارنة بمستواها الاقتصادي. أما المملكة العربية السعودية وتقع أعلى الخط إلى جانب الولايات المتحدة وكندا واستراليا ، وكوريا الجنوبية وروسيا والصين فهي ذات كفاءة أقل من المتوسط.

ويُقدر مستوى متوسط نصيب الفرد السنوي من مجموع إمدادات الطاقة الأولية في الدول التي على نفس المستوى الاقتصادي للمملكة بحوالي 3 طن من المكافئ النفطي لكل فرد. أما الرقم الحالي لنصيب الفرد في المملكة من مجموع إمدادات الطاقة الأولية وهو 6.2 طن من المكافئ النفطي للفرد، فهو ما يعادل تقريبا المستوى الاقتصادي 30,000 دولار لكل فرد وهو أكثر من ثلاثة أضعاف الرقم الفعلي.

(2) نصيب استهلاك الفرد الواحد من الطاقة الكهربائية وإجمالي الناتج القومي في بلدان مختلفة

يوضح الشكل التالي نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في بلدان مختلفة من العالم في عام 2004 بنفس الطريقة التي وضحنا بها مجموع إمدادات الطاقة الأولية. المحور الأفقي يمثل المؤشر بقسمة استهلاك الكهرباء على إجمالي الناتج القومي بأسعار عام 2000 وجعلنا اليابان التي كانت كفاءة الطاقة بها هي الأعلى كمؤشر برقم واحد صحيح.

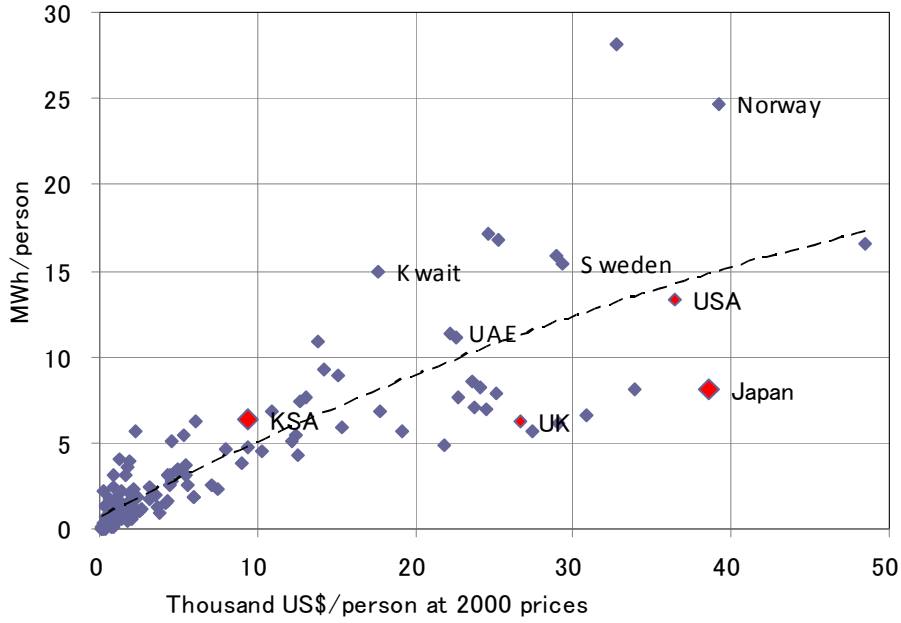
في أغلب الدول كان الوضع مشابه لمجموع إمدادات الطاقة الأولية، ولكن الأرقام تميل إلى كونها أقل عنها في حالة مجموع إمدادات الطاقة الأولية.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-7 : استهلاك الكهرباء على إجمالي الناتج القومي لبعض الدول

يوضح الشكل التالي مقارنة بين نسبة استهلاك الكهرباء للفرد ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي لجميع الدول في عام 2004.



(المصدر : IEA إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع (2006 ~ 1970

نسبة استهلاك الكهرباء للفرد ونصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي لجميع الدول في عام 2004

كفاءة الطاقة الكهربائية في دول مثل اليابان وبريطانيا وفرنسا وألمانيا وإيطاليا والولايات المتحدة الأمريكية أعلى من المتوسط بالنظر إلى مستواها الاقتصادي، وتقع تحت الخط المتقطع. المملكة العربية السعودية تقع على الجهة المقابلة، إلى جانب كندا واستراليا وكوريا وروسيا ودولة الإمارات العربية المتحدة، حيث كفاءة الطاقة أقل من المتوسط.

يُقدر نصيب الفرد السنوي من استهلاك الكهرباء في نفس المستوى الاقتصادي للمملكة بحوالي 4.5 ميجاواط ساعة / للفرد. ولكن معدل استهلاك الفرد الواحد من الكهرباء في المملكة هو 6.4 ميجاواط ساعة / للفرد، وهو ما يماثل المستوى الاقتصادي 13,000 دولار للفرد. من أجل تحقيق ما تقواه الإستراتيجية بعيدة المدى من مضاعفة نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي، وفي ذات الوقت تحسينمعدل استهلاك الفرد من الطاقة المهربائية، لابد إذن من تحجيم معدل استهلاك الفرد من الكهرباء عند حدود 8.3 ميجاواط ساعة الفرد الذي أصبح نصيبه من إجمالي الناتج القومي 19,000 دولار.

2-3 بيانات استهلاك الطاقة لكل قطاع

1-2-3 بيانات الطاقة لكل قطاع في المملكة

(1) إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة لكل قطاع في المملكة

لقد زاد إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة خلال 15 عاما منذ عام 1990 بنسبة 72 %. ولقد استهلك القطاع الصناعي في المملكة حوالي 55 % من الاستهلاك النهائي للطاقة. انخفضت نسبة قطاع النقل تدريجيا إلا أنها لا زالت تمثل أكثر من 32 %. أما القطاعات التجاري والحكومي والزراعي التي لا تستهلك من الطاقة إلا الكهرباء فكانت النسبة أقل من 4 %. ويجب الانتباه إلى أن نسبة استهلاك القطاع السكني في تزايد.

أما بالنسبة لأنواع الطاقة، فالوقود الأحفوري يمثل أكثر من 85 %. ويجب الانتباه إلى أن نسبة الكهرباء في تزايد مستمر. ويلخص الجدول التالي الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاع في المملكة العربية السعودية.

جدول 3-3 : تغيرات إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة لكل قطاع في المملكة (الوحدة : كيلو طن مكافئ نفطي ktoe)

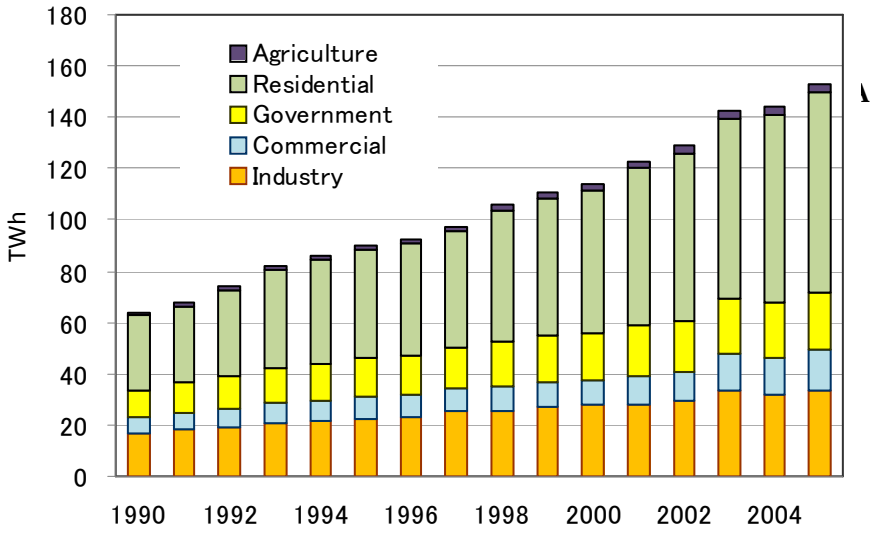
القطاع	نوع الطاقة	1990	1995	2000	2005
القطاع الصناعي	كهرباء	1,461	1,936	2,379	2,907
	وقود إحفوري	25,430	31,546	36,193	43,510
	المجموع	26,891 (54.3%)	33,482 (56.1%)	38,572 (56.1%)	46,417 (54.4%)
قطاع التجارة والخدمات	كهرباء	509 (1.0%)	711 (1.2%)	857 (1.2%)	1,340 (1.6%)
القطاع الحكومي	كهرباء	931 (1.9%)	1,299 (2.2%)	1,566 (2.3%)	1,829 (2.1%)
النقل	وقود إحفوري	17,685 (35.7%)	19,383 (32.4%)	21,599 (31.4%)	27,200 (31.9%)
القطاع السكني	كهرباء	2,490	3,625	4,821	6,734
	وقود إحفوري	921	1,084	1,205	1,420
	المجموع	3,411 (6.9%)	4,709 (7.9%)	6,026 (8.8%)	8,154 (9.6%)
الزراعي	كهرباء	81 (0.2%)	138 (0.2%)	195 (0.3%)	272 (0.3%)
المجموع	كهرباء	5,472 (11.1%)	7,709 (12.9%)	9,818 (14.3%)	13,082 (15.4%)
	وقود إحفوري	44,036 (88.9%)	52,013 (87.1%)	58,997 (85.7%)	72,130 (84.6%)
	المجموع	49,508 (100%)	59,722 (100%)	68,815 (100%)	85,212 (100%)

(المصدر : MOEP إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

(2)اتجاهات استهلاكات الطاقة الكهربائية في المملكة لكل قطاع

بالنسبة لاستهلاكات الكهرباء، فإنه ما يلفت النظر إلى أن نسبة استهلاك الكهرباء في القطاع السكني تتزايد باستمرار، ومنذ عام 2000 ونسبة الزيادة تتجاوز 50 %. وانخفضت نسبة كل من القطاعين الحكومي والصناعي من استهلاك الكهرباء تدريجيا إلى 22 % و14 % على التوالي في عام 2005. وكانت نسبة إجمالي استهلاكات القطاعين الحكومي والتجاري حوالي 25 % خلال تلك الفترة.

يوضح الشكل التالي نسب استهلاك الكهرباء في كل قطاع بالمملكة.



(المصدر : إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

شكل 3-9 : تغيرات استهلاك الكهرباء لكل قطاع في المملكة

جدول 3-4 : توزيعات استهلاك الطاقة الكهربائية لكل قطاع (الوحدة : %)

2005	2000	1995	1990	
51.5	49.1	47.0	45.5	القطاع السكني
14.0	16.0	16.9	17.0	الحكومة
10.2	8.7	9.2	9.4	القطاع التجاري
22.2	24.2	25.1	26.7	القطاع الصناعي
2.1	2.0	1.8	1.5	القطاع الزراعي

(المصدر : إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006)

(3) كثافة واستهلاك الكهرباء القطاع الصناعي

يجمع الجدول التالي كثافة واستهلاك في القطاع الصناعي.

جدول 3-5 : كثافة واستهلاك الكهرباء في القطاع الصناعي في المملكة

2005	2004	2003	2002	2001	1990		
15,698 (46)	15,465 (49)	15,942 (48)	14,477 (49)	14,663 (52)	8,698 (51)	تكرير النفط / البتروكيماويات (%)	كمية الاستهلاك (م. و . س)
18,103 (54)	16,395 (51)	17,442 (52)	14,849 (51)	13,570 (48)	8,291 (49)	قطاع التصنيع (%)	
33,801	31,860	33,384	29,326	28,233	16,988	المجموع	
6.1	4.6 -	13.8	3.9	66.0		معدل النمو (%)	
6,154	6,791	5,943	6,180	5,753	NA	عدد المستهلكين	
5,493	4,692	5,617	4,745	4,908	-	الكثافة (م. و. س/ عدد المشتركين . سنة)	

(المصدر : إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006، تقارير MOWE & SEC)

استهلاك الطاقة الكهربائية كل من مصافي التكرير / البتروكيماويات والصناعة التحويلية في حدود 50 % من القطاع الصناعي، إلا أن الأخيرة تزيد سنة بعد أخرى.

للمحاولة، قمنا بقسمة كميات استهلاك الكهرباء (بالميجاواط ساعة) على عدد المستهلكين الذي حصلنا عليه من تقارير وزارة المياه والكهرباء والشركة السعودية للكهرباء، وحسبنا كثافة المستهلك للطاقة الكهربائية في القطاع الصناعي. ولكن لم نحصل على اتجاهات محددة لكثافة الكهرباء بواسطة تلك الحسابات.

(4) كثافة واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع التجاري

يوضح الجدول التالي تغيرات استهلاك الطاقة الكهربائية السنوية في القطاع التجاري. وعلى الرغم من وجود تقلب في معدلات الزيادة السنوية لاستهلاك الكهرباء، إلا أن هذا القطاع ككل في حالة تزايد. حساب كثافة الكهرباء تم بنفس الطريقة التي قمنا بها في القطاع الصناعي، وظهر أن كثافة الكهرباء لكل مشترك زادت كثيرا بعد عام 2003.

جدول 3-6 : كثافة واستهلاك الكهرباء في القطاع التجاري في المملكة

	1990	2001	2002	2003	2004	2005
الاستهلاك (ميجاواط ساعة)	5,924	11,147	11,112	14,315	14,301	15,580
معدل النمو (%)	88.0	0.3 -	29		0.1 -	8.9
عدد المشتركين	NA	489,761	497,271	534,274	577,797	609,423
الكثافة (ميجاواط ساعة/مشترك/سنة)	-	22.8	22.3	26.8	24.8	25.6

(المصدر : إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006، تقرير MOWE)

(5) كثافة واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع السكني

يوضح الجدول التالي استهلاك الطاقة الكهربائية السنوية في القطاع السكني. في القطاع السكني وخلافا عن القطاعات الأخرى استهلاك الكهرباء يزداد باستمرار. تم تقدير كثافة الكهرباء بعد حسابها بنفس الطريقة المذكورة أعلاه، بما يقرب من 20 ميجاواط ساعة في السنة لكل مشترك.

جدول 3-7 : كثافة واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع السكني في المملكة

	1990	2001	2002	2003	2004	2005
الاستهلاك (ميجاواط ساعة)	28,953	61,337	65,465	70,372	73,360	78,304
معدل النمو (%)	112		6.7	7.5	4.2	6.7
عدد المشتركين	NA	3,122,282	3,340,417	3,511,431	3,700,161	3,897,916
الكثافة (ميجاواط ساعة/مشترك/سنة)	-	19.6	19.6	20.0	19.8	20.0

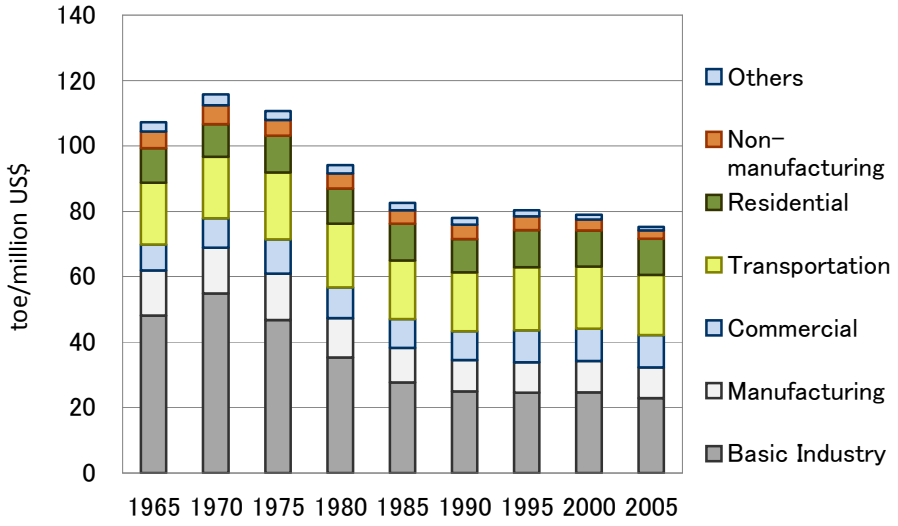
(المصدر : إحصاءات الطاقة لعام 2006 : تحقيق خطط التنمية، الحقائق والوقائع 1970 ~ 2006، تقارير MOWE & SEC)

3-2-2 بيانات الطاقة لكل قطاع في اليابان

(1) كثافة الطاقة لكل قطاع في اليابان

يوضح الشكل التالي كثافة الطاقة النهائية لكل قطاع بالنسبة إجمالي الناتج القومي في اليابان. كل قطاع فرعي هنا مكون من الصناعات التالية :

الصناعات الأساسية : الحديد الصلب، والصناعات الكيميائية، والسيراميك، التحجير والطمي، الورق واللباب
الصناعات التحويلية : الأطعمة والدخان، المنسوجات، صناعة المعادن غير الحديدية، المكينات الحديدية، وغيرها
الصناعات غير التحويلية : الزراعة، الغابات، وصيد الأسماك، الإنشاءات والتعدين



(المصدر : مركز اليابان لترشيد الطاقة، دليل الطاقة والإحصاءات الاقتصادية في اليابان EDMC 2007)

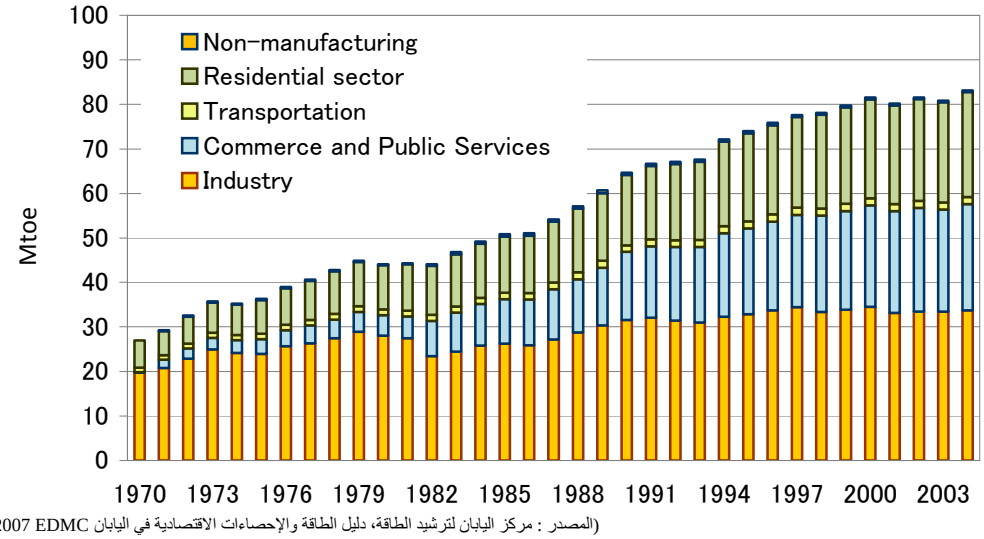
شكل 3-10 : التغيرات في كثافة الطاقة النهائية على إجمالي الناتج القومي لكل قطاع في اليابان

تم تحقيق ترشيد الطاقة في اليابان بشكل أساس بواسطة القطاع الصناعي خلال فترة أزمة، النفط لمواجهة أزمة الارتفاع الحاد في أسعار النفط. في القطاع الصناعي كانت مساهمة الصناعات الأولية في ترشيد الطاقة أكبر من غيرها من الصناعات الفرعية.

ولكن لا يزال القطاع الصناعي يستهلك نحو 43 % من الإجمالي التسعينات. يليه قطاع النقل بنسبة 24 % ثم القطاع السكني بنسبة 14 %. وبشكل تقريبي فإن تقسيمات استهلاك الطاقة على القطاعات الصناعي والتجاريي والسكني وقطاع النقل تغيرات من 4:1:1 في السبعينات إلى 2:1:1 في العقد الأول من القرن الواحد العشرين.

(2) استهلاك الطاقة الكهربائية من قبل القطاع في اليابان

ويبين الشكل التالي التغيرات التاريخية في استهلاك الطاقة حسب القطاعات في اليابان.



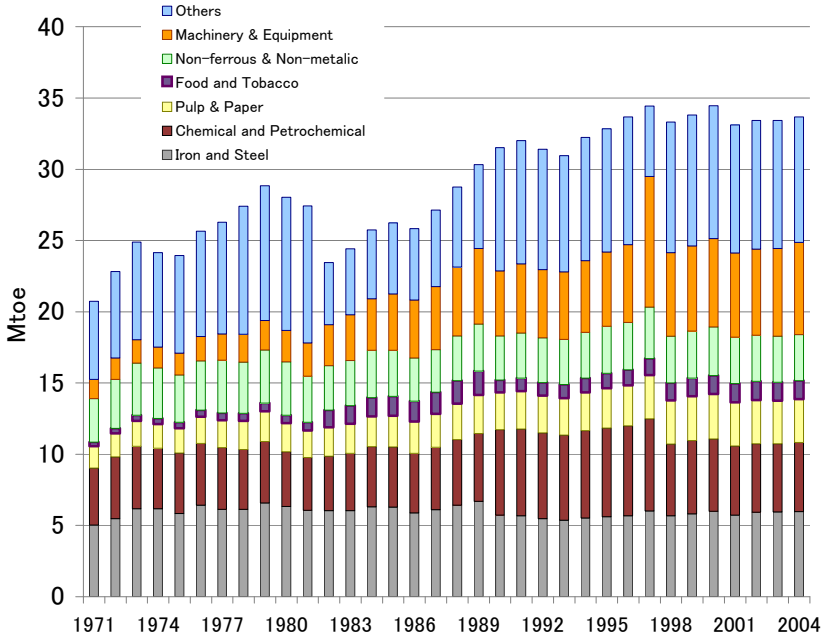
(المصدر : مركز اليابان لترشيد الطاقة، دليل الطاقة والإحصاءات الاقتصادية في اليابان EDMC 2007)

شكل 3-11 : تغيرات استهلاك الكهرباء لكل قطاع في اليابان

استهلاك الكهرباء في تزايد مستمر في اليابان، باستثناء فترة الأزمات النفطية وفترة الانكماش الاقتصادي في وقت مبكر من التسعينات. كل من القطاعات التجارية والسكنية أظهرت نموا ملحوظا، في حين أن القطاع الصناعي استقر بعد أواخر التسعينات.

(3) استهلاك الطاقة الكهربائية من قبل القطاعات الفرعية في القطاع الصناعي في اليابان

ويبين الشكل التالي اتجاه استهلاك الطاقة الكهربائية من قبل القطاعات الفرعية في القطاع الصناعي في اليابان.



(المصدر : مركز اليابان لترشيد الطاقة، دليل الطاقة والإحصاءات الاقتصادية في اليابان EDMC 2007)

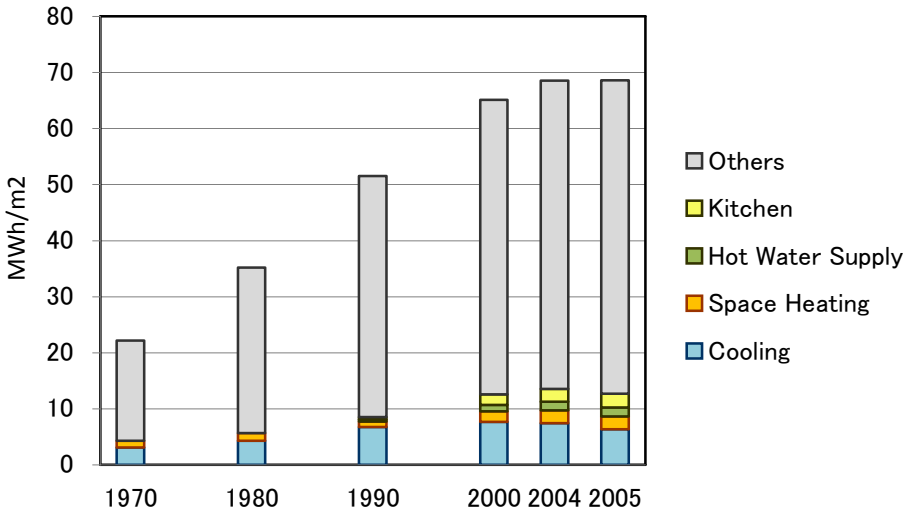
شكل 3-12 : تغيرات استهلاك الكهرباء لكل نوع من الصناعات في القطاع الصناعي في اليابان

يزداد الطلب على الطاقة الكهربائية تدريجيا في الصناعات الأساسية مثل الحديد والصلب وصناعة الكيماويات والورق ولباب الورق وتراجع مرة بعد هبوط في عام 1998 بسبب الكساد الاقتصادي والذي نجم عن الأزمة المالية الأسيوية. أظهر القطاع الفرعي المتمثل في الآلات والمعدات زيادة سريعة في استهلاك الكهرباء، وهو ما يمثل نحو 20 % في العقد الأول من الألفية الثالثة، في حين لم يكن سوى 6 أو 7 في المائة في عقد السبعينات. وبالتالي فإن حصة استهلاك الصناعات الأساسية انخفضت إلى 41 % من 50 % في السبعينات.

(4) كثافة الكهرباء في الاستخدام النهائي في القطاع التجاري في اليابان

هناك زيادة مستمرة في استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع التجاري كما هو مبين في الشكل 3-11، بسبب ارتفاع الكثافة الكهرباء لوحدة المساحة المسطحة، والزيادة في إجمالي المساحة المسطحة. زاد مجموع المساحة المسطحة في القطاعات الفرعية للمكاتب، تجارة الجملة، وتجارة التجزئة، والمدارس.

يوضح الشكل التالي كثافة الطاقة الكهربائية لوحدة المساحة المسطحة في القطاع. تزايد معدل الكثافة كان عاليا جدا حتى عام 2000، ثم أظهر تباطؤا بعد ذلك. الاستخدام النهائي الذي يصنف "آخرين"، والتي يشمل الإنارة، وطاقة محركات المصاعد والسلالم المتحركة والمضخات ومعدات تكنولوجيا المعلومات، وما إلى ذلك ، أظهر زيادة أكبر، وهو ما يعكس تطور الحوسبة في هذا القطاع.



(المصدر : مركز اليابان لترشيد الطاقة، دليل الطاقة والإحصاءات الاقتصادية في اليابان EDMC 2007)

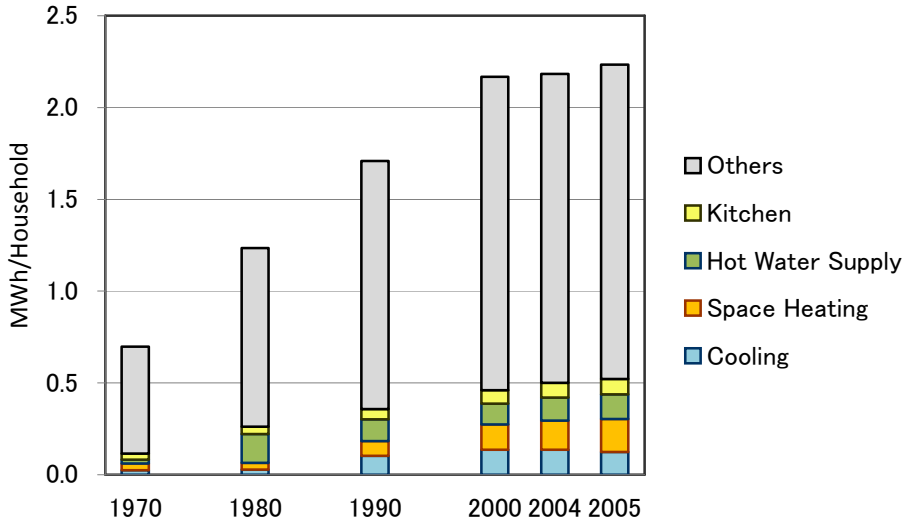
شكل 3-13 : تغيرات كثافة الكهرباء في القطاع التجاري في اليابان

(5) كثافة الكهرباء للاستخدام النهائي في القطاع السكني في اليابان

كما يتضح من الشكل 3-11، هناك تزايد مستمر لاستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع السكني. وكان ذلك نتيجة :

- حدث تغيير في أنماط الحياة العامة والسعي إلى الراحة والمتعة
- حدث تغيير في البنية الاجتماعية ، مثل زيادة عدد الأسر أو تزايد نسبة كبار السن.

يوضح الشكل التالي زيادة سريعة في كثافة الطاقة الكهربائية للأسرة الواحدة في القطاع السكني حتى عام 2000 واستقر بعد ذلك.



(المصدر : مركز اليابان لترشيد الطاقة، دليل الطاقة والإحصاءات الاقتصادية في اليابان EDMC 2007)

شكل 3-14 : تغيرات كثافة الكهرباء في القطاع السكني في اليابان

سبل الاستخدام النهائي التي صنفت "الآخرى" تشمل الإضاءة واستخدام الأجهزة الكهربائية والتي كانت نسبتها 84 % في عام 1970 وانخفضت إلى 76 % في عام 2005، لإلا أنها لا تزال تشغل حيزا كبيرا للغاية. ويعتقد أن السبب في نمو الطلب على الكهرباء في القطاع السكني إلى السببين التاليين :

- على الرغم من تحسّن كفاءة استخدام الطاقة في الأجهزة المحددة في قانون ترشيد الطاقة، بعد دخول برنامج Top Runner (متسابق القمة) حيز التنفيذ في عام 1999، إلا أنه مع التغير في أساليب المعيشة زاد اللجوء إلى استخدام إجهزة أكبر في الحجم وزيادة عدد ما تملكه الأسرة من نفس الجهاز.
- انتشار استخدام الاجهزة الكهربائية المنزلية التي لم تكن موجودة من قبل.

3-2-3 مقارنة بين المملكة السعودية واليابان

(1) نظرة عامة

يوضح الجدول التالي توزيع استهلاك الطاقة لكل قطاع في المملكة واليابان. طريقة تصنيف القطاعات في إحصاءات الطاقة مختلفة في البلدين، فما يصنف كقطاع تجاري في اليابان، يصنف في المملكة العربية السعودية كجزء من القطاع الحكومي.

جدول 3-8 : توزيع استهلاك الطاقة لكل قطاع في عام 2005 (الوحدة : %)

القطاع	الطاقة الكهربائية		إجمالي الطاقة النهائية	
	المملكة	اليابان	المملكة	اليابان
الصناعي	54.4	43.4	22.2	41.5
التجاري	1.6	13.3	10.2	28.3
الحكومي	2.3		14.0	
النقل	31.9	24.7		2.1
السكني	9.6	15.0	51.5	27.3
غير ذلك	0.3	3.5	2.1	0.8
المجموع	100.0	100.0	100.0	100.0

فيما يتعلق بالطاقة النهائية، يفترض أن يكون مجموع القطاعين الصناعي والنقل 85 % و 68 % في المملكة واليابان على التوالي. الرقم العالي للمملكة يُفسر بأن الوقود الأحفوري يستخدم في قطاعات محدودة كما هو مبين في الجدول 3-3.

أما بالنسبة للطاقة الكهربائية، فالسمات المميزة تبدو في القطاعين الصناعي والسكني. القطاع الصناعي في اليابان لا يزال يحافظ على أكبر نسبة وهي 42 % ، بينما تبلغ هذه النسبة 22 % في المملكة أي أقل من مجموع القطاعين التجاري والحكومي. أما القطاع السكني، فنسبته في المملكة تشكل 52 %، وهي تزداد يوميا بعد يوم، بينما النسبة في اليابان ثابتة على 27 %.

(2) القطاع الصناعي

من خلال الجهود المستمرة لترشيد استهلاك الطاقة، خفضت الشركات اليابانية كثافة استهلاك الطاقة الضرورية للإنتاج. يوضح الجدول التالي مؤشرات كثافة الطاقة لإنتاج منتجات مختلفة، في عدة دول في العالم حيث جعلنا اليابان ذات أعلى كفاءة في استخدام الطاقة على أساس 100. ونفهم من الجدول أن اليابان حققت أعلى مستوى من الكفاءة في استخدام الطاقة في القطاع الصناعي في العالم.

جدول 3-9 : مقارنة بين عدة دول في كثافة الطاقة في الصناعات الأولية (الوحدة : قيمة اليابان 100 كمؤشر)

	الحديد	الألومنيوم	النحاس	الأسمنت	الصودا الكاوية	منتجات البترول	الورق	الطاقة الكهربائية
العام	2003			2003	2003	2002	2003	2003
اليابان	100	100	100	100	100	100	100	100
السعودية								
كوريا الجنوبية	105			131	100			
الصين	120			152	104			129
أسيا			143			101		
الولايات المتحدة	120			177	110	113	144	117
كندا							134	
أمريكا الشمالية			154					
أمريكا الجنوبية والوسطى			202	145				
ألمانيا				110				110
فرنسا				120				123
السويد							123	
الاتحاد الأوربي	110		133					
أوربا الشرقية					115			
أوربا الغربية					119	102		
روسيا	125			178				
العالم		127						

(المصدر : موقع METI على الإنترنت)

لكن للأسف، ليس هناك بيانات متاحة عن المملكة لنقارنها. من أجل تحسين إنتاجية شركات القطاع الصناعي هناك ضرورة ليكون في متناولها كثافة استهلاك الطاقة لكل وحدة إنتاج على أساس البيانات الأساسية لاستهلاك الطاقة ، والتي لم يتم جمعها وتحليلها حتى الآن في المملكة. ولذلك، فإنه من المفضل أن تقوم الجهة ذات العلاقة في المملكة بدور الإرشاد في ترتيب وتنظيم وتحديث البيانات وإدارتها في هذا القطاع. في إطار هذه الفكرة، يجب أن تحدد علميات جمع البيانات الأساسية، بما في مراقبة استهلاك الكهرباء على رأس الأولويات.

(3) القطاع التجاري

بالنسبة لكثافة استخدام الطاقة في القطاع التجاري، لا تتوافر بيانات للمملكة للمقارنة بينها واليابان. من أجل إيجاد الرقم المحدد لأهداف إدارة الطاقة في هذا القطاع، فكما هو الحال في القطاع الصناعي من المفضل أن تقوم الجهة ذات العلاقة بمبادرة مماثلة بالبدء في جمع وتحليل البيانات الأساسية، مثل استهلاك الطاقة الكهربائية ، وأبعاد المبني، والنشاط الرئيسي للمبنى، وفيما تستخدم الطاقة ... إلخ.

(4) القطاع السكني

كما وضحنا في الفصل الثالث (الجدول 3-7) تبين أن استهلاك الأسرة الواحدة في المملكة من الطاقة الكهربائية هو 20 ميجاواط ساعة سنويا في عام 2005، وهو ما يمثل عشرة أضعاف استهلاك الأسرة في اليابان كما وضحنا في الشكل 3-14. والسبب في ذلك واضح فيما يلي أن حمل مكيفات الهواء أعلى بكثير في المملكة عنها في اليابان بسبب العوامل التالية :

- الظروف المناخية في المملكة أقسى بكثير من اليابان.
- مساحة الوحدة السكنية في المملكة أكبر بكثير مما كان عليه في اليابان

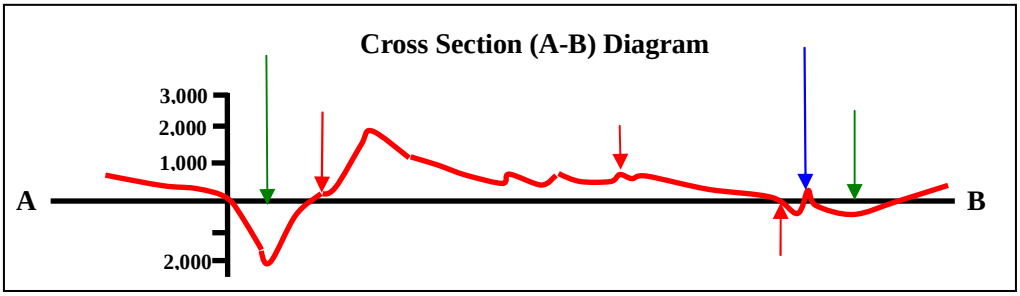
الجزء الثالث الأوضاع الحالية في المملكة العربية السعودية

الفصل الرابع : معلومات أساسية عن المملكة

1-4 الجغرافيا والبيئة الطبيعية

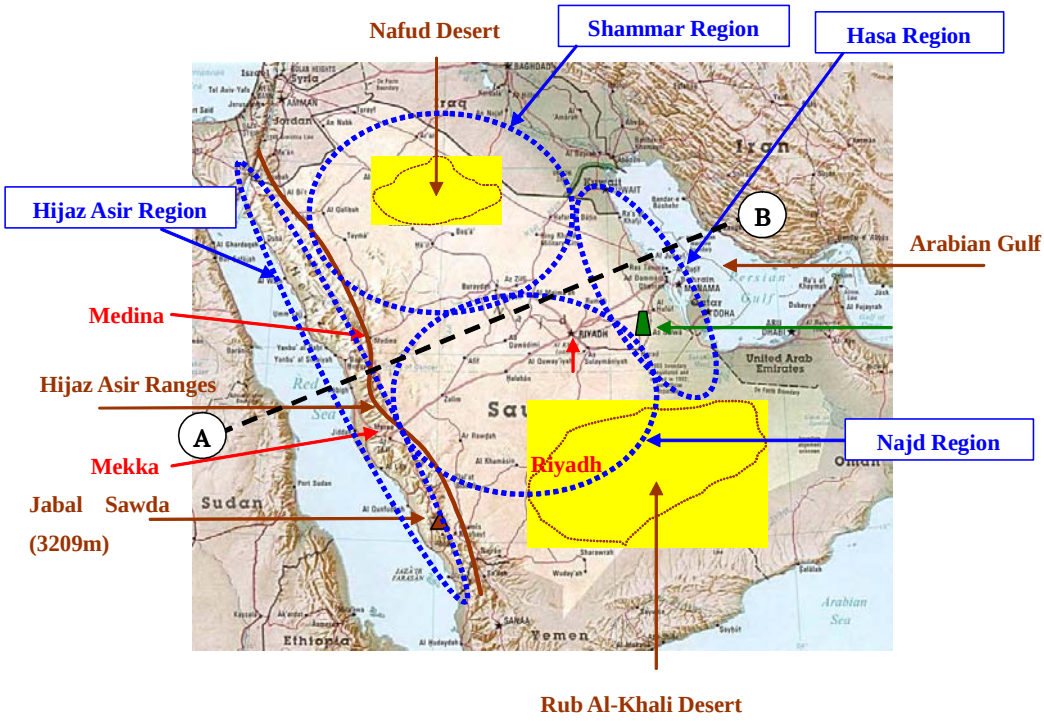
1-1-4 الجغرافيا

تبلغ مساحة المملكة العربية السعودية 2,149,690 متر مربع أي حوالي 5.7 أضعاف مساحة اليابان. 95 % من المساحة الكلية للمملكة عبار عن صحاري وجبال صخرية. وكما يوضح الشكل التالي، توجد سلسلة جبلية وعرة بمحازاة ساحل البحر الأحمر، ومنها يقل الارتفاع تدريجيا في اتجاه الخليج العربي.



شكل 4-1 : مقطع عرضي لأراضي المملكة (الخط A - B في الشكل الأسفل)

كما يوضح الشكل التالي من الممكن تقسيم أراضي المملكة إلى خمسة مناطق رئيسية.



شكل 4-2 : تقسيم المملكة حسب الخصائص الجغرافية

جدول 4-1 : الخصائص المميزة لكل إقليم

إقليم الحجاز وعسير يقع إقليم الحجاز وعسير غرب شبه الجزيرة العربية على ساحل البحر الأحمر ويتكون من منطقة جبلية تقل فيها السهول، حيث توجد سلسلة جبال الحجاز وعسير ممتدة بطول حوالي 1400 كيلو متر من الشمال إلى الجنوب، وبها أعلى قمة في البلاد وهو جبل سودة الذي يصل ارتفاعه إلى 3209 متر عن سطح البحر. ووجود الحرمين الشريفين في مكة والمدينة التي يزورهما الحجيج من قديم الزمن وتلاقي الناس من مختلف أنحاء العالم جعل تلك المنطقة مركز التواصل التجاري بين الشرق والغرب مما جعلها الأكثر تقدما في جزيرة العرب ثقافيا واقتصاديا.
إقليم شمر يقع هذا الإقليم على الحدود الشمالية مع الأدرن والعراق. وتوجد فيه صحراء النفود.
إقليم الأحساء يقع إقليم الأحساء على الخليج العربي جنوب الكويت وتوجد به المنطقة الشرقية. وهذا الإقليم هو الأكثر ثراء في العالم بالنفط الخام يملك ربع احتياطي العالم من النفط الخام وبه العديد من حقول النفط أكبرها حقل الغوار. وهذا الإقليم أيضا هو الأكبر من حيث مساحة الواحات، وهو أحد معاقل الزراعة في المملكة.
إقليم نجد يقع إقليم نجد في منطقة هضاب قارية تنحدر من سلسلة جبال الحجاز وعسير في الغرب متوجهة إلى الشرق تحيطبها الصحاري. تقع العاصمة الرياض في مركز الإقليم. الارتفاع عن سطح البحر في المناطق المحيطة بالرياض حوالي 600 متر، هناك عدد من الواحات الغنية بالمياه الجوفية التي تستخدم في الزراعة بشكل كبير.
صحراء الربع الخالي تقع صحراء الربع الخالي في الجزء الجنوبي للمملكة وتكاد خلو تماما من السكان. وهي واحدة من أكثر المناطق جفافا في العالم حيث لا تهطل بها الأمطار إلا بمعدل مرة كل عشر سنوات. يحدها من الجنوب اليمن وعمان.

4-1-2 البيئة الطبيعية

(1) المناخ

يتميز المناخ في المملكة بالحرارة الشديدة والجفاف ولكن هناك اختلاف كبير بين المناطق الساحلية والمناطق القارية. ويتم تقسيم المناخ في المملكة إلى الأنواع الثلاثة التالية.

(أ) مناخ شبة استوائي

مناخ الإقليم الساحلي على البحر الأحمر هو مناخ شبه استوائي ذو حرارة عالية مع رطوبة مرتفعة. اختلاف درجة الحرارة على مدار العام قليل نسبيا. درجة الحرارة الصغرى تزيد على الثلاثين، والعظمى تزيد على الأربعين درجة مئوية. وفي الصيف تصل درجة الحرارة إلى أكثر من الخمسين درجة مئوية. درجة الرطوبة تتراوح بين 50 ~ 70 % على مدار العام. تمطر أحيانا بين شهري نوفمبر وأبريل ولكن في أغلبه سيول أمطار في مناطق صغيرة ووقت قصير. تهب الرياح الرملية بكثرة.

(ب) المناخ القاري

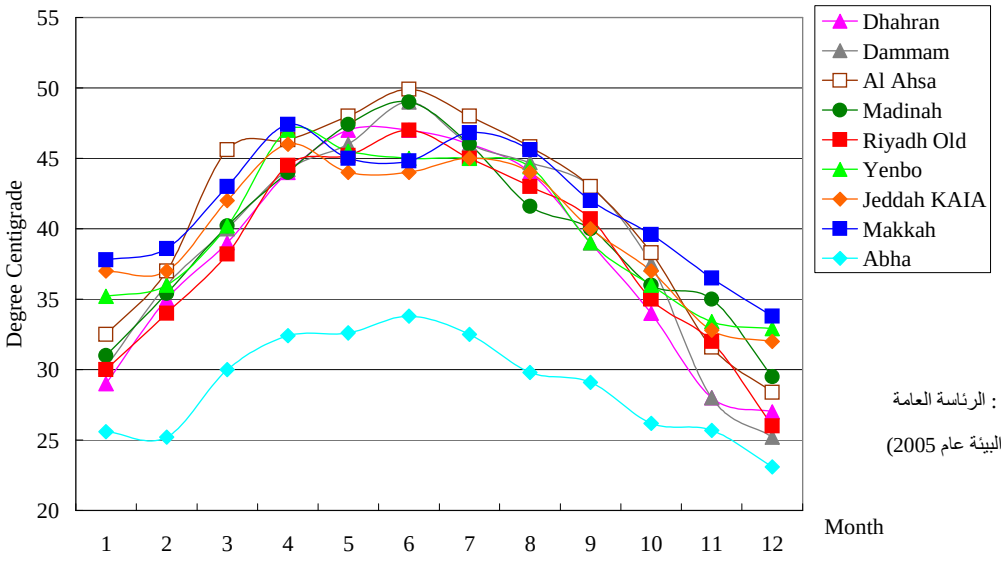
المناطق القارية الداخلية في المملكة مثل الرياض مناخها جاف. تزيد درجة الحرارة فيها صيفا على الخمسة والأربعين درجة مئوية. ولكن من جهة أخرى تكون درجة الحرارة في الليل ما بين 10 ~ 20 درجة، والرطوبة ما بين 10 ~ 40 %، أي من السهل تحملها.

(ج) مناخ الخليج العربي

يختلف المناخ في مناطق ساحل الخليج العربي من موسم لآخر ومن وقت لآخر في اليوم الواحد. في الفترة من شهر يونيه إلى سبتمبر تزيد درجة الحرارة على الخمسين درجة مئوية. وعلى الجانب الآخر، تنخفض في الشتاء إلى الصفر ما تحت الصفر. وتكون درجة الحرارة في الفترة من نوفمبر إلى يناير حوالي 30 درجة مئوية أي مريحة نوعا ما. الفترة من مايو إلى يوليو بصفة خاصة تكون الرياح الرملية كثيرة تغطي الرمال الجو. في الغالب لا تمطر السماء ولكن في بعض الأماكن والأوقات تحدث سيول شديدة.

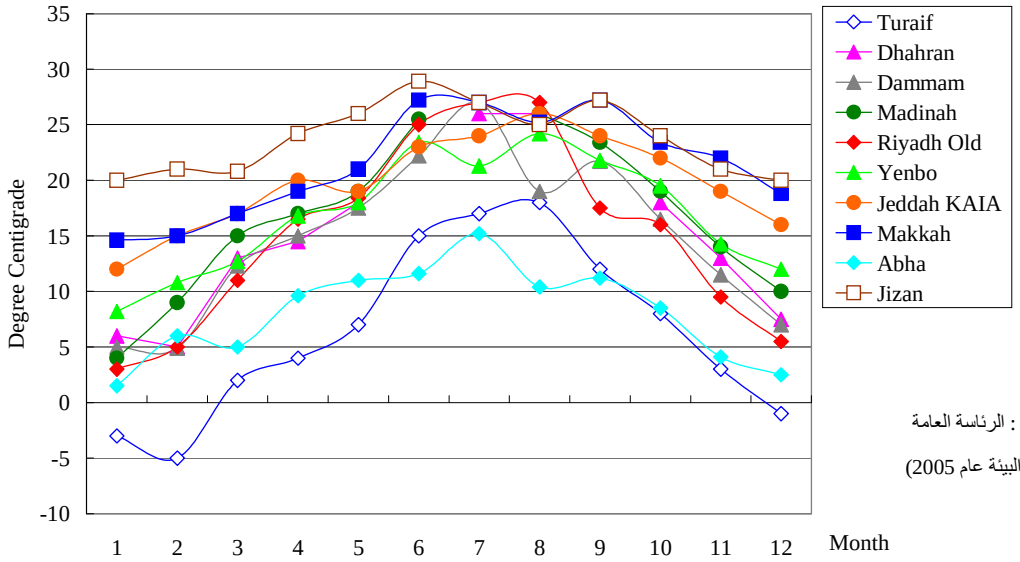
(2) الأرصاد الجوية

محطات الأرصاد الجوية منتشرة في جميع مناطق المملكة تقيس الحالية الجوية بشكل متواصل بلا انقطاع. يوضح الشكل التالي بيانات درجة الحرارة (العظمى والصغرى)، والرطوبة وكميات الأمطار في عام 2005.



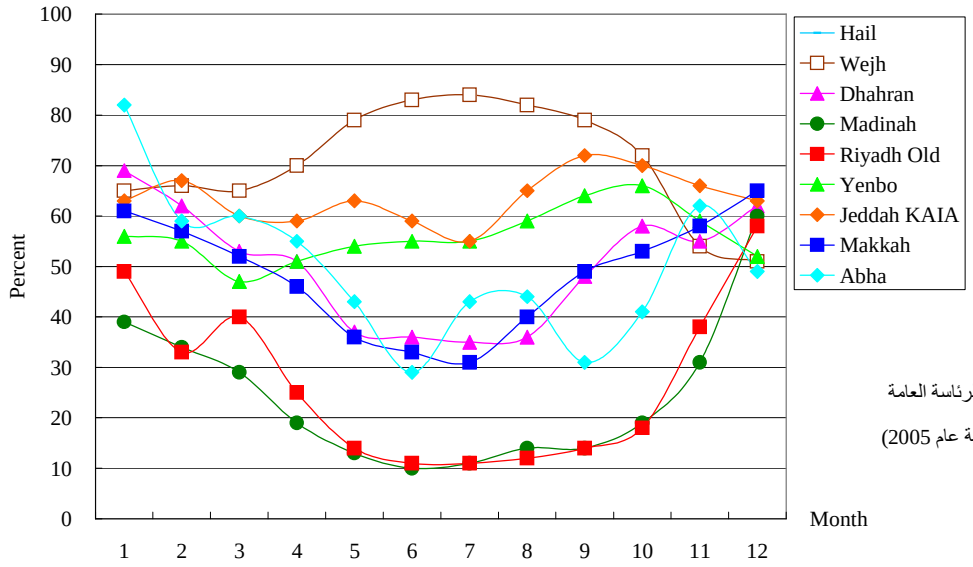
(المصدر : الرئاسة العامة للأرصاد والبيئة عام 2005)

شكل 4-3 : درجات الحرارة العظمى في أشهر عام 2005



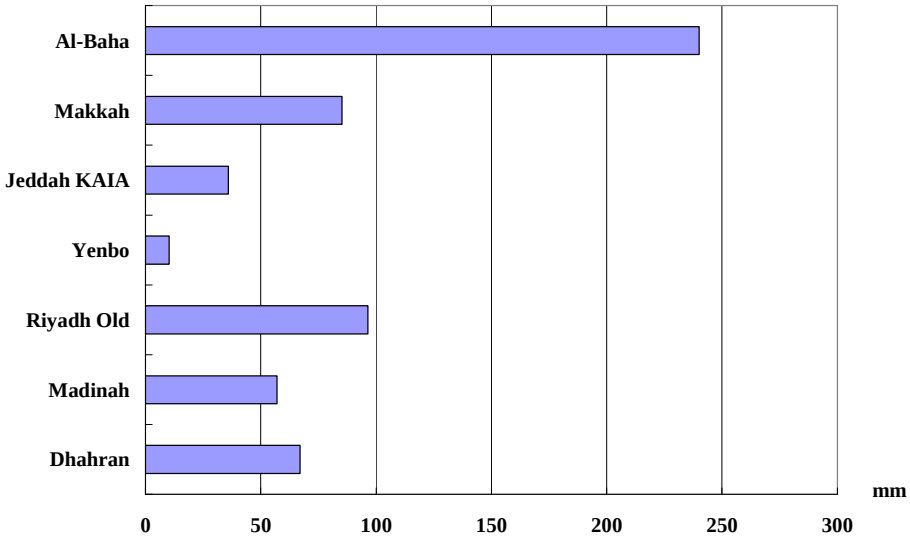
(المصدر : الرئاسة العامة للأرصاد والبيئة عام 2005)

شكل 4-4 : درجات الحرارة الصغرى في أشهر عام 2005



(المصدر : الرئاسة العامة للأرصاد والبيئة عام 2005)

شكل 4-5 : المتوسط النسبي للرطوبة (%) في أشهر عام 2002



(المصدر : الرئاسة العامة للأرصاد والبيئة عام 2005)

شكل 4-6 : كميات الهطل المطري (بالمليمتر) السنوية لعام 2002

2-4 النشاط الاقتصادي ونمط المعيشة

1-2-4 الأنشطة الاقتصادية السنوية

طبقا للتقويم الهجري هناك عطلتان رسميتان في العام تعطل فيهما الحكومة والقطاع الاص والمدارس والجامعات. وغير العطلات الرسمية هناك الأجازات الاختيارية التي تكون طويلة نسبيا في فصلي الصيف الشتاء.

(1) عيد الفطر المبارك

العطلة الرسمية الأولى هي عيد الفطر، يبدأ عيد الفطر حسب التقويم الهجري من يوم 25 رمضان إلى يوم 5 شوال. شهر رمضان هو شهر الصيام حيث يتم فيه الصيام من طلوع الفجر إلى غروب الشمس. لا يستطيع المسلم تناول أي أطعمة أو مشروبات في وقت الصيام وكذلك لا يستطيع التدخين. تعطل الحكومة وأغلب المؤسسات الأهلية لمدة خمسة أيام قبل عيد الفطر وخمسة أيام بعده.

(2) عيد الأضحى المبارك

العطلة الرسمية الثانية هي عيد الأضحى المبارك. يبدأ عيد الأضحى حسب التقويم الهجري من يوم 5 ذو الحجة إلى اليوم 15 ذو الحجة حيث تكون فترة الحج في ذروتها، ويأتي الملايين من مسلمي العالم لأداء مناسك الحج والعمرة في الكعبة المشرفة بمكة المكرمة. تعطل الحكومة وأغلب المؤسسات الأهلية لمدة خمسة أيام قبل عيد الفطر وخمسة أيام بعده.

(3) الأعياد الوطنية

غير العطلتين المذكورتين أعلاه ، هناك عطلة وطنية هي اليوم الوطني للمملكة في 23 سبتمبر.

(4) العطلة الدراسية

يتضمن الجدول التالي قائمة العطلات الدراسية في المملكة لعام 2007. عطلة الشتاء (أسبوع واحد) تكون أقصر بكثير من عطلة الصيف (ثلاثة أشهر ونصف).

جدول 4-2 : العطلات الدراسية (2007)

الفترة الدراسية	يوم البداية		
الترم الأول	8 سبتمبر	العيد الوطني	23 سبتمبر
		عيد الفطر	3 أكتوبر ~ 20 أكتوبر
		عيد الأضحى	12 ديسمبر ~ 27 ديسمبر
		(اختبارات الترم)	26 يناير ~ 5 فبراير
		إجازة بين الترمين	6 فبراير ~ 15 فبراير
الترم الثاني	16 فبراير	(اختبارات الترم)	14 يونيه ~ 14 يونيه
		إجازة بين الترمين	25 يونيه ~ 10 أكتوبر

(5) مدة الأجازات الاختيارية

يأخذ الناس إجازاتهم بناء على العقد الموقع بينهم وبين مشغليهم. وهناك اتجاه في معظم الأسرة بأخذ إجازة طويلة في الصيف مع فترة العطلة الدراسية لأطفالهم.

نشاطات الإسبوع الاقتصادية

(1) ساعات العمل

يوم الجمعة هو يوم العطلة في الإسبوع، ويبدأ الإسبوع من يوم السبت. ساعات عمل كل قطاع من القطاعات على النحو التالي :

الوزارات والمؤسسات الحكومية	أيام الدوام من السبت إلى الأربعاء من 7:30 صباحا حتي 2:30 بعد الظهر (بدون راحة الغداء)
البنوك	أيام الدوام من السبت إلى الخميس من 8:00 صباحا حتى الظهر ومن 5:00 مساءً حتي 7:00 مساءً (بالنسبة لليوم الخميس فالدوام الفترة الصباحية فقط من 8:00 صباحا إلى الظهر)
الشركات والمؤسسات الخاصة	أيام الدوام من السبت إلى الأربعاء من 8:00 صباحا حتي 1:00 ظهرا، ومن 4:00 مساءً حتي 7:00 مساءً (بعضها تعمل صباحا فقط يوم الخميس من 8:00 حتي 1:00)
المحال التجارية	أيام الدوام من السبت إلى الخميس من 9:00 صباحا إلى الظهر، ومن 4:00 مساءً حتي 8:00 مساءً (بعض محلات السوبر ماركت مفتوحة 24 ساعة)

(2) ساعات العمل في رمضان

خلال شهر رمضان (شهر الصيام)، يتم تقصير ساعات العمل العادية ساعتين.

3-2-4 نمط الحياة اليومية

يعيش الناس في المملكة وفقا للتعاليم والتقاليد الإسلامية، ولكن جدول الحياة اليومية يضع في الاعتبار التوافق مع العادات والتقويم والنظام الغربي. تدار كافل المؤسسات وفقا لجدول يحترم الجدول الزمني للمسلمين.

يقوم المسلمون بأداء الصلاة خمس مرات في اليوم : الفجر والظهر والعصر والمغرب والعشاء. وتنشر الصحف اليومية في المملكة قائمة أوقات الصلاة في المدن المختلفة والتي تتغير وفقا للمواسم. أثناء وقت الصلاة تتوقف عن العمل المكاتب الحكومية والمتاجر والمرافق العامة والمطاعم .

الصلاة الأولى (الفجر) : من الفجر إلى شروق الشمس، يصليها الناس عند الاستيقاظ.
الصلاة الثاني (الظهر) : من وقت الزوال إلى دخول وقت العصر.
الصلاة الثالثة (العصر) : من وقت أن يكون الظل بنفس طول الجسم، إلى ما قبل غروب الشمس
الصلاة الرابعة (المغرب) : من الغروب إلى دخول وقت العشاء.
الصلاة الخامسة (العشاء) : من بعد اختفاء آخر ضوء من السماء تماما إلى الفجر.

3-4 معلومات اجتماعية واقتصادية

1-3-4 معلومات اجتماعية

من ناحية استخدام الطاقة ، يمكن تلخيص الخصائص الاجتماعية للمملكة في عبارتي "أسعار منخفضة للطاقة" و"مناخ صحراوي". انطلاقا من اتجاهات البيانات الاجتماعية في الآونة الأخيرة وحالة الكهرباء، ممكن أن نتعرف على النقاط التالية.

- تقترب درجة الحرارة في المملكة في الفترة من مايو إلى أكتوبر من 50 درجة مئوية. في ظل هذه الظروف المناخية القاسية، يعيش المواطنون في المملكة في مستوى من الرفاهية التي تضاهي غيرها من الدول المتقدمة.
- تطبق الحكومة السعودية في التوظيف سياسة السعودة على مدى فترة طويلة من الزمن والتي تعزز تنمية وطنية بيد السعوديين بدلا من العمال الأجانب. وعلى الرغم من توقع انخفاض عدد السكان من العمال الأجانب في المستقبل إلا أن التقديرات تشير إلى أن عدد سكان المملكة العربية السعودية ينمو بمعدل سنوي يبلغ 2 %. وهذا يعني، أن عدد السكان ذوي الدخل المرتفع يزداد بسرعة أكبر من السكان ذوي الدخل المنخفض. وتبعا لذلك، فإن الارتفاع المتواصل منذ زمن في معدل النمو السنوي للطلب على الكهرباء هو 10 % سنويا، من المتوقع أن يستمر في المستقبل.
- لقد تم رفع تعريفة الكهرباء أكثر من مرة حتى الآن إلا أن تعريفة الكهرباء في المملكة رخيصة نسبيا بالمقارنة مع بلدان أخرى. ونتيجة لذلك، فالمواطنين والمنتجين ليس لديهم الانتباه الكافي لعملية ترشيد الطاقة. لا يوجد في المباني التجارية والإدارية أي وعي لترشيد الطاقة سواء في مراحل الإنشاء أو الاستخدام، مما يؤدي إلى زيادة في الطلب على الكهرباء.
- ونظرا لارتفاع درجة الحرارة أثناء النهار، فالعائلات لا تطفئ مكيفات الهواء المنزلية، حتى عندما يكون جميع أفراد الأسرة خارج المنزل. لأن إطفاء المكيف مرة يجعله يستغرق وقتا طويلا للوصول إلى درجة حرارة مريحة، مما يسبب في حدوث زيادة في الطلب على الكهرباء.
- إذا غيرنا طريقة النظر، نعتقد أنه توجد ضرورة للتفكير في إجراءات لترشيد الطاقة في القطاع المدني في المملكة (التجاري والسكني) تضع في اعتبارها الطريقة الحالية في تشغيل مكيفات الهواء. بمعنى أننا نعتقد أن الإجراءات الفعالة تكون إجراءات مثل تحسين كفاءة الطاقة للأجهزة، وتشجيع تبديل الأجهزة إلى أجهزة عالية الكفاءة، إجراءات ترشيد الطاقة في تصميمات هياكل المباني ... إلخ.

يوضح الجدول التالي اتجاهات الإحصاءات الاجتماعية والاقتصادية في الماضي

جدول 4-3 : تغيرات عدد السكان والبيانات الاجتماعية

			1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Economic data	Exchange rate	Riyal/US$	3.745	3.745	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.747
Population	Country number	Million persons	15.7	18.1	20.4	20.9	21.4	22.0	22.5	23.1
	Growth rate	%		2.5	2.0	2.6	2.5	2.5	2.5	2.4
	Urban number	Million persons	11.1	13.6	17.7	18.1	19.3	19.9	20.5	21.1
	Urban population share	%		75.1	87.0	86.6	89.8	90.4	90.9	91.4
Household	County Number	Million HH	2.55	3.00	3.43	3.53	3.64	3.74	3.85	3.96
	Growth rate	%		2.8	2.4	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8
	Urbun Number	Million HH	1.80	2.25	2.99	3.06	3.27	3.38	3.50	3.62
	Urban HH rate	%		4.2	6.5	2.5	6.7	3.5	3.5	3.4
Labor number	Agriculture	1,000 persons	316	484	551	564	591	593	597	605.0
(Including Foreigners)	Mining (Oil, Gas & Others)	1,000 persons	49	83	103	108	108	112	118	127.0
	Manufacturing	1,000 persons	388	528	638	623	662	649	650	660.0
	Services & Others	1,000 persons	3,896	5,146	5,864	6,286	6,883	6,924	6,916	7,127.0
	Total	1,000 persons	4,649	6,241	7,156	7,581	8,244	8,278	8,281	8,519
	Labor force share to Pop	%	29.6	34.4	35.1	36.3	38.5	37.7	36.8	36.9
Labor shares	Agriculture	%	6.8	7.8	7.7	7.4	7.2	7.2	7.2	7.1
	Mining (Oil, Gas & Others)	%	1.0	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5
	Manufacturing	%	8.3	8.5	8.9	8.2	8.0	7.8	7.8	7.7
	Services & Others	%	83.8	82.5	81.9	82.9	83.5	83.6	83.5	83.7
	Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(المصدر : موقع MOEP على الإنترنت)

4-3-2 البيانات الاقتصادية

يعتمد اقتصاد المملكة أساسا على إنتاج النفط الخام وتصديره. لذلك، عملت خطط التنمية الخمسية منذ خطة التنمية الأولى (1970 إلى 1974) إلى خطة التنمية الثامنة الحالية (2005 الى 2009) على أن يكون التنويع الاقتصادي وتنمية الكوادر البشرية هي من القضايا الرئيسية التي يجب تنفيذها. وفي هذا الإطار تم التركيز على بناء البنية التحتية، مثل إنشاء محطات تحلية المياه وإنشاء الطرق والمباني التجارية والمباني الإدارية.

كان معدل النمو السنوي للاقتصاد 2.7 % في الفترة من عام 2000 وهي سنة بدء خطة التنمية السابعة، وحتى عام 2003. ولكن عندما بدأت أسعار النفط الخام ترتفع من عام 2003 إلى 2006 كان معدل النمو 4.3 % وهو معدل مُرضي نسبيا لنمو الاقتصاد. ارتفاع أسعار النفط الخام في المملكة يزيد من نشاط الاقتصاد المحلي، مما يزيد بدوره من الطلب على الكهرباء.

يوضح الجدول التالي تغيرات المؤشرات الاقتصادية في الفترة الماضية.

جدول 4-4 : إحصاءات اقتصادية

		Unit	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nominal GDP	nGDP at current price	Billion SR	526.0	697.0	679.1	699.7	796.6	930.6	1,145.0
	Growth rate	%	6.3	17.4	-2.6	3.0	13.8	16.8	23.0
Inflation	GDP deflator at 1999 price	1999=100	95.2	111.8	107.9	111.1	117.5	130.7	150.9
	Growth rate	%	5.7	11.9	-3.5	2.9	5.7	11.2	15.5
Gross Domestic Expenditure	Private consumption	Billion SR	246.3	264.1	267.0	268.5	274.3	282.7	299.0
(at 1999 price)	Government consumption	Billion SR	128.8	186.2	187.5	185.4	194.2	208.8	250.5
	Private Fixed Formation	Billion SR	60.7	93.3	94.5	96.5	106.7	113.8	125.0
	Govermental Fixed Formation	Billion SR	24.4	16.4	17.5	17.9	21.2	22.3	23.5
	Oil sector Fixed Formation	Billion SR	14.3	14.1	14.3	15.6	17.2	18.3	19.5
	Stocks	Billion SR	9.2	9.1	3.4	9.9	9.8	12.1	10.3
	Exports	Billion SR	213.6	222.6	216.3	210.8	255.6	288.0	313.9
	Imports	Billion SR	144.6	182.6	171.3	174.8	200.8	233.9	282.9
	Total	Billion SR	552.7	623.2	629.2	629.8	678.2	712.1	758.8
Gross Domestic Products	Agriculture & Fishery	Billion SR	32.5	35.8	36.0	36.5	36.8	37.9	39.5
(at 1999 price)	Mining (Oil, Gas & Others)	Billion SR	188.1	188.3	179.9	164.9	195.1	206.5	219.0
	Manufacturing (Refinery & Chemical	Billion SR	20.3	24.8	24.8	24.8	26.9	29.6	31.2
	Manufacturing (Elec, Const & Others	Billion SR	68.5	91.3	95.4	99.4	105.3	110.5	118.3
	Transportation & Communucation	Billion SR	24.5	29.0	31.3	33.5	35.0	37.9	41.6
	Service (Government)	Billion SR	124.5	142.8	146.6	150.8	154.9	158.3	169.3
	Service (Trade, Hotels & Others)	Billion SR	94.3	111.3	115.2	119.9	124.2	131.5	140.0
	Total	Billion SR	552.7	623.2	629.2	629.8	678.2	712.1	758.8
Crude oil	Production	ktoe	406,253	418,676	405,307	384,567	442,293	451,782	461,475
	Domesitc consumption	ktoe	87,686	102,016	99,646	96,695	104,376	99,859	105,475
	Export	ktoe	318,567	316,660	305,661	287,872	337,917	351,923	356,000

(المصدر : موقع MOEP على الإنترنت)

4-3-3 الطلب على الكهرباء والإمدادات

في عام 1999، وصلت كميات الطلب الكهرباء إلى الحد الأقصى لسعة المنشآت مما أدى إلى فصل قسري في موسم الصيف. في ذلك تحدثت وسائل الإعلام بجدية عن أهمية وجود إمدادات مستقرة من الطاقة الكهربائية وأصبحت تلك القضية الشغل الشاغل لوزارة المياه والكهرباء. في الوقت الراهن، فإن الحد الأقصى للعرض والطلب على الكهرباء يزيدان بمعدل نمو مرتفع يفوق العشرة بالمئة ويزداد أيضا الشعور بخطر حدوث أزمة نقص الكهرباء. منذ عام 2004 ، والحمل الذروى يتجاوز قدرة التوليد الفعلية. لمواجهة زيادة الحد الأقصى لنمو ذروة الطلب أصبحت عملية إدارة ذروة الطلب هي أهم قضية في السنوات الأخيرة.

يوضح الجدول التالي اتجاهات العرض والطلب في الفترة الأخيرة.

جدول 4-5 : الطلب على الكهرباء وكميات التوليد

2005	2004	2003	2002	2001	2000	الوحدة	
153.3	145.5	142.2	128.6	122.9	114.2	1,000 GWh	الطلب على الكهرباء
5.4	2.3	10.6	4.6	7.6		%	معدل النمو
28,640	27,423	27,018	25,457	23,230	22,060	MW	سعة التوليد الفعلية
4.4	1.5	6.1	9.6	5.3		%	معدل النمو
29,913	27,847	26,272	23,938	23,582	21,673	MW	أقصى ذروة للطلب
7.4	6.0	9.8	1.5	8.8		%	معدل النمو

(المصدر : الكهرباء 2005 وزارة المياه والكهرباء)

4-3-4 تركيبة إمدادات الطاقة

(1) إمدادات الطاقة المحلية في المملكة

تبلغ إمدادات الطاقة المحلية في المملكة 556 مليون toe (مكافئ طن من النفط) في عام 2004. منها 503 مليون toe من إنتاج النفط بما يزيد على 90 % من المجموع، والعشرة في المئة الباقية تمثل 54 مليون toe من إنتاج الغاز الطبيعي. لا يوجد في المملكة محطات توليد كهربائية تولد عن طريق الفحم ولا توجد محطات توليد لا نووية ولا محطات توليد كهرومائية. قامت المملكة في عام 2004 بتصدير ما مجموعه 414 مليون toe، هي النفط الخام والمنتجات النفطية. لا يتم تصدير الغاز الطبيعي ولكن يتم استخدامه في استهلاك السوق المحلية. أما عن واردات المملكة من الطاقة فهي لا تذكر، مجرد كميات صغيرة من الحطب والفحم هي التي يتم استيرادها. إنتاج النفط الخام في عام 2004 كان 503 مليون toe، وقد زاد بمعدل 4.1 % مقارنة بالعام الذي يسبقه. تم تصدير 70 % من إجمالي إنتاج المملكى من النفط الخام والمنتجات البترولية بما يعادل 352 مليون toe، والباقي تم إمداد السوق المحلية به. يوضح الجدول التالي توازنات إمدادات الطاقة الأولية في المملكة.

جدول 4-6 : توازن إمدادات الطاقة الأولية في المملكة

Items	Items	Unit	1999	2000	2001	2002	2003	2004
(+)Production		kTOE	456,470	489,841	480,247	474,779	532,540	556,212
	Crude oil & NGL	kTOE	418,755	449,282	436,405	427,976	483,494	502,576
	Natural gas	kTOE	37,715	40,559	43,843	46,803	49,046	53,636
(+)Imports		kTOE	4	4	4	4	4	4
	Renewable Energy	kTOE	4	4	4	4	4	4
(-)Exports		kTOE	345,261	374,528	358,557	346,908	400,189	413,641
	Crude oil & NGL	kTOE	289,646	316,660	305,661	298,000	343,399	351,923
	Petroleum Products	kTOE	55,614	57,869	52,897	48,908	56,790	61,717
(-)Int. Marine Bunkers		kTOE	2,052	2,052	2,083	2,131	2,147	2,163
	Petroleum Products	kTOE	2,052	2,052	2,083	2,131	2,147	2,163
Total Primary Energy Supply		kTOE	109,162	113,265	119,611	125,744	130,209	140,413
(Petroluem Products Production)		kTOE	81,160	83,933	83,360	82,405	90,800	98,426

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

(2) تركيبة الاستهلاك النهائي للطاقة

في الفترة من 1999 ~ 2004، كان نسبة الطلب على النفط الخام (باستثناء الطلب على النفط الخام من أجل مصافي البترول) ومنتجات البترول تمثل 65 % من إجمالي كمية الطاقة المستهلكة. والطلب على الغاز الطبيعي خلال الفترة نفسها بلغ 22 %. مستوى الطلب على هذين النوعين من الطاقة مستقرة طوال تلك الفترة. في عام 1998 انخفض إمدادات المنتجات النفطية مؤقتا بسبب زيادة الصادرات منها، إلا أن السوق بدأت تتعافى في عام 1999. كان معدل النمو خلال تلك الفترة 6.3 %. ولكن من جهة أخرى حقق الطلب على الغاز الطبيعي في السوق المحلي زيادة مطردة خلال نفس الفترة. ونستطيع التعرف من ذلك على أحد أهداف إستراتيجية الطاقة في المملكة هو التحول إلى الاعتماد على الغاز الطبيعي. وقد وصل معدل نمو الطلب على الغاز الطبيعي في الفترة من 1999 ~ 2004 إلى 6.7 %. وهو معدل مرتفع قليلا بالمقارنة مع معدل النمو السنوي من النفط الخام والمنتجات النفطية. خلال الفترة من 1999 ~ 2004 كان معدل نمو استهلاك الكهرباء 6.0 %. وهو وإن كان أقل من معدل النمو للنفط والغاز في المملكة، إلا أنها نسبة عالية مقارنة بالدول المتقدمة.

يوضح الجدول التالي استهلاكات الطاقة النهائية في المملكة.

جدول 4-7 : استهلاك الطاقة النهائي في المملكة (الوحدة : ktoe)

Final Energy Consumption		1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Crude oil & NGL	2,300	1,755	2,336	1,104	722	1,173
	Petroleum Products	39,999	41,588	45,459	50,183	51,576	55,846
	Natral gas	14,170	14,272	15,981	15,849	16,594	19,616
	Electricity	8,286	8,550	9,312	9,818	10,857	11,076
	Renewable Energy	4	4	4	4	4	4
	Total	64,759	66,169	73,093	76,958	79,756	87,717

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

(3) تركيبة الإمدادات والطلب على الطاقة لكل قطاع

(أ) القطاع الصناعي

بلغ متوسط معدل النمو في الطلب على الطاقة في القطاع الصناعي إلى 5.9 % خلال 1999 ~ 2004، وهو أعلى قليلا من معدل النمو النهائي لاستهلاك الطاقة. وكانت نسب النفط والغاز والكهرباء في عام 2004 هي 40 % و55 % و5 % على التوالي. أي أن الغاز هو الأعلى استخداما في القطاع الصناعي وعلى النقيض استخدام الكهرباء كان قليلا. كان الطلب على الغاز 55 في المئة في عام 2004. الطلب على الطاقة الكهربائية خلال هذه الفترة ظل ثابتا عند 4.9 %. يوضح الجدول التالي تركيبة الطلب على الطاقة القطاع الصناعي.

جدول 4-8 : تركيبة الطلب في القطاع الصناعي (الوحدة : ktoe)

Industry Sector		1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Crude oil & NGL	2,300	1,755	2,336	1,104	722	1,173
	Petroleum Products	6,849	7,082	7,630	9,238	10,449	10,475
	Natral gas	11,636	11,547	13,035	12,704	13,299	16,012
	Electricity (1)	1,072	1,111	1,167	1,277	1,500	1,410
	Total (2)	21,858	21,494	24,168	24,323	25,971	29,071
	Electricity rate (%) =(1)/(2)	4.9	5.2	4.8	5.3	5.8	4.9

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

(ب) القطاع السكني

الأسر السعودية بوجه عام لا تستخدم الغاز الطبيعي كثيرا بل تستخدم أكثر المنتجات النفطية والكهرباء. يستخدم الغاز النفطي المسال في أغلب الحالات في المطابخ لإيقاد الأفران عالية الحرارة. فيما يتعلق باستهلاك المنتجات البترولية والكهرباء خلال 1999 ~ 2004، فإن الطلب على المنتجات النفطية في عام 1999 كان 18 % والكهرباء بنسبة 80 %. بينما في عام 2004، كان الطلب على المنتجات النفطية بنسبة 18 % وعلى الكهرباء بنسبة 82 %، أي أن استخدام الكهرباء قد زاد. مجموع معدل نمو الطلب على المنتجات النفية والكهرباء خلال خمسة أعوام كانت 5.8 %، ولكن كان معدل نمو الطلب على الكهرباء 6.5 %. أي إن الطلب على الكهرباء في القطاع السكني يرتفع ارتفاعا سريعا في القطاع السكني.

يوضح الجدول التالي تركيبة الطلب على الطاقة في القطاع السكني.

جدول 4-9 : تركيبة الطلب في القطاع السكني (الوحدة : ktoe)

Residential Sector		1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Petroleum Products	1,160	1,203	1,236	1,281	1,327	1,348
	Electricity (1)	4,613	4,821	5,275	5,630	6,052	6,309
	Renewable Energy	4	4	4	4	4	4
	Total (2)	5,777	6,029	6,516	6,915	7,384	7,662
	Electricity rate (%) =(1)/(2)	79.9	80.0	81.0	81.4	82.0	82.3

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

(ج) تركيبة الطلب في القطاعات أخرى

كما هو مبين في الجدول التالي، يستهلك القطاع الزراعي ما يمثل نحو 1.8 % من إجمالي الطاقة المولدة في المملكة. بل وشهدت الفترة من 1999 ~ 2004 نسبة نمو سنوي تصل إلى 6.2 %، أي أعلى نسبيا من القطاعات الأخرى. ويقال إن التغيير في أسلوب العمل في الحقول الزراعية هو سبب ارتفاع معدل نمو الطلب على الكهرباء. ومن المتوقع أن يستمر ارتفاع النمو في استهلاك الكهرباء.

يستهلك القطاع التجاري والقطاع العام 23 % من مجمل استهلاك الكهرباء في المملكة. بلغ متوسط النمو في استهلاك الكهرباء 5.2 % في القطاعين خلال الفترة من 1999 ~ 2004. وهو أقل من متوسط النمو في إجمالي الطلب على الطاقة. في حين بلغ معدل النمو في استهلاك وقود الديزل والبنزين وزيت الوقود في قطاع النقل 4.4 % خلال نفس الفترة. يشغل قطاع النقل نسبة 26 % من إجمالي الطلب على المنتجات النفطية في عام 1999، وكانت هي النسبة نفسها تقريبا في عام 2004 بدون تغيير كبير.

جدول 4-10 : تركيبة الطلب في القطاعات الأخرى

Sector	Energy	Unit	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Growth Rate (%)
Agriculture	Electricity	ktoe	185	195	205	227	229	250	6.2
	(Share in Generation)	%	1.8	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	
Commercial & Publics	Electricity	ktoe	2,416	2,423	2,665	2,684	3,076	3,107	5.2
	(Share in Generation)	%	23.6	22.3	23.2	22.0	23.4	22.6	
Transportation	Petroleum Products	ktoe	20,881	21,607	22,117	23,356	24,126	25,895	4.4
	Shares in Production	%	25.7	25.7	26.5	28.3	26.6	26.3	

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

(4) تركيبة استهلاك الوقود في قطاع الكهرباء

فيما يتعلق بشأن استهلاك الوقود الأحفوري في قطاع الكهرباء، يتم استخدام النفط الخام ومنتجات النفط والغاز الطبيعي في المملكة. وبصفة خاصة بلغت نسبة استخدام الحرق المباشر للنفط الخام 4.0 % من إجمالي استهلاك الوقود في قطاع الكهرباء في عام 2004. مثل هذه الطريقة في استهلاك النفط الخام (الاستخدم المباشر للنفط الخام في قطاع الكهرباء) يوضح الاختلاف مع البلدان التي تستورد الوقود. استهلاك المنتجات النفطية في قطاع الكهرباء في عام 1999 كان 44 % (52 % بإضافة النفط الخام)، وأصبح 40 % في عام 2004. وبالعكس، كان الغاز الطبيعي يمثل 41 % في عام 1999 وأصبح 50 % في عام 2004. ويعكس هذا إستراتيجية الحكومة حول سياسة الطاقة في التحول من استخدام النفط إلى استخدام الغاز الطبيعي.

يوضح الجدول التالي تركيبة استهلاك الوقود.

جدول 4-11 : تركيبة استهلاك الوقود في قطاع الكهرباء

Power entity	Energy	Unit	1999	2000	2001	2002	2003	2004
SEC	Total	ktoe	26,780	28,722	30,029	30,869	32,974	36,166
	Crude oil & NGL	ktoe	9,618	9,507	7,239	6,625	5,816	5,917
	Petroleum Products	ktoe	9,527	9,918	10,759	10,281	12,159	13,329
	Natural gas	ktoe	7,635	9,297	12,031	13,963	14,999	16,920
	(Power Generation)	GWh	97,292	103,546	111,160	117,865	128,371	135,812
Other Producers	Total	ktoe	8,564	8,927	8,876	9,410	9,709	9,445
	Crude oil & NGL	ktoe	825	838	685	707	602	265
	Petroleum Products	ktoe	818	874	1,018	1,097	1,260	598
	Natural gas	ktoe	6,921	7,215	7,173	7,606	7,847	8,582
	(Power Generation)	GWh	21,723	22,645	22,513	23,872	24,629	24,063
Fuel for Electricity	Total	ktoe	35,344	37,649	38,905	40,279	42,683	45,611
	Crude oil & NGL	ktoe	10,443	10,345	7,924	7,332	6,418	6,182
	Petroleum Products	ktoe	10,345	10,792	11,777	11,378	13,419	13,927
	Natural gas	ktoe	14,556	16,512	19,204	21,569	22,846	25,502
	(Power Generation)	GWh	119,015	126,191	133,673	141,737	153,000	159,875
Consumption ratio	Total	%	32.4	33.2	32.5	32.0	32.8	32.5
to energy supply	Crude oil & NGL	%	8.1	7.8	6.1	5.6	4.6	4.1
in Power sector	Petroleum Products	%	44.0	44.9	41.5	36.3	42.1	40.3
	Natural gas	%	40.8	42.9	46.0	48.3	48.7	49.5
	Electricity ratio to TPES	%	9.4	9.6	9.6	9.7	10.1	9.8

(المصدر : قاعدة بيانات هيئة الطاقة الدولية لعام 2006)

4-4 خطة التنمية الوطنية

4-1-1 الخطة الخمسية الثامنة للتنمية

(1) معلومات عامة

أعدت وزارة الاقتصاد والتخطيط (MOEP) خطط خمسية للتنمية رسمت فيها رؤية إستراتيجية واسعة لتحقيق التنمية المستدامة. حاليا هو زمن خطة التنمية الثامنة التي تغطي الفترة من 2005 ~ 2009. وافق مجلس الوزراء على الخطة بموجب القرار رقم (175).

فيما يلي القضايا المهمة التي تركز عليها الخطة الثامنة للتنمية.

- تحسين مستوى المعيشة وتوفير فرص عمل للمواطنين السعوديين
- التوسع في التعليم والتدريب والصحة، والخدمات الاجتماعية
- التوسع في العلوم التطبيقية والتكنولوجية كما ونوعا
- تعزيز المبادرة والإبداع في جميع المجالات

بالإضافة إلى ذلك، تركز خطة التنمية الثامنة على مواكبة سريعة الزخم الاقتصادي العالمي والتطورات التكنولوجية، وتنويع قاعدتها الاقتصادية، فضلا عن تحسين الإنتاجية وتعزيز القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني.

كانت خطة التنمية السابعة تستهدف فقط الفترة من 2000 ~ 2004، ولكن خطة التنمية الثامنة تشمل وضع إستراتيجية طويلة الأجل لمدة 20 عاما (2004 ~ 2024)، بمعنى وضع أربع خطط خمسية للعشرين عاما القادمة ، وكمرحلة أولى توضع خطة التنمية الثامنة للخمسة سنين الأولى من العشرين عاما (2005 ~ 2009).

(2) إستراتيجية طويلة المدى للاقتصاد الوطني

توجد في الفصل الثالث من خطة التنمية الثامنة "الإستراتيجية الطويلة المدى للاقتصاد الوطني السعودي". وتحدد الإستراتيجية خطة اقتصادية اجتماعية لمدة 20 سنة من عام 2004 وحتي 2024.

أهم محتويات الإستراتيجية طويلة الأجل للاقتصاد الوطني هي على النحو التالي :

- رفع مستوى المعيشة وتحسين نوعية الحياة

مضاعفة إجمالى الناتج القومى الفعلي لعام 2004 (40000 ريال للفرد) في غضون 20 عاما.

- تحقيق التنمية المستدامة

زيادة الصادرات من المنتجات غير النفطية. زيادة نسبة عام 2004 التي كانت 51 % إلى 73.4 % في عام 2024.

- دور العائدات النفطية

استثمار العائدات النفطية في تنمية الموارد غير النفطية، ولا سيما في تنمية الموارد البشرية.

- الموارد البشرية وتوظيفها المنتج

إحداث تقدم نوعي في التنمية البشرية على أساس ما تحقق من نتائج في السنوات العشرين الماضية.

- استدامة الموارد الطبيعية

حماية الأراضي الزراعية

- تحقيق التنمية المتوازنة بين المناطق

رفع مستوى البنية التحتية وتحسين الخدمات العامة في المناطق الإقليمية

- تعزيز القدرة التنافسية في قطاع الأعمال

تقوية القدرة التنافسية في القطاع الصناعي من خلال الاندماج في حركة العولمة وتنويع الصناعات

- تعزيز علاقات التعاون والتكامل في منطقة الشرق الأوسط

تنفيذ الدور الواجب في المنطقة

(3) التوقعات الاقتصادية الرئيسية

تقوم خطة التنمية الثامنة توقع بعض المؤشرات الاقتصادية الرئيسية تشمل ما يلي :

(أ) للسكان

من المتوقع نتيجة لتنفيذ السياسة العامة للسعودة زيادة عدد سكان المملكة، وفي المقابل، فإنه من المتوقع أن ينخفض عدد السكان الوافدين غير السعوديين. من خلال سياسة السعودة وزيادة فرص العمل للشعب السعودي قد يؤدي إلى زيادات في الأجور، وتحسين مستوى المعيشة، وزيادة في نصيب استهلاك الفرد من الطاقة.

جدول 4-12 : نظرة عامة على عدد السكان (بالمليون نسمة)

	2004	2009	2014	2019	2024	2030*
السعوديين	16.53	18.57	20.79	23.21	25.81	29.24
غير السعوديين	6.14	5.82	5.66	4.94	4.05	3.19
المجموع	22.67	24.39	26.45	28.15	29.86	32.43

* قيمة عام 2030 تم تقديرها بواسطة فريق دراسة الجايكا بإطالة قيم عام 2024 في نفس اتجاهها (المصدر: EDP)

جدول 4-13 : معدل النمو السكاني (%)

	2009/2004	2014/2009	2019/2014	2024/2014	2030/2024*
السعوديين	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1
غير السعوديين	-1.1	-0.6	-2.7	-3.9	-3.9
المجموع	1.5	1.6	1.3	1.2	1.2

* معدل النمو بعد 2024 تم تطبيقه على معدل النمو في الفترة 2014 ~ 2024

(ب) إجمالي الناتج القومي ونصيب الفرد منه

وفقا للإستراتيجية طويلة الأجل، مخطط لنصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي الذي كان 43300 ريال للفرد الواحد في عام 2004 (بأسعار عام 1999) أن يتضعاف في نحو 20 عاما. بعبارة أخرى، فإن نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي في 2024 سوف يصبح 98500 ريال للفرد الواحد (بأسعار 1999).

جدول 4-14 : نظرة عامة على الاقتصاد (مليار ريال بأسعار عام 1999)

	الوحدة	2004	2009	2014	2019	2024
إجمالي الناتج القومي	مليار ريال	716	895	1,189	1,675	2,543
نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي	ريال / فرد	43,250	48,200	57,000	71,800	98,500

(المصدر : EDP)

جدول 4-15 : معدل النمو الاقتصادي (%)

	2009/2004	2014/2009	2019/2014	2024/2014	2024/2004
إجمالي الناتج القومي	4.6	5.8	7.1	8.7	6.6
نصيب الفرد من إجمالي الناتج القومي	2.2	3.5	4.8	6.4	4.2

(ج) إجمالي الناتج القومي لكل قطاع

عن طريق سياسة المملكة في تنويع الصناعات من المتوقع أن يبلغ معدل النمو قطاع الصناعات غير النفطية 7.8 % أي أعلى من متوسط نمو إجمالي الناتج القومي. من المتوقع أيضا ارتفاع معدل نمو قطاع الخدمات إلى 8.8 % بين عامي 2004 و 2024. ووفقا لتلك الخطة، من المتوقع ارتفاع معدلات النمو في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والسياحة والتجارة، مما يجعل قطاع الخدمات الذي يمثل 27 % من إجمالي الناتج القومي عام 2004 ، يرتفع إلى 42 % في 2024. من المتقع أن يكون متوسط النمو في قطاع النفط والغاز 4.3 % بين عامي 2004 و 2024. لكن من المتوقع أن تنخفض نسبته من إجمالي الناتج القومي التي كانت 27 % في عام 2004 إلى 18 % في عام 2024. لكن بسبب ارتفاع أسعار النفط الخام في الآونة الأخيرة من الممكن أن تصبح نسبة قطاع النفط والغاز من إجمالي الناتج القومي حوالي 30 %.

جدول 4-16 : نظرة عامة على إجمالي الناتج القومي لكل قطاع (مليار ريال بأسعار عام 1999)

	2004	2009	2014	2019	2024
الزراعة	38	44	50	57	63
النفط والغاز	197	225	262	336	455
الصناعة	140	189	272	389	633
الخدمات	196	225	262	336	455
المرافق العامة + الجمارك	144	178	195	242	324
المجموع	715	895	1,189	1,675	2,544

الصناعة : تشمل التعدين، البتروكيماويات، تكرير النفط، الكهرباء، الصناعات التحويلية، الإنشاءات والمباني

الخدمات : تشمل التبادل التجاري، الشحن، البنوك، التأمين، العقارات والأراضي (المصدر : EDP)

جدول 4-17 معدل نمو إجمالي الناتج القومي لكل قطاع (%)

2024/2004	2024/2019	2019/2014	2014/2009	2009/2004	
2.6	2.0	2.7	2.6	3.0	الزراعة
4.3	6.3	5.1	3.1	2.7	النفط والغاز
7.8	10.2	7.4	7.6	6.2	الصناعة
4.3	6.3	5.1	3.1	2.8	الخدمات
4.1	6.0	4.4	1.8	4.3	المرافق العامة + الجمارك
6.6	8.7	7.1	5.8	4.6	مجموع إجمالي الناتج القومي

(د) توازن الادخار والاستثمار

تبلغ التقديرات الأولية للمتطلبات الاستثمارية لتنفيذ الإستراتيجية، نحو 8.3 تريليون ريال، بالأسعار الثابتة لعام 1999، من المتوقع توفيرها من المدخرات الخاصة والعامة. من المتوقع زيادة إجمالي الادخار كنسبة من إجمالي الناتج القومي من نحو 39.8% في عام 2004 إلى نحو 45.6% في عام 2024. معظم المدخرات الحكومية تأتي من عائدات تصدير النفط الخام، من المتوقع استمرار الارتفاع في اسعار النفط المتواصل حاليا، بالتالي نتوقع أن تكون هناك مدخرات حكومية كافية تماما للاستثمار.

جدول 4-18 : نظرة عامة على المدخرات والاستثمارات

2024	2019	2014	2009	2004	
45.6%	39.2%	33.3%	40.8%	39.8%	معدل المدخرات
37.2%	32.3%	28.1%	33.3%	26.1%	المدخرات الأهلية
8.4%	6.9%	5.2%	7.5%	13.7%	المدخرات الحكومية
34.0%	28.4%	28.0%	27.3%	20.5%	معدل الاستثمار في إجمالي الناتج القومي

(المصدر : EDP)

(هـ) القوى العاملة والتوظيف

من المتوقع أن تزيد نسبة القوى العاملة (وهي نسبة العاملين إلى عدد السكان) التي كانت 37 % في عام 2004 إلى أن تصبح 56 % في عام 2024. وذلك مع افتراض أن يكون معدل النمو السكاني في حدود 2 ~ 3 %، وزيادة نسبة العمالة في حدود 3 ~ 4 %. وبذلك يمكن تخفيض نسبة العاملة الأجنبية الوافدة بنسبة 2 % سنويا، وتعزيز سياسة السعودة. ومن المتقع أن يكون معدل النمو لإجمالي القوى العاملة 2.8 %.وبذلك يرتفع عدد العاملين من 8.55 مليون عامل وموظف في عام 2004 إلى 15 مليون في 2024.

جدول 4-19 : القوى العاملة وعدد الموظفين (ألف نسمة)

2030	2024	2019	2014	2009	2004	
18,134	15005	12814	11129	9360	8550	مجموع القوى العاملة
16,520	11850	8984	6757	4886	3804	القوى العاملة السعودية
18,134	15004	12764	11029	9221	8282	مجموع الموظفين
1,614	3155	3829	4372	4474	4746	أجانب
16,520	11850	8934	6657	4747	3536	سعوديين
0	0	50	100	139	268	العاطلين عن العمل
64.3%	56.3%	50.4%	45.3%	39.2%	36.9%	نسبة القوى العاملة
0	0	0.6%	1.5%	2.8%	7.0%	العاطلين عن العمل السعوديين
91.0%	79.0%	70.0%	60.4%	51.5%	42.7%	نسبة السعودة

(المصدر : EDP)

جدول 4-20 : القوى العاملة ومعدل نمو الموظفين (%)

	2009/2004	2014/2009	2019/2014	2024/2019	2030/2024	2030/2004
مجموع القوى العاملة	1.8	3.5	2.9	3.2	3.2	2.9
القوى العاملة السعودية	5.1	6.7	5.9	5.7	5.7	5.8
مجموع الموظفين	2.2	3.6	3.0	3.3	3.2	3.1
أجانب	-1.2	-0.5	-2.6	-3.8	-10.5	-4.1
سعوديين	6.1	7.0	6.1	5.8	5.6	6.1

(4) الكهرباء

تم ذكر قطاع الكهرباء في خطة التنمية الثامنة في الفصل الثامن والعشرون. ويحتوي ذلك الفصل على ثلاثة أهداف عامة، وخمسة سياسات لتحقيق الأهداف العامة ووضع هجفان محددان مطلوب إنجازهما. على النحو المبين أدناه :

(الأهداف)

- توفير الخدمة الكهربائية بالمستوى الفني الملائم لجميع مراكز النمو السكاني والمرافق الاقتصادية.
- توفير الكهرباء بأقل تكلفة اقتصادية واجتماعية وبيئية.
- الاستمرار في تشجيع المحافظة على الطاقة وترشيد استهلاك الكهرباء.

(السياسات)

- توفير خدمة كهربائية عالية الكفاءة والاعتمادية، وتحقيق التغطية الكهربائية الشاملة.
- توفير المنافسة في نشاط التوليد.
- تعزيز جوانب الترشيد في التعريفة الكهربائية، مع مراعاة البعد الاجتماعي في عملية التسعير.
- دراسة توظيف صناعة الكهرباء كإحدى وسائل تعظيم القيمة المضافة للموارد النفطية، وتعزيز التكامل الإقليمي والدولي.
- نقل تقنيات الكهرباء وتوطينها وتطويرها.

(الأهداف المحددة)

- تغطية خدمة الكهرباء بنسبة 100 % بحلول عام 2009 (إيصال الخدمة إلى 1.16 مليون مشترك جديد)
- استكمال الشبكة الوطنية للمملكة وتحقيق الربط الكهربائي بالشبكة الخليجية والشبكة العربية.

كما هو واضح أعلاه تضع خطة التنمية الثامنة من أهدافها الحفاظ على الطاقة. إلا أنه لا توجد حتى الآن إجراءات أو أهداف محددة.

(5) للبيئة

تم ذكر قطاع البيئة في خطة التنمية الثامنة في الفصل الثاني عشر تحت اسم "البيئة والتنمية المستدامة". ويحتوي ذلك الفصل فيما يتعلق بالبيئة على أربعة أهداف عامة، وستة سياسيات. على النحو المبين أدناه :

(الأهداف)

- المحافظة على البيئة وحمايتها منى التلوث
- تحسين نوعية الحياة والصحة العامة للسكان
- تحقيق التنمية المستدامة على أساس المواءمة بين النشاطات وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتعزيزها وضمان استمراريتها، والمحافظة على الموارد غير المتجددة ، والبحث عن موارد بديلة أو إضافية.
- حماية الحياة البرية وتطويرها والعمل على إنمائها واستدامتها.

(السياسات)

- زيادة فاعلية الآليات الوقائية اللازمة لحماية البيئة والموارد الطبيعية.
- مراجعة المعايير والمقاييس البيئية وتحديثها.
- تعزيز قاعدة معلومات الأرصاد والبيئة.
- تعزيز دور القطاع الخاص في مجالات حماية البيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية والحياة البرية.

- تطوير القدرات المؤسسية للعمل البيئي.
- إدخال مادة الوعي البيئي في التعليم والإعلام.

2-4-4 الإستراتيجية بعيدة المدى 2025

(1) الإطار العام

جاءت الإستراتيجية بعيدة المدى 2025 (LTS 2025) تتويجا لعملية تحليل وتفكير وتشاور واسعة. لقد بدأ في الواقع العمل على هذه الإستراتيجية بصدور المرسوم الملكي بالموافقة في 1419/3/7هـ (2 يوليو 1998)، وإعطاء مسؤولية تنظيم الندوة الوطنية حول "الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي" لوزارة الاقتصاد والتخطيط. وكان من المتوقع أن تستعرض تلك الندوة مراجعة الأداء السابق للاقتصاد السعودي، ووضع الخيارات الاستراتيجية للتعامل مع التحديات الحالية والمستقبلية التي تواجه الاقتصاد السعودي. وكان من المتوقع أن توفر الأسس لوضع إستراتيجية بعيدة المدى لتحقيق الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي. نُظمت الندوة في الرياض في الفترة من 19 ~ 23 أكتوبر 2002. تتكون الإستراتيجية بعيدة المدى من الركائز الثلاثة التالية.

- الركيزة الأولى : توضيح اتجاه الرؤية المستقبلية 2025 التى تحدد الوجهة النهائية للاقتصاد السعودي لعشرين سنة مقبلة.
- الركيزة الثانية : السياسات المطلوبة لتحقيق الرؤية المستقبلية 2025
- الركيزة الثالثة : متابعة وتنفيذ آليات لضمان أن تحول هذه التطلعات التي وردت في الرؤية المستقبلية إلى واقع على الأرض.

تعتبر خطة التنمية الثامنة أكثر تطورا من ذلك بحيث توضح خطة خمسية تفصيلية. بالإضافة إلى ذلك الإشارة إلى النتائج المتوقعة من الخطة الخمسية التي تليها. وهكذا تكون الإستراتيجية بعيدة المدى هي خطة شاملة للعشرين سنة وتتضمن رؤية مستقبلية على العشرين سنة مقبلة. في حين أن كل خطة خمسية للتنمية تعطي تفاصيل عن السنوات الخمس التي تشملها الخطة، وتعتزم تحقيق تطلعات وردت في الرؤية المستقبلية كجزء من تسلسل منطقي حتى عام 2025.

(2) الركيزة الأولى (الرؤية المستقبلية)

الإسترتيجية بعيدة المدى تقترح ما يلي فيما يتعلق بالرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي

"بإذن الله تعالى، سيكون الاقتصاد السعودي بحلول عام 2025م متنوعاً ومزدهراً يقوده القطاع الخاص ويوفر فرص عمل مجزية وتعليم عالي الجودة وعناية صحية فائقة إضافة إلى المهارات اللازمة لرفاهية جميع المواطنين وحماية القيم الإسلامية وتراث المملكة الثقافي"

للتأكد من أن الاقتصاد يسير في الاتجاه الصحيح والمناسب، وللتأكد من ضرورة إجراء تغييرات في الإستراتيجية من أجل الحفاظ سير الاقتصاد باتجاه الرؤية المستقبلية، تم تقديم مقاسين لذلك على النحو التالي :

- مضاعفة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بحلول عام 2025

نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي سوف يتضاعف من مستواه الحالي ريال 43300 (لعام البداية 2005) إلى 98500 ريال في عام 2025 (بأسعار عام 1999).

- تحسين نوعية الحياة للمواطنين السعوديين

من أجل التنمية الشاملة للاقتصاد والمجتمع السعودي، من الأهمية بمكان ضمان زيادة دخل المواطن السعودي وفي نفس الوقت تحسين نوعية حياته. لقياس التقدم في هذا المجال، تم اقتراح مؤشرات سعودية متعددة الأبعاد لنوعية الحياة.

(3) الركيزة الثانية (السياسات)

هناك 81 مجموعة أساسية من السياسات في "رؤية 2025" تعتبر لازمة التحقيق على النحو التالي :

جدول 4-21 : السياسات من أجل تحقيق الرؤية 2025

Strategic Goal	Category	No. of Policy
زيادة فرص عمل جديدة	تنمية SME	5
	التنمية السياحية	5
	تنمية النفط والغاز	5
	تشجيع وجذب الاستثمارات الأجنبية	6
	إعادة هيكلة سوق العمل	5
مواجهة الفقر	-	4
تحسين مستوى المعيشة	إعادة هيكلة النظام التعليمي	5
	إعادة هيكلة نظام الرعاية الصحية	5
عمل تنمية مستدامة	تنويع قطاع الخدمات	5
	تنويع : تشجيع التصدير	5
	إدارة صارمة لنوعية المياه	6
	عمل توازن في التنمية الإقليمية	5
	مالية حكومية مستدامة	7
إنشاء نظام فعال قادر على التنفيذ	تحسين آليات تنفيذ المشروعات	3
	تحسين آليات تنفيذ السياسات	5
	تحسين الكفاءة الإدارية	5

(4) الركيزة الثالثة (المتابعة وآليات التنفيذ)

من أجل إجراء متابعة ورصد لآليات التنفيذ، اقترحت الإستراتيجية بعدية المدى الإجراءات التالية :

- أولا، تخلق الإستراتيجية بعيدة المدى عدة مؤشرات لقياس النجاح في المجالات الرئيسية للإستراتيجية. على سبيل المثال، مؤشر قياس درجة التنويع الاقتصادي، ومؤشر لقياس درجة تحقيق التنمية المتوازنة بين المناطق ... إلخ.
- ثانيا، تقترح الإستراتيجية بعيدة المدى مؤشرات وأهداف واضحة النجاح تستخدم لقياس درجة التقدم في كل خطة خمسية.
- الثالثة، تقترح تقديم تقرير متابعة سنوي، من أجل معرفة التقدم المحرز في تنفيذ الإستراتيجية. تعده وزارة الاقتصاد والتخطيط ويعرض على مجلس الوزراء. وبعد موافقة مجلس الوزراء، يكون متاح لعامة المواطنين.

الفصل الخامس : نظرة عامة على قطاع الكهرباء في المملكة

1-5 نظرة عامة على قطاع الكهرباء في المملكة

1-1-5 بنية قطاع الكهرباء

(1) التاريخ

يمكن تقسيم مراحل تنمية الطاقة الكهربائية في المملكة إلى ثلاثة مراحل. كانت المرحلة الأولى هي فترة ما قبل 1970 حيث كان توليد الكهرباء محدودا في شركات الكهرباء الصغيرة. في تلك المرحلة كان طابع الشركات تجاريا بحتا. كانت هذه الشركات موجودة في المدن والقرى بشكل منفصل. للحصول على إيرادات مرضية وبسبب اختلاف التكلفة الفعلية، كانت تعريفة الكهرباء في الفترة تختلف من شركة لأخرى. وعلى الجانب الآخر، أنشأت إدارة شؤون الكهرباء لأول مرة في عام 1961 داخل وزارة التجارة لوضع القواعد والأنظمة، التي تنظم مسألة التراخيص والتصاريح التى تُصدر لشركات الكهرباء، ولتساعد على تشجيع الاستثمار الوطني في مجال الكهرباء.

المرحلة الثانية كانت فترة ما بعد 1970. في عام 1972 تغير اسم إدارة شؤون الكهرباء إلى إدارة خدمات الكهرباء وانفصلت عن وزارة التجارة. وفي نفس الوقت أضيف إلى مسؤوليتها وضع تخطيط شامل لخدمات الكهربائية للمملكة بكاملها. وفي عام 1974، حدث تعديل للوزارة لتصبح باسم وزارة التجارة والصناعة وتتضمن وكالتين، وكالة التجارة ووكالة صناعة الكهرباء. وخلال نفس العام، تم تحديد نظام تعريفة ثابتة للكهرباء لجميع الشركات المنتجة في مستوى أقل من التكاليف الفعلية للإنتاج. وفي عام 1975، أنشئت وزارة الصناعة والكهرباء أنشئت التي ضمت وكالة الشؤون الصناعية ووكالة شؤون الكهرباء. وتوسع نطاق وظائف وكالة شؤون الكهرباء لتشمل القيام بمهمة التخطيط والتنسيق لتوفير الخدمات الكهربائية لجميع مناطق المملكة.

أنشئت المؤسسة العامة للكهرباء أيضا في عام 1976، للقيام بمهام الإشراف والتنسيق بين شركات الكهرباء المختلفة. وخلال الفترة من 1976 إلى 1981، اندمجت تدريجيا جميع الشركات في كل منطقة (الوسطى والشرقية والغربية والجنوبية) لتكوّن الشركات السعودية الموحدة للكهرباء (SCECO). المنطقة الشمالية المعزولة في منطقة نائية واصلت فيها الشركات الصغيرة العمل دون اندماج.

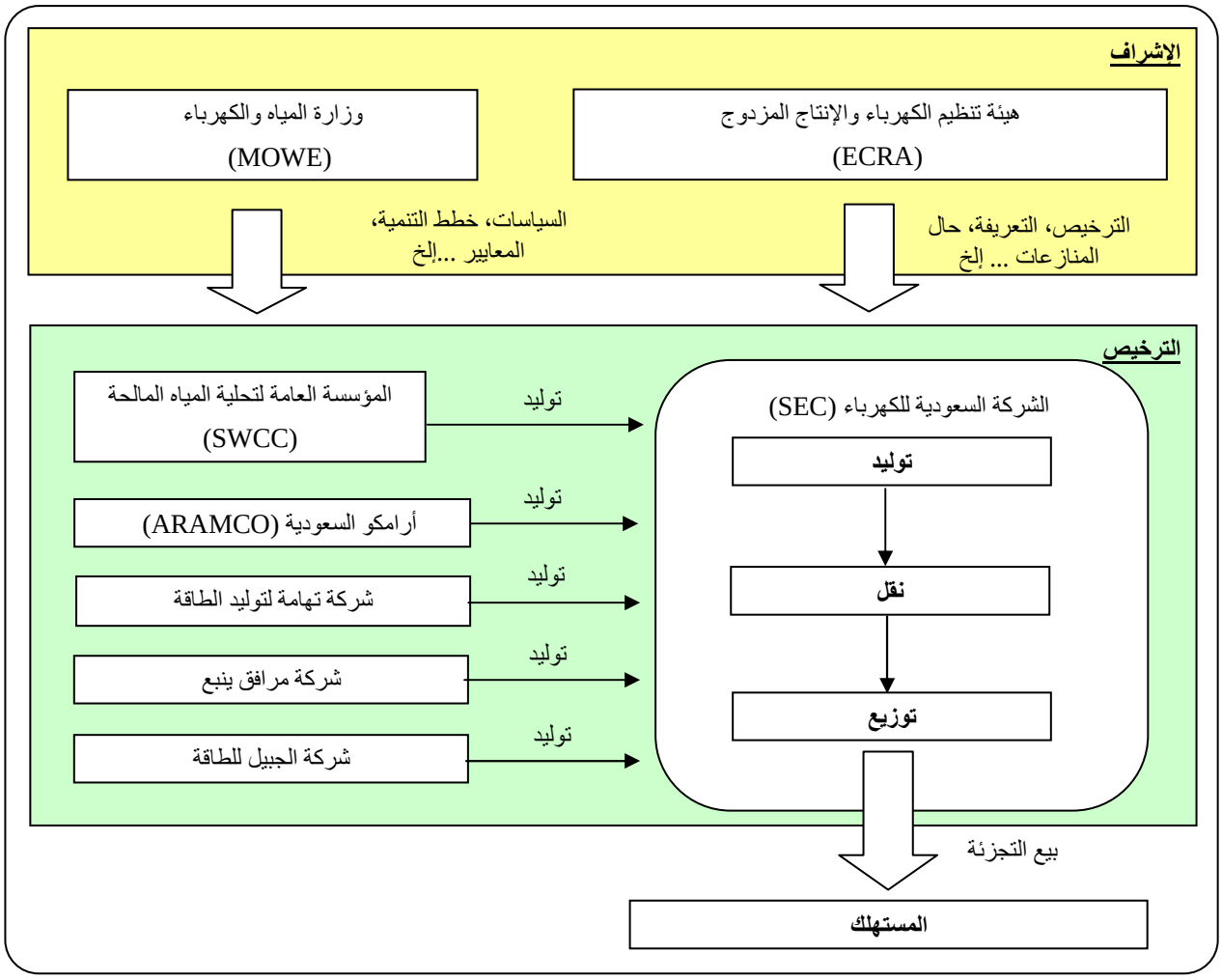
تم تنفيذ المرحلة الثالثة بعد عام 1998. فقد أصدر مجلس الوزراء القرار رقم 169 (بتاريخ 30 نوفمبر 1998) ينص على دمج جميع الشركات السعودية الموحدة للكهرباء في المناطق الوسطى والشرقية والغربية والجنوبية، والشركات العشر الصغيرة العاملة في شمال المملكة، ومشاريع الكهرباء التشغيلية التي تديرها المؤسسة العامة للكهرباء في شركة مساهمة واحدة هي "الشركة السعودية للكهرباء". وبذلك تطلب من الشركة السعودية للكهرباء أن تؤدي دورها في توفير خدمات الكهرباء للمواطنين وفي نفس الوقت تتحول إلى شركة رابحة. وبدأت الشركة نشاطها في 6 أبريل 2000. وفي 13 نوفمبر 2001، أصدر مجلس الوزراء القرار رقم 236 بإنشاء هيئة تنظيم الخدمات الكهربائية (حاليا هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المشترك ECRA). وتهدف الهيئة إلى ضمان توفير الخدمات الكهربائية في أرفع مستويات الجودة والثقة وبأسعار مناسبة. وتنظم الهيئة قطاع الكهرباء، وتقترح القواعد، وتجري مراجعات دورية، وتعمل على تحقيق المنافسة في القطاع وتقليص الاحتكارات لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في هذا القطاع.

(2) التركيبة الحالية لنظام الكهرباء في المملكة

الشركة السعودية للكهرباء هي التي تنتج حاليا أكثر كميات الكهرباء في المملكة (82 % من إجمالي الإنتاج في 2006). الجزء المتبقي، تنتج المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة SWCC حوالي 10 % (في عام 2006)، وهناك بعض المشتركين الكبار الذين لديهم مولدات ذاتية خاصة بهم.

المهمة الرئيسية للمؤسسة العامة لتحلية مياه المالحة هي تحلية مياه البحر. أثناء إنتاج المياه يمكن أيضا إنتاج الكهرباء من خلال الاستفادة من الحرارة الناتجة كعادم. وبالتالي فإن إنتاج الكهرباء من SWCC هو إنتاج فرعي لمحطات تحلية المياه التي هي خارج سيطرة غرفة عمليات إصدار الأوامر التابعة للشركة السعودية للكهرباء.

كبار المشتركين، مثل شركة أرامكو السعودية وغيرها من الشركات، تقوم بالإمدادات بالكهرباء عن طريق مشتر واحد، هو الشركة السعودية للكهرباء.



شكل 5-1 : التركيبة الحالية لنظام الكهرباء في المملكة

5-1-2 وزارة المياه والكهرباء (MOWE)

(1) مسؤولية وزارة المياه والكهرباء في قانون الكهرباء

أصدر قانون الكهرباء (المرسوم الملكي رقم M/56) في 22 نوفمبر 2005. ويمثل تنظيم وتطوير قطاع الكهرباء في المملكة المحور المركزي في القانون. السمات العامة للقانون تشمل توفير خدمات مأمونة وحماية حقوق المستهلكين بما في ذلك أسعار معقولة لها، مع

حماية حقوق المستثمرين لتتلقى عائدا عادلا.

وفيما يلي نص القانون فيما يخص مسؤوليات وزارة المياه والكهرباء :

Article 3:

Ministry shall undertake to:

1. *propose policies relating to the Electricity Sector and supervise their implementation, following endorsement;*
2. *prepare, issue, and update the development plans and programs for the Electricity Sector and ensure their implementation. These include, but not limited to, the following:*
    a. *Interconnecting, reinforcement, and developing of the transmission network in the Kingdom and providing electricity services to consumers including the endorsed non-electrified remote areas;*
    b. *Ensuring the availability of acceptable generation reserve margin and adequate transmission and distribution capacities;*
3. *respect the Kingdom and promote the Kingdom's interests in the Electricity Sector in domestic, regional and international bodies, including electrical interconnections and electricity trading with other countries. The Ministry may delegate such mandate to other official entities;*
4. *exercise emergency powers that are temporarily granted to the Ministry where there exists or is imminent in the Kingdom an actual emergency or a threat that may affect the supply of fuel, electricity of co-generation, which necessitates that the Ministry should temporarily have at its disposal exceptional powers for controlling the resources of electricity and co-generation and fuel that are available to the Licensee;.*
5. *promote employment of nationals and ensure enforcement of policies in this respect;*
6. *support research and development activities in relation to the Electricity Industry by specialized institutions, universities and relevant private sector entities;.*
7. *prepare a long term plan, in coordination with parties concerned, to support national industries associated with the Electricity Industry and to adapt modern technologies to local condition;.*
8. *prepare, endorse and follow-up the execution of electricity conservation programs in cooperation with the Authority (ECRA), research centers and other relevant parties and prepare a public awareness plan in coordination with the Ministry of Culture and Information and other related entities;*
9. *document statistical data and technical information and make it available to the Electricity Sector;*
10. *propose, in coordination with the Authority, amendments to this Law; and*
11. *issue, by a decision of the Minister, Implementing Regulations of this Law in relation to the duties of the Ministry.*

(2) اللائحة التنفيذية لوزارة المياه والكهرباء

(أ) ملخص عام

طبقا للفقرة 3-11 من أصدرت وزارة المياه والكهرباء "اللائحة التنفيذية لقانون الكهرباء" لتوضح فيه مهام الوزارة. والبنود التالية هي التي وضعت كأساس لتنفيذ هذه الدراسة.

(ب) مهام صياغة السياسات (المادة الرابعة)

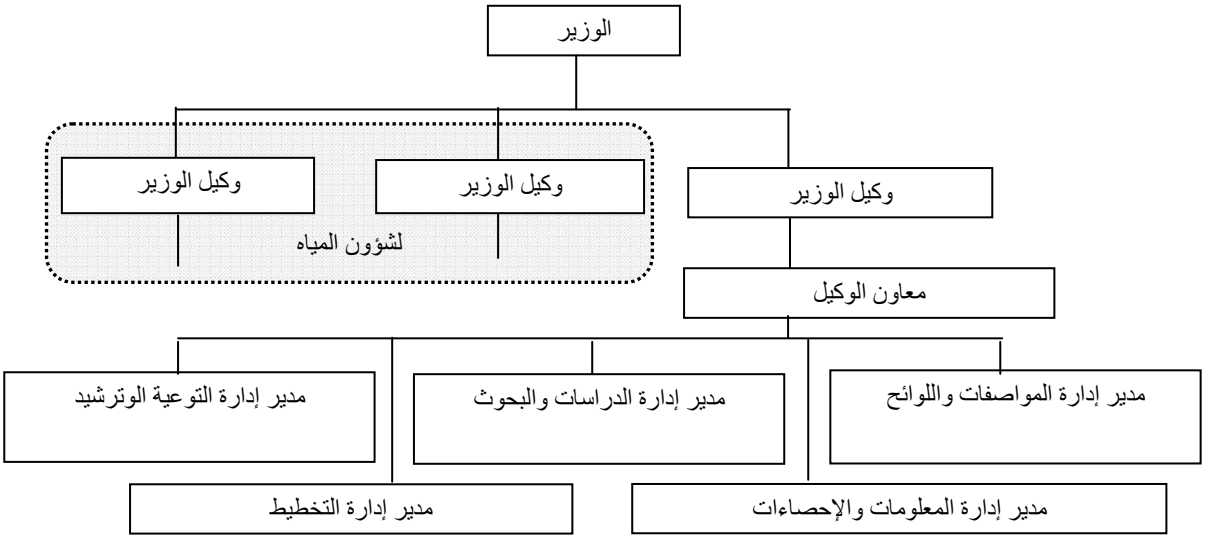
تنص المادة الرابعة من اللائحة التنفيذية على أن تتولى وزارة المياه والكهرباء إعداد واقتراح السياسات في مجال معين من مجالات قطاع الكهرباء. بعد الموافقة على السياسة المقترحة، تعلن الوزارة تلك السياسات وتتولى الإشراف على تنفيذها بعد اعتمادها.

(ج) مهام ترشيد الطاقة (المادة الحادية عشر)

تنص المادة الحادية عشر من اللائحة التنفيذية على أن تعد وزارة المياه والكهرباء تشرف على تنفيذ التفاصيل ذات الصلة بوضع برامج لترشيد الطاقة، بما فيها الخيارات المتاحة لترشيد الطاقة، والحوافز التي تعطى للمستهلكين ومنتجي الكهرباء المرخصين، وإجراءات لضمان معدات وأجهزة منزلية ذات كفاءة عالية، وبرامج التوعية. كما تهتم الوزارة أيضا وعمل متابعة مستمرة لأنشطة ترشيد الطاقة. ويجب أيضا أن تقدم تقاريرها عن الإنجازات ، والعوائق والحلول إلى معالي الوزير.

(3) الهيكل التنظيمي

الهيكل الحالي لوزارة المياه والكهرباء يتألف من وكالة الوزارة لشؤون المياه ووكالة الوزارة لشؤون الكهرباء. فيما يتعلق بوكالة الوزارة لشؤون الكهرباء فهناك الوزير، ووكيل الوزير، ومعاون وكيل الوزير، يتولى الإشراف على خمسة إدارات، وهي (i) إدارة التوعية والترشيد، (ii) إدارة التخطيط والمتابعة، (iii) إدارة الدراسات والبحوث، (iv) إدارة المعلومات والإحصاءات، (v) إدارة المواصفات واللوائح، كل منها يرأسها مدير.



شكل 5-2 : الهيكل التنظيمي لوكالة شؤون الكهرباء في وزارة المياه والكهرباء

(4) مهما كل إدارة

يلخص الجدول التالي مهام كل إدارة في وكالة شؤون الكهرباء.

جدول 5-1 : مهام الإدارات في وكالة الوزارة لشؤون الكهرباء

الإدارة	المهام
إدارة التوعية الترشيد	- رفع الوعي تجاه ترشيد الطاقة - تطوير السياسات والبرامج - التنسيق مع الجهات الأخرى ذات العلاقة - تقييم البرامج المنفذة بالفعل ... إلخ
إدارة التخطيط	- وضع خطة طويلة المدى لتنمية الطاقة الكهربائية ومتابعتها - مراقبة ورصد التنمية في المناطق المختلفة ومتابعتها - التنبؤ بالطلب على الطاقة في المدى البعيد - مراقبة ورصد توصيل الكهرباء إلى القرى ... إلخ
إدارة الدراسات والبحوث	- تنفيذ الدراسات المختلفة - إبلاغ نتائج الدراسات إلى الجهات ذات العلاقة - أنشطة التعاون الدولي ... إلخ
إدارة المعلومات والإحصاءات	- تجميع البيانات والمعلومات - إصدار التقرير السنوي للوزارة - تنفيذ برامج التدريب ... إلخ
إدارة المواصفات واللوائح	- معايرة الأجهزة والمعدات الخاصة بمجالات التوليد والنقل والتوزيع - وضع مسودات اللوائح والقوانين الخاصة بشؤون الكهرباء ... إلخ

(المصدر : دراسة الجايكا التمهيدية 2006)

(5) الكوادر البشرية في إدارة التوعية وترشيد الطاقة

كان عدد العاملين بالإدارة في سبتمبر من عام 2007 ستة موظفين هم مدير الإدارة، ونائب المدير، وموظف واحد، ومنتدبان من الجهة الاستشارية وسكرتير.

5-1-3 هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (ECRA)

(1) معلومات عامة

أنشئت هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج كهيئة حكومية مستقلة، تقوم بتنظيم صناعة الكهرباء في المملكة بموجب القرار رقم 236 لمجلس الوزراء بتاريخ 31 نوفمبر 2001، لضمان توفير إمدادت كافية للكهرباء وخدمات موثوقة وذات كفاءة، بأسعار مناسبة. الرسالة الرئيسية للهيئة هي تطوير إطار عمل للوائح، بالاعتماد على وضع المعايير والسياسات واللوائح والقوانين الاستفادة من الأمثلة الجيدة عالميا من أجل تأمين إمدادات مأمونة للكهرباء بكفاءة وموثوقة عالية للمستهلكين المملكة.

(2) مسؤوليات الهيئة الرئيسية

توجد على الهيئة مسؤوليات على نطاق واسع كما هو موضح فيما يلي.

<u>التعريفة</u>

- ✓ تطوير منهجية إعداد التعريفة، ومراجعته دوريا.
- ✓ تصميم هيكل التعريفة وإعداده
- ✓ تطوير سياسة عامة للتعريفة في المملكة

- ✓ إعداد نظام متكامل لجمع المعلومات المالية والتشغيلية من جميع مقدمي الخدمة في المملكة (من أجل تقييم تكاليف جميع مقدمي الخدمة التي من المحتمل أن تؤثر على التعريفة)

التراخيص

- ✓ تصدر الهيئة التراخيص المتعلقة بتوليد الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها وتجارتها لمن يحق به القيام بهذه الأعمال.
- ✓ مراقبة الأداء مع معاقبة من لا يلتزم بشروط الترخيص.

المواصفات وجودة الخدمة ومراقبة الأداء

- ✓ مراقبة تقديم إمدادات ذات موثوقية عالية للكهرباء، وتقليص الانقطاعات إلى الحد الأدنى، مع ضمان استقرار الضغط الكهربائي.

الشكاوى، والتوفيق وفض المنازعات

- ✓ التعامل مع شكاوى المستهلكين ذات العلاقة بالكهرباء والإنتاج المزدوج في مجالات تطبيق التعريفة، وجودة الإمدادات وجودة الخدمة والفوترة
- ✓ التعامل مع النزاعات التي تنشأ بين المشاركين في صناعة الكهرباء
- ✓ استخدام أسلوب التوفيق في التعامل مع شكاوى المستهلكين وحل النزاعات

تشجيع القطاع الخاص على المساهمة والاستثمار

- ✓ تشجيع القطاع الخاص للمشاركة والاستثمار في الفرص المتاحة التالية :
  - القيام بتنفيذ المشاريع المستقلة لإنتاج الكهرباء، والمشاريع المستقلة لإنتاج المياه المحلاة والكهرباء.
  - القيام بعمليات بناء خطوط النقل، وتأجيرها وتشغيلها، أو بأي من هذه العمليات.
  - إنشاء شركات لتوليد الكهرباء.
  - استئجار مرافق الكهرباء أو التحلية الحالية، وتطويرها وتشغيلها.
  - التعاقد على إدارة بعض المنشآت الحالية.
  - إنشاء شركات لتوفير الإمدادات الكهربائية.

(3) الهيكل التنظيمي

يشرف على الهيئة مجلس إدارة يرأسه معالي وزير المياه والكهرباء، ويتضمن في عضويته محافظ الهيئة نائباً للرئيس، وستة من كبار المسؤولين الحكوميين يمثلون الوزارات والهيئات ذات العلاقة، كما يضم خمسة أعضاء يختارون لأشخاصهم.

يلي مجلس الإدارة، محافظ الهيئة وثلاثة نواب للمحافظ يشرفون على تسعة إدارات للهيئة هي : إدارة رعاية المستهلك، وإدارة شؤون مقدمو الخدمة، وإدارة الشؤون الاقتصادية والتعريفة، وإدارة الشؤون القانونية والتراخيص، وإدارة الشؤون الفنية، وإدارة الشؤون المالية، وإدارة الموراد البشرية، وإدارة تكنولوجيا المعلومات، وإدارة المساندة الإدارية.

5-1-4 مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية

(1) معلومات أساسية

تأسست مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في عام 1977 كمؤسسة حكومية بحثية مستقلة، يشرف عليها مجلس إلى للإدارة يتكون من رئيس الوزراء وعدد من الوزراء.

منذ تأسيس عام 1977 قامت بتشجيع التقنيات العلمية من خلال التنسيق والتعاون مع الجامعات والمؤسسات ومراكز الأبحاث المختلفة المتعلقة بالبحث العلمي وبالتقنيات. وأدت المدينة دورها في دعم تعزيز التطور وتقدم المجتمع. علاوة على تشجيع التعاون الوثيق مع دول العالم المختلفة من خلال الأنشطة المتعلقة بالتعاون مع الهيئات والمؤسسات ومراكز الأبحاث العلمية العالمية.

تتكون المدينة من معهد بحوث البترول والصناعات البتروكيميائية، ومعهد بحوث الطاقة، ومعهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة، ومعهد بحوث الحاسب والإلكترونيات، ومعهد بحوث الفضاء، ومعهد بحوث الفلك والجيوفيزياء.

(2) معهد بحوث الطاقة

يقوم معهد بحوث الطاقة بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالدور الرئيسي في تطوير الأبحاث المتعلقة بتشجيع ترشيد الطاقة. فقد قام المعهد حتى الآن بإجراء البحوث والدراسات التطبيقية في مجال الطاقة التقليدية، من خلال المشاركة في برامج التعاون الدولي أو المشاريع الحكومية القومية. ورسالة المعهد هي تطوير ونقل وتنفيذ ومتابعة كافة النشاطات المتعلقة ببحوث ودراسات الطاقة التي تخدم مصالح المملكة وتقديم الحلول المناسبة لها، من أجل رفع مستوى كفاءة الطاقة وإدارة الأحمال وترشيد الطاقة من خلال خطط طويلة المدى تلائم موارد المملكة.

(3) الهيكل التنظيمي

يتكون معهد بحوث الطاقة من أربعة مراكز كما هو موضح في الجدول التالي تقوم بتنفيذ الأعمال المختلفة.

جدول 5-2 : مراكز البحث التابعة لمعهد بحوث الطاقة

مركز البحث	موضوع البحث
مركز إدارة الطاقة	- تحسين معامل القوى لأكبر عدد من المستهلكين - إداء العزل الحراري في أنواع مختلفة من المناخ في المملكة - جودة الطاقة الكهربائية في خطوط النقل - دراسة ميدانية لاستهلاكات الطاقة في مباني مدينة الرياض
مركز الطاقة المتجددة	- تقييم مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح) - التبريد بامتصاص حرارة الشمس - تحسين كفاءة أداء التكييف المركزي
مركز بطارية الوقود	- دراست وأبحاث تتعلق ببطارية الوثود
مركز كفاءة الموتور	- (غير منشور)

(المصدر : موقع المدينة على الإنترنت)

5-1-5 الشركة السعودية للكهرباء (SEC)

(1) التاريخ

جاء إنشاء الشركة السعودية للكهرباء نتيجة لقرار مجلس الوزراء رقم 169 بتاريخ 29 نوفمبر 1998. ينص القرار على إعادة تنظيم وهيكلة قطاع الطاقة في المملكة، من خلال دمج العشر شركات التي كانت تعمل في صناعة الكهرباء داخل المملكة ودمجها مع مشاريع توليد شركات الكهرباء (11 مشروعا تغطي مجالات مختلفة في المنطقة الشمالية)، في شركة واحدة هي الشركة السعودية للكهرباء.

أنشئت الشركة السعودية للكهرباء بموجب المرسوم الملكي رقم M/16 يوم 6 ديسمبر 1999 بوصفها شركة مساهمة سعودية، ثم سجلت في المملكة العربية السعودية بموجب السجل التجاري رقم 1010158683 بتاريخ 3 مايو 2000. عدد الأسهم التي أصدرتها الشركة السعودية للكهرباء (بتاريخ 31 ديسمبر 2005) هو 833318763 سهم بمبلغ 41665938150 ريال، تمتلك الحكومة السعودية نسبة 74.31 % من الأسهم، وتمتلك شركة الزيت العربية السعودية أرامكو نسبة 6.93 %، ويمتلك غيرهما من المساهمين 18.76 %.

(2) الأنشطة والالتزامات

الأنشطة الأساسية للشركة السعودية للكهرباء هي إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. الشركة هي المصدر الرئيسي لتوفير الطاقة الكهربائية لجميع المستهلكين في جميع أنحاء المملكة، وتقدم خدماتها للمستهلكين من القطاعات الحكومية والصناعية والزراعية والتجارية والسكنية. من أجل تنفيذ هذه الأنشطة، تلتزم الشركة بالأهداف الإستراتيجية، والرؤية، والرسالة كما هو موضح على النحو التالي.

جدول 5-3 : الأهداف الاستراتيجية والرؤية والرسالة للشركة السعودية للكهرباء

أهدافنا الإستراتيجية
■ المشاركة التجارية في مشاريع توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية داخل و/ أو خارج المملكة. ■ الأداء التجاري الموثوق لتكوين الشبكات الكهربائية المترابطة في المملكة لتوفير الخدمات الكهربائية. ■ تحقيق مستوى متقدم من الرضا لدى مختلف العملاء من خلال تحقيق توقعاتهم، والتفاعل الإيجابي معهم، وتقديم قيمة مضافة في المنتجات والخدمات. ■ تعزيز مستوى تقديم الخدمات الكهربائية لمختلف فئات المشتركين. ■ التفاعل المستمر في خدمة المجتمع والمشاريع الخيرية. ■ إعداد وتبني البرامج والسبل اللازمة لتنفيذ الخطط التدريبية وإعادة تأهيل الموظفين. ■ إجراء وتدعيم البحوث لرفع مستوى الأداء في جميع الأنشطة والحفاظ على البيئة.
رؤيتنا
المساهمة في تحسين الحياة المعيشية وتعزيز المركز التنافسي لاقتصاد المملكة العربية السعودية في جميع المجالات.
مهمتنا
■ تزويد عملائنا بخدمة كهربائية مأمونة ذات موثوقية عالية ■ تحقيق تطلعات مساهمينا ■ الاهتمام بموظفينا ■ الاستخدام الأمثل لمواردنا

(Source: 2005 Annual Report)

(3) الهيكلة

(أ) تعريف بالشركة ومؤشرات الأداء

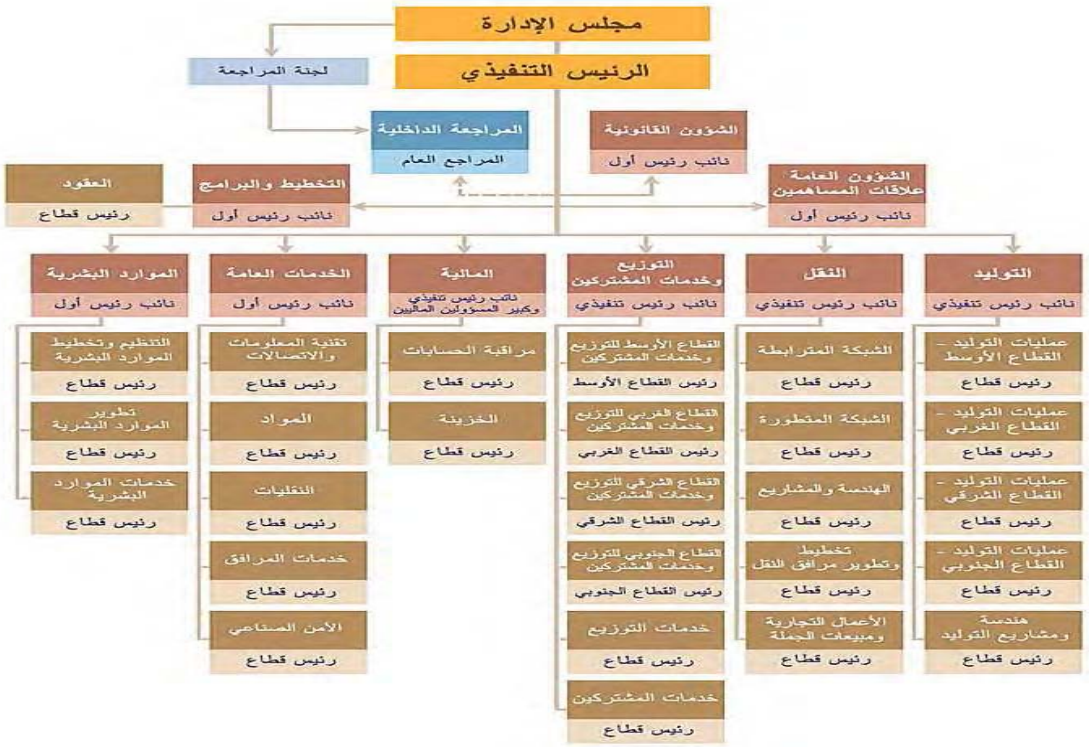
يوضح الجدول التالي تعريف بالشركة السعودية للكهرباء ومؤشرات أداءها. للمرجعية عقدنا مقارنا مع إحدى الشركات الكهربائية اليابانية وهي شركة طوكيو للكهرباء. الشركتان لهما خاصية مماثلة ألا وهي أن كلاهما يغطي جميع مجالات الكهرباء من إنتاج ونقل وتوزيع.

جدول 5-4 : معلومات عامة عن الشركة وبعض المؤشرات لعام 2005

	البند	الشركة السعودية للكهرباء	شركة طوكيو للكهرباء
Company Profile	مبيعات الكهرباء	153,284 جيجاواط ساعة	286,700 جيجاواط ساعة
	كميات إنتاج الكهرباء	150,214 جيجاواط ساعة	261,800 جيجاواط ساعة
	أقصى طلب	29,913 ميجاواط (2005/8/ 27)	64,300 ميجاواط (2001/6/24)
	السعة الإنتاجية	29,051 ميجاواط	62,825 ميجاواط
	إجمالي إيرادات العام	18,761 مليون ريال سعودي (5.00 مليار دولار أمريكي)	4.851.7 مليار ين ياباني (40.4 مليار دولار أمريكي)
	إيرادات الكهرباء	17,430 مليون ريال سعودي (4.65 مليار دولار أمريكي)	4,637.2مليار ين ياباني (38.6 مليار دولار أمريكي)
	صافي الدخل	1,483 مليون ريال سعودي (395 مليار دولار أمريكي)	384.5 مليار ين ياباني (3.2 مليار دولار أمريكي)
	رأس المال الثابت (متوسط العام)	86,095 مليون ريال سعودي (22959 مليون دولار أمريكي)	9,517 مليار ين ياباني (79.3 مليار دولار أمريكي)
	عدد العملاء	4,727,371	27.74 مليون
	عدد الموظفين	28,895	38,510
Performance Indicators	رأس المال العائد	% 1.7	% 4.0
	كمية الكهرباء المباعة على عدد الموظفين	5.3 جيجاواط ساعة / موظف	7.4 جيجاواط ساعة / موظف
	كمية الكهرباء المباعة على عدد العملاء	32,425 جيجاواط ساعة / عميل	10,335 جيجاواط ساعة / عميل
	متوسط سعر وحدة المباعة	3.0 سنت أمريكي /كيلوواط ساعة	13.4 سنت أمريكي /كيلوواط ساعة

(Source: 2005 SEC Annual Report, Illustrated TEPCO 2005)

(ب) الهيكل التنظيمي



شكل 5-3 : الهيكل التنظيمي للشركة السعودية للكهرباء

2-5 الطلب والإمداد على الطاقة

1-2-5 نظام الكهرباء

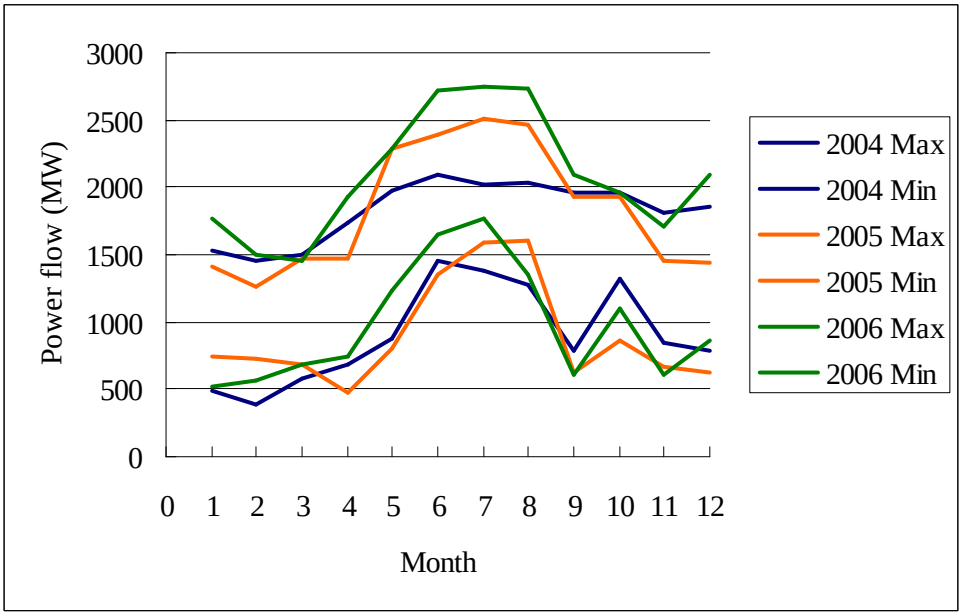
(1) شبكة الكهرباء

شبكات الكهرباء في المملكة مملوكة للشركة السعودية للكهرباء (SEC). الشكل التالي يوضح شبكة الكهرباء في المملكة في عام 2005. وتنقسم شبكة الكهرباء إلى منطقة الأعمال الشرقية (EOA)، ومنطقة الأعمال الوسطى (COA)، ومنطقة الأعمال الغربية (WOA)، ومنطقة الأعمال الجنوبية (SOA). وترتبط المنطقة الشرقية والمنطقة الوسطى فيما بينهما بواسطة شبكة 380 كيلو فولت بخطوط مزدوجة على طريقين وشبكة 230 كيلو فولت بخطوط مزدوجة على طريق واحد. وكل منطقة لها عدة شبكات معزولة صغيرة نسبيا.

كانت نسبة توصيل الكهرباء إلى القرى في عام 1999 تصل إلى 79.1 %، إلا أنها ارتفعت إلى 90 % في عام 2003، وهذا يعني أن 10059 قرية بها كهرباء.

شكل 5-4 : شبكة الكهرباء في المملكة

الطاقة الكهربائية المنقولة بين المنطقة الشرقية والوسطى تتروح بين 500 ميجاواط ~ 2500 ميجاواط. الشكل التالي يوضح كميات الكهرباء المنقولة من المنطقة الشرقية إلى المنطقة الوسطى في الفترة ما بين عام 2004 ~ عام 2006، ويبين الرسم البياني الحد الأقصى والحد الأدنى لكميات الكهرباء المنقولة. كميات الكهرباء المنقولة تزيد مع مرور الأعوام.



(Source: SEC COA&EOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-5 : كميات الكهرباء المنقولة من المنطقة الشرقية إلى الوسطى من 2004 إلى 2006

(2) كود النقل السعودي

لأن شبكة الكهرباء تُستخدم بواسطة العديد من الأطراف مثل شركة الكهرباء والمنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية وكبار مستهلكي الكهرباء، فهناك ضرورة لوجود قواعد تحكم استخدامات شبكر الكهرباء. تُسمى هذه القواعد بصفة عامة كود النقل، وهو يحكم ويضع العناصر الفنية لاستخدام الشبكة بشكل عادل ويحكم طرق تبادل المعلومات، من أجل إدارة وتشغيل نظام الكهرباء بدرجة عالية من الموثوقية والأمان والكفاءة.

يتم حاليا في الشركة السعودية للكهرباء إعداد كود النقل السعودي، وفي المسودة التي نُشرت في نوفمبر 2005، مذكور الشروط اللازمة للاتصال بالشبكة، ومعايير خطط تشغيل الشبكة، ومعايير خطط الإمداد، وأنواع المعلومات والبيانات الواجب توافرها وترتيبها.

5-2-2 منشآت توليد الكهرباء

(1) محطات توليد الكهرباء في المملكة

محطات توليد الطاقة في المملكةكلها تعمل بالطاقة الحرارية، ويتم تصنيفها إلى محطات توليد الشركة السعودية للكهرباء ومحطات تحلية المياه، ومحطات المنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية (IPP). محطات تحلية المياه هي التابعة للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (SWCC)، وشركات المياه في الجبيل وينبع تنتج طاقة كهربائية. المنتجين المستقلين مثل الشركة السعودية للبتروكيماويات (SADAF)، وشركة الزيت العربية السعودية (ARAMCO).

تفاصيل نسبة كل نوع من الكميات الكلية إنتاج الكهرباء في عام 2005، الشركة السعودية للكهرباء 89.9 %، محطات تحلية المياه 7.9 %، المنتجين المستقلين 2.2 %.

يوضح الجدول التالي قائمة بأسماء محطات التوليد التابعة للشركة السعودية للكهرباء في المنطقة الشرقية والوسطى لصيف عام 2007.

جدول 5-5 : محطات التوليد في المنطقة الوسطى (صيف عام 2007)

السعة الإنتاجية الحالية للمنطقة الوسطى (COA Existing Generation Capacity)

المكان	المحطة	صانع الوحدة	عدد الوحدات	سعة الوحدة (MW)	سعة المحطة (MW)	السعة الإجمالية (MW)
الرياض	PP9 GT	GE	16	59.9	959	1,850
	PP9 ST	GE	4	100	400	
	PP9 E	GE	8	61.4	491	
	PP8	ABB	20	46.2	924	1,627
	PP8X	GE	10	70.3	703	
	PP7	GE	16	47.1	753.9	1,259
	PP7X	GE	6	55.8	335	
	PP7E	SIEMENS	2	85	170	
	PP5	ABB-D4	10	43.6	436	524
		ABB-D5	2	44	88	
	PP4	ABB	4	21.8	87	87
	PP4X	HITACHI	5	39.2	196	221
	PP4Xs	HITACHI	2	12.5	25	
	RPP3		5		55	45
	LAYLA	AEG	6	14.6	87.6	88
القصيم	QPP2	ABB	5	17.8	89	89
	QPP3	WH	9	64.1	576.9	985
	QPP3X	GE	6	68	408	
حائل	HAIL 2	WH	5	66.6	333	333
	HAIL 1	ALTH	2	14.5	29	43
		GEC	2	7	14	
المجموع			145		7,160.4	7,151

السعة الإنتاجية الإضافية للمنطقة الوسطى (COA Additional Generation Capacity)

المحطة	عدد الوحدات	السعة الإجمالية (MW)	تاريخ بدء التشغيل
PP9 Cooling (E Block)	8	120	2207/5/11
Hail 2	1	51	2007/6/1
PP9 C-Block	10	555	2007/6/10
PP9 Cooling (C Block)	10	139	2007/8/10

(المصدر :SEC, Consolidated Transmission Area, System Operation and Control, Summer 2007)

جدول 5-6 : محطات التوليد في المنطقة الشرقية (صيف عام 2007)

السعة الإنتاجية الحالية للمنطقة الشرقية (EOA Existing Generation Capacity)

المالك	المحطة	صانع الوحدة	عدد الوحدات	سعة الوحدة (MW)	سعة المحطة (MW)	السعة الإجمالية (MW)
SEC Steam	القرية	MHI	4	635	2,540	2,540
	غزلان 1	WH	4	405	1,620	4,340
	غزلان 2		4	680	2,720	
SEC Gas	شيد (10-17)	GE	8	59.8	478.5	1,062
	شيد (1-9)	WH	9	64.8	583.3	
	فراس (1-8)	GE	8	61.8	494.6	794
	فراس (9-13)	WH	5	59.9	299.7	
	الدمام	FIAT	4	9.9	39.7	339
		FIAT	4	18.1	72.2	
		FIAT	4	19.5	78.1	
		WH	1	27.1	27.1	
		MHI	3	40.5	121.5	
	العثمانية	MHI	5	44.3	221.3	266
		MHI	3	15	45.1	
	بري	WH	3	66.7	200	200
	قايسومة	GE	4	16.9	67.5	123
		GE	2	27.8	55.6	
	جوايمة	MHI	1	15.5	15.5	114
		MHI	2	45	90	
		PR/GEC	1	8	8	
	السفيانية	MHI	1	15.8	15.8	56
		MHI	1	40	40	
مجموع الشركة السعودية للكهرباء في المنطقة الشرقية			81			9,834
صدف	صدف		2	125	250	250
أرامكو	أبقيق				76	1475
	القطيف				138	
	بري				252	
	راس تنورة R				34	
	العثمانية				275	
	شدغم				275	
	راس تنورة				150	
	جوايمة				275	
SWCC	الجبيل				980	980
	العزيزية				780	1,760
إجمالي المنطقة الشرقية						13,319

(المصدر : SEC, Consolidated Transmission Area, System Operation and Control, Summer 2007)

يوضح الجدول التالي تفاصيل الكهرباء المنتجة في عام 2005. كان إجمالي كميات الكهرباء التي تم إنتاجها 171890 جيجاواط ساعة. أنتجت الشركة السعودية للكهرباء 84.9 % منها، ومحطات تحلية المياه 12.2 %، والمنتجين المستقلين 2.8 %. نسبة الفقد في كمية الطاقة الكهربائية بعد طرح الكمية المستهلكة من جانب الطلب هي حوالي 13 %. بعد طرح الكمية المستهلكة في المحطات تكون 11 %.

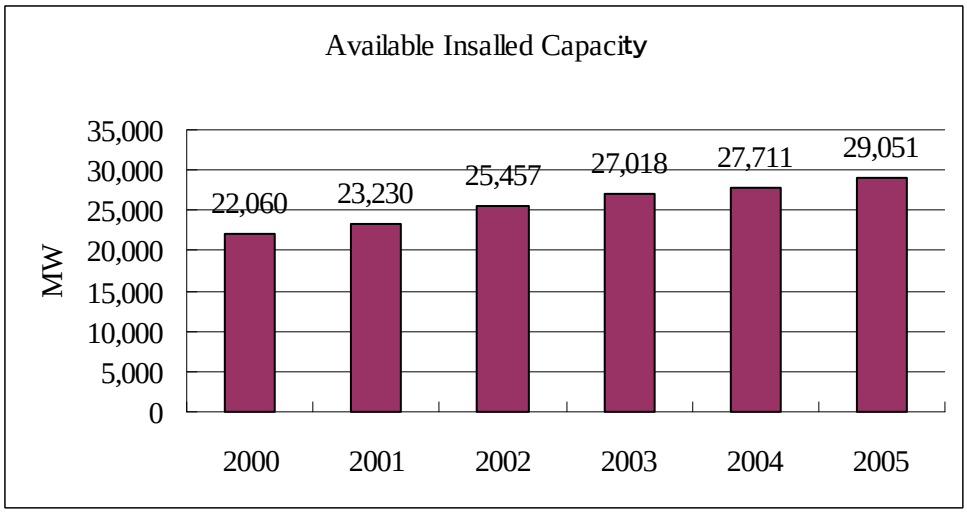
جدول 5-7 : تفاصيل كميات الكهرباء المنتجة في عام 2005

	إجمالي الكهرباء المنتجة الاستهلاك داخل المحطة الإرسال لشبكة التوزيع	محطات الشركة إجمالي الكهرباء المنتجة الاستهلاك داخل المحطة الإرسال لشبكة التوزيع	محطات تحلية المياه	المنتجين المستقلين للطاقة	كمية الكهرباء المباعة	الفاقد (يتضمن الفاقد داخل المحطات)	الفاقد (لايتضمن الفاقد داخل المحطات)
الكهرباء (ك.و.س)	176,123 4,233 171,890	150,214 4,233 145,981	21,025	4,884	153,283	22,840	18,607
نسبة الإساهم	% 100.0	% 84.9	% 12.2	% 2.8	% 89.2	% 13.0	% 10.8

(المصدر :Electricity 2005, MOWE)

(2) السعة الإنتاجية للشركة السعودية للكهرباء

يوضح الشكل التالي التغير في السعة الإنتاجية لمحطات الشركة السعودية للكهرباء من عام 2000 حتى عام 2005. زادت السعة الإنتاجية للشركة من عام 2000 إلى 2004 بنسبة 27.7 %. وصلت السعة الإنتاجية المتاحة في عام 2004 إلى 27111 ميجاواط، وفي عام 2005 إلى 29051 ميجاواط.



(المصدر : وزارة المياه والكهرباء، تقرير الكهرباء عام 2005)

شكل 5-6 : سعة الإنتاج المتاحة للشركة السعودية للكهرباء في الفترة من 2000 ~ 2005

يوضح الجدول التالي محطات الطاقة الرئيسية التي تم بناءها في عام 2005.

جدول 5-8 محطات الطاقة الرئيسية التي تم بناءها في عام 2005

Generation Station	Type	Number of Units	Capacity (MW)
PP7 in Riyadh	Gas	2	170
PP8 in Riyadh	Improvement in generation unit's cooling system	-	140
Central Plant in Qaissim	Improvement in generation unit's cooling system	-	90
PP3 in Riyadh	Gas	8	480
Tabuk PP2	Gas	2	120
Central Plant in Asir	Gas	1	70
Central Plant in Bsiha	Gas	2	146
Central Plant in Jizan	Gas	2	132
Central Plant in Fursan	Diesel	6	30

(المصدر :SEC Annual Report 2005)

يوضح الجدول التالي سعة الشركة السعودية للكهرباء الإنتاجية حسب المناطق في عام 2005. كانت المنطقة الشرقية هي الأكثر إنتاجا.

جدول 5-9 : سعة الشركة السعودية للكهرباء الإنتاجية حسب المناطق في عام 2005 (الوحدة : ميجاواط)

EOA	COA	SOA	WOA	Total
10,419	7,413	2,677	8,542	29,051

(المصدر : وزارة المياه والكهرباء، تقرير الكهرباء عام 2005)

(3) محطات تحلية المياه

ترتبط محطات التحلية بشبكة الكهرباء في الجبيل والعزيزية بالمنطقة الشرقية، وفي جدة وينبع بالمنطقة الغربية، وفي الشعيبة والشقيق بالمنطقة الجنوبية. يوضح الجدول التالي كميات الكهرباء المشتراة من محطات التحلية وقت الحمل الذروي. محطات التحلية يتم تشغيل في نمط أفقي مسطح، لا تسيطر الشركة على كميات إنتاج الكهرباء لأن الهدف الأساسي من التشغيل هو تحلية المياه وليس الكهرباء.

جدول 5-10 : الكهرباء المشتراة وقت الحمل الذروي من محطات التحلية (الوحدة : ميجاواط)

الجنوبية	الغربية		الشرقية				
الشقيق	جدة	ينبع	الشعيبة	الجبيل	العزيزية	الحمل الذروي	العام
83	549	359	515	1,236	869	3,250	2002
78	533	373	528	1,239	918	3,434	2003
86	451	334	550	1,065	842	2,966	2004
74	494	342	536	1,063	845	2,811	2005

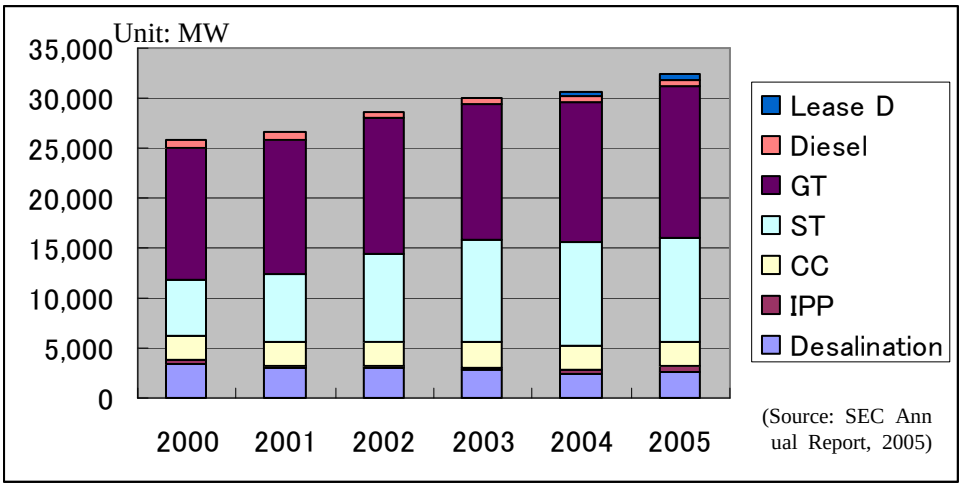
(المصدر : وزارة المياه والكهرباء، تقرير الكهرباء عام 2005)

(4) المنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية

شارك القطاع الخاص في الفترة الأخيرة في قطاع الكهرباء في المملكة. في عام 2002 تم تأسيس الشركة الوطنية للطاقة (NEC)، والتي أنشأت فس المنطقة الصناعية بالجبيل محطة توليد بتوربين البخار سعتها 240 ميجاواط بطريقة BOO والتي بدأت في التشغيل في عام 2005. وتم التعاقد في عام 2004 بين شركة أرامكو وشركة أهلية لبناء أربعة مولدات بسعة إجمالية مقدارها 1047 ميجاواط بطريقة BOO. حاليا توجد بعض محطات التي التي تدار كمنتج مستقل للطاقة الكهربائية، مثل محطات راس تنورة والجميح وشودغام والعثمانية تبيع الطاقة الفائضة إلى الشركة السعودية للكهرباء. وزادت في الفترة الأخيرة كميات الطاقة الكهربائية التي ينتجها المنتجين المستقلين.

(5) سعة توليد الكهرباء المتاحة في المملكة

يوضح الرسم البياني التالي التغير في سعة توليد الكهرباء المتاحة الفترة من عام 2000 إلى عام 2005. قيمة محطات تحلية المياه المالحة الموجودة في الرسم تظهر كميات الكهرباء المولدة وقت الذروة.



شكل 5-7 : السعة المتاحة لتوليد الكهرباء في المملكة

(6) الحد الأقصى لتوليد الكهرباء

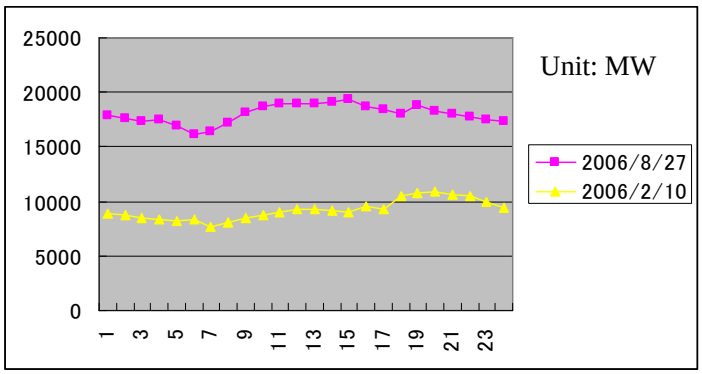
يبين الجدول التالي سجلات الحد الأقصى لتوليد الطاقة في المناطق المختلفة في الفترة من عام 2002 إلى عام 2005. لأن كميات الطلب على الكهرباء تم تشجيلها في أوقات مختلفة لكل منطقة، فهناك فروقات بين إجمالي كميات الكهرباء لكل منطقة مع إجمالي ذروة الطلب. أقصى كمية للطاقة المولدة سجلت في عام 2005 ووصلت إلى 29913 ميجاواط. كما ذُكر سابقا،المنطقة الوسطى والمنطقة الشرقية مرتبطتان بشبكة خطوط لنقل الكهرباء، ويتم إرسال الكهرباء من المنطقة الشرقية إلى المنطقة الوسطى، وبالتالي، فإن الطلب على الكهرباء في المنطقة الشرقية أكبر من استهلاكها، والطاقة المولدة في المنطقة الوسطى أقل من استهلاكها. كذلك يتضمن الجدول كميات الكهرباء التي تنتجها الشركات المستقلة في كل منطقة.

جدول 5-11 : الحد الأقصى لتوليد الكهرباء في كل منطقة وقت الذروة

	الشرقية	الوسطى	الجنوبية	الغربية	المجموع	يوم حدوث الذورة
2002	9,576	7,552	1,704	7,236	23,938	3 أغسطس
2003	11,042	8,566	1,891	8,002	26,272	17 يونيه
2004	10,828	8,382	2,032	8,505	27,847	11 سبتمبر
2005	11,964	9,023	2,138	9,115	29,913	27 أغسطس

3-2-5 الطلب على الطاقة الكهربائية

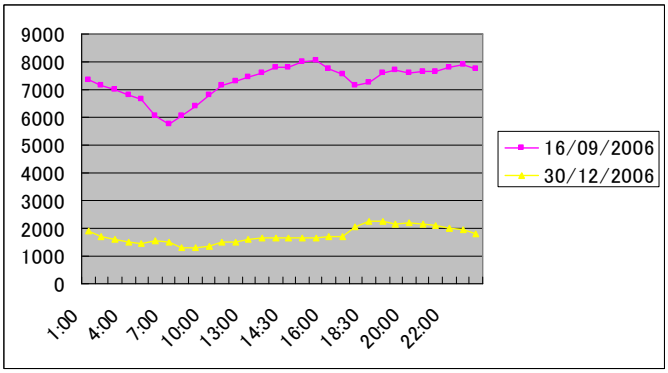
يبين الشكل التالي منحنى الحمل اليومي لشبكة المنطقتين الشرقية والوسطى في يوم 27 أغسطس 2006، عندما سجل الحد الأقصى لإنتاج الكهرباء ومنحنى الحمل اليومي ليوم 10 فبراير 2006، عندما سجل الحد الأدنى لإنتاج الكهرباء. كان الحد الأقصى لإنتاج الكهرباء هو 19324 ميجاواط. كان متوسط الإنتاج في اليوم الذي سجل الحد الأقصى لإنتاج الكهرباء ما بين 2000 إلى 3000 ميجاواط أي حوالي من 10 إلى 15 % من الحد الأقصى. تغيرات الأحمال خلال اليوم الواحد فى طوكيو تتراوح بين حوالى 40 % إلى 60 % من ذروة الطلب. ولذلك، سرعة تغيرات الأحمال في اليوم الواحد هادئ نسبيا في المملكة بالمقارنة مع اليابان.



(Source: Data from SEC COA&EOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-8 : منحنى الأحمال اليومي للمنطقيتن الشرقية والوسطى في عام 2006

يبين الشكل التالي منحنى الحمل اليومي للمنطقة الغربية في يوم 16 سبتمبر 2006، عندما سجل أعلى الحد الأقصى لإنتاج الكهرباء ومنحنى الحمل اليومي ليوم 30 ديسمبر 2006، عندما سجل الحد الأدنى لإنتاج الكهرباء. كان متوسط الإنتاج في اليوم الذي سجل الحد الأقصى لإنتاج الكهرباء في حدود 2000 ميجاواط أي حوالي من 25 % الحد الأقصى. وكما في الحال في المنطقتين الشرقية والوسطى المنطقة الغربية أيضا سرعة تغيرات الأحمال في اليوم الواحد صغيرة نسبيا في المملكة بالمقارنة مع طوكيو.

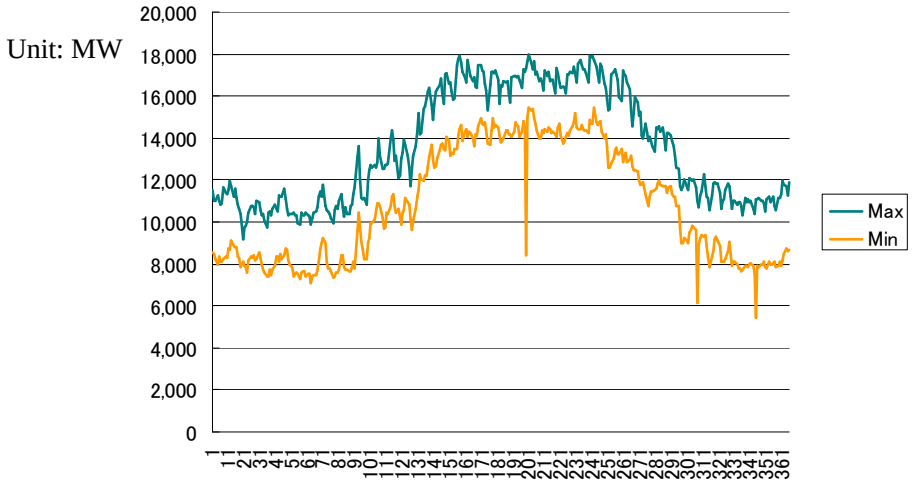


(Source: Data from WOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-9 : منحنى الأحمال في المنطقة الغربية لعام 2006

يبين الشكل التالي الحد الأقصى والحد الأدني لمنحنى أحمال الطلب على الطاقة الكهرباء في اليوم للمنطقتين الشرقية والوسطى على مدار عام 2006. كما ذكر آنفا، فإن التغير في الأحمال خلال اليوم الواحد صغيرة، ولكن تغيرا كبيرا للغاية بين المواسم.

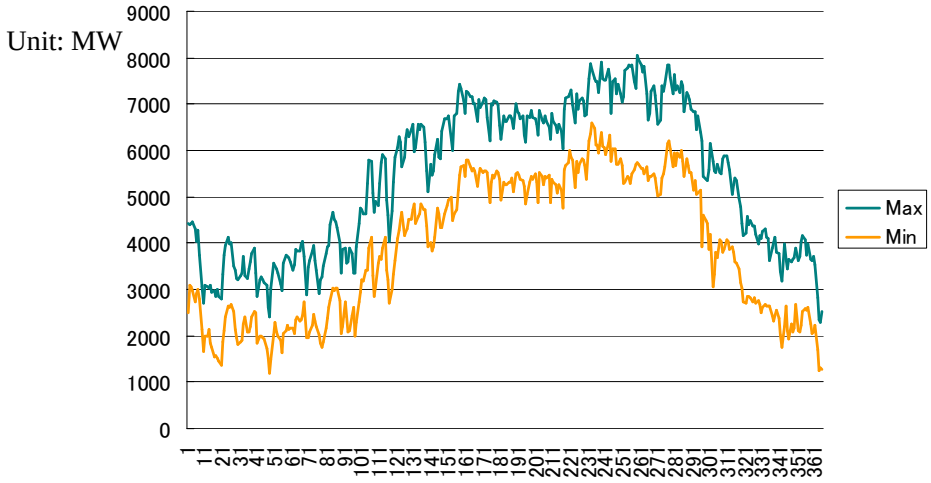
في بعض الأيام كانت أرقام الأحمال في المنقطة الوسطى صفرا، فلذلك نجد أن الحد الأدنى في بعض الأيام ينخفض بشدة مهولة.



(Source: Data from SEC COA&EOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-10 : الحد الأقصى والحد الأدنى للطلب على الكهرباء في المنطقتين الشرقية والوسطى لعام 2006

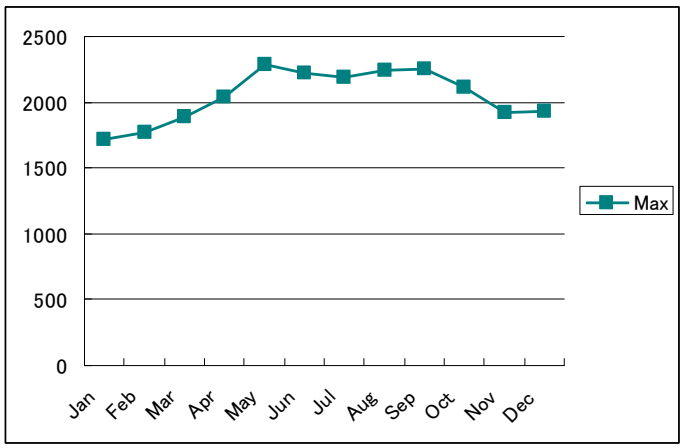
يبين الشكل التالي الحد الأقصى والحد الأدني لمنحنى أحمال الطلب على الطاقة الكهرباء في اليوم للمنطقة الغربية على مدار عام 2006. وكما هو الحال في المنطقتين الشرقية والغربية، فإن التغير في الأحمال خلال اليوم الواحد صغيرة، ولكن هناك تغيرا كبيرا للغاية بين المواسم.



(Source: Data from WOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-11 : الحد الأقصى والحد الأدنى للطلب على الكهرباء في المنطقة الغربية لعام 2006

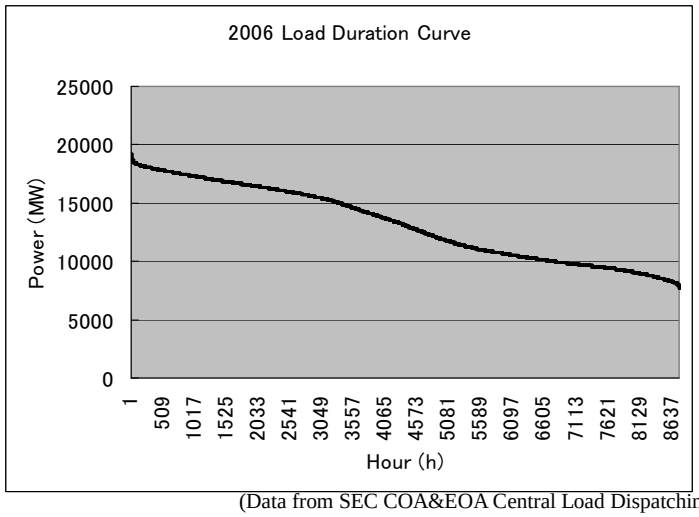
يتبين من منحنى الأحمال اليومية ومنحنى الأحمال الموسمية، أن تطبيق نظام التعريفة الموسمية سيكون ذو تأثير فعال في ترشيد الطاقة. ولكن التغيرات الموسمية في المنطقة الجنوبية أصغر منها في المناطق الشرقية الوسطى والغربية كما هو مبين في الشكل التالي بسبب اختلاف المناخ.



(Source: Data from SOA Central Load Dispatching Center)

شكل 5-12 : الحد الأقصي لأحمال الطلب اليومي على الطاقة في المنطقة الجنوبية في عام 2006

عند ترتيب أحمال ساعات العام ترتيبا تنازليا من الأكبر للأصغر نحصل على الرسم البياني لمنحنى الأحمال المتواصل في العام. الشكل التالي يوضح منحنى الأحمال المتواصل لعام 2006 في المنطقتين الشرقية والوسطى. معامل الأحمال، وهو نسبة متوسط الأحمال على أقصى حمل يكون 68.2 %.



(Data from SEC COA&EOA Central Load Dispatching Center : المصدر)

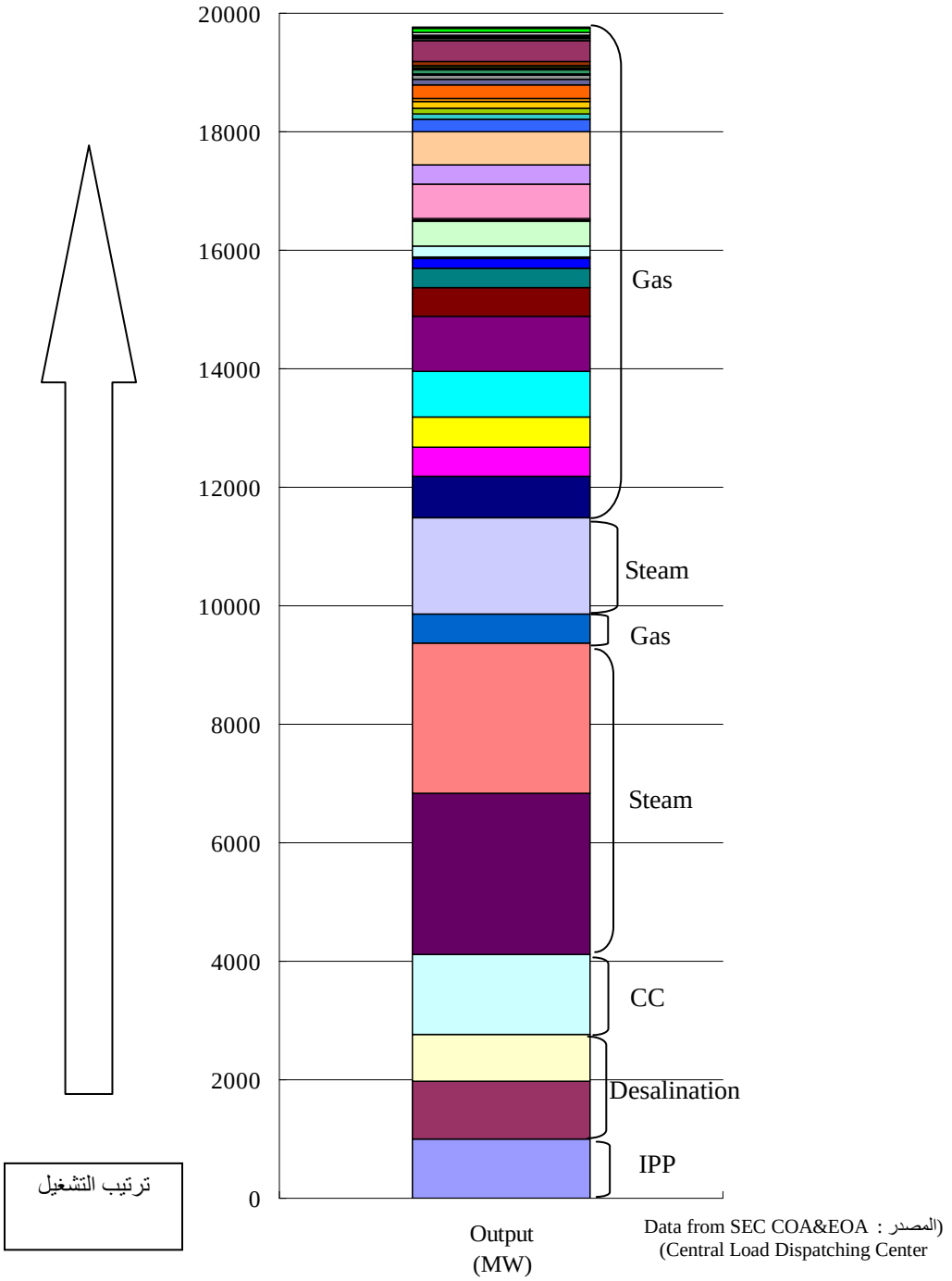
شكل 5-13 : منحنى الأحمال المتواصل للمنطقتين الشرقية والوسطى في عام 2006

5-2-4 إدارة عملية توليد الطاقة الكهربائية

(1) إدارة محطات التوليد

الطاقة الكهربائية التي يتم الحصول عليها من المنتجين المستقلين ومحطات تحلية المياه المالحة يتم تشغيلها بناء على التعاقدات. محطات الشركة السعودية للكهرباء يتم تشغيلها بأوامر من مركز التحكم والسيطرة التابع للشركة بناءً على "جدول ترتيب الأولوية للمحطات". "جدول ترتيب الأولوية للمحطات" هو الجدول الذي يرتب المحطات ترتيبا تصاعديا بناءً على تكلفة التوليد. بصفة عامة محطات التوليد مزدوجة الدورة combined cycle ومحطات توربين البخار هي الأرخص في تكليفتها. ولأن استخدام مولدات الكهرباء مرتب حسب الأرخص فالأغلى، فكلما زاد الطلب كلما كانت تكلفة الإنتاج أكبر.

يوضح الشكل ترتيب أولوية محطات التوليد في المنطقين الشرقية والوسطى لعام 2006. محطات التوليد التي في الأسفل هي الأكثر في نسبة التشغيل. المحطات التي في الأعلى لا يتم تشغيلها إلا إذا تخطت كميات الطلب المستوى المعين لها.



شكل 5-14 : سعة محطات المنطقتين الشرقية والوسطى مرتبة حسب جدول أولوية التشغيل من الأرخص إلى الأغلى

(2) تكاليف الوقود الزائدة للمولدات

الطلب المرتفع على الطاقة يعنى بصفة عامة ارتفاع تكاليف الوقود، بسبب أن تشغيل المحطات يتم بترتيب تصاعدي لتكلفة الوقود. في الواقع، نظرا لأن وحدات المولدات تتوقف إلى حد معين عن الإمداد بسبب الصيانة الدورية أو حالات الفصل القسري، فلذا لا يمكن القول إن المولدات الأرخص في تكلفة الوقود هي التي تعمل بصفة دائمة. ولذلك فإن تكاليف الوقود المتزايدة يتم حسابها كقيمة متوسطة متوقعة. هنا تم حساب تكلفة الوقود المتوقعة للمولدات المركبة في المنطقة الشرقية والمنطقة الوسطى في عام 2006 بناء على جدول الأولوية في التكلفة الأرخص. ولكن تم تثبيت كميات إنتاج المنتجين المستقين على 1000 ميجاواط، ومحطات تحلية المياه المالحة في الجبيل على 980 ميجاواط، وفي العزيزية على 780 ميجاواط على الترتيب.

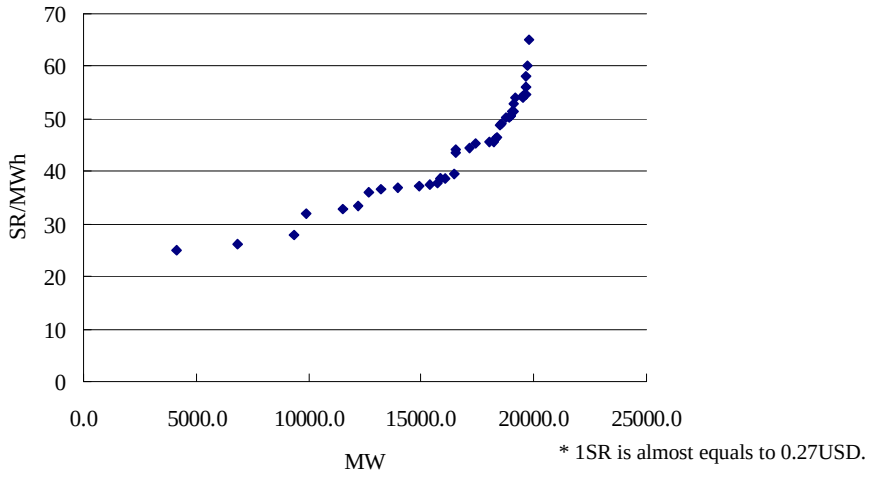
يفترض الجدول التالي احتمالات التعطل والفترة اللازمة للصيانة الدورية لوحدات مولدات الشركة السعودية للكهرباء. أيضا مولدات الدورة المزدوجة PP9، ومولدات توربينات البخار في غزلان 2 والقرية وغزلان 1 كنت تدار أغلب الوقت تقريبا، لذلك توقعنا أن يتم عمل الصيانة في وقت التشغيل الحالي لذا انقصنا هذه أوقات الصيانة من أوقات التشغيل.

جدول 5-12 : نسبة الحوادث المتوقعة لوحدات التوليد وفترات الصيانة الضرورية

النوع	احتمالات الفصل القسري لوحدات التوليد	الفترات اللازمة للصيانة
ST	% 6	6 أسابيع (12 %)
GT	% 9 ~ 8	4 أسابيع (8 %)

(المصدر: تقرير "خطة التوليد المحدثة لقطاع الكهرباء السعودي، مركز الأبحاث الهندسية، مارس 2006)

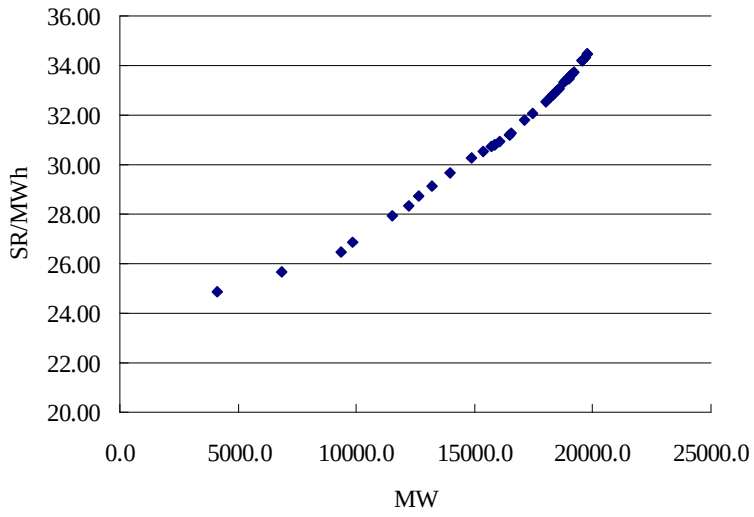
النتيجة هي المبينة في الشكل التالي. الحد الأقصى المتوقع لإنتاج الطاقة هو حوالي 19800 ميجاواط. عندما يصل الطلب على الطاقة حتى مستوى 10000 ميجاواط تكون الزيادة في تكلفة وقود المولدات لهذه الشبكة هو 30 ريالا لكل ميجاواط ساعة. وعندما يصل إلى 16000 ميجاواط أي 80 % من ذروة الطلب تصل الزيادة في تكلفة الوقود إلى 40 ريالا لكل ميجاواط ساعة. وعندما يتجاوز الطلب على الطاقة من 80 % من الذروة، تزيد تكلفة الوقود باضطراد سريع للغاية. وتتعدي الزيادة في تكلفة الوقود ملبغ 60 ريالا لكل ميجاواط ساعة خلال وقت ذروة الطلب. الفترة التي يتجاوز فيها الطلب على الطاقة نسبة 80 % من الذروة هي تقريبا 30 %.



شكل 5-15 : الأرقام المتوقعة لتكاليف الوقود الزائدة للمولدات في شبكات المنطقتين الشرقية والوسطى

(3) متوسط تكلفة الوقود للمولدات

لقد حسبنا بشكل تقريبي متوسط تكلفة الوقود للمولدات في المنطقة الشرقية والوسطى لمستويات الطلب على الطاقة.



شكل 5-16 : متوسط تكلفة الوقود لمحطات التوليد في المنطقتين الشرقية والوسطى

بحساب متوسط إجمالي تكلفة الوقود من خلال منحنى الأحمال اليومي لعام 2006 يكون متوسط تكلفة الوقود في عام 2006 29.8 ريال لكل ميجاواط ساعة.

(4) تكاليف التشغيل في الشركة السعودية للكهرباء

الجدول التالي يوضح تكاليف التشغيل في محطات الشركة السعودية للكهرباء.

جدول 5-13 : تكاليف التشغيل للشركة السعودية للكهرباء في عام 2005 (الوحدة : ألف ريال)

	القيمة المخفضة	الوقود	تشغيل وصيانة	الكهرباء المشتراة	المجموع
التوليد	1,907,365	4,573,978	2,401,043	-	8,882,386
النقل	1,675,751	-	779,147	-	2,454,898
التوزيع	1,751,124	-	2,586,230	-	4,337,354
الكهرباء المشتراة	-	-	-	1,151,615	1,151,615
مصاريف عامة	289,704	-	386,173	-	675,877
المجموع	5,623,944	4,573,978	6,152,593	1,151,615	17,502,130

(المصدر : التقرير السنوي لشركة السعودية للكهرباء لعام 2005)

لقد قمنا بحساب وحدة تكلفة الوقود مع الافتراض تكلفة الوقود لكميات الكهرباء المنتجة في محطات الشركة السعودية للكهرباء، تتناسب مع سعر شراء الكهرباء من محطات تحلية المياه المالحة ومن المنتجين المستقلين. والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول 5-14 : وحدة تكلفة مصاريف التشغيل

	القيمة المخفضة (ريال / ميجاواط /عام)	الوقود (ريال / ميجاواط ساعة)	تشغيل وصيانة (ريال / ميجاواط ساعة)	الكهرباء المشتراة (ريال / ميجاواط ساعة)
التوليد	65,656	30.4	15.7	-
النقل	57,683	-	5.1	-
التوزيع	60,278	-	16.9	-
الكهرباء المشتراة	-	-	-	44.4
مصاريف عامة	9,972	-	2.5	-
المجموع	193,589	30.4	40.1	44.4

تكاليف الوقود يتوافق تقريبا مع جدول أولوية التكلفة السابق الذكر، بعد حساب الوحدة من منحنى الحمل السنوي المتواصل، ونسبة الحوادث المحتملة.

5-2-5 خطة تطوير مصادر الطاقة الكهربائية في المستقبل

تم دراسة خطة تطوير مصادر الطاقة الكهربائية للمملكة في الدراسة التي أصدرها بتاريخ مارس 2006 مركز الأبحاث الهندسية التابع لهيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج تحت عنوان "خطة التوليد المحدثة لقطاع المهرباء السعودي".

تقوم هذه الدراسة بمقارنة بين كميات منشآت مصادر الطاقة المطلوبة حتى عام 2023 في حالة وجود ربط شبكي بين المنطقة الغربية والمنطقة الوسطى ووجود ربط شبكي بين المنطقة الغربية والمنطقة الجنوبية، وفي حالة عدم وجود الربط الشبكي، ثم أوصت بالخطة الأرخص في التكاليف. يوضح الجدول التالي نتائج الدراسة في حالة وجود الربط الشبكي.

جدول 5-15 : خطة إنشاء محطات التوليد وشبكة الترابط بين المناطق

المنطقة	الشرقية	الوسطى	الغربية	الجنوبية	الربط الشكبي بين المناطق (الغربية-الوسطى، والغربية-الجنوبية)	المجموع
كميات التوليد الزائدة (ميجاوات)	6,300	9,628	8,506	4,698	-	29,132
التكاليف الزائدة (مجموع تخفيض بنسبة 5 % محسوبة فالقيمة الحالية) (مليون ريال)	7,964	9,389	12,828	5,742	2,373	38,296

(المصدر: تقرير "خطة التوليد المحدثة لقطاع الكهرباء السعودي، مركز الأبحاث الهندسية، مارس 2006)

يوضح الجدول التالي خطة توليد الكهرباء للشبكة الرئيسية للمملكة لكل قطاع على حدى كما هو مكتوب في هذا التقرير.

جدول 5-16 : خطة توليد الكهرباء للشبكة الرئيسية للمملكة (الوحدة : ميجاواط)

	EOA	COA	WOA	SOA	Total
GT	1375	9628	2706	3198	16907
ST	4800	-	2800	1500	9100
Total	6175	9628	5506	4698	26007

(المصدر: تقرير "خطة التوليد المحدثة لقطاع الكهرباء السعودي، مركز الأبحاث الهندسية، مارس 2006)

5-2-6 تأثيرات ترشيد الطاقة في جانب الطلب على نظام إمداد الكهرباء

ترشيد الطاقة من جانب الطلب يمكن أن يقلل من تكاليف إمداد الطاقة الكهربائية. إذا افترضنا أن كميات الطلب على الكهرباء ثابتة قبل وبعد ترشيد الطاقة، فتأثيرات ترشيد الطاقة في جانب الطلب تقدر بكمية الانخفاض في تكلفة إمدادات الطاقة.

يمكن تصنيف إمدادات الطاقة من حيث التكلفة إلى تكلفة ثابتة وتكلفة متغيرة. التكلفة الثابتة هي تكلفة إنشاء نظام لإمداد الطاقة يتناسب مع ذروة الطلب القصوى المتوقعة على الطاقة. من جهة أخرى التكلفة المتغيرة هي المصاريف مثل تكلفة الوقود التي تتغير خسب كميات الكهرباء المستهلكة وتكلفة التشغيل والصيانة.

تختلف الآثار المترتبة على ترشيد الطاقة على جانب الطلب، بين المدى القصير والمدى الطوي، نظرا لأنه على المدى القصير لاتظهر تأثيرات تحقيق ترشيد الطاقة على منشآت الطاقة. ومع ذلك، فإنه على المدى الطويل يمكن أن تظهر هذه التأثيرات.

إذا نظرنا على المدى القصير، نجد أن ترشيد الطاقة من جانب الطلب لا يحدث تغيير في منشآت نظام الطاقة، ولكن فقط يتم تخفيض تكلفة الوقود التصاعدية. إذ أن في هذه الحالة، الانخفاض في إنتاج الطاقة من المولدات الأغلى في تكلفة الوقود من شأنه أن يقلل من تكاليف إمداد الطاقة الكهربائية. على الجانب الآخر، إذا نزنا على المدى الطويل فإن ترشيد الطاقة من جانب الطلب يمكن أن يقلل من التكاليف الثابتة للمنشآت الطاقة من خلال إعادة النظر في خطط نظام الطاقة، فضلا عن تخفيض التكاليف المتغيرة للإنتاج.

عند تقييم خفض التكاليف في جانب إمداد الطاقة المتحقق من ترشيد الطاقة في جانب الطلب، تتم الدراسة من خلا الافتراضات التالية.

- يتم استخدام محطات تحلية المياه المالحة، ومحطات المنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية، كمصدر أساسي للكهرباء. تخطيط وتشغيل تلك المحطات لا يخضع لسيطرة الشركة السعودية للطاقة ولن يتأثر بترشيد الطاقة من جانب الطلب. وبالتالي، فإن الثمار المترتبة على ترشيد الطاقة من جانب الطلب من الممكن الحصول عليها من خلال تخفيض تكلفة إنشاء والتشغيل المنشآت الخاصة بالشركة السعودية للكهرباء.
- سنفترض أن وحدة أسعار محطات توليد الطاقة المخطط لها في المستقبل هي التكلفة الثابتة. والتخطيط سيعتمد على "خطة التوليد المحدثة لقطاع الكهرباء السعودي، مركز الأبحاث الهندسية، مارس 2006". يتم حساب التكلفة الرأسمالية لكل ميجاواط من ذروة الطلب بحساب الزيادة في ذروة الطلب للشبكة الرئيسية في الفترة من 2008 حتي 2023، والتكلفة الرأسمالية للإنتاج وتقدير المبالغ الخاصة بمنشآت الربط للشبكة الرئيسية في الفترة من 2009 حتي 2023. وتحسب قيمة المبالغ المالية الموفرة على أساس أن القيمة التخفيض هي 5 % ومتوسط عمر المنشآت المنصوص عليها هو 30 عاما. يتم تقدير التكلفة الثابتة من خطوط النقل وخطوط التوزيع وغيرها من التكاليف الثابتة وتقدر نسبة التوفير مقارنة بعام 2005.
- تقدر تكلفة الوقود من الربط بين نسبة الطلب إلى ذروة الطلب وتحسب تكلفة الوقود من خلال جدول الأولوية في السعر.

- افترضنا أن الفترة التي لا يكون لترشيد الطاقة تأثيرا على التكلفة الثابتة لشبكة الكهرباء تكون نحو 5 سنوات. في هذه الفترة ترشيد الطاقة في جانب الطلب يحد من إنتاج الكهرباء من مولدات أغلى في تكلفة الوقود.
- نعتقد أن بالإمكان على المدى الطويل، وبعد ترشيد الطاقة تغيير خطط محطات الطاقة لتكون متناسبة مع نمط الطلب على استهلاك الطاقة. تلك الآثار تظهر في التكاليف الثابتة، وتخفيض تكلفة الوقود بعد إجراءت ترشيد الطاقة يمثلها متوسط تكلفة الوقود على كل مستوى من مستويات الطلب على الطاقة.
- يفترض أن تكلفة التشغيل والصيانة متناسبة مع كميات الطلب على الكهرباء. تكلفة الوحدة في الوقت الحالي في ميزانية الشركة السعودية للكهرباء في عام 2005 هي 40.1 ريال لكل ميجاواط ساعة.

يوضح الجدول التالي الآثار المترتبة على ترشيد الطاقة في تخفيض التكاليف لكل ميجاواط ساعة. تختلف الآثار وفقا لحجم كميات الطلب على الطاقة. تظهر نسبة حجم كمية الطلب على الطاقة من خلال ذروة الطلب السنوية.

جدول 5-17 : تأثير ترشيد الطاقة من جانب الطلب على تقليل التكلفة لكل واحد ميجا واط ساعة في جانب الإمداد

النسبة (الطلب / ذروة الطلب السنوية) (ميجاواط)	تأثير على المدى القصير (خلال خمسة سنوات)	تأثير على المدى الطويل (بعد خمسة سنوات)	
نوع التكلفة	تكلفة متغيرة	تكلفة متغيرة	تكلفة متغيرة
الوحدة	ريال/ميجاواط ساعة	ريال/ميجاواط ساعة	1000 ريال/ميجاواط ساعة
100%	99	75	525
90%	85	72	
80%	80	71	
70%	77	70	
60%	74	68	
50%	70	67	
40%	67	66	
30%	66	65	
20%	65	65	

على افتراض أن ذروة الطلب يمكن الحد منها من خلال ترشيد الطاقة على المدى الطويل، فيمكن تخفيض ما قيمته 525 ألف ريال لكل ميجاواط من التكلفة الثابتة fixed cost.

3-5 تركيبة استهلاك الكهرباء

1-3-5 استهلاك الكهرباء حسب كل قطاع

(1) عدد المشتركين

كما هو موضح في الجدول أدناه، الشركة السعودية للكهرباء تصنف مشتركيها في تسعة أنواع من الفئات. في حين أن التعريفات هي خمسة أنواع فقط.

جدول 5-18 : فئات المشتركين وأنواع التعريفات

فئات المشتركين	أنواع التعريفات
سكني	سكني
تجاري	تجاري
حكومي	حكومي
شوراع	حكومي
مساجد	حكومي
مستشفيات	حكومي
مؤسسات خيرية	زراعي
صناعي	صناعي
زراعي	زراعي

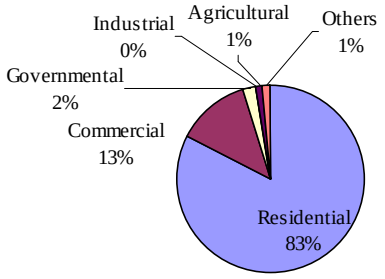
* الهيئات الأهلية مثل المدارس الخاصة والمستشفيات الخاصة يطبق عليها تعريفة القطاع التجاري

* المساجد الأهلية يتم اعتبارها ضمن القطاع الزراعي.

يوضح الجدول التالي عدد المشتركين حسب فئاتهم. يشغل القطاع السكني أكثر من 80 % من إجمالي عقود المشتركين في المملكة.

جدول 5-19 : عدد المشتركين

	2002	2003	2004	2005	2006
Residential	3,340,417	3,511,431	3,700,161	3,897,916	4,083,830
Commercial	497,271	534,274	577,797	606,708	641,092
Governmental	85,744	88,231	91,188	95,462	100,358
Streets	14,956	15,795	16,930	17,844	18,853
Mosques	36,708	38,649	41,095	41,418	43,110
Hopsitals	3,305	3,356	3,462	5,296	5,955
Charit. Associat.	1,863	2,198	2,505	1,970	1,882
Industrial	6,180	5,943	6,791	6,154	6,273
Agricultural	42,875	47,021	51,788	51,787	54,553
Total	4,029,319	4,246,898	4,491,717	4,724,555	4,955,906



(المصدر : Electricity 2006, MOWE)

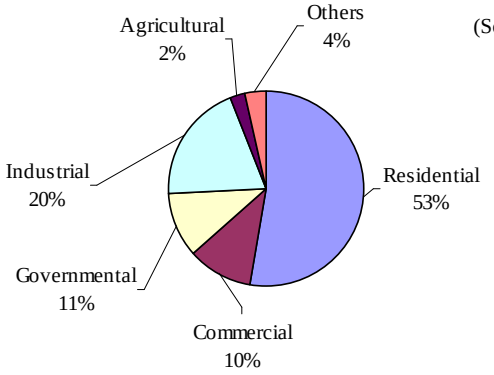
شكل 5-17 : نسبة المشتركين في عام 2006

(2) كميات الكهرباء المباعة حسب نوعية المشتركين

يوضح الجدول التالي كميات الكهرباء المباعة لكل فئة من فئات المشتركين. يشغل القطاع السكني نسبة 53 % من حجم الاستهلاك، يليه القطاع الصناعي فالتجاري ثم الحكومي.

جدول 5-20 : كميات الكهرباء المباعة لكل قطاع على حدى (الوحدة : جيجاواط ساعة)

	2002	2003	2004	2005	2006
Residential	65,460	70,373	73,364	78,304	86,028
Commercial	11,112	14,315	14,301	15,580	17,073
Governmental	15,330	16,131	16,772	16,675	18,004
Streets	1,537	1,821	1,693	1,675	1,688
Mosques	1,213	1,348	1,380	1,480	1,677
Hopsitals	1,857	1,984	1,799	2,462	2,604
Charit. Associat.	161	173	178	142	145
Industrial	29,319	33,383	33,059	33,801	32,548
Agricultural	2,640	2,666	2,920	3,164	3,380
Total	128,629	142,194	145,466	153,283	163,147



(Source: Electricity 2006, MOWE)

شكل 5-18 : نسب القطاعات من كميات الكهرباء المباعة في عام 2006

(3) استهلاك الفرد حسب القطاعات

يوضح الجدول التالي متوسط استهلاك الفرد حسب كل قطاع. الاستهلاك في القطاع الصناعي ضخم مقارنة بباقي القطاعات.

جدول 5-21 : استهلاك الفرد حسب القطاعات (الوحدة كيلو واط ساعة /فرد)

	2002	2003	2004	2005	2006
Residential	19,596	20,041	19,827	20,089	21,066
Commercial	22,346	26,793	24,751	25,680	26,631
Governmental	178,788	182,827	183,928	174,677	179,398
Streets	102,768	115,290	100,000	93,869	89,535
Mosques	33,045	34,878	33,581	35,733	38,900
Hopsitals	561,876	591,180	519,642	464,879	437,280
Charit. Associat.	86,420	78,708	71,058	72,081	77,046
Industrial	4,744,175	5,617,197	4,868,061	5,492,525	5,188,586
Agricultural	61,574	56,698	56,384	61,096	61,958
Average	31,923	33,482	32,385	32,444	32,920

(Source: Electricity 2006, MOWE)

4-5 نظام التعريفة

1-4-5 الهيئة التنظيمية

رسوم الكهرباء تُحدد بقرار من مجلس الوزراء بناء على توصيات من هيئة تنظيم والإنتاج المزدوج.

2-4-5 نظام التعريفة الحالية

(1) هيكل التعريفة

التعريفة الحالية جاءت بموجب قرار مجلس الوزراء رقم 170 (9 أكتوبر 2000) وتم تطبيقها بتاريخ 28 أكتوبر 2000. وتتألف التعريفة من ثلاثة مكونات، وهي : (i) تعريفة استهلاك الكهرباء (وهي الفاتورة التي تحسب على أساس الاستهلاك الشهري للكهرباء)، (ii) تعريفة قراءة وصيانة العداد وإعداد الفاتورة (رسوم تحسب بناء على قاطع العداد)، (iii) تعريفة إيصال الخدمة الكهربائية (الرسوم الأولية توصيل الخدمة). يتم دفع التكلفة (i) و (ii) على أساس شهري. ولكن التكلفة (iii) تدفع مرة واحدة فقط عند تركيب العداد. فيما يلي مثال لحساب فاتورة الكهرباء :

فاتورة الكهرباء =	استهلاك الكهرباء الشهري (كيلوواط ساعة) × الوحدة على حسب شرائح الاستهلاك (i)
	+ سعة قاطع العداد (الأمبير) × الوحدة على حسب سعة العداد (ii)
	(+ تعريفة إيصال الخدمة الكهربائية : تُدفع مرة واحدة عند توصيل الخدمة (iii))

(2) التعريفة الحالية

التعريفة الحالية للكهرباء هي كما يلي (حتى عام 2007).

جدول 5-15 : تعريفة استهلاك الكهرباء (الوحدة : هللة لكل كيلو واط ساعة)

Consumption Brackets kWh/Month	Residential	Commercial	Governmental	Industrial	Agricultural
0-1,000	5	5	5	12	5
1,001-2,000	5	5	5	12	5
2,001-3,000	10	10	10	12	10
3,001-4,000	10	10	10	12	10
4,001-5,000	12	12	12	12	10
5,001-6,000	12	12	12	12	12
6,001-7,000	15	15	15	12	12
7,001-8,000	20	20	20	12	12
8,001-9,000	22	22	22	12	12
9,001-10,000	24	24	24	12	12
Over 10,000	26	26	26	12	12

جدول 5-16 : تعريفة قراءة وصيانة العداد وإعداد الفاتورة

Monthly Tariff (SR)	Meter Breaker (Amps)
10	60
15	100
21	200
22	300
25	400
30	Over 400

جدول 5-17 : تعريفة إيصال الخدمة الكهربائية

Connection Tariff (SR)	Meter Breaker (Amps)
1,380	60
3,800	100
11,400	200
18,800	300
26,600	400
26,600+250 x (Additional kVA)	Over 400

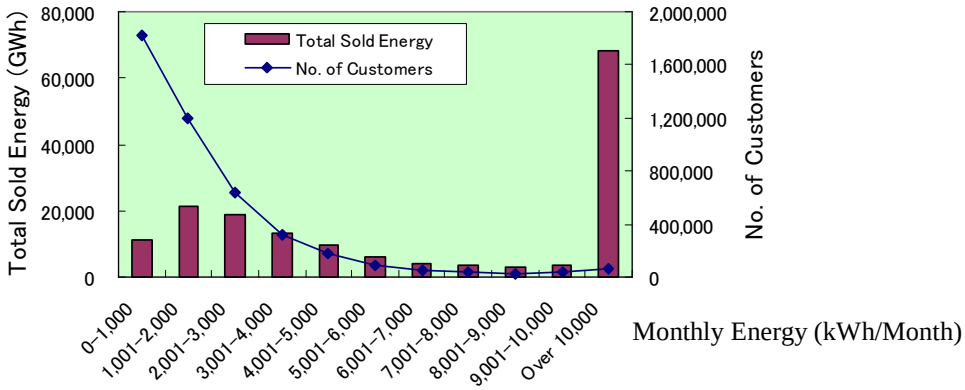
(Source: Electricity 2006, MOWE)

*100Halala = 1SR

1SR is almost equals to 0.27USD.

(3) الكميات المباعة سنويا وعدد المشتركين

يوضح الرسم البياني التالي كميات المباعة سنويا حسب استهلاك الأشهر المختلفة، وعدد المشتركين. المشتركون الذين يتخطى استهلاكهم العشرة آلاف جيجا واط ساعة في الشهر هم على الأغلب المصانع الكبرى، والذين يقل استهلاكهم عن 4000 جيجا واط ساعة شهريا هم المشتركون من القطاع السكني.



شكل 5-6 : كميات الكهرباء المباعة حسب الأشهر وعدد المشتركين (2009)

الفصل السادس : الأوضاع الحالية لترشيد الطاقة في المملكة

1-6 السياسات الأساسية في قطاع الكهرباء

1-1-6 السياسات الأساسية الموجودة حاليا

(1) السياسات الأساسية الموجودة في الخطة الثامنة للتنمية

السياسات الرئيسية لقطاع الكهرباء مذكورة في الفصل الثامن والعشرين من خطة التنمية الثامنة (EDP). حدد تلك الخطة الأهداف الرئيسية كما هو موضح فيما يلي، ونرى أن ترشيد الطاقة أحد تلك الأهداف.

- Providing electricity service at an adequate technical level to the population and economic facilities.
- Providing electricity service at minimum economic, social, and environmental costs.
- Continuing to encourage the conservation of energy and rationalization of electricity consumption.

(2) السياسات الأساسية في قرارات مجلس الوزراء

في البند الثالث من قرار مجلس الوزراء رقم 169 (بتاريخ 30 نوفمبر 1998) يحتوي على سياسة ترشيد استهلاك الطاقة في الشركة السعودية للكهرباء كما يلي :

"The Saudi Electricity Company, in collaboration with universities, institutes and specialized centers, shall formulate a sustained, comprehensive program for electric energy conservation in order to achieve the Government's objectives. The Ministry of Industry and Electricity shall collaborate with the Ministry of Information to develop a public awareness plan to explain the program highlights/milestones. The plan shall emphasize conservation issues and the importance of conservation".

2-1-6 البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة

(1) معلومات عامة

البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) تم التخطيط له من أجل دعم قطاع الكهرباء في المملكة لكي يستطيع التعامل مع النمو السريع للطلب على الطاقة وعلى الكهرباء. الهدف من البرنامج هو الحفاظ على البيئة، وتوفير الوسائل البديلة المستدامة، تجاه الزيادة الضخمة في منشآت التوليد والنقل والتوزيع، من خلال إدخال وسائل ذات كفاءة عالية وأنماط استهلاك مرشدة للاستهلاك.

يتم تنفيذ البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة من خلال مفاهيم عديدة كما يلي :

- دعم نظام فحص واختبار الطاقة في القطاعين التجاري والصناعي
- نظام إداة الأحمال بواسطة المستهلكين
- إعداد لوائح وسياسات خاصة بترشيد الطاقة للمباني السكنية وخاصة بكفاءة الأجهزة والمعدات المستهلكة للطاقة
- تحسين منظومة تبادل المعلومات الخاصة بكفاءة الطاقة
- تشجيع القطاع الخاص للاشتراك والاستثمار في مجال خدمات الطاقة
- الحث على استخدام التقنيات الحديثة عالية الكفاءة

بدأ البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في مارس من عام 2003 وانتهى في عام 2007. وتم تنفيذ البرنامج بواسطة مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا بالتعاون مع الشركة السعودية للكهرباء وشركة أرامكو السعودية، وشركة سابك، ووزارة المياه والكهرباء ووزارة البترول والثروة المعدنية، والهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وهيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج ووزارة الشؤون البلدية والقروية وأخيرا برنامج الأمم المتحدة للتنمية.

(2) الإستراتيجية

طبقا للخطة التنفيذية للبرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) التي أعدها برنامج الأمم المتحدة للتنمية (UNDP)، يتم تنفيذ البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) اعتمادا على البنود التالية :

1. *The technical programs are based on the local needs in the country and for the benefit of the energy producers and consumers. They are/will be designed taking into consideration the existing and evolving relationships between all actors in the energy sector and the reform and restructuring that is taking place.*
2. *Phased implementation: the project has been designed in two main phases with step-by-step approach so that by completing one step the accrued gains could be realized and disseminated, and so forth. Measurable goals and targets to be set at the beginning and distinct outputs will allow close monitoring of the progress and objective evaluation of the results.*
3. *Application of proven technologies: NEEP will utilize technologies and practices that have been successfully applied and demonstrated in other parts of the world under similar conditions as those in KSA.*
4. *Training of local experts and officials.*
5. *Active involvement and coordination among relevant institutions: the project is designed to involve all stakeholders in setting up the national energy efficiency strategy through the 'Energy Efficiency Council", to utilize the skills in many institutions, avoid duplication of efforts, and encourage better coordination of activities. This will facilitate a strong embedding of energy efficiency policy in the policies of relevant Ministries/agencies.*
6. *Well-defined implementation plans: pre-set and detailed work plans together with good communication among all parties will permit efficient monitoring and tracking and provide flexibility in dealing with unforeseen obstacles or delays.*
7. *Links with international/regional projects and institutions: extensive experience can be gained in Saudi Arabia when links are established with other energy efficiency projects and activities.*

(3) المخرجات المتوقعة وقت انتهاء البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة

طبقا لتقرير برنامج الأمم المتحدة للتنمية (UNDP)، تذكر الخطية التنفيذية للـ (NEEP) المخرجات المتوقع الحصول عليها كما يلي :

- ✓ An enhanced institutional infrastructure for improving energy efficiency as an important strategic energy policy objective to affect a widespread uptake of more efficient techniques and technologies.
- ✓ Active and sustained processes and programs to enhance energy efficiency in industrial, Government, commercial, and residential sectors (the transport sector will be tackled in Phase II).
- ✓ An increased awareness at the national level and conviction of the tangible benefits of managing energy usage and maintaining a high level of efficiency.
- ✓ Involvement of the private sector (banks, consultants, equipment manufacturers, suppliers, importers, etc.) in stimulating the market for energy efficiency as regards specialist skills, access to finance and supply of technologies. Start up of energy service companies will be an indicator of private sector participation.
- ✓ Energy efficiency labels and standards for air conditioners, electric motors and lighting.
- ✓ Energy efficiency codes for new residential buildings.
- ✓ An "Energy Efficiency Information & Awareness Center" that promotes energy and load management to reduce per capita consumption of electricity and other energy sources and to reduce the peak power demand.
- ✓ Ongoing policy development, regulation and project implementation aimed at further improved energy efficiency consistent with national development objectives.
- ✓ A cadre of professionals both in Government and supporting institutions capable of mapping out further assessments, initiatives, policies, and action plans to foster energy efficiency.
- ✓ A set of linkages between Saudi and international institutions will be established through the assistance of UN/DESA and UNDP. These linkages will promote and perpetuate an energy efficiency policy dialogue and action after the project is completed.

3-1-6 دارسة ترشيد الطاقة التي قام بها البنك الدولي

(1) ملخص عام

قام البنك الدولي بإجراء دراسة من إجل إعداد إستراتيجية وطنية لترشيد الطاقة في المملكة. وغطت تلك الدراسة المحتويات التالية :

- ✓ التعرف على الأوضاع الحالية لإمدادات الطاقة وترشيد الطاقة
- ✓ تحديد المشاكل التي تحيط بقضية ترشيد الطاقة
- ✓ إعداد مسودة إستراتيجية وطنية لترشيد الطاقة
- ✓ تصميم مفاهيم عامة لمركز سعودي دائم لترشيد الطاقة "Saudi Energy Efficiency Center"
- ✓ تصميم مفاهيم عامة لإطار قانوني

(2) السياسات التي اقترحتها دراسة البنك الدولي

طبقا لتقرير البنك الدولي، تم التعرف على السياسات التالية بين المشاركين في ورشة العمل.

"Ensure reliable power supply and improve efficiency in key end-use consuming sectors by scaling up a combination of energy conservation programs sufficient to reduce peak demand growth by 50% within 5 years"

وبعبارة أخرى، الهدف الرقمي الموضح أعلاه هو خفض الزياد المتوقعة كل عام في الذروة وهي 1700 ميجاواط إلى النصف خلال خمس سنوات لتكون 850 ميجاواط.

يضع التقرير مجالان من مجالات استهلاك الكهرباء كأهداف من أجل تحقيق تلك القيمة. والتي تشغل ثلاثة أرباع إجمالي استهلاك الكهرباء أو ربما أكثر، وهي مكيفات الهواء في المنازل، واستهلاكات الكهرباء في القطاعين التجاري والحكومي.

طبقا لتقرير البنك الدولي من أجل تحقيق الأهداف السابقة الذكر اقترحت اللجنة الاستشارية لوزارة المياه والكهرباء الإستراتيجية التالية.

جدول 6-1 : الإستراتيجية التي اقترحتها اللجنة الاستشارية لوزارة المياه والكهرباء

الإستراتيجية	المحتويات
تحسين كفاءة أداء المكيفات الخاصة بالمنازل والمؤسسات التجارية الصغيرة	تطوير المنتجات الخاصة بمكيفات الهواء للمنازل والشركات الصغيرة، وإنشاء شبكة لتوفير الخدمات
تحسين كفاءة المكيفات تحت شروط الحرارة العالية والمناخ الجاف	عمل أبحاث على تشغيل المكيفات في ظروف شديدة المراس من درجة حرارة عالية وجفاف، بالإضافة إلى تطوير منتجات عالية الكفاءة وعرضها في الأسواق
المباني الحكومية	إدخال شركات خدمات الطاقة (الإسكو) إلى المباني الحكومية
المباني التجارية	تنفيذ كود البناء وبرنامج حوافز من إجل إدارة الأحمال (تعريفة مختلفة حسب المواسم وتعريفة مختلفة حسب ساعات اليوم (Time of Use TOU)

(المصدر : Draft Report of National Energy Conservation Strategy, WB)

2-6 إجراءات ترشيد الطاقة الموجودة حاليا

1-2-6 الإجراءات الموجودة في برنامج NEEP

(1) البرامج

بناءً على إستراتيجية NEEP تم تنفيذ الثمانية برامج التالية منذ عام 2003.

جدول 2-6 : أهداف كل برنامج من برامج NEEP

اسم البرنامج	الأهداف	الجهة المنفذة
البرنامج الأول خدمات فحص واختبار الطاقة ودعم ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي	من أجل تخفيض الطلب على الطاقة الكهربائية، تنفيذ برنامج لمدة ثلاثة سنوات ونصف لعمل نمو وتنمية مستدامة في مجال قطاع خدمات الطاقة. ومن أجل إيجاد قطاع صناعي أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، لابد من إيجاد حلول للقضايا المتعلقة بتمويل الاستثمارات والتحول التجاري وتحسن وعي المستهلكين.	KACST
البرنامج الثاني التوعية ونشر المعلومات عن كفاءة استخدام الطاقة	تنفيذ برنامج لمدة ثلاثة سنوات من أجل تعزيز وزيادة الوعي بأهمية كفاءة الطاقة حتى يمكن تحقيق خفض شامل للطلب على الطاقة. ويتم تنفيذ البرنامج بين الشركة السعودية للكهرباء، والمنتجين المستقلين للطاقة، ومصنعي الأجهزة الكهربائية والمهندسين والباحثين، والمستخدمين.	KACST and SEC
البرنامج الثالث إدارة الأحمال وتعريفة أوقات الاستخدام TOU	تطوير نظام لتعريفة اختلاف الوقت (TOU) تجاه كبار مستهلكي الطاقة الكهربائية واعتماده والإعلان عنه ونشره بين الناس. وتشجيع المستهلكين من خلال هذا النظام إلى إزاحة الأحمال من وقت الذروة إلى أوقات أخرى.	SEC and MOWE
البرنامج الرابع استخدام أكثر كفاءة للنفط والغاز	تشجيع أنظمة البخار والغلايات والأفران عالية الكفاءة من خلال حملة دعائية وإعلانية لفحص واختبار الطاقة.	KACST
البرنامج الخامس تشجيع صناعة خدمات الطاقة	تشجيع الإعمال التجارية للطاقة من خلال الإسكو، تجميع وتوثيق أعمال وإنجازات شركات الإسكو، تشجيع مفهوم استخدام الإسكو كأداة من أجل تنفيذ المشاريع، والبدء في تحسين كفاءة الطاقة في القطاعات الصناعي والتجاري والحكومي.	KACST
البرنامج السادس البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	تطوير نظام للبطاقات ومعايير كفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية الرئيسية، بمساعدة الدعم الحكومي,	SASO
البرنامج السابع تصميم وإنشاء المباني الجديدة لتكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة	تطوير كود البناء السعودي من أجل وضع تصميمات للمباني الجديدة تكون ذات كفاءة عالية في استخدام الطاقة، وتنفيذه أولا بشكل طوعي ثم بعد ذلك بشكل إجباري. (بدء التنفيذ الطوعي من عام 2005، على أن يتم التنفيذ الإجباري بدءً من عام 2007 أو 2008. ويتوقع أن ينخفض استهلاك الطاقة في المباني الجديدة التي أنشئت طبقا لكود البناء الجديد بنسبة 20 %. ومن المقرر في المرحلة الثانية أن يتم تنفيذ الكود على المباني التجارية.)	SASO
البرنامج الثامن التدريب على إدارة الطاقة وتقنياتها	تأسيس نظام وتنفيذ برنامج تدريبي خاصة بتقنيات ووسائل وسياسات كفاءة الطاقة من أجل تنفيذ وتصميم وإعداد مشاريع ترشيد استهلاك الطاقة، ولتعزيز فهم الكوادر البشرية.	KACST

(المصدر : موقع NEEP على الإنترنت)

(2) تنفيذ المشروع

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا هي الجهة العاملة كامل الوقت المناطة بمسؤولية التنفيذ الشامل للبرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NPD)، وتم اختيارها بنا على ما تملكه من خبرات التجارب الفنية، وقدرتها على التعاون مع جهات تنفيذ البرامج المختلفة وامتلاكها لرؤية فيما يتعلق بكفاءة الطاقة، ومعرفتها بإجراءات إعداد سياسات الدولة.

بالإضافة إلى ذلك تم تقسيم البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) على ستة مجموعات عمل تقوم بالتنفيذ هي : (i) دعم القطاع الصناعي في فحص واختبار الطاقة، (ii) إدارة الأحمال، (iii) البطاقات والمعايير، (iv) كود البناء، (v) دعم السوق، (vi) التدريب. مجموعات العمل هذه مكونة من موظف فنى من جهة أكثر من الجهات المشاركة في التنفيذ.

وتقوم المدينة (NPD) بالقيادة الشامل ودفع العمل إلى الأمام تحت إشراف اللجنة الإشرافية. اللجنة الإشرافية تتكون من أعضاء ينتمون إلى كل الهيئات المشاركة في البرنامج وهي مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا، ووزارة البترول والثروة المعدنية، ووزارة المياه والكهرباء، والشركة السعودية للكهرباء، وهيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، وأرامكو السعودية، وشركة سابك.

(3) حالة تقدم كل برنامج

يوضح الجدول التالي حالة تقدم كل برنامج حتى تاريخ سبتمبر من عام 2007.

جدول 6-3 : أوضاع تقدم برامج NEEP (1)

البرنامج	المخرجات المتوقعة	مدى التقدم
البرنامج الأول خدمات فحص واختبار الطاقة ودعم ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي	40 "برنامج توفير سريع" في القطاعات الصناعي والتجاري والحكومي.	**تم الانتهاءمنه** تم تقديم خدمات بسيطة في فحص واختبار الطاقة لمثل هؤلاء المستهلكون
	تم تقديم خدمة لفحص واختبار الطاقة لمنشآت 15 من كبار ومتوسطي مستهلكي الطاقة في القطاع الصناعي وباقي القطاعات الأخرى 15 في القطاع التجاري.	**تم الانتهاءمنه** تم توفير نظام لخدمات فحص واختبار الطاقة لكبار ومتوسطي المستهلكين في القطاعين الصناعي والتجاري.
	تخفيض الواجبات الضريبية على ثلاثة درجات تقريبية من أجهزة ومعدات كفاءة الطاقة من القطاع الصناعي والتجاري والسكني.	**تم الانتهاءمنه** تم إجراء دراسة لتقليل الجمارك والضرائب المفروضة
	برنامج تأجير لمبات الفلورسنت المدمجة الموفرة للطاقة (يتم التأجير من الشركة السعودية للكهرباء إلى المستهلكين).	**تم الانتهاءمنه** تم الانتهاء من إعداد دراسة لنظام تأجير اللمبات الموفرة (CFL) وأجهزة التكييف بين الشركة السعودية للكهرباء ومحلات البيع بالتجزئة، والمستهلكين. ومن المتوقع البدء بالتنفيذ عن طريق نظام للشركة.
البرنامج الثاني التوعية ونشر المعلومات عن كفاءة استخدام الطاقة	I إدارة المعلومات ونشرها من أجل صناعة خدمات الطاقة (تجميع بيانات الطاقة للصناعة، وإمكانيات ترشيد الطاقة المتاحة، تقنيات إدارة الطاقة ... إلخ).	**تحت التنفيذ** يتم حاليا تطوير قاعدة بيانات
	نشر وإدارة البيانات والمعلومات حتى نهاية أطراف شبكة المستهلكين (إنشاء شبكة اتصالات لنشر المعلومات والتوعية).	**تحت التنفيذ** يتم حاليا تطوير شبكة معلومات مثل موقع على الإنترنت وغيرها.
	إنشاء مركز وطني للمعلومات وفروع محلية له في المناطق.	**لم يتم بعد** يتم حاليا إعداد مفهوم عام لمركز ترشيد الطاقة بناء على دراسة البنك الدولي
البرنامج الثالث إدارة الأحمال وتعريفة الأوقات TOU	شراء أو الحصول على عدادات تعريفة أوقات الاستخدام (TOU)، وتأسيس إجراءات الحصول عليها.	**تم الانتهاءمنه** قامت الشركة السعودية للكهرباء بالفعل وكمشروع تجريبي بإدخال نظام تعريفة أوقات الاستخدام لكبار المستهلكين. وبأرقام عام 2007 قدمت 70 شركة للاشتراك في اختيارات تعريفة أوقات الاستخدام (TOU).
	تعريف وتحديد فترات وقت الذروة وفترات خارج وقت الذروة.	
	إجراء تحليل مالي واقتصادي لتحديد التأثيرات على المدى الطويل، من حيث هامش تكاليف توليد الكهرباء.	
	إنشاء تعريفة للأوقات النهارية في القطاع الصناعي.	
	استخدام عدادات تعريفة أوقات الاستخدام (TOU) التابعة للشركة السعودية للكهرباء من مستهلكي القطاع الصناعي.	
البرنامج الرابع استخدام أكثر كفاءة للنفط والغاز	برنامج كفاءة الأداء للغلايات والأفران (تطوير وتنفيذ نظام فحص واختبار الطاقة للغلايات والأفران وللتدريب، والحملات الإعلانية)	**تم الانتهاءمنه** قامت شركة استشارية أجنبية بإجراء دراسة ميدانية على مصانع أرامكو السعودية، وسابك، وغيرها. وقامت بعمل برامج تدريبية لأرامكو وسابك وغيرها.
	برنامج كفاءة أنظمة البخار (تطوير وتنفيذ نظام لفحص الطاقة لأنظمة البخار، وللتدريب، والحملات الإعلانية)	
البرنامج الخامس تشجيع صناعة خدمات الطاقة.	خدمات الاستشارة التجارية (إقامة ندوات وترتيب اجتماعات مع شركات الإسكو وغيرها من النشاطات)	**تم الانتهاء منه** تم إقامة ورشتي عمل

جدول 6-4 : أوضاع تقدم برامج NEEP (2)

البرنامج	المخرجات المتوقعة	مدى التقدم
البرنامج السادس البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	تحديد درجات الأجهزة والمعدات المستهدفة	**تحت التنفيذ** تم الانتهاء من إعداد الجانب الفني لمسودة لنظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS) من حيث تحديد المعايير وطرق الاختبار. وحاليا يتم دراسة خطة التشغيل من حيث التنفيذ والانتشار ودراسة السوق.
	صياغة فريق مؤهل جيدا من الخبراء يتم تحديدهم لتطوير وصياغة المعايير	
	مقترح لحد أدنى من المواصفات الفنية لمعايير كفاءة الطاقة و/ أو نظام يتعلق بعلامات الجودة	
	التخطيط لإستراتيجية وتوصيات لضمان أن المصنع المحلي سيكون قادر على إنتاج أو تجميع الأجهزة والمعدات التي تطبق هذه المعايير	
	أنشاء طرق ومنشآت لاختبار واعتماد شهادات للأجهزة والمعدات المدرجة في تلك المعايير	
	تقوم الحكومة بإعداد خطة تنفيذية للبطاقات ومعايير كفاءة الطاقة من حيث التأثير والتكلفة	
	خطة لتعزيز الأجهزة والمعدات التي تتخطى الحد الادنى للمعايير	
البرنامج السابع تصميم وإنشاء المباني الجديدة لتكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة	تطوير كود طوعي لتجربة كفاءة الطاقة في المباني في التصاميم والإنشاءات للمباني الحديثة البناء	**تم الانتهاءمنه** تم إعداد مسودة لكود البناء السعودي. وينتظر حاليا الموافقة والاعتماد.
	تنفيذ تدؤيب على المواد والأدوات الفنية لمساعدة مصممي المباني، وجهة ترخيص المباني على تطبيق كود الطاقة	
	التوعية وتشجيع الاشتراك بتجربة الكود الاختياري الطوعي لزيادة التطبيق عليه من المهندسي التصميم ومن الملاك ومن مقاولي البناء	
	التخطيط لتنفيذ وتطبيق وتقوية الكود الإجبارية	
البرنامج الثامن التدريب على إدارة الطاقة وتقنياتها	عمل استعدادات الدورات التدريبية والندوات	**تم الانتهاءمنه** تم توفير برامج تدريبية من خلال الشركات الاستشارية التي كانت تنفذ في شركة أرامكو وشركة سابك بالإضافة إلى تلك التي توجه لعامة المواطنين.
	إكمال الدورات التدريبية والندوات وورش العمل وزيارات الدراسة الميدانية وتقييمها	**تحت التنفيذ حاليا** يتم حاليا عمل دراسة من أجل التقييم. ومن المنتظر أن تكتمل في ديسمبر من عام 2007.

(4) المشاكل

من خلال تنفيذ البرامج السابقة تم التعرف على المشاكل التالية :

- ✓ هناك مشكلة عند تنفيذ فحص واختبار الطاقة وإنشاء قاعدة للبيانات، وهي أن بعض الجهات المشتركة لم يكن لديها مهندسين من ذوي القدرة الفنية، وهناك بعض الجهات التي كانت ترفض إعطاء البيانات.
- ✓ الجمارك الحالية على استيراد جميع المنتجات قليلة وهي حوالي 5 %. وحتى لو تم تخفيضها أقل من ذلك فلن تكون حافزا كافيا.
- ✓ في الأعمال التجارية لشركات الإسكو من المحتمل أن تكون هناك مخاطر على العقود بسبب تغير سعر التعريفة.

6-2-2 إجراءات وزارة المياه والكهرباء

(1) مهام وزارة المياه والكهرباء

بناءً على اللائحة التنفيذية لوزارة المياه والكهرباء، تقوم الوزارة بإعداد البنود التالية والإشراف عليها. وهذه البنود يتم تنفيذها بشكل أساسي من خلال إدارة الترشيد والتوعية (Conservation and Awareness Department).

- التعريف بالوسائل المتاحة واختيارات ترشيد الطاقة
- إعداد حوافز للمشتركين ولشركات صناعة الكهرباء
- التوسع في الأجهزة والمعدات ذات الكفاءة العالية ونشرها
- تقديم تقرير إلى معالي الوزير عن مدى ما تحقق من إنجازات وعن المشاكل والصعوبات وكيفية التغلب عليها

(2) البرامج الموجودة بالفعل

يوضح الجدول التالي البرامج التي تقوم بتنفيذها إدارة الترشيد والتوعية التي أنشأت مع تشكيل الوزارة الجديد في عام 2001.

جدول 6-5 : البرامج التي يتم تنفيذها حاليا

البند	المحتويات
البوسترات المختلفة	البوستر الأول : أفكار ساطعة لترشيد استهلاك الكهرباء ➢ اغلق كل جهاز كهربائي لا حاجة لك به، وتذكر أن الطاقة أثمن من أن تهدر. ➢ استخدم ألواناً فاتحة لطلاء الحيطان، مما يحد من احتياجك لإشعال المصابيح الكهربائية. ➢ استخدم المصابيح المرشدة والأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة العالية. ➢ استفد من الإنارة الطبيعية قدر الإمكان. البوستر الثاني : كلما أغلقت المفتاح كلما وفّرت نقودك ➢ أن الترشيد لا يحتاج إلى إجراءات عسيرة ➢ اطفئ التكييف والإنارة عند مغادرتك المكان. ➢ اطفئ السخانات والأجهزة الكهربائية الزائدة عن الحاجة. ➢ اطفئ الإنارة نهاراً ما أمكن ذلك، واستفد من الإنارة الطبيعية ➢ اطفئ أي جهاز عن عند الانتهاء من استخدامه البوستر الثالث : ترشيدك في الكهرباء يخفض قيمة فاتورتك الشهرية اتباع الإرشادات التالية يعينك على تخفيض الفاتورة الشهرية لاستهلاك الكهرباء بما لا يقل عن 30 % - 40 %. ➢ تنظيف مرشح جهاز التكييف دورياً، وضبط مفتاح التحكم لمنظم التبريد على الدرجة المناسبة، وتظليل المكيف من الخارج. ➢ استخدام المصابيح المرشدة، واختيار الأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة العالية. ➢ إضافة العوازل الحرارية الملائمة للحيطان والأسقف، واستخدام الستائر والزجاج العاكس للحرارة. ➢ صيانة السخانات لاكتشاف أي تسربات أو تراكمات، وضبط منظم الحرارة على الدرجة الملائمة، وإطفاؤها عند عدم الحاجة وخلال الصيف. ➢ استبدال الأفران الكهربائية قدر الإمكان بالأفران التي تعمل بالغاز.
دليل التوعية والإرشاد	دليل المستهلك لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وإزاحة الأحمال أولا : طرق ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية 1. أنظمة التكييف 2. العزل الحراري في المباني 3. الإضاءة 4. الأجهزة الكهربائية الأخرى ثانيا : أساليب إزاحة الأحمال الكهربائية 1. التخزين التبريدي 2. ترحيل استخدام بعض الأجهزة الكهربائية لأوقات خارج الذروة ثالثا : استنتاجات وإرشادات عامة
الحملات التوعوية	الدعوة إلى ترشيد الطاقة من خلال الإعلانات في التلفزيون والإذاعة والجرائد والمجلات وغيرها من الوسائل.

(3) برامج يتم تنفيذها في عام 2007

البرامج التي تم تنفيذها في عام 2007 من خلال إدارة الترشيد والتوعية تم تلخيصها فيما يلي. بشكل أساسي هي عبارة عن استمرار للبرامج التي تم تنفيذها في العام السابق.

حملات ترشيد الطاقة في وسائل الإعلام

تلك هي حملات إعلانية يتم استخدام وسائل الإعلام، كالتلفزيون والإذاعة والجرائد وغيرها من الوسائل. والهدف منها هو رفع رعي المواطنين بأهمية ترشيد الطاقة. وتم تخصيص ميزانية قدرها 30 مليون ريال سعودي لهذا الغرض في عام 2007.

توزيع كتب تعليمية على الطلاب

هذا البرنامج التعليمي يستهدف بشكل رئيسي طلاب المرحلة الثانوية. قامت وزارة المياه والكهرباء بإعداد كتاب تعليمي عن الطاقة وقامت بتوزيعه على الطلاب. وتقوم الوزارة بالتعاون مع الشركة السعودية للكهرباء ومع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا بتدريس هذا المنهج للمدرسين وأيضا للطلاب.

توزيع كتيبات صغيرة للتوعية ودليل الترشيد

هذا البرنامج من أجل رفع الوعي. تقوم الوزارة بإعداد الكتيبات ويتم توزيعها على المواطنين من خلال فروع الشركة السعودية للكهرباء في أنحاء المملكة.

ترشيد استهلاك الكهرباء المستخدمة في إضاءة الشوارع العمومية

تتعاون وزارة المياه والكهرباء في ترشيد استهلاك الطاقة المتعلقة بإضاءة الشوارع العمومية بالتعاون مع وزارة الشؤون البلدية والقروية المسؤولة عن الإضاءة العمومية. تقوم وزارة المياه والكهرباء حاليا بدارسة إمكانية إضاءة مصباح وإطفاء آخر بطول الطريق.

دراسة ترشيد استهلاك الطاقة في القطاع الصناعي والمباني

تقوم وزارة المياه والكهرباء بدراسات على كيفية وضع أهداف كفاءة الطاقة للمبات الإضاءة، وكيفية تنفيذ إجراءات لترشيد استهلاك الطاقة في القطاع السكني.

6-2-3 إجراءات الشركة السعودية للكهرباء

(1) مهام الشركة السعودية للكهرباء

الشركة السعودية للكهرباء هي أحد المفاتيح الهامة التي لها دور في ترشيد استهلاك الطاقة. فالشركة في مهام تأسيسها تتعهد بإمداد الكهرباء بموثوقية عالية. وبالتالي تقوم الشركة بتشجيع ترشيد استهلاك الطاقة وإدارة أحمال الطلب الذروي. ولكن في الأعوام الأخيرة وبسبب عدم كفاية أمدادات الكهرباء تقوم أنشطة الشركة حاليا بإعطاء الأولوية إلى إجراءات إزاحة أحمال الذورة وقطع أحمال الذروة.

وبصفة خاصة في عام 2007، وضعت الشركة خطة تستهدف كبار مستهلكي الكهرباء لإزاحة وقطع أحمال الذروة، قدرها 800 ميجاواط (200 ميجاواط في المنطقة الوسطى و600 ميجاواط من أكبر المصانع المستهلكة للكهرباء في المنطقة الشرقية).

(2) برامج الشركة السعودية للكهرباء

(أ) تعريفة أوقات الاستخدام (TOU) للقطاعين التجاري والصناعي

منذ عام 2006 وكمشروع تجريبي للبرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP)، أعدت الشركة نظام تعريفة لأوقات الاستخدام (TOU) يستهدف كبار المستهلكين (من يستهلك كمية كهرباء تفوق 50,000 ك.و.س في الشهر) من القطاعين التجاري والصناعي. هذا المشروع التجريبي أعد لتجريبه لمن يرغب في الاشتراك به بحيث يتضمن تعريفة للاستخدام في وقت الذروة وتعريفة للاستخدام في غير وقت الذروة، ويكون هناك عداد لديه القدرة على قياس كمية استهلاك وقت الذروة وكمية استهلاك غيره من الأوقات.

ويستطيع المستهلك اختيار التعريفة العادية أو التعريفة المحددة لوقت الذروة وقت غير الذروة، ويستطيع اختيار أي من التعريفين تطبق بعد حساب كمية استهلاك الكهرباء في ذلك الشهر. وبالطبع يستطيع اختيار القيمة الأرخص لاستهلام الكهرباء في الشهر.

يوضح الجدول التالي مقارنة بين التعريفة العادية وتعريفة أوقات الاستخدام (TOU) في عام 2007. يتم تطبيق تعريفة أوقات الاستخدام من شهر يونيه إلى شهر سبتمبر من الساعة الواحدة ظهرا إلى الساعة الخامسة مساءً.

جدول 6-6 : تعريفة أوقات الاستخدام TOU (الوحدة : هللة / كيلوواط ساعة)

	القطاع الصناعي		القطاع التجاري	
	TOU	**عادي**	**TOU**	**عادي**
أوقات الذروة (13:00 ~ 17:00)	35	12	76	26
أوقات خارج الذروة (13:00 ~ 17:00)	9	12	19	26

في عام 2006، اختار 45 مشترك نظام تعريفة الأوقات المختلفة (TOU). من بين 45 مشترك استفاد 32 منهم بتطبيق التعريفة الجديدة. مثل هؤلاء المشتركين سوف يبذلون جهدا في إزاحة أحمالهم من وقت الذروة ليس فقط في إدخال نظام التخزين الحراري ولكن أيضا من خلال تغير أنماط أوقات التشغيل في مصانعهم.

في عام 2007، كان هناك 25 طلب إضافي للاشتراك في نظام تعريفة أوقات الاستخدام. وهذا يعني أن المجموع بلغ 70 مشترك هم من يستخدمون هذا النظام في المنطقة الوسطى. بالإضافة إلى أنه في عام 2007، بدأت 20 شركة من المنطقة الشرقية الاشتراك في نظام تعريفة أوقات الاستخدام (TOU).

(ب) تشجيع انتشار نظام التخزين الحراري

تقوم الشركة أيضا بتشجيع إدخال أنظمة التخزين الحراري التي من الممكن أن تعمل إلى إزاحة استهلاك الكهرباء من وقت النهار (وقت الذروة) إلى وقت الليل (وقت غير الذروة). ولكن لا يوجد حاليا نظام لتقديم دعم مالي في حالة إدخال أنظمة التخزين الحراري. تقوم الشركة بأنشطة بسيطة في هذا المجال مثل توزيع معلومات وكتيبات خاصة بأنظمة التخزين الحراري.

طبقا للشركة، يوجد 9 من كبار مستهلكي الكهرباء لديهم أنظمة تخزين حراري. وإجمالي كميات إزاحة أحمال الذروة لهم هو 20 ميجاواط. أكبر تلك الأنظمة (قدرته على الإزاحة تبلغ 4 ميجاواط) مملوك لمركز الفيصلية. ولكن مركز الفيصلية غير مشارك حتى الآن في مشروع تعريفة أوقات الاستخدام (TOU).

(ج) استخدام مولدات الطوارئ الموجودة لدى القطاعين التجاري والصناعي

بالتنسيق مع غرفة الصناعة والتجارة، تقوم الشركة بالتفاوض مع كبار المستهلكين الذين لديهم مولداتهم الخاصة لوقت الطوارئ، والطلب منهم استخدام هذه المولدات في الحالات الطارئة. هذا الطلب هو بشكل أساسي غير ملزم ولكن يُطلب الاستجابة له عن طريق الاتفاق الودي. ولكن في حالة الاستجابة للطلب من الممكن تقديم تعويض عن تكلفة الوقود في حالة تقديم المشترك بطلب يفيد ذلك.

(د) نظام التحكم من بعد في أنظمة التكييف

أنظمة التكييف في 90 من مباني ومنشأت القطاع التجاري والحكومي في الرياض مرتبطة بنظام التحكم من بعد بحيث تستطيع الشركة السعودية للكهرباء إطفاء التكييف في تلك الأمكان. عند الضرورة تستطيع الشركة الحكم عن بعد في كمية استهلاك تبلغ 80 ميجاواط في الفترة من شهر يونيه إلى شهر سبتمبر من الساعة الواحدة ظهرا إلى الساعة الخامسة مساءً. تعمل الشركة على إبلاغ تلك المؤسسات بخطاب يفيد ذلك قبل إسبوع من القطع، ولكن في الحالات الطارئة يتم الإبلاغ عن طريق الهاتف.

(هـ) التعليم

تقوم الشركة بالتعاون مع وزارة المياه والكهرباء بتقديم برنامج للإرشاد والتعليم المتعلق بترشيد استهلاك الطاقة في المدارس المتوسطة والثانوية وحتى الجامعات مستعينة ببعض الهدايا الرمزية.

(و) دليل التوعية والإرشاد

يقوم الشركة بإعداد دليل المستهلك بالتعاون مع وزارة المياه والكهرباء.

(ز) المتحف

لا يوجد متحف لترشيد الطاقة حتى الآن، ولكن هناك تفكير في إنشاء متحف في المستقبل.

(ح) حملات التوعية

هناك خطة لدى الشركة لتنفيذ حملة وطنية لترشيد استهلاك الطاقة بالتعاون مع وزارة المياه والكهرباء.

6-2-4 إجراءات مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا

(1) مهام المدينة الخاصة بترشيد الطاقة

معهد أبحاث الطاقة التابع لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا، يتولى دور القيام بتطوير وتحسين التقنيات المتعلقة بالطاقة والتي تلبي احتياجات المملكة. وبصفة خاصة، يقوم مركز إدارة الطاقة الموجود داخل المعهد، بعمل الأبحاث والدراسات المتعلقة بتقنيات استخدام الطاقة بشكل مرشد، من جانب الإمداد، وكذلك من جانب الاستهلاك. مهام ذلك المركز هي تغطية كافة مجالات التكنولوجيا الخاصة بترشيد الطاقة الكهربائية، وإدارة الأحمال، وتقنيات كفاءة الطاقة في المباني، وتقنيات نظم الكهرباء.

(2) البرنامج

تعاونت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا بإيجابية في البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة NEEP كما ذكرنا في الفقرة 6-2-1. وبالإضافة إلى البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة NEEP تم تنفيذ المشاريع التالية بواسطة مركز إدارة الطاقة في المدينة.

- تحسين معامل الطاقة لكبار المستهلكين
- كفاءة أداء العزل الحراري تحت الظروف المناخية المختلفة في المملكة
- جودة الطاقة الكهربائية في شبكات النقل والتوزيع
- مسح ميداني على ترشيد استهلاك الطاقة في مباني مدينة الرياض

6-2-5 سياسات الهيئة العربية السعودية لمواصفات والمقاييس (SASO)

(1) معلومات عامة عن الهيئة

أنشأت الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس في عام 1987 كهيئة حكومية للمواصفات والمقاييس. يعمل بها 600 موظف. المقر الرئيسي لها في الرياض ولها فرع في كل من جدة والدمام.

تتولى الهيئة الأنشطة الخاصة باختبار وفحص المواصفات والمقاييس التالية :

- تحديد المواصفات والمقاييس الوطنية لكل المنتجات الصناعية واعتمادها، بالإضافة إلى المقاييس المتعلقة بعلم المعايرة والتعديل والتقييم والتأكد منها، وطرق أخذ العينات والاختبار والفحص والتفتيش ... إلخ.
- نشر وإعلان المواصفات والمقاييس السعودية.
- رفع مستوى الوعي بالمواصفات والمقاييس السعودية
- إعداد نظام لقواعد الحصول على اعتماد علامة الجودة، وإعداد لوائح وقواعد إصدار واستخدام شهادة الاعتماد

(2) مهام الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس في مجال ترشيد استهلاك الطاقة

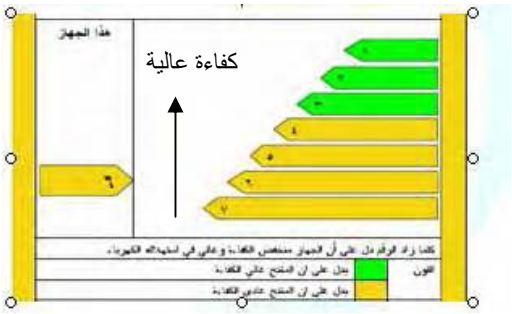
فيما يتعلق بترشيد الطاقة، تشترك الهيئة في برنامجين هما برنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة، وبرنامج كود البناء السعودي الموّجه لترشيد الطاقة. ويتولى البرنامجين الإدارة الكهربائية والإلكترونية وإدارة المباني والإنشاءات على الترتيب.

وتشترك الهيئة أيضا في البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة للمساعدة في وضع المواصفات والمقاييس الخاصة بهذين البرنامجين.

(3) البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة

(أ) المفهوم العام

في المملكة يوجد برنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة هو (EELS). وكما هو موضح في الشكل يتم لصق على المنتج بطاقة توضح كفاءة الطاقة (في الوضع العادي يتم توضيح كمية استهلاك الكهرباء، والكفاءة، وتكلفة الطاقة). وبهذه الطريقة يتم تقديم المعلومات الضرورية للمستهلك وقت شراءه المنتج. وهذه المعايير، تم إقرارها بناء على قواعد ولوائح وإجراءات من أجل إظهار كفاءة الطاقة للمنتج المُصنّع، وتُمنع المنتجات التي تكون كفاءتها أقل من معيار الحد الأدنى للكفاءة المقرر لها.



شكل 1-6 : عينة لملصق البطاقة

(ب) تاريخ الدراسة

بدأت المملكة دراسة برنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة للمرحلة الأولى في عام 1998. خلال المرحلة الأولى كان المنتج المستهدف هو مكيفات الهواء فقط. منذ البداية تم عمل قواعد البطاقات لإظهار الحد الأدنى المسموح به لكفاءة الطاقة (MEPS). ولكن لم يصل الأمر إلى الحصول على معرفة المستهلك العادي به لدرجة تجعله يضعه كشرط لشراء المنتج. المرحلة الثانية لدارسة برنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة بدأت في عام 2003 في نفس الوقت مع البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP). وحتى لحظة سبتمبر من عام 2007 دخل برنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة مرحلة الاستعداد نحو إعلان الخطة الشاملة له. والأجهزة المستهدفة ستكون أربعة أنواع من الأجهزة هي مكيفات الهواء والغسالات والثلاجات والمجمدات. وهناك اتجاه لتوسيع نطاق استهداف مكيفات الهواء من جميع الدرجات في المستقبل. ويوضح الجدول التالي ملخص لمحتوى الدراسة الخاصة ببرنامج البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة.

جدول 6-7 : ملخص لدراسة البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (EELS)

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
عام بداية الدراسة	1998	2003 (بواسطة NEEP)
الأجهزة المستهدفة	مكيفات الهواء	المكيفات، والغسالات، والثلاجات، والمجمدات
الحد الأدنى للمعايير	مكيفات الهواء : EER=6.6 (COP=1.9)	مكيفات الهواء : EER=6.0 (COP=1.8) الأجهزة الأخرى : حاليا في طور التجهيز للإعلان العام
البيانات الملصقة بالبطاقة	المكيفات : EER	مكيفات الهواء : EER الغسالات : ك.و.س / للوقت الثلاجات والمجمدات : ك.و.س / لليوم

(ج) طرق الاختبار

طرق اختبار نظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة تم اقتراحها بواسطة لجنة المقاييس التابعة للهيئة، ويتم صياغتها نهائيا من خلال تعليقات وآراء عامة الجمهور. ويتم تنفيذ طرق الاختبار بناء على القواعد التي أعدتها الهيئة، ولكن لا توجد في المملكة مختبرات معتمدة. وتحت النظام المقترح حاليا، يجب على المصنع أو المستورد الحصول على شهادة معتمدة لمنتجاته من جهة معترف بها دوليا وذلك على حسابه الخاص.

(د) التنفيذ

الهيئة هي الجهة الوحيدة في المملكة المسؤولة عن مؤشرات المواصفات والمقاييس وعن اختبارات الكفاءة، بالإضافة إلى ذلك ستكون الهيئة هي الجهة المسؤولة عن تنفيذ المراقبة والتفتيش على نظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS).

بعد إعداد الصياغة النهائية لنظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS) منالمتوقع أن تقوم الهيئة بتنفيذه من خلال مشروع تجريبي بشكل طوعي اختياري. ثم بعد ذلك يتم الانتقال إلى مرحلة التنفيذ الإجباري (وبصفة خاصة للمكيفات). وفي نفس الوقت تنفيذ خطة لعمل حملات نشر وتوعية لرفع درجة الوعي والمعرفة بهذا النظام.

يتم حاليا دراسة الإجراءات التالية من أجل تنفيذ نظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS).

تقديم الطلبات من المصنع أو المستورد

1. تقديم معلومات عامة عن المنتج
2. نتائج الاختبار
3. نتائج كفاءة أداء الطاقة بالنظر إلى توافقها مع معايير الهيئة
   1) تقديم التقرير إلى الهيئة
   2) التسجيل في قاعدة البيانات

(هـ) المشاكل والتوصيات

قدمت الهيئة القضايا التالية :

- النظام الجديد على وشك البدء، ولكن المملكة لديها نقص في الجهات التي لديها قدرة على التنفيذ والإجبار. وحتى لو توقعنا أن تكون الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس هي المناطة بالتنفيذ، فرغم أنها في الأساس هيئة للمواصفات والمقاييس إلا أن خبرتها قليلة في مجال التنفيذ. على سبيل المثال، لم يتم حتى الآن تحديد الآلية التي تجبر مجلات البيع بالتجزئة على وضع ملصق البطاقة على المنتجات، وتحديد من الذي سيتحمل تكاليف هذه البطاقات.
- التحدي الآخر هو إلى أي مدى سيتم رفع وعى المواطنين بنظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS).

في مقابل ذلك يقدم فريق دراسة الجايكا المقترحات الأولية التالية :

- رد على سؤال من الذي سيقوم بلصق البطاقة ؟ سيقوم باللصق إما المصنع / المستورد أو محل بيع التجزئة. إذا كان الأول هو من سيقوم باللصق بربما سيكون من الضروري لصق البطاقة على جميع المنتجات حتى لو كانت من نفس النوع. ولكن من جهة أخرى، إذا تم الحصول على تفهم المصنعين والمستوردين حول التكاليف فربما يكون التنفيذ في حد ذاته أسهل نسبيا.
- إذا كان الأخير هو من سيقوم باللصق، فيمكن أن يتم لصق بطاقة واحدة فقط على عينة الجهاز الموجودة في محل بيع التجزئة. ونتيجة لذلك ستنخفض تكلفة البطاقات. وفي حالة الحالة هناك ضرورة للوصول إلى تفاهم مع محلات البيع بالتجزئة. ومن أجل تنفيذ فعال بالحصول على تفهم محلات البيع بالتجزئة، يجب على الحكومة (أو الهيئة) أن تؤسس قاعدة بيانات يستطيع من خلال المحل الحصول على بيانات البطاقة المطلوبة وطبعها في الملصق بشكل سلس وسهل بقدر الإمكان. في اليابان يستطيع المحل الحصول على البيانات بسهولة من خلال موقع على الإنترنت، وفي نفس الوقت طباعتها على الورق المخصص لذلك من خلال نفس جهاز الكمبيوتر. إذا تم تطوير قاعدة بيانات بهذا الشكل السلس والبسيط، نعتقد أن محلات البيع بالتجزئة ستكون متعاونة في تنفيذ نظام البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS).

- من أجل تطوير قاعد بيانات لابد من وجود سند قانوني للإجبار على القيام بإجراء الاختبارات وإرسال البيانات للهيئة. وربما يكون هناك ضرورة كذلك لإجبار محلات البيع بالتجزئة (في اليابان ينص قانون ترشيد الطاقة على أن محلات البيع بالتجزئة ملزمة ببذل جهودها لإظهار البطاقات على المنتجات المحددة لذلك، أي أن الأساس هو الجهود الذاتية الطوعية).
- التفتيش بدون إنذار مسبق له فاعلية في التأكد من تنفيذ محلات التجزئة لنظام البطاقات أم لا.

6-2-6 الإجراءات التي تنفذها وزارة الشؤون البلدية والقروية

(1) ملخص عام عن الوزارة

لا يوجد في المملكة ما يُسمى الحكومات المحلية. تقوم وزارة الشؤون البلدية والقروية من خلال فروعها المنتشرة في المملكة بتقديم خدمات صيانة الطرق ومعالجة النفايات والإضاءة العمومية للطرق الرئيسية والشوارع وخدمات الخاصة بالمباني والمنازل للبلديات والقرى.

(2) مهام وزارة الشؤون البلدية والقروية فيما يتعلق بترشيد الطاقة

كجهة مركزية توحد المواطنين والمجتمع، تتولى وزارة الشؤون البلدية والقروية مسؤولية تنفيذ قواعد ولوائح على نطاق واسع. من ضمنها تنفيذ اللوائح والقواعد الخاصة بترشيد استهلاك الطاقة. ولقد تطورت قواعد العزل الحراري للمباني من خلال هذه الوزارة التي تولت مسؤوليتها من البداية.

في عام 1985 قامت الوزارة بالتعاون مع الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس بإعداد أول لوائح للعزل الحراري. ثم بدأت تقوم بالتنفيذ بعد ستة أشهر من ذلك باستخدام مواد العزل الحراري التي نصت عليها اللوائح. وفي عام 1988 قامت بارسال خطابات إلى مكاتب المباني الحكومية والتجارية والأبراج تطالبهم فيها بالتطبيق الصارم للوائح العزل الحراري، وأنذرتهم أنها لن تصدر ترخيص لأي مباني لا يحتوي على عزل حراري. ولكن في ذلك الوقت لم يكن العزل الحراري معروفا على النطاق الواسع. في عام 1993، تم إعداد لوائح جديدة وهي التي تحتوي على أساسيات اللوائح الحالية التي صدرت في عام 2003. وهذه اللوائح أصبحت إجبارية منذ عام 1997.

فيما يتعلق بترشيد الطاقة اللوائح الأخرى الموجودة أو المطلوبة من وزارة الشؤون البلدية والقروية هي ما يلي :

- "المواصفات الفنية المطلوبة لإضاءة الشوارع والطرق الرئيسية والميادين"
- "الاستمارة الخاصة بتسجيل المباني"
- "قائمة الفحص والتفتيش الخاصة بمنشآت المباني التجارية والمباني السكنية"
- "دليل إرشادي للتنمية المستدامة"
- "استمارة طلب الحصول على ترخيص البناء"
- المواصفات الضرورية الخاصة بالمساكن التابعة للحكومة"

(3) كود البناء السعودي (Saudi Building Code SBC)

تم تشكيل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي (Saudi Building Code National Committee SBCNC) من مختلف الجهات والهيئات ذات العلاقة، ويرأس اللجنة ممثل وزارة الشؤون البلدية والقروية فيها. تم بالفعل إعداد المسودة النهائية للكود وحاليا في انتظار الاعتماد. بعد الاعتماد ستكون وزارة الشؤون البلدية والقروية هي الجهة المسؤولة عن التنفيذ.

كود البناء السعودي هو عبارة عن تنقيح وتعديل لكود البناء العالمي (International Building Code IBC) الذي وضعه المجلس العالمي للأكواد (International Code Council ICC) الموجود في الولايات المتحدة، بما يناسب الظهروف البيئة المحلية للمملكة. وهناك فصل في كود البناء السعودي خاص بترشيد استهلاك الطاقة. خلاف ذلك هناك فصول خاصة الإنشاءات، والأساسات والبناء، والكهرباء، والأجهزة والمعدات، والصرف الصحي، ومقاومة الحرائق ... إلخ.

في الفصل الخاص بترشيد الطاقة، تم وضع معايير محددة لتصميم المباني يجب الالتزام بها من أجل رفع وتحسين مستوى كفاءة الطاقة. هذه المعايير يتم تطبيقها على المباني العامة، والتعليمية والتجارية والأعمال والمخازن والمستودعات والمنازل وكذلك على جزء من المباني داخل المصانع. المباني الموجودة بالفعل أو المنشآت القائمة بالفعل سيتم استثناءها من هذه المعايير، ولكن المباني التي تُجدد أو التي

يتم عمل توسيعات لها لابد أن تلتزم بصرامة بالإجزاء التي تطبق عليها.

الفصل مقسم إلى جزءين. الجزء الأول عن البنود الخاصة المباني السكنية، والجزء الثاني عن البنود الخاصة بالمباني التجارية. المنازل الضخمة والمتوسطة الحجم يتم تصنيفها على أنها مباني تجارية.

توجد ضرورة أن تستوفي المباني السكنية أحد التقييمين إما تقييم الاقتراب النظامي (System Approach)، أو تقييم اقتراب العناصر (Components Approach). اقتراب النظام هو إجراءات تحليل استهلاك الطاقة الإجمالي، للمباني التي تستخدم الطاقات المتجددة. يجب أن تعطي نتائج المحاكاة التي يتم تحليلها من خلال اقتراب النظام نتائج أفضل من حيث كفاءة التصميم المعياري.

اقتراب العناصر يتم تعريفه على أنه العناصر الضرورية، وأدني معايير لكفاءة الخاصة بمحيط المبنى ككل (Building Envelope) بنظام المعدات والأجهزة (إمدادت الحرارة، والتهوية، والتكييف، وإمدادات المياه الساخنة، ومنشآت الكهرباء، واللمبات وغيرها).

معايير المباني التجارية هي فقط اقتراب العناصر، ولكنها بتحتوي على تفاصيل دقيقة مقارنة بالمباني السكنية، ويتم حساب كفاءة الطاقة للمبنى ككل، وهناك ضرورة لكتابة تفاصيل الأرقام الدقيقة.

3-6 التحديات والصعوبات والخطوات المستقبلية

1-3-6 التحديات والمشاكل

من خلال التعرف على الوضع الحالي بواسطة الدراسة المذكورة عاليه، يوضح الجدول التالي عدة قصايا واحديات مشتركة توصل إليها فريق الدراسة. وأيضا أدرجنا المشاكل والتحديات التي تم ذكرنا في تقرير دراسة البنك الدولي للمقارنة ولتكون مرجع.

جدول 6-8 : التحديات والصعوبات التي تم التعرف عليها

التصنيف	التحديات والصعوبات	من تعرف عليها
التقنيات والمهارات	نقص تقنيات ترشيد الطاقة التي تناسب احتياجات وظروف وبيئة المملكة	دراسة البنك الدولي
	نقص قواعد البيانات والمعلومات المتعلقة بالتقنيات التي يمكن استخدامها	دراسة الجايكا
الهيكل التنظيمي	عدم وجود جهة مركزية تقوم بتنفيذ الإستراتيجية الوطنية لترشيد الطاقة، ووضع الخطط واختيار السياسات والسبل	دراسة البنك الدولي
	نقص الكوادر الفنية والتقنية المحترفة من مديري طاقة ومهندسين وفنيين	
	عدم وجود شبكة منظمة للأجهزة والمعدات الكهربائية من تجهيز وبيع وتوصيل وخدمة ما بعد الشراء	
	عدم وجود نظام إجباري لإدارة الطاقة وتركيب أجهزة ومعدات عالية الكفاءة بالنسبة لكبار المستهلكين	دراسة الجايكا
الأمور المالية	نظام التعريفة لأغلب أنواع المشتركين تكون أقل من متوسط التكاليف التي تتحملها الشركة السعودية للكهرباء	دراسة البنك الدولي
	لايوجد تأثيرات على التكاليف البيئية وحوافز تقليل الكربون على تعريفة رسوم الكهرباء	
	نقص الحوافزالضرورية التي تجعل هناك سبب لانتشار وتعزيز خدمات ترشيد الطاقة وأجهزة الكفاءة العالية (الإسكو، فحص واختبار الطاقة، تحسين أعمال الصيانة ... إلخ)	دراسة الجايكا
مستوى الوعي	نقص الوعي بفوائد ومميزات كفاءة استخدام الطاقة	دراسة البنك الدولي
	صعوبة عمل دراسات ميدانية ومسح للأسواق (وبصفة خاصة في القطاع السكني)	دراسة الجايكا

6-3-2 الخطوات المستقبلية

من أجل التغلب على المشاكل والصعوبات السالفة الذكر، لابد من وضع في الاعتبار النقاط التالية عند تقديم مقترحات لسياسات وإجراءات ترشيد استهلاك الطاقة في المملكة.

التقنيات والمهارات

- ✓ تشجيع وتعزيز نشر تقنيات ترشيد الطاقة التي تلبي احتياجات المملكة وكذلك تقنيات إزاحة الأحمال
- ✓ تأسيس قاعدة بيانات لكل من مشاريع ترشيد الطاقة، وإجهزة ومعدات ترشيد الطاقة، التنفيذ العملي والفعلي لترشيد الطاقة

الهيكل التنظيمي

- ✓ إنشاء مؤسسة مركزية تكون مسؤولة عن تنفيذ إجراءات وسياسات ترشيد الطاقة والقيام بأعمال المراقبة والتفتيش
- ✓ تأسيس نظام للتدريب
- ✓ تقديم دعم لخدمة ما بعد التعامل
- ✓ تأسيس نظام إجباري للسياسات والإجراءات ذات الأهمية

الأمور المالية

- ✓ تأسيس نظام وهيكل للحوافز
- ✓ تقديم الدعم إلى مجال خدمات ترشيد استهلاك الطاقة

مستوى الوعي

- ✓ تنفيذ برنامج تعليمي أكثر من الحالي من أجل خلق مجتمع واعي بأهمية ترشيد استهلاك الطاقة
- ✓ تطوير وسائل وأساليب للدراسات والمسح الميداني تكون أكثر فاعلية

الفصل السابع : الوضع الحالي لترشيد استهلاك الطاقة في كل قطاع

1-7 القطاع الصناعي

1-1-7 معلومات أساسية

(1) تعريف القطاع الصناعي في نظام التعريفة

في نظام التعريفة للشركة السعودية للكهرباء، يتم تطبيق تعريفة القطاع الصناعي على بعض أنواع من فئات المشتركين، الصناعة، والمستشفيات الخاصة، والعيادات الخاصة، الجمعيات والمؤسسات الأهلية والمدارس الخاصة؟

(2) كبرى الشركات في المملكة

يوضح الجدول التالي أكبر عشرين شركة في المملكة ومبيعاتها السنوية.

جدول 7-1 : أكبر عشرين شركة في المملكة 1 دولار = 3.75 ريال

Ranking	Name of enterprise	Amount of Sales (SR)	Category of Business
1	SAUDI ARABIAN OIL CO.	152,000,000,000	Oil refinery
2	KINGDOM HOLDING CO.	35,600,000,000	Multiple farming
3	SAUDI BASIC INDUSTRIES CORP.	34,000,000,000	Petrochemical
4	DALLAH ALBARAKA GROUP	17,374,000,000	Multiple farming
5	SAUDI ELECTRICITY CO.	15,929,577,000	Electricity supply
6	ABDULLATIF JAMEEL CO., LTD.	12,375,000,000	Multiple farming
7	SAUDI ARABIAN AIRLINES	11,761,265,000	Aviation
8	SAUDI ARAMCO MOBIL REFINERY CO., LTD.	11,508,655,000	Petrochemical
9	THE NATIONAL COMMERCIAL BANK	5,478,052,000	Finance / Insurance
10	RIYADH BANK	4,970,696,000	Finance / Insurance
11	ALRAJHI COMMERCIAL FOREIGN EXCHANGE	4,600,000,000	Finance / Insurance
12	YUSUF BIN AHMED KANOO GROUP OF COMPANIES	4,390,000,000	Multiple farming, Marine transportation
13	THE SAVOLA GROUP	4,099,400,000	Farm and marine products processing
14	SAMBA FINANCIAL GROUP	3,143,416,000	Finance / Insurance
15	BAKRI TRADING CO., LTD.	3,000,000,000	Trading
16	THE SAUDI BRITISH BANK	2,604,773,000	Finance / Insurance
17	AL FAISALIAH GROUP	2,500,000,000	Multiple farming
18	AL FADL GROUP OF COMPANIES	2,000,000,000	Construction
19	ARAB NATIONAL BANK	1,718,406,000	Finance / Insurance
20	ALJOMAIH HOLDING CO.	1,600,000,000	Multiple farming

(المصدر : Top 1000 Saudi Companies 7th Edition, 2003-2004 by IIT (International Information and Trading Services Co.)

شركة أرامكو السعودية هي الأكبر بفارق كبير، وتفوق مبيعاتها أربعة أضعاف الشركة صاحبة المركز الثاني. أغلب هذه الشركات العشرين تعمل في مجال المال والتأمين والبترول والشركات المتنوعة المجال، بالإضافة إلى أن معظمها إما حكومية أو تتبع مجموعة من المجموعات المالية التي تملكها العائلة الملكية.

يضم الجدول التالي قائمة بأكبر مئة شركة مصنفة حسب نوع القطاع. القطاع التصنيع هو الأكبر في العدد وتعمل به 31 شركة. يليه قطاع الخدمات والتوزيع. ولكن عند النظر إلى إجمالي المبيعات بجد أن قطاعات الكهرباء والنفط والبتروكيماويات والأموال والخدمات هي المسيطرة على القائمة. متوسط مبيعات الشركات في قطاع الكهرباء وقطاع النفط وقطاع البتروكيماويات 5.9 مليار دولار، وفي قطاع الأموال والخدمات 2.93 مليار دولار. من جهة أخرى، متوسط مبيعات الشركة الواحدة في قطاع التصنيع يساوي 230 مليون دولار فقط، ويحتل المرتبة الأخيرة في الجدول. وهذا يوضح أن قطاع التصنيع في المملكة صغير بالمقارنة بباقي القطاعات.

جدول 7-2 : ملخص لأكبر مئة شركة في المملكة حسب القطاع في عام 2005

	عدد الشركات	كمية المبيعات (مليون دولار)	الأرباح (مليون دولار)	رأس المال (مليون دولار)	عدد العاملين
التصنيع	31	7,235	1,237	5,859	32,236
الخدمات والتوزيع	23	13,086	2,878	5,859	43,334
الأموال والتأمين	13	27,128	4,609	33,064	19,013
الإنشاءات والهندسة	12	7,522	266	1,894	115,850
المنتجات الزراعية والصناعات الغذائية	8	3,553	273	1,154	26,038
المؤسسات المتنوعة	8	6,778	83	1,060	74,595
الكهرباء والنفط والبتروكيماويات	5	29,317	4,199	16,983	32,399
المجموع	100	94,620	13,545	65,871	343,465

(المصدر : Source: http://www2.pf-x.net/~informant/saudi/sauditop100-2005.htm)

من وجهة نظر كمية المبيعات، شركات تكرير النفط والبتروكيماويات هي الأبرز، فشركة أرامكو السعودية هي أكبر شركة في المملكة على الأطلاق، وتمتلك مجموعة كبيرة من الشركات التابعة لها. والشركة العربية للصناعات الأساسية (سابك) هي المركز في قطاع البتروكيماويات، وتدير العديد من المصانع في المناطق الصناعية الشرقية والغربية. وتستغل سابك رخص المواد الأولية والطاقة والأراضي في تحقيق أرباح ضخمة.

(3) الشركات الحكومية

منذ بداية التصنيع في المملكة، أعطت الحكومية السعودية الأولوية في التنمية والتصنيع للشركات العاملة في مجال النفط. ونتيجة لتلك السياسة، أصبحت شركة أرامكو السعودية هي أكبر شركة في المملكة.

يلي صناعة النفط، صناعة البتروكيماويات هي ثاني أضخم صناعة في المملكة. وقامت شركة سابك بدور كبير في تنمية تلك الصناعة. قامت سابك بتأسيس شركات إندماج بين الشركات التي تملك 100 % منها وبين الشركات العالمية الكبرى. وتحتل صناعة البتروكيماويات مكانة خاصة، وتحظى بعناية ودعم الحكومة السعودية.

فيما عدا ذلك، تأسست شركات إمدادات الكهرباء، وشركات إمدادات مياه الشرب، وغيرها من البنية التحتية للصناعة كشركات حكومية.

(أ) الشركة العربية السعودية للبترول (أرامكو السعودية)

تعتبر أرامكو هي العمود الفقري للاقتصاد الوطني السعودي، وتساهم بشكل هائل في زيادة إجمالي الناتج القومي، ودعم الخزانة العامة، وزيادة التصدير. الشركة لا بديل عنها في سبيل نشر أساليب الإدارة والتشغيل المتقدمة، ولديها صلات واسعة ووثيق مع جميع أنحاء العالم من خلال إنتاج وتصدير كميات هائلة من النفط.

وفيما يلي تعريف مبسط لأماكن تكرير النفط داخل المملكة.

- ***مصافي رأس تنورة :***

بدأ تشغيل هذه المصفاة في عام 1941 بسعة قدرها 30,000 ألف برميل من النفط الخام يوميا. ووصلت قدرتها حاليا إلى 325,000 برميل من النفط الخام يوميا، بالإضافة إلى 200,000 برميل للمكثفات.

- ***مصافي جدة :***

بدأ تشغيل هذه المصفاة في عام 1968 بسعة قدرها 12,000 ألف برميل من النفط الخام يوميا. وبعد عدة توسعات وصلت قدرتها حاليا إلى 84,000 برميل من النفط الخام يوميا.

- ***مصافي الرياض :***

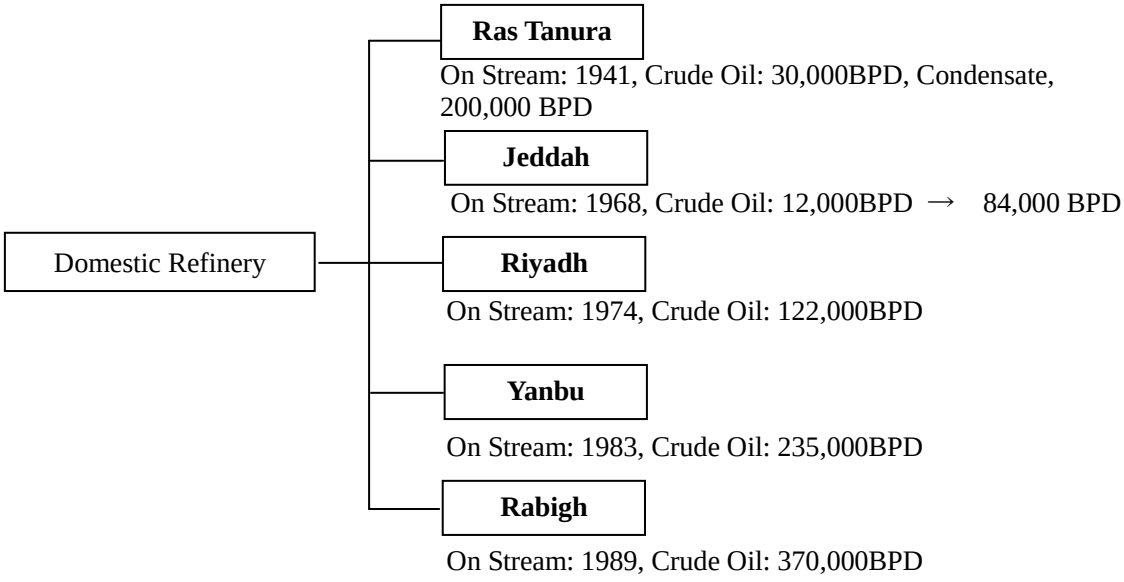
بدأ تشغيل هذه المصفاة في عام 1974 بسعة قدرها 15,000 ألف برميل من النفط الخام يوميا. وبعد عدة توسعات وصلت قدرتها حاليا إلى 122,000 برميل من النفط الخام يوميا. يتم إمداد النفط الخام بواسطة خط أنابيب يربط الشرق بالغرب.

- ***مصافي ينبع :***

بدأ تشغيل هذه المصفاة في عام 1983. وقدرتها حاليا 235,000 برميل من النفط الخام يوميا.

- ***مصافي رابغ :***

بدأ تشغيل هذه المصفاة في عام 1989 كشركة اندماج عالمية. وفي عام 1995 تم الحصول على 50 % من رأس المال الأجنبي. قدرتها حاليا تصل إلى 370,000 برميل من النفط الخام يوميا.



شكل 7-1 : مصافي التكرير المشتركة لشركة أرامكو السعودية داخل المملكة

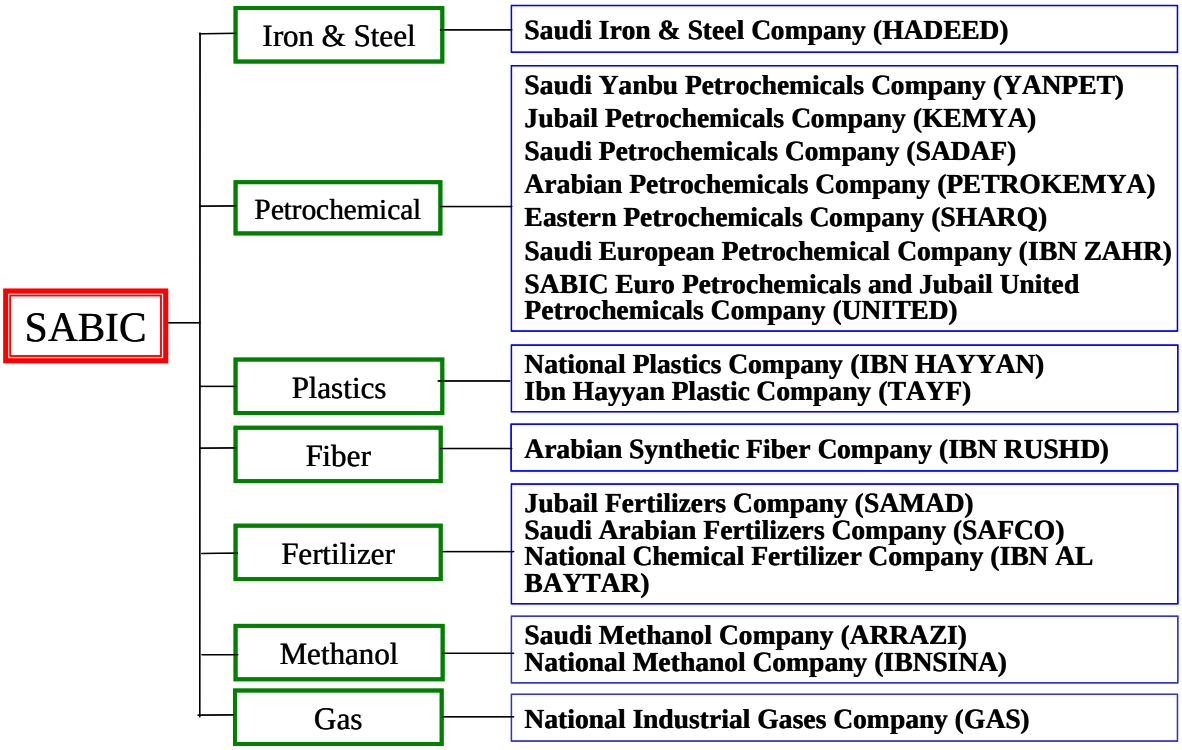
(ب) المؤسسة العربية السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

تأسست شركة سابك في عام 1976، برأسمال مدفوع بلغ 10 مليار ريال. ثم تم زيادة رأس المال إلى 15 مليار ريال. 70 % من رأس المال مملوك للحكومة السعودية، و30 % منه مملوك لمواطني دول مجلس التعاون الخليجي. تم زيادات أخرى في رأسمال شركة سابك ليصل رأس المال الآن إلى 25 مليار ريال.

حتى نهاية عام 2005، تمتلك سابك 16 شركة صناعية على المستوى العالمي تقع في الجبيل وينبع، وأغلبها عبارة عن شركات اندماج مع الشركات العالمية مثل شركة شل، وإيكسون / موبيل، وميستوبيشي للكيماويات ... إلخ، وتنتج حوالي 46.7 مليون طن من الكيماويات الأساسية، والكيماويات المتوسطة، والسماد، والمعادن، والبوليمار.

وصل عدد العاملين في شركة سابك والشركات التابعة لها في نهاية عام 2005 إلى 16 ألف موظف وعامل، يمثل السعوديون منهم 85 % من الإجمالي.

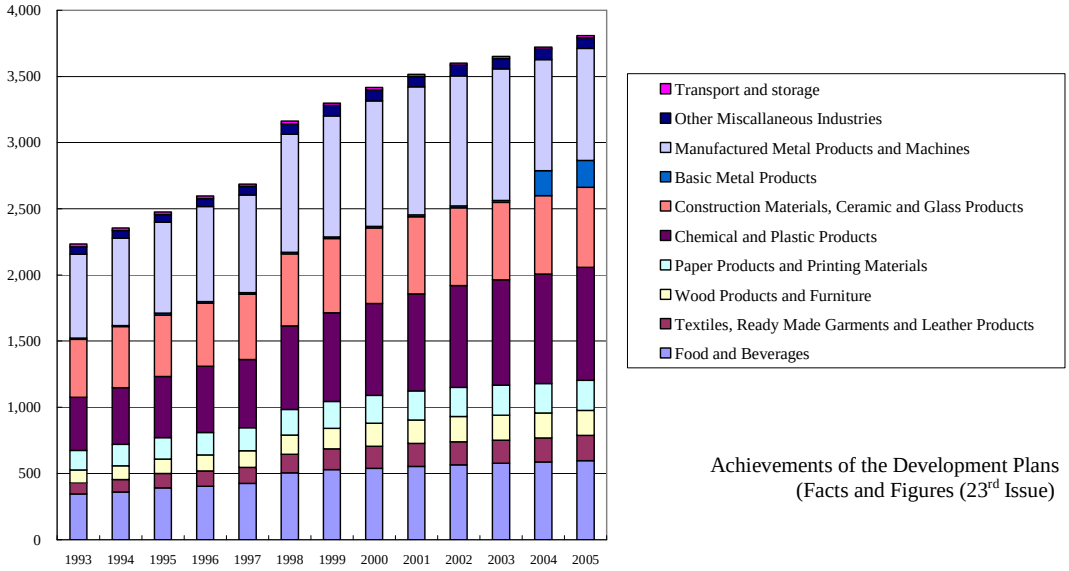
وفي إطار التعاون الصناعي والتسويقي الدولي (وخاصة مع دول مجلس التعاون الخليجي) تمتلك سابك 20 % من شركة البحرين للألومنيوم (ALBA)، و31.3 % من شركة الخليج للألومنيوم المضغوط (GARMCO).



شكل 7-2 : مجموعة سابك والشركات التابعة لها

(4) شركات التصنيع الأهلية

عملت حكومة المملكة على تنويع الاقتصاد بواسطة التصنيع من خلال شركات التصنيع الأهلية في القطاع غير النفطي. وتهدف من خلال تلك السياسة إلى خلق فرص توظيف كثيرة. من المؤكد أن تقدم التصنيع في المجال غير النفطي بطيئة نوعا ما. ويوضح الشكل التالي الزيادة في عدد الشركات الأهلية العاملة في المملكة.

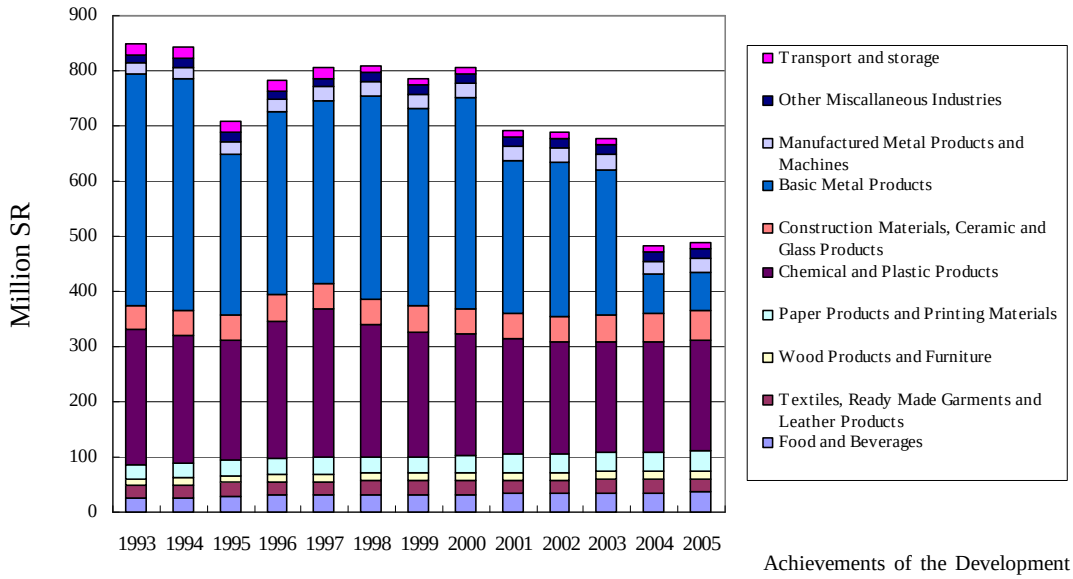


(المصدر : Achievements of the Development Plans
(Facts and Figures (23rd Issue)

شكل 7-3 : اتجاهات عدد مصانع الشركات العاملة

يوضح الشكل التالي تناقص متوسط رأسمال الشركات العاملة في التصنيع. وهذا يعنى زيادة عدد الشركات الجديدة الصغيرة الحجم.

وخاصة، يبرز بدرجة كبيرة تقلص رأسمال الشركات العاملة في القطاع الفرعي لتصنيع المعادن الأساسية. ولكن المجالات الأخرى رأسمالها لا يتغير تقريبا. زيادة عدد الشركات الصغيرة في مجال تصنيع المعادن الأساسية هو السبب في تناقص متوسط رأسمال الشركات ككل.



(المصدر : Achievements of the Development Plans
(Facts and Figures (23rd Issue)

شكل 7-4 : تغيرات متوسط رأسمال شركات التصنيع المختلفة

7-1-2 نتائج الدراسة الميدانية في الموقع

قام فريق دراسة الجايكا خلال فترة هذه الدراسة بزيارة العديد من المؤسسات. وكان الهدف هو معرفة أوضاع استهلاك الطاقة، ومعرفة أوضاع ترشيد الطاقة، والتعرف على مدى الأمكانيات المتاحة لترشيد الطاقة

(1) المؤسسات الحكومية

(أ) زيارات المواقع

قام فريق الدراسة بزيارة المؤسسات الحكومية الرئيسية الموضحة في الجدول التالي. وهذه المؤسسات تعتبر رائدة في جميع المجالات ولا سيما في مجال ترشيد استهلاك الطاقة. ولقد اختار فريد الدراسة أكبر ثلاثة مؤسسات حجما وأعظمهم تأثيرا.

جدول 7-3 : ملخص للشركات الحكومية التي تمت زيارتها

الرقم	الاسم	المنتج	المكان	الخصائص
1	الشركة العربية السعودية للبترول (أرامكو السعودية)	تصفية وتكرير النفط	الظهران	الشركة الأولي في العالم لتكرير النفط
2	الشركة السعودية للحديد والصلب (حديد) ［SABIC］	حديد وصلب	الجبيل	أكبر مصنع ومنتج للحديد في الشرق الأوسط
3	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة محطة الخبر	تحلية مياه وكهرباء	الخبر	تقوم بإمداد المملكة بأكملها بالمياه المحلاة

(ب) أنشطة ترشيد الطاقة المطبقة بالفعل

الشركات الثلاثة التي تم زيارتها هي شركات متفوقة ليس فقط في مستوى المملكة ولكن على مستوى العالم أجمع. وهم يعرفون بدقة ومهنية ماذا يعني ترشيد الطاقة وكيف يمكن تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، هم يمتلكون المعلومات الوافية، والتقنيات المتفوقة، ويملكون ما يلزم من الأدوات والهيكل التنظيمي والميزانية الضرورية.

ومن ضمن تلك المؤسسات الثلاثة تقوم شركة أرامكو السعودية بتنفيذ أنشطة لترشيد الطاقة على أعلى المستويات العالمية. وهي :

أنشطة ترشيد الطاقة التي تقوم بها شركة أرامكو :

1) بيان سياسة ترشيد الطاقة

- يتم إصدار بيان سياسة ترشيد الطاقة بواسطة رئيس الشركة والعضو المنتدب. وهذا يوضح ويُعلم سياسات وأنشطة ترشيد الطاقة إلى جميع أنحاء الشركة.
- تتعهدل شركة أرامكو بكفاءة الإنتاج واستهلاك الطاقة.
- رؤية الشركة : من أجل أن تكون معتبر القائد عالميا يجب الإدارة والتشغيل بكفاءة في استخدام الطاقة في مراحل إنتاج الكربون.
- أسست أرامكو لجنة إشرافية لإدارة الطاقة تكون مسؤولة عن تنفيذ برنامج ترشيد الطاقة.

(2) إستراتيجية ترشيد الطاقة

- تطوير برامج إدارة الطاقة من أجل تحسين كفاءة استهلاك الطاقة.
- جعل التشغيل وتصميم المنشآت على أفضل ما يكون من خلال تقليد الحالات والأمثلة الناجحة واستخدام أحدث ما تحقق من التقنيات الحديثة.
- نشر ورفع الوعي بترشيد الطاقة
- إدخال نظام المراقبة التفتيش على الطاقة في جميع مستويات المؤسسة.
- تطوير القدرات الفنية داخل الشركة.
- دعم الإجراءات الوطنية للمملكة من خلال البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP).

(3) الأنشطة الحالية لترشيد الطاقة

- تنفيذ فحص واختبار للطاقة بشكل تفصيلي.
- فحص واختبار الطاقة بشكل مبسط لأجهزة ومعدات المجال التصنيعي وغير التصنيعي.
- إدخال أساليب ومعايير الطاقة وكذلك الأمثلة الناجحة.
- تطوير مؤشرات كفاءة أداء الطاقة (EPIs) للمنشآت العاملة في أرامكو
- تجميع بيانات كفاءة الطاقة السنوية، وإعداد وتقديم تقارير عنها، وتقديم تقرير عن النتائج إلى المدراء.
- تنفيذ حملات ترشيد الطاقة.
- إصدار نشرة إعلامية موسمية بها مواضيع عن ترشيد الطاقة.
- تنفيذ مؤتمر لمدة يومين عن ترشيد الطاقة (مرة في العام)

(4) الخطط المستقبلية

- إعداد نظام لتكريم المتفوقين في مجال ترشيد الطاقة داخل نطاق الشركة.
- اعتماد مشروع مركزي يهدف إلى التأكيد على تحقيق أهداف عام 2010، وتنفيذه وضمان استمراره.

(5) أمثلة ناجحة

- من الأهمية بمكان جعل أنشطة ترشيد الطاقة على مستوى الأنظمة (institutionalize)
- إعداد فريق عمل في 16 من المصافي ومن ضمنها الاندماجية ومع الشركات العالمية، وجعلها تتنافس في ترشيد الطاقة وتتبادل الأفكار الناجحة، وتقديم تقريرها النهائي بالأمثلة المتفوقة والناجحة إلى رئيس المصفاة.
- تم إدخال النتائج النهائية في قاعدة البيانات، وتم استخدامها بفاعلية على شبكة الاتصالات كنظام دعم تكنولوجي للتكرير (Refinery Technology Support System RTSD).

- القوى التي تقود ترشيد الطاقة هي :
  - التكلفة العالية (تشكل تكلفة الطاقة من 40 ~ 60 % من مصاريف التشغيل (OPEX)).
  - إمكانية تحقيق توفير يصل إلى من 15 ~ 30 %.
  - تملك أرامكو هدفا على مستوى الشركة ككل وهو تخفيض تكلفة الطاقة بنسبة 50 % حتى عام 2010 بالمقارنة مع عام 2000.
  - الإدراك الدائم بمؤشر سليمان لكثافة الطاقة والتكرير (EII) المنتشر في أنحاء العالم.

(ج) الأوضاع الحالية لتنفيذ ترشيد الطاقة

توضح الجداول التالي تقييم فريق دراسة الجايكا لتنفيذ ترشيد الطاقة والظروف المحيطة به في المؤسسات التي قام الفريق بزيارتها.

- تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة
- القيادة من خلال رأس الإدارة
- وجود إدارة لترشيد الطاقة : تم إنشاء إدارة داخل الشركة تقوم بتنفيذ ترشيد الطاقة
- تجميع بيانات استهلاك الطاقة الكهربائية : من أجل التعرف على كميات استهلاك الطاقة الكهربائية، يتم تجميع بيانات الاستهلاك بأنفسهم، ويتم تحليل تلك البيانات من أجل اكتشاف المشاكل.
- إدارة الطاقة الكهربائية : يتم تنفيذ إدارة ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية بشكل منظم (Systematic).
- استخدام شركات استشارية خارجية : يتم أخذ نصائح وإرشادات من الشركات الاستشارية وشركات الإسكو.
- تعليم العاملين على ترشيد الطاقة : يتم تنفيذ برنامج تعليمي للعاملين في مجال ترشيد الطاقة.
- أنشطة التوعية بترشيد الطاقة : يتم تنفيذ أنشطة توعوية لرفع مستوى الوعي بترشيد الطاقة داخل الشركة وخارج الشركة في المجتمع المحلي المحيط بها.

شكل 7-4 : أوضاع تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة (1)

رقم	الاسم	تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة	القيادة من خلال رأس الإدارة	وجود إدارة لترشيد الطاقة	تجميع بيانات الطاقة الكهربائية
1	شركة أرامكو السعودية	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**
2	المصنع السعودي للحديد والصلب (حديد) (سابك)	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**
3	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (SWCC)	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**

شكل 7-5 : أوضاع تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة (2)

رقم	الاسم	إدارة الطاقة	استخدام شركات استشارية خارجية	تعليم ترشيد الطاقة للعاملين	أنشطة التوعية
1	شركة أرامكو السعودية	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**
2	المصنع السعودي للحديد والصلب (حديد) (سابك)	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**	**منفذ**
3	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (SWCC)	**منفذ**	-	**منفذ**	**منفذ**

(د) التوصيات

على مدى الأعوام الطويلة تراكم لدى الشركات الحكومية الكبرى خبرات ومعلومات عن ترشيد الطاقة. ومن المنتظر أن تقوم تلك الشركات الكبرى بلعب دورا رائدا وقائدا في مجال ترشيد الطاقة باستخدام الخبرة والمعرفة التي تراكمت لديها. على سبيل المثال، من المنتظر منها أن تقوم بأنشطة كثيرة في نشر وتعليم ترشيد الطاقة، والاستشارات الخاصة بفحص واختبار الطاقة، وطبع وإصدار الكتيبات التي تستخدم في نشر ترشيد الطاقة، والمساعدو في دعم تأسيس مؤسسة لترشيد الطاقة.

(2) شركات التصنيع الأهلية

(أ) زيارات المواقع

قام فريق دراسة الجايكا بانتقاء سبعة قطاعات تصنيعية التي تعتبر نموذجية. وتم اختيار شركة تمثل مل قطاع من القطاعات المنتقاة. وكل شركة أختيرت أكبر شركة في القطاع الذي تمثله، أو ضمن أكبر مجموعة في القطاع. ويوضح الجدول التالي ملخص عام للشركات التي تمت زيارتها,. وهذه الشركات هي شركات خاصة وتعتبر ممثلة لقطاعاتها.

جدول 7-6 : ملخص عام لشركات التصنيع الاهلية التي تمت زيارتها

الرقم	الاسم	المنتج	المكان	الخصائص
1	الشركة السعودية للإضاءة	أجهزة كهربائية	الرياض	أكبر شركة في المملكة تنتج أجهزة وأدوات الإضاءة
2	شركة اليمامة السعودية للأسمنت	أسمنت	الرياض	إحدى أكبر شركات صناعة الأسمنت في المملكة
3	شركة الصافي دانون	منتجات ألبان	الرياض	أكبر شركة في الشرق الأوسط لصناعة منتجات الألبان
4	شركة الشرق للبلاستيك	مواد بلاستيكية	الرياض	تصنع البلاستيك بالحقن والنفخ والتمديد
5	المصنع السعودي للسجاد	سجاد	الرياض	أكبر شركة في المملكة لصناعة السجاد
6	شركة يونيشارم الخليج للصناعات الصحية	بامبرز	الرياض	شركة يابانية سعودية مشتركة
7	شركة الزامل لمكيفات الهواء	أجهزة تكييف	الدمام	أكبر شركة في الشرق الأوسط لصناعة مكيفات الهواء

(ب) أنشطة ترشيد الطاقة التي تنفذ بواسطة شركات استشارية خارجية

تقوم بعض الشركات التي زرناها بتنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة متبعة في ذلك نصائح شركة استشارات خارجية. فيما شرح للإجراءات التي تنفذها كل شركة في مجال ترشيد الطاقة.

<u>شركة الشرق للصناعات البلاستيكية (SPI)</u>

بناء على طلب من شركة SPI قامت شركة استشارية بعمل تحليل للطاقة في مصنعها. قامت الشركة الاستشارية بقياس الطاقة الفعالة، والطاقة غير الفعالة، والطاقة المنفصلة، ومعامل الطاقة للمحولات العاملة.

المصنع السعودي للسجاد (SCF)

في مارس 2006، قامت شركة استشارية اسمها "Marwan A. El-Ajou Est." بإجراء تحليل للطاقة في المصنع بناء على طلب من شركة SCF.

- تم حساب كمية استهلاك الطاقة السنوية بوحدة ك.و.س، باستخدام معامل كفاءة 0.85، ومتوسط كيلو فولت أمبير وكيلوواط، بافتراض تشغيل المصنع 24 ساعة يوميا و365 يوم في السنة. وقامت الشركة الاستشارية بتوجيه النصيحة إلى شركة SCF بإدخال نظام لتحسين كفاءة الطاقة على مشيرة إلى أنه سيمكن تحقيق الفوائد التالية :
  - حماية كاملة من تفاوتات الضغط المحتملة، وتسرب موجات كهربائية زائدة
  - تقليل فاقد الحرارة في الموتورات والكابلات
  - تمديد العمر الافتراضي للأجهزة والمعدات
  - تقليل تكاليف الصيانة وفترات التوقف
  - سيكون هناك توفير عير مباشر كنتيجة لحدوث التحسينات السابقة الذكر
- بدأت شركة SCF بإدخال نظام لتوفير الطاقة من خلال استثمار مبلغ 52,000 ~ 60,000 ريال / للمحول. والذي يحتوي على :
  - تحسين متوسط معامل القوة من 0.80 إلى 0.97
  - من المتوقع أن يتم توفير 6 % من التكاليف
  - بعد حساب قيمة التعريفة المستخدم لقطاع الصناعي وهي 12 هللة لكل ك.و.س من المتوقع إن يتم استرجاع كامل المبلغ المستثمر بعد ثلاث أعوام
- النتائج الفعلية كانت كما ليل :
  - تحسين متوسط معامل القوى من 0.76 ~ 0.77 ليصبح 0.97
  - تخفيض 7 % من كمية استهلاك الكهرباء
  - استقرار نظام إمداد الكهرباء
  - كانت فترة الاسترجاع الفعلية للمبلغ المستثمر مجرد عام واحد فقط

شركة الزامل لمكيفات الهواء(ZAC)

قدمت شركة استشارية خارجية مقترحات لترشيد الطاقة.

- تستخدم شركة الزامل شركة "ZESCO" كشركة استشارية خارجية والتي قامت بتقديم 15 مقترح لإجراءات لترشيد الطاقة. ومن المتوقع أن يتم تخفيض 14 % من استهلاك الكهرباء من خلال تنفيذ هذه الإجراءات الخمسة عشر. وستقوم شركة الزامل بتنفيذ تلك الإجراءات تدريجيا بدءً من قيمة الاستثمار الأقل.

هناك بعض الحالات التي تقوم بتنفيذ إجراءات لترشيد الطاقة بدون الاعتماد على شركة استشارية، سنقوم بذكرها هنا.

شركة الإضاءة السعودية (SLC)

قامت شركة الإضاءة السعودية بإدخال نظام السيطرة على معامل الطاقة الآلي (PFCs) في عام 2004 (وحدتين في خط الإنتاج، ووحدة في مختبر الأبحاث). تم تخفيض انحراف التوافق إلى الحد المقبول. التوازن في التحكم بين المحول الثلاثي يتم بشكل جيد. من خلال إدخال نظام PFCs تم تحسين معامل الطاقة من 0.88 إلى 0.99 كحد أقصى. وتم تخفيض قيمة استهلاك الكهرباء بنحو نصف مليون ريال في السنة وهو ما يعادل 6 % من إجمالي الطاقة المستخدمة. ورغم زيادة أجهزة ومعدات التصنيع إلا أن استهلاك الطاقة قل.

(ج) أوضاع تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة

قام فريق دراسة الجايكا بتقييم تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة وظروفها في الشركات التي تمت زيارتها كما هو موضح في الجداول التالية. المؤسسات الصناعية التي تمت زيارتها كان لديها اهتمام بتنفيذ نشاطات ترشيد الطاقة في مصانعها، ولكن لم تكن تملك المعلومات والقدرات والأدوات والتنظيم والميزانيات الكافية للتنفيذ. ولذلك لا يمكننا القول إن إجراءات هم لترشيد للطاقة في أفضل حالاته.

جدول 7-7 : أوضاع التحسين في ترشيد الطاقة (1)

الرقم	الاسم	تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة	القيادة من قمة الإدارة	تأسيس إدارة لترشيد الطاقة	تجميع بيانات الطاقة الكهربائية
1	الشركة السعودية للإضاءة	منفذ	غير منفذ	غير منفذ	عداد SEC
2	شركة اليمامة السعودية للأسمنت	منفذ	-	غير منفذ	-
3	شركة الصافي دانون	منفذ	منفذ	غير منفذ	عداد الشركة
4	شركة الشرق للبلاستيك	منفذ	غير منفذ	غير منفذ	عداد SEC
5	المصنع السعودي للسجاد	منفذ	غير منفذ	غير منفذ	عداد SEC
6	شركة يونيشارم الخليج للصناعات الصحية	غير منفذ	غير منفذ	غير منفذ	عداد SEC
7	شركة الزامل لمكيفات الهواء	غير منفذ	غير منفذ	غير منفذ	عدد الشركة

جدول 7-8 : أوضاع التحسين في ترشيد الطاقة (2)

الرقم	الاسم	إدارة الطاقة	استخدام شركة استشارية خارجية	تعليم العاملين عن ترشيد الطاقة	أنشطة توعية بترشيد الطاقة
1	الشركة السعودية للإضاءة	غير منفذ	غير منفذ	منفذ	غير منفذ
2	شركة اليمامة السعودية للأسمنت	-	-	-	-
3	شركة الصافي دانون	غير منفذ	غيرمنفذ	منفذ	منفذ
4	شركة الشرق للبلاستيك	غير منفذ	منفذ	غير منفذ	غير منفذ
5	المصنع السعودي للسجاد	غير منفذ	منفذ	غير منفذ	غير منفذ
6	شركة يونيشارم الخليج للصناعات الصحية	غير منفذ	غير منفذ	غير منفذ	غير منفذ
7	شركة الزامل لمكيفات الهواء	منفذ	منفذ	منفذ	منفذ

(د) التوصيات

يعتبر تجميع بيانات استهلاك الطاقة بشكل متواصل ومستمر عمل لا يمكن الاستغناء عنه من أجل تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة. الخطوات الهامة هي تركيب أجهزة ومعدات قياس الكهرباء، ثم القياس ثم تحليل البيانات. مثل هذه النشاطات تعطي معلومات مفيدة للغاية يمكن استخدامها في تحسين كمية استهلاك الكهرباء في المصنع، ولكن أغلب الشركات الأهلية لا تملك أجهزة قياس وتستخدم بيانات عداد الشركة السعودية للكهرباء التي تأتيهم كفاتورة لدفع رسوم الكهرباء.

امتلاك مقياس للطاقة الكهربائية الخاصة بالمصنع له فائدة كبيرة في تقييم أنشطة ترشيد الطاقة، لأننا نستطيع الحصول على النتائج في الحال. بالإضافة إلى أن عرض بيانات الطاقة على جميع العاملين داخل المصنع يؤدي إلى إمكانية ميلاد أفكار جديدة لترشيد الطاقة. إن البدء في تجميع بيانات استهلاك الطاقة الكهربائية، ثم تحليل هذه البيانات هي الخطوة الأولى في تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة.

(3) الخلاصة

قام فريق دراسة الجايكا بزيارة عشرة مؤسسات نموذجية في المملكة، ثم قام الفريق بتقييم أوضاع ترشيد الطاقة. في الجداول التالية توضيح للأوضاع الحالية وتوقيعاتنا لما سيكون عليه الوضع في المستقبل.

جدول 7-9 : ملخص لأوضاع ترشيد الطاقة في المؤسسات الحكومية

الشركة	أنشطة ترشيد الطاقة		الخطوة التالية التي نوصي بها
	الأنشطة الحالية	التقييم	
شركة أرامكو السعودية	ترشيد الطاقة هو الموضوع المركزي للمصانع ويتم تنفيذه بنجاح	ممتاز	القيام بدور رائد بتكون الشركة نموذجا لكل القطاعات
الشركة السعودية للحديد والصلب (حديد) [SABIC]			القيام بدور رائد بتكون الشركة نموذجا في القطاع الصناعي
المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة			أن تكون الشركة نموذجا للقطاع الصناعي

جدول 7-10 : ملخص لأوضاع ترشيد الطاقة ف ي القطاع الصناعي الأهلي

الشركة	أنشطة ترشيد الطاقة		الخطوة التالية التي نوصي بها الأنشطة الحالية
	الأنشطة الحالية	التقييم	
الشركة السعودية للإضاءة	• جهاز سيطرة على معامل الطاقة • مقارنة دورية لفاتورة شركة الكهرباء	جيد	الاستفادة من الشركات الاستشارية
شركة اليمامة السعودية للأسمنت	• الاعتماد على مولد الكهرباء الذاتي	لا يوجد	• تحليل علامات المؤشر • الاستفادة من تقنيات ترشيد الطاقة اليابانية
شركة الصافي دانون	• إدخال أجهزة ومعدات حديثة • برامج تعليمية للعاملين عن الترشيد	جيد جدا	إدخال أجهزة التخزين التبريدي
شركة الشرق للبلاستيك	➢ تحليل معامل الطاقة من خلال استشاري ➢ مدير صيانة المصنع نشط في إجراءات ترشيد الطاقة	جيد	تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة في المنشآت القائمة حاليا
المصنع السعودي للسجاد	➢ فحص واختبار الطاقة بواسطة استشاري ➢ تحسين معامل الطاقة	جيد	تجميع بيانات استهلاك الكهرباء بواسطة الشركة
شركة يونيشارم الخليج للصناعات الصحية	➢ المقارنة مع الشركة الأم ➢ يتم حاليا وضع خطة لتجميع بيانات ترشيد الطاقة	جيد	تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة بالاستعانة بالخبرة اليابانية
شركة الزامل لمكيفات الهواء	➢ يتم تنفيذ إجراءات متنوعة لترشيد الطاقة تم اقتراحها من خلال شركة إسكو	جيد جدا	مراقبة استهلاك الطاقة الكهربائية بشكل متواصل من أجل تقييم سياسات ترشيد الطاقة

3-1-7 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات

القطاع التصنيعي في المملكة لا يزال في المرحلة الأولية من التنمية. في المستقبل من المتوقع أن يزيد عدد الشركات ويزيد حجمها. التحديات الهامة تتضمن إدارة الجودة، تحسين الإنتاجية، الحفاظ على البيئة. بالإضافة إلى أنه من الضروري تراكم الخبرات والمعارف والتقنيات والمعلومات.

(2) الخطوات المستقبلية

من خلال زياراتنا لمواقع المصانع، اتضح لنا أن العاملين في المصانع يدركون أهمية أنشطة ترشيد الطاقة والحفاظ على البيئة، جنبا إلى جنب مع أهمية إدارة الجودة وتحسين الإنتاجية. الخطوة التالية هي ضرورة تأسيس نظام يهدف من تحقيق هذه الأهداف أثناء أنشطة العمل

اليومية. وبصفة خاصة نعتقد أن إدخال نظام إدارة استهلاك الطاقة الكهرباءية سيكون في غاية الفاعلية.

2-7 القطاع التجاري

1-2-7 معلومات أساسية

(1) تعريف القطاع التجاري في تعريفة رسوم الكهرباء

في تعريفة الشركة السعودية للكهرباء يتم تطبيق تعريفة القطاع التجاري على المستهلك التجاري فقط.

(2) تقسيم أنواع المباني التجارية

يمكن تقسيم المباني التجارية في الرياض بحسب أحجامها واستخداماتها وطبيعتها كما يلي.

(أ) منشآت مجمعة عملاقة

هي المباني الضخمة تذكارية مثل برج المملكة ومركز الفيصلية، وبها منشآت متنوعة مثل المكاتب الإدارية والفنادق ومولات التسوق ومرآب السيارات الداخلية. من المعتقد أن تلك المباني في حد ذاتها مدينة متكاملة. حيث يستطيع الناس التجول في مساحة بها تكييف للهواء، وتمتلأ بالكثير من الزوار. بصفة خاصة هذين البرجين تم بناءهما باستخدام التكنولوجيا المتقدمة ويقال إنهما مجهزان بمعدات مثل خزانات التخزين التبريدي.

ولاحظنا أن هناك إعلانات عن إنشاء مباني مجمعة أخرى جديدة في القريب. هذه المجمعات تجتذب الكثيرين، وتعتبر المكان المركزي لأنشطة مدينة الرياض الآن.

شكل 7-5 : المنشآت المجمعة العملاقة

(ب) المراكز التسوق (المولات)

هناك العديد من المولات التي توجد داخل المجمعات الكبرى التي ذكرناها آنفا، وهي تمتلك محلات موجهة ومطاعم كما هو الحال في الدول الأخرى، هذه المولات بها مساحات كبيرة ويستطيع زائريها الاستمتاع بالتجول فيها. ويتم منع الرجال من الدخول في أوقات معينة من اليوم وتُسمى هذه الأوقات "الأوقات العائلية". وهذه المنشآت هي بلا جدال من كبار مستلهكي الطاقة نتيجة لكبرها واتساعها وبسبب استخدامها للحوائط الزجاجية وكمية الإضاءة الضخمة للمحلات.

الكثير من هذه المباني جديد ويجتذب العديد من الزوار. يوجد احتمال أن هذا النوع من المنشآت سيستمر في الزيادة في مركز مدينة الرياض.

شكل 7-6 : مولات التسوق

(ج) السوبر ماركت

سلاسل محلات السوبر ماركت مثل محلات التميمي وكارفور لديها العديد من المحلات في طول المدينة وعرضها. وهي عادة ما تطل على الشوارع الرئيسية وفي الغالب المحل مكون من مبنى واحد مع مرآب ذو مساحة كبيرة للسيارات. وهناك محلات أخرى مثل محلات الأجهزة والأدوات الكهربائية الكبرى تنتمي أيضا إلى هذا النوع.

7-7 : محلات السوبر ماركت

(د) أنواع المحلات الأخرى

توضح هذه الصورة التي على اليسار توجد أيضا محلات كثيرة صغيرة في المباني القديمة. في بعض الشوارع تصطف المحلات الصغيرة متواصلة بطول الطريق. وتركن السيارات في الطريق أمام تلك المحلات. أغلب تلك المحلات تكون محلين في مبنى واحد، وأغلب المناطق المحيطة تنحو إلى أن يكون فيها محلات متشابهة.

7-8 : المحلات الصغيرة

(هـ) الفنادق

يوجد في مدينة الرياض العديد من الفنادق التي تمثل سلاسل الفنادق العالمية مثل الشيراتون والماريوت والفور سيزون ... إلخ، تتكون المنشآت مثلها مثل الفنادق العادية من بهو استقبال وغرف النزلاء ومطاعم وقاعات الحفلات وصالة ألعاب رياضية ... إلخ.

شكل 7-9 : فندق

(و) المباني الإدارية والمكتبية

توجد مباني إدارية تؤجر كمكاتب، مثل مكتب الجيترو فرع الرياض الموضح في الصورة، ولكن من الصعب الحكم عليه أنه توجد في الرياض منطقة المكاتب الإدارية المؤجرة أو المباني الإدارية التقليدية. فكما هو الحال مع مبنى وزارة المياه والكهرباء، هناك أمثلة كثيرة نسبيا للمكاتب ذات الصفة الخاصة التي تكون موجودة في مباني إدارية عادية.

شكل 7-10 : مبنى مكاتب إدارية

(ز) المستشفيات الخاصة

توجد غير المستشفيات الحكومية العامة مستشفيات أهلية خاصة وتتجه نحو الازدياد مؤخرا .

7-2-2 نتائج الدراسة التي تمت من خلال الزيارة

(1) مواقع الزيارة

قام فريق دراسة الجايكا بدراسة المؤسسات التجارية التالية.

- فندق شيراتون الرياض
- مبنى وزارة المياه والكهرباء
- فندق الخزامى

(2) ملخص نتائج الدرساة التي تمت من خلال الزيارة

(أ) فندق شيراتون الرياض

(i) معلومات عامة

من أول الفنادق الرئيسية التي بدأت أعمالها في الرياض وقد تأسس سنة 1984. يحتوي على 186 غرفة للنزلاء بالإضافة إلى مجمع فيلات، بالإضافة إلى قاعات الحفلات، ومطاعم، وصالة ألعاب رياضية. تم تجديد غرف النزلاء منذ خمس سنوات. المساحة الكلية للفندق هي 220,000 متر مربع.

(ii) أجهزة ومعدات المبنى

يستخدم هذه الفندق خمسة أجهزة شيللر مركزي كمصدر للتبريد. كل وحدة قدرتها التبريدية 250 RT موضوعة فوق الأسطح الخارجية للسقف، ويتم تشغيل أربعة في الوقت العادي ويترك الخامس كاحتياطي. وهي صناعة شركة تيران فرانس (Trane France) وهي تعمل منذ بداية إنشاء الفندق. غرف النزلاء بها يتم تكييفها من خلال وحدة فان كويل (fan coil) مثبتة في السقف. أما قاعات الاحتفالات والاجتماعات، توجد بها 11 وحدة تعامل هوائية (AHU). المكيف في الفيلات عبارة عن وحدات الدولاب الذي له جزء داخل الغرفة وجزء خارج الغرفة. يتم تحويل ضغط الكهرباء الآتي بمعدل 13.800 فولت من خلال محول يمتلكه الفندق. يمتلك الفندق مولد ذاتي بوقود الديزل يتم استخدامه في حالات الطوارئ بعد تحديد أجهزة معينة فقط هي التي تعمل به. فيما عدا الغاز النفطي (البتوجاز) الذي يستخدم في الطبخ، كل أنواع الحرارة بما فيها تسخين المياه يتم استخدام الكهرباء للحصول عليه.

(iii) إدارة وتشغيل الأجهزة والمعدات

تحت رئاسة مدير الهندسة يقوم 18 موظف في قسم الصيانة بإدارة جميع الأجهزة والمعدات فيما عدا المصاعد. المعدات والأجهزة والغرف الفنية في حالة جيدة ويجرى صيانتها بدقة. وهم يحتفظون بتسجيل أحمال الكهرباء اليومية والشهرية.

(iv) أنشطة ترشيد الطاقة المطبقة

تم إدخال لمبات عالية الكفاءة موفرة للطاقة عند تجديد الفندق. الإجراءات الحالية لترشيد الطاقة هي إعداد مانوال إرشادي لترشيد الطاقة داخل الشركة، التأكد من إطفاء الأنوار، التحكم في درجة حرارة المياه الباردة (يتم ضبطها من 8 ~ 10 درجة مئوية) ... إلخ، أي هناك حفاظ على الحذر الشديد في التشغيل، من خلال استخدم العمالة. يضع مدير إدارة صيانة الأجهزة والمعدات اهتمامه على تحسين كفاءة الطاقة من خلال الاستثمار في تركيب أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة. والسبب أن نسبة تكاليف الطاقة عالية في مجمل المصاريف (4.3 % من الدخل يتم صرفه كتكاليف الكهرباء والغاز)، و60 % من استهلاك الكهرباء تستهلكه أنظمة تكييف الهواء. أجهزة التكييف المركزية العاملة حاليا سينتهى عمرها الافتراضي عن قريب، ويتم حاليا دراسة إدخال نظام إدارة المباني (BEMS) بمناسب تجديد وإحلال الأجهزة والمعدات، ولذلك للحصول على أفضل كفاءة في استهلاك الطاقة. وإذا كان هناك نظام تعريفة مجزي فهناك إمكانية لإدخال إجهزة التخزين التبريدي وبالتالي تقليل عدد أجهزة الشيللر التي يتم تشغيلها.

(v) التوصيات

تشغيل وإدارة فندق شيراتون جيد التنظيم والعاملين لديهم وعي عالي بترشيد الطاقة. وأيضا يملكون الرغبة في التعلم ومعرفة المزيد عن ترشيد الطاقة والتكنولوجيا الحديثة. وهنا نتطلع أن تقوم الحكومية السعودية بتنفيذ إجراءات الترشيد التي ينتظرها هؤلاء المستهلكين مثل نظام التعريفة والحوافز، الدعم المالي والبرامج التدريبية على ترشيد الطاقة.

وفي نفس الوقت، دفع مثل هذه الشركات الحكومة للتقدم قدما في تشجيع ترشيد الطاقة في القطاع التجاري نعتقد أنه يعمل في النهاية تحقيق إنجازات وتنفيذ تلك الإجراءات. ولكن القطاع التجاري وبصفة خاصة الفنادق، يكون التنافس بينها شديد وبالتالي ليس من السهل الإعلان عن الانشطة الداخلية للفندق على العامة.

من أجل التغلب على هذه العوائق، نوصي بتطبيق نظام متسابق القمة (top runner) ونظام الإعلان عن الفائزين والمكرمين في مجال ترشيد الطاقة. وحتى لو لم يؤدي نظام التكريم إلى الإعلان عن المعلومات والبيانات مباشرة، فعلى الأقل سيؤدي ذلك إلى تنمية أنشطة ترشيد الطاقة في الشركات المتفوقة، ويتوقع أن يكون ذلك فرصة لحث الشركات الأخرى على تحسين ورفع الوعي ليها.

(ب) مبنى وزارة المياه والكهرباء

(i) معلومات عامة

المبنى تم إنشاءه منذ 10 أعوام (تخمين من خلال سنة تصنيع المكيفات) كمنشأة مجمعة عبارة عن مركز تسوق وشقق سكنية ومرآب للسيارات تحت الأرض. حاليا تشغل الوزارة ثلاثة طوابق التي تكون الجزء الأكبر من المركز التجاري. وجزء من المبنى لا تزال تشغله محلات. الشقق السكنية تحتل الأربعة طوابق العليا من المبنى. إجمالي مساحة القاعدة التقديرية حوالي 11,500 متر مربع.

(ii) أجهزة ومعدات المبنى

لأنه تم تصميم المبنى في البداية إنشاءه ليستقبل أعداد كبيرة من المستأجرين، لذلك أجهزة التكييف مقسمة على مناطق المحلات ولا يوجد تكييف مركزي. يوجد 180 جهاز تكييف موضوعة فوق السطح ويقوم كل منها بإمداد منطقة مختلفة من المبنى. في خلف المبنى يوجد العديد من الغرف التي بها العدادات والمحولات، والعدادات موزعة عداد لكل مستأجر والشركة السعودية هي التي تسيطر عليها. المكيفات من إنتاج شركة تيران الأمريكية (Trane - US) قدرتها التبريدية من 3 ~ 12 RT ولها بها وظيفة التدفئة. ولا يوجد أنظمة تبادل حراري كامل. أجهزة التكييف في الطرقات والبهو عاطلة عن العمل ولكن الهواء البارد الذي يتسرب من مكيفات المستأجرين كافي لجعل تلك الأماكن باردة.

تم تركيب لمبات الفلورسنت المدمجة (CFL)، في المناطق التي بها مكاتب الوزارة. باقي المناطق تستخدم اللمبات الفلورسنت العادية أو اللمبات المتوهجة.

توجد أجهزة ومعدات أخرى عديدة مثل مصاعد وسلالم متحركة وأجهزة تهوية في مآرب السيارات، مراوح المداخن، والمضخات.

(iii) إدارة وتشغيل المنشآت

الأجهزة والمعدات التي توجد في منطقة الوزارة يتم إدارتها وتشغيلها بواسطة شركة خارجية. مهمة الشركة تتكون من الأعمال الصيانة البسيطة مثل تنظيف الفلاتر مرة في العام، إصلاح الأعطال، التأكد من إطفاء اللمبات والمكيفات.

يقوم مستأجري بإطفاء وتشغيل اللمبات والمكيفات وتحديد درجة الحرارة بأنفسهم، وفي الفترة من نوفمبر وحتى فبراير لأنها فصل الشتاء يتم إغلاق المكيفات في الأغلب.

(iv) أنشطة ترشيد الطاقة المطبقة بالفعل

منذ بدأت الوزارة استخدام المبنى قامت بتنفيذ عدة إجراءات مثل تغيير لمبات الإضاءة إلى لمبات عالية الكفاءة، وتعليق بوسترات تحث على ترشيد الطاقة. ولكن من وجهة نظر إدارة المباني من الصعب أن يتم اعتبار هذه النشطات من أساسيات ترشيد الطاقة.

موظفي شركة الصيانة ليس فقط لا يقوموا بتسجيل ومراقبة استهلاكات الكهرباء، بل إنهم لا يملكون خرائط تصميم المبنى وقوائم بالإجهزة والمعدات الموجودة في المباني. ويُعتقد أن السبب هو أن الشركة السعودية للكهرباء هي التي تسيطر على عداد الكهرباء. لذا توجد ضرورة في وجود حوافز لإيجاد تحسين في الوعي بترشيد الطاقة.

(v) التوصيات

وزارة المياه والكهرباء هي الجهة التي تقوم بدفع إجراءات ترشيد الطاقة، لذلك يجب أن تقوم بنفسها بتنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة. حيث أن المبنى مملوك لشركة أهلية فمن الصعب تغيير الأجهزة والمعدات ولكن نعتقد أنه من الممكن من خلال تغيير أسلوب الإدارة والتشغيل تنفيذ الإجراءات التالية لترشيد الطاقة :

- الزيادة التدريجية لدرجة الحرارة المضبوطة لمكيفات الهواء (0.5 درجة مئوية في البداية، وإذا لم يكن هناك شكوى يتم رفعها إلى 1.0 درجة مئوية في المرحلة الثانية، وهكذا دواليك) وتوزيع مراوح يدوية للمساعدة في التبريد.
- إطفاء إضاءة المكاتب أثناء وقت الصلاة
- تعيين موظف لكل غرفة من غرف المكاتب يقوم بالتاكد من إطفاء الإضاءة أثناء وقت الصلاة
- تسجيل قيم فواتير الكهرباء والاستهلاك الخاصة بوزارة المياه والكهرباء مراجعتهما

(ج) فندق الخزامى

فندق الخزامى هو جزء من مجمع الفيصلية، ويوجد داخل المجمع فنادق أخرى، ومولات تجارية، ومركز رياضي، ومسجد. كانت الزيارة تستهدف موظفي شركة الخزامى للإدارة التي تقوم بتشغيل أجهزة ومعدات ثلاثة منشآت من مجمع الفيصلية هي فندق الخزامى، ومركز الخزامي، وفندق الفيصلية.

(i) معلومات عامة

فيما يلي مخلص لما يحتوي عليه مجمع الفيصلية.

مجمع الفيصلية	مجمع المؤسسة الخيرية	مؤسسة الملك فيصل (مؤسسة خيرية)
		- فندق الخزامى
		- مركز الخزامى
		- شقق المؤسسة الخيرية
	مركز الفيصلية	- برج الفيصلية
		- مول الفيصلية للتسوق
		- فندق الفيصلية

كل هذه المنشآت مملوكة لمؤسسة الملك فيصل. والمؤسسة متعاقدة مع شركة الخزامى للإدارة لكي تقوم بالنيابة عنها في تشغيل وإدارة ثلاثة منشآت منها (هي فندق الخزامى، ومركز الخزامى وفندق الفيصلية). وتتم إدارة الفنادق بإشراف مجموعة روزوود العالمية. ويتم التبرع بجزء من الأرباح إلى مؤسسة الملك فيصل التي هي عبارة عن مؤسسة خيرية تقوم بأنشطة خيرية وإنسانية.

(ii) إمدادات الكهرباء للمجمع

لا يوجد إلا عداد كهرباء واحد للشركة السعودية للكهرباء في كامل المجمع. يتم بعده توزيع الكهرباء على منشأت المجمع، ثم يتم تغيير الضغط (الفولت) قبل الاستخدام. وتقوم شركة الخزامى للإدارة بدفع رسوم الكهرباء بفاتورة واحدة عن جميع المنشآت، ثم تقوم كل مؤسسة بدفع نصيبها المحدد مسبقا إلى شركة الخزامى للإدارة.

(iii) مصادر المياه والحرارة للمجمع

لا يملك المجمع مصدر مركز للطاقة الحرارية. ولكت كل مؤسسة تملك الغلاية أو الشيللر الخاصة بها. مصدر المياه هو المياه الجوفية التي يتم رفعها من بئر يملكه المجمع في باطن الأرض. عند بداية المرحلة الأولى من الإنشاءات، تم حفر بئر به مصدر غنى للمياه.

(iv) إدارة المنشآت

تقوم شركة الخزامى للإدارة الهندسية التابعة لمجموعة الخزامى بتولي مسؤولية الإدارة والصيانة، وتقوم بإدارة وتشغيل كل الأجهزة والمعدات فيما عدا المصاعد.

(v) أنشطة ترشيد الطاقة في فندق الخزامى

تم إدخال اللمبات عالية الكفاءة، ويتم التأكد من إطفاء الإضاءة ومن غلق الأبواب. على الرغم من أن العاملين من أصحاب الخبرة العريضة، ولديهم معرفة جيدة بأوضاع الأجهزة والمعدات، إلا أن لم نشعر بوجود وعي جيد لديهم بترشيد الطاقة (لا يقومون بالترشيد بنفس حماس فندق شيراتون). يتم ضبط درجة حرارة كل غرفة في فندق الخزامى ما بين 21 ~ 23 درجة مئوية، لأنهم يعطون اهتماما كبيرا لراحة النزلاء. يتم تسجيل كميات استهلاك الطاقة وهناك نية لاستخدام تلك السجلات في إجراء تحسينات على أنشطة ترشيد الطاقة. وهم على أهبة الاستعداد لاستخدام أي نظام يوفر لهم حوافز مادية، أو فحص واختبار مجاني للطاقة.

(vi) توصيات لفندق الخزامى ولشركة الخزامى الإدارية

العاملين لديهم خبرة كبيرة وثقة بأعمالهم، ولكن يبدو أن درجة وعيهم بترشيد الطاقة ليست على مستوى عالي. ويعتقد أن السبب في ذلك هو تمتعهم بشروط رائعة في الحصول على الطاقة، وكذلك الحالة الجيدة للأرباح لديهم. بمعنى آخر يوضح ذلك أن هناك امكانية لزيادة الأرباح من خلال تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة.

توجد إمكانية لتنفيذ أساليب لجعل تشغيل أجهزة المرواح والشيلر والمضخات في أفضل حالة دون أن يسبب ذلك أي إزعاج لراحة للنزلاء، إذا تم تنفيذ ذلك ومراقبته من خلال تسجيل الأرقام سيساعد ذلك على تشجيع ترشيد الطاقة.

3-2-7 نتائج الدراسة بواسطة الاستبيانات (دراسة أجرتها شركة استشارية)

(1) مدة الدراسة

قامت شركة استشارية بإجراء الدراسة من خلال تجميع البيانات في الفترة من يونيه إلى أكتوبر من عام 2007، وقامت بالانتهاء ومن النتائج في نوفمبر من نفس العام (التفاصيل في المحلق رقم واحد).

(2) مكان الدراسة

شكل 7-11 : أماكن الدراسة

تم إجراء الدراسة في أربعة مدن رئيسية في مناطق مختلفة من المملكة وهي : الرياض، وجدة، وأبها والدمام.

الرياض هي العاصمة والتي تعتبر أكبر مدينة في المملكة من حيث عدد السكان. تقع بعيدا من ساحل البحر وذات طقس صحراوي حار، ويوجد فارق كبير في درجة الحرارة بين الليل والنهار، وكذلك الأمر بين الصيف والشتاء. هواءها جاف وخاصة في الصيف، وتحتاج إلى التدفئة في بعض فترات الشتاء.

مدينة جدة هي ميناء على البحر، كانت لفترة طويلة مركز التجارة والأعمال في منطقة البحر الأحمر. وهي ثاني أكبر مدينة في المملكة من حيث عدد السكان، وتستقبل عدد كبير من حجاج بيت الله الحرام. درجة الحرارة والرطوبة عالية في جميع أوقات العام.

مدينة الدمام هي قلب الخليج العربي الذي تتمركز فيه الصناعات البترولية، وتتصل بشكل متواصل مع المدن المجاورة في المنطقة الشرقية. اختلاف درجات الحرارة في أوقات العام تتشابه مع مدينة الرياض ولكن درجة الرطوبة بها أعلى من الرياض.

مدينة أبها هي عاصمة منطقة عسير في جنوب شرق المملكة، وتقع على ارتفاع 2200 فوق سطح البحر. ولكنها منطقة جبلية بالمناخ بها معتدل وكمية الأمكار بها أكبر من باقي المدن.

(3) الأماكن التي تم دراستها وطرق اختيارها

تم عمل دراسة مسحية للقطاع التجاري ممثل في المستشفيات والفنادق ومراكز التسوق (المولات)، والمباني الإدارية. ومن خلال القائمة التي حصلنا عليها لهذه المنشآت اخترنا عينات بشكل عشوائي تمثل الكبير والمتوسط والصغير لكل نوع. وتم دراسة 12 موقع في كل مدينة. وتم عمل دراسة لمدرسة واحد في الرياض.

(4) البنود التي تم دراستها

أعددنا استبيان يحتوي على أسئلة تعتني بما يلي :

1. معلومات عامة المكان ونشاطاته، 2. تركيبة المبنى والعزل الحراري به، 3. نوع الطاقة المستخدمة، 4. المعدات المركبة واستخدماتها 5. الوعي وتطبيقات ترشيد الطاقة (أوضاع إدارة الطاقة والمعدات)، 6. درجة انتشار حملات التوعية بترشيد الطاقة.

وبالتعاون من الشركات الاستشارية المحلية تم تعديل الأسئلة بما يناسب كل مدينة.

(5) معلومات عامة عن مواقع الدراسة

تم إجراء الدراسة على 48 موقع من مواقع القطاع التجاري التي تم اختيارها من بين أهم المنشآت، على أن تشمل العينات منشآت كبيرة ومتوسطة وصغيرة في كل مدينة. يوضح الجدول التالي قائمة بالمواقع التي شملتها الدراسة.

جدول 7-11 : المنشآت التجارية التي تم إجراء دراسة مسحية عليها

	الرياض	جدة	أبها	الدمام
مستشفى	1. مستشفى المبارك 2. المستشفى السعودي الألماني 3. مستشفى أدمة	1. مستشفى أبو زنادة 2. مستشفى الحمراء 3. مستشفى الجدعاني الكبرى	1. مستشفى أبها الخاص 2. مركز الاستشاريين السعوديين للنساء والولادة 3. مستشفى الرحمة	1. مستشفى المواساة 2. مستشفى المانع 3. مستشفى عالم الصحة
فندق	1. فندق الخزامي 2. فندق الفيصلية	1. فندق الخيام 2. فندق سوفتيل الحمراء 3. فندق العطاس	1. فندق قصر السلام 2. فندق شفاء أبها (مع مكاتب إدارية) 3. فندق قصر أبها (مع مكاتب إدارية)	1. فندق زهرة الخليج 2. فنادق وأبراج شيراتون الدمام 3. فندق الحمراء جولدن تيوليب
مراكز التسوق	1. العثيم 2. أسواق ميد التجارية 3. مركز الفيصلية للتسويق (مع مكاتب إدارية)	1. أبراج البدرية (مع مكاتب إدارية) 2. محلات باندة	1. بندة 2. مركز غنيم للتجارة 3. بن شتوي للتسويق	1. مجمع دانا 2. بندة 3. ميد
مكتب	1. شركة منافث العقارية الثالثة 2. شركة التثنية 3. مجموعة شركات الجريسي	1. مكتب نادر للقانون والترجمة 2. مكتب محمد مندور الاستشاري 3. مؤسسة عمر شكيب الأموي	1. مكتب صحيفة الندوة 2. مجموعة التنمية الوطنية 3. مؤسسة المدينة للصحافة والنشر	1. أبراج سعد العبد الكريم المعمر- مكتب القطري 2. المكتب الفني للتنمية 3. شركة الغزاوي للاستشارات القانونية
مدرسة	مدرسة المواردي الثانوية			

فيما يلي شرح مبسط لثلاثة أمثلة نموذجية للمباني التجارية تم اختيارها من الجدول أعلاه.

(أ) مركز الفيصلية التجاري (الرياض)

تم بناءه عام 2003، وهو أحد أكبر مراكز التسويق في المملكة. ويعتبر جزء من مجموعة الفيصلية التجارية التي يتكون من أبراج مكاتب إدارية وفنادق وشقق فندقية ومسجد ومرافق أخرى. المركز التجاري (المول) يتكون من أربعة طوابق فوق الأرض وطابق تحت الارض (قبو) المساحة الكلية للمول تبلغ 70,668 متر مربع. ساعات العمل من الساعة التاسعة صباحا إلى الساعة الحادية عشر والنصف ليلا، مع إغلاقه في أوقات الصلاة (ساعات العمل يوم الجمعة تختلف قليلا). المصدر الرئيسي للطاقة هي الكهرباء ولكن هناك بعض الأماكن التي تستخدم الغاز النفطي (البتوجاز). وتحتوي المبنى على مولد كهربائي للطوارئ يعمل بزيت الديزل.

(ب) مبنى مجموعة الجريسي للمكاتب الإدارية (الرياض)

هذا المبنى الذي تبلغ مساحته الإجمالية 17,100 متر مربع يوجد في مركز مدينة الرياض وتم بناءه في عام 1997 وتمتلكه مجموعة الجريسي. ويتم استخدامه كمكاتب إدارية وصالات عرض للمجموعة وأيضا مؤجر بعضه لمستأجرين آخرين. توجد به 200 غرفة في ثلاثة طوابق فوق الأرض ويوجد طابق تحت الأرض (قبو). المصدر الوحيد للطاقة هو الكهرباء. ولا يوجد في المبنى مولد داخلي ذاتي.

(ج) مستشفى أبو زنادة (جدة)

هذه مستشفى عامة أهلية. المبنى تمتلكه المستشفى، ويتم استخدامه فقط مستشفى وصيدلية. يتكون من أربعة طوابق فوق الأرض، مجموع المساحة المسطحة 4700 متر مربع ويحتوي على 74 غرفة. تم بناء المبنى في عام 1979. مصادر الطاقة المستخدمة هي الكهرباء وأسطوانات الغاز النفطي (البتوجاز). يولد مولد كهربائي ذاتي يستخدم أثناء الطوارئ ويتم تشغيله بواسطة زيت الديزل كوقود.

(6) نتائج الدراسة المسحية

(أ) تركيبة المباني

(i) الإطار الهيكل الرئيسي للمباني

جميع المباني تقريبا مبنية من خراسنة مسلحة بالحديد. وحتى الابراج العالية التي تبنى من الحديد فقط في الدول الغربية يتم بناءها في المملكة بالخراسانة المسلحة.

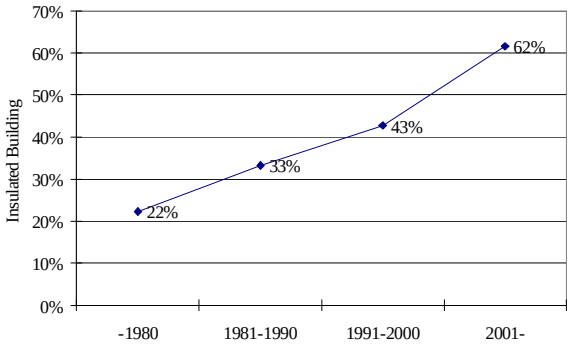
(ii) مواد الحوائط

المواد الرئيسية للحوائط هي البلوكات (بلوكات خراسانية أو طوب) والخراسانة المسلحة. وكان هناك عينة واحدة فقط في دراستنا كانت الحوائط من الستائر الزجاجية.

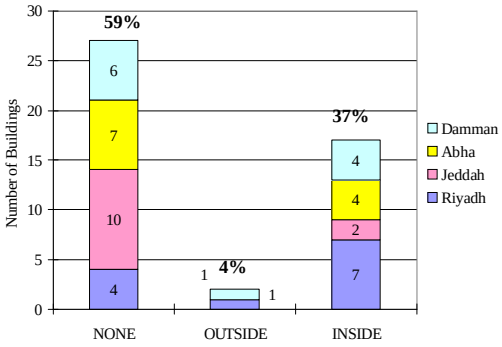
(ب) العزل الحراري للمباني

(i) العزل الحراري للحوائط

يوضح الشكل التالي أن 59 % من المباني التي تمت دراستها ليس بها عزل حراري للحوائط. وأن مباني الرياض بها نسبة أعلى من العزل الحراري للحوائط مقارنة بالمدن الأخرى. تستهلك المباني الإدارية كمية كبيرة من الطاقة بواسطة مكيفات الهواء. كذلك توجد مؤخرا نشر للمعلومات التي يجب أن تتحسن أكثر وأكثر. وأيضا جودة مواد العزل الحراري قضية جوهرية.



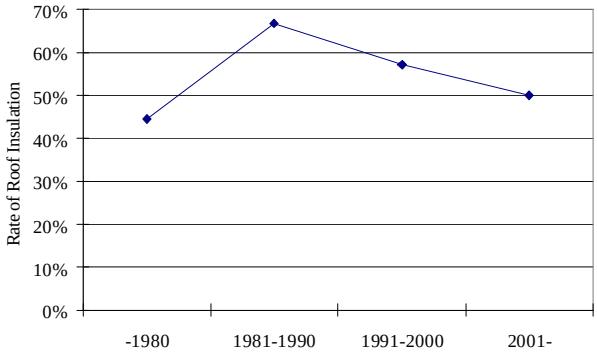
شكل 7-13 : تغيرات استخدام العزل الحراري



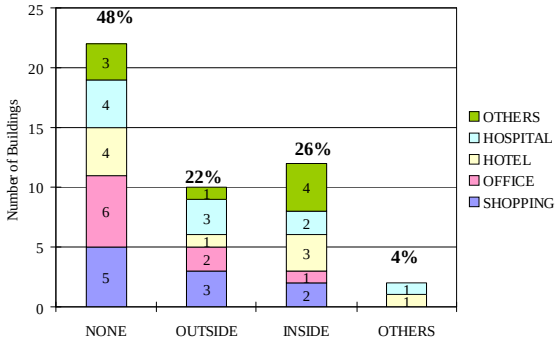
شكل 7-12 : استخدام العزل الحراري في المباني الإدارية

(ii) العزل الحراري لأسطح السقف

نسبة استخدام العزل الحراري في الأسقف أعلى قليلا منها في الحوائط. وربما يرجع السبب إلى كبر مساحة المباني السطحية مقارنة باليابان. وكذلك ربما يرجع سبب النمو المنخفض لاستخدام العزل الحراري إلى أن المباني التي تبنى حديثا تكون عالية الارتفاع مع صغر حجم المساحة المسطحة.



شكل 7-15 : نسبة انتشار العزل الحراري على أسطح السقف



شكل 7-14 : نسبة استخدام العزل الحراري في أسطح السقف وأنواعه

(ج) الطاقة المستخدمة

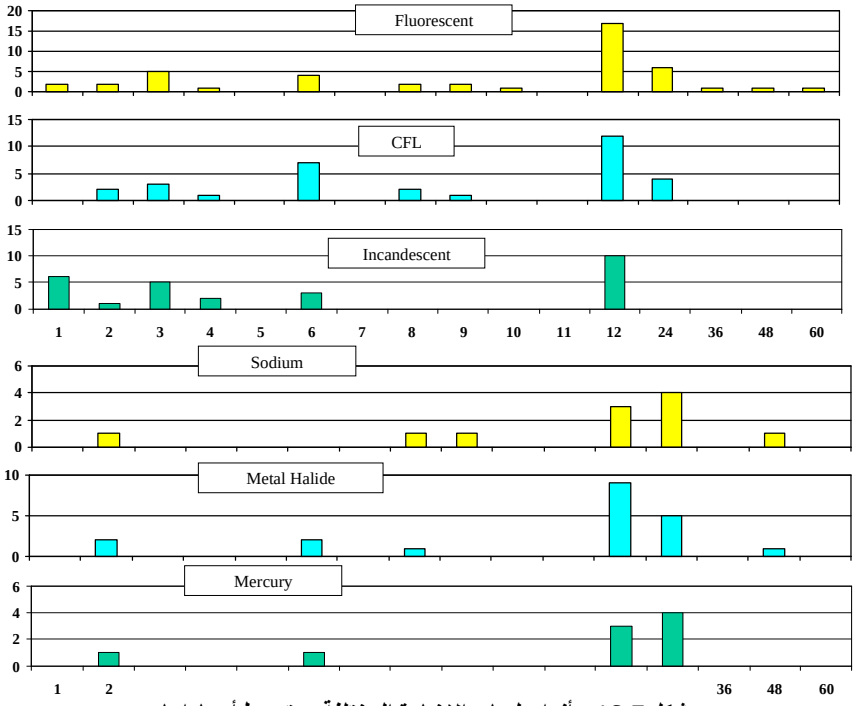
مصادر الطاقة الرئيسية للمباني التجارية في المملكة هي الكهرباء والغاز المسال (بخزانات أو في أنابيب) والكيروسين وزيت الديزل. نسب استخدام أفران الطبخ الكهربائية 37 %، وأفران الغاز 41 %، والأفران الأخرى 22 %. استخدام الغاز هو الأكثر شعبية بالمقارنة مع اليابان التي تعتمد بكثرة على استخدام أفران الطبخ الكهربائية لأنها أسهل في مسئلة الوقاية من الحريق.

والكهرباء هي المصدر الرئيسي لطاقة التدفئة في الشتاء. أغلب المباني في جدة لا تملك أجهزة تدفئة. ويرجح أن السبب ارتفاع درجات الحرارة على مدار السنة.

(د) الإضاءة

يتم استخدام أنواع عديد من اللمبات في الإضاءة وهي لمبات التنجستين ولمبات الزئبق لمبات الفلورسنت ولمبات الفلورسنت المدمجة ولمبات الهالوجين ولمبات الصوديوم في القطاع التجاري. سألنا من خلال الاستبيان عن فترة عمر هذه الأنواع، فكانت النتيجة كما هو موضح في الشكل التالي. وهي في أغلبها شبيهة بالقطاع السكني وتظهر أن أعمار اللمبات قصيرة للغاية مقارنة بما يجب أن تكون عليه.

ويمكن تخمين الأسباب فيما يلي : 1) رداءة جودة لمبات الإضاءة نفسها، 2) رداءة جودة معدات الإضاءة الأخرى، 3) تأثير عدم الاستقرار في إمداد الكهرباء (مثلا تغير التردد أو موجات الضبط العالي). وتوجد ضرورة لمعرفة الأسباب الحقيقية بوضوح، ويجب معالجتها وتحسين أوضاعها.

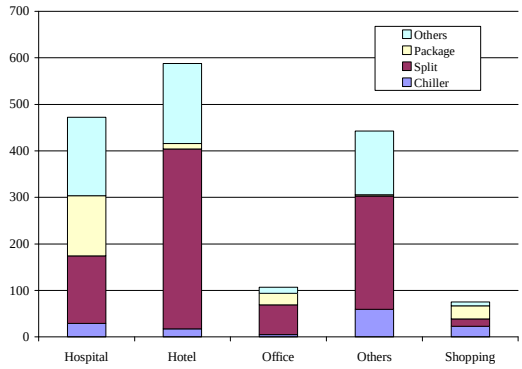


شكل 7-16 : أنواع لمبات الإضاءة المختلفة ومتوسط أعمارها

(هـ) مكيفات الهواء

(i) أنواع مكيفات الهواء

المكيفات الصغير (من نوع النافذة والسبليت) هي الأكثر انتشارا في المباني التجارية. النوع التبريدي مثل نوع (VRV) قليل في المباني المتعددة الأغراض، ولكن أغلب الحالات هي التي المكيفات التي تستخدم حقيبة دفع الهواء المبرد. ونعتقد أن السبب في ذلك أنها أسهل في التركيب والإنشاء وسهلة التشغيل بالإضافة إلى رخص السعر، ولكن هذا يعني أنها تستهلك طاقة كهربائية عالية.



شكل 7-17 : أنواع المكيفات المختلفة وأعدادها

وبسبب رخص رسوم الكهرباء هناك حالات عديدة تستمر في استخدام المكيفات القديمة ذات الكفاءة السيئة، ولذلك توجد ضرورة لإيجاد وسيلة لتشجيع تغيير الأجهزة إلى أخرى جديدة ذات كفاءة عالية.

بالنسبة لأيهما أكثر فعالية من ناحية ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية هل هي أنظمة التكييف المركزية أم الأجهزة الفردية، يختلف ذلك طبقا لأحوال الاستخدام ولا يمكن القول بأحدهما بشكل قاطع. ولكن هناك ضرورة لتنفيذ كافة الأنواع لاختيار الأنسب منها.

(ii) فترة تشغيل مكيفات الهواء

في أماكن تجارية عديدة يتم تشغيل المكيفات طوال العام بدون توقف. ولكن هناك أمثلة معتبرة في الرياض بصفة خاصة يتوقف فيها في أشهر الشتاء من العام. والسبب في ذلك هو أنه ورغم أن فترة الشتاء تحتاج إلى التكييف الدافئ إلا أن الحرارة المنبعثة بالداخل لا تجعل هناك ضرورة لتشغيل المكيف الدافئ. عند النظر إلى أوضاع تشغيل المكيفات أثناء اليوم، نجد أن الفنادق والمستشفيات تشغل المكيفات لمدد طويلة وهذا شيء لا يمكن تلافيه، ولكن المؤسسات التجارية أيضا تشغل المكيفات لمدد طويلة، ولذا من الممكن خفض فترات التشغيل لتناسب أوقات العمل.

(iii) صيانة وتشغيل أنظمة التكييف

كثير من الأماكن التي أجابت على الاستبيان، أنها تقوم بعمل الصيانة الدورية لأنظمة التكييف، ولكن فيما يتعلق بكثرة الإجابة بكلمة "أخرى"، عند السؤال عن السبب في القيام بالصيانة ربما يشير إلى أن أغلبه بسبب شكوى الزبائن من الحرارة المرتفعة، أو تعطل الأجهزة. ومن الصعب لنا أن نتخيل أنه يتم تنفيذ إدارة مثالية لترشيد استهلاك الطاقة.

(iv) ضبط درجة حرارة المكيف

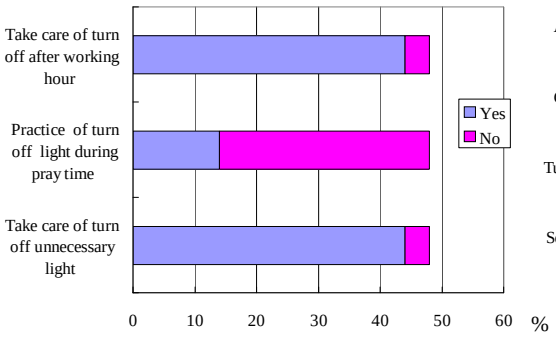
يوشح الشكل التالي درجات الحرارة التي يتم ضبط مكيفات الهواء عليها في كل موقع من مواقع الدراسة. في أغلب الحالات يتم ضبط درجة الحرارة على درجة منخفضة بشكل مبالغ فيه جدا. ونعتقد أنه يوجد عدم توازن بين مساحات الغرف وبين سعة المكيفات. درجة الحرارة في أغلب الفنادق والمستشفيات والمولات تكون 22 درجة مئوية. وهي الدرجة التي تعتبر معيار في المملكة، ولكن ومن الممكن رفع هذه الدرجة تدريجيا من خلال توسيع وتكبير حملات التوعية.

شكل 7-18 : درجات الحرارة التي يضبط عليها المكيف

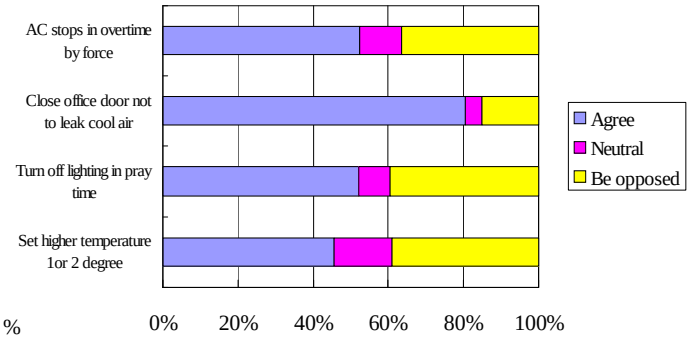
(و) أوضاع تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة والتوعية

الشكل التالي على اليسار يوضح نشاطات إطفاء الإضاءة بواسطة مديري المنشآت في المباني. الكثيرون يوافقون على تلك الممارسات بعد الانتهاء من ساعات العمل بالنسبة للمبات التي لا ضرورة لها. ولكن الكثيرين من مديري المنشآت رفضوا إطفاء الأنوار أثناء الصلاة. ربما يكون السبب في ذلك هو قصر مدة تأدية الصلاة.

الشكل التالي على اليمين يوضح الإجابات على سؤال هل يوافق مدير الطاقة على ممارسة أنشطة ترشيد الطاقة المذكورة أم لا. توجد ضرورة شديدة لتحسين إجراءات توعية ملاك المباني ومديريها بأهمية ترشيد استهلاك الطاقة.



شكل 7- 19 : أوضاع الموفقة على إطفاء الإضاءة



شكل 7-20 : أوضاع الموافقة على إجراءات ترشيد الطاقة

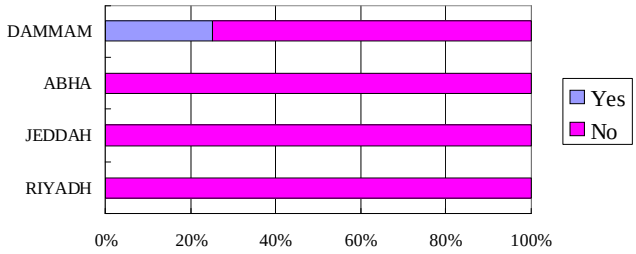
(ز) حملات ترشيد الطاقة ونظام تعريفة الكهرباء

(i) حملات ترشيد الطاقة

تقوم كل من الحكومة السعودية والشركة السعودية للكهرباء بعمل حملات ترشيد الطاقة. ولكن نتيجة الاستبان أظهرت أن هذه الحملات غير معروفة بين مديري المنشآت والمباني التجارية. ومن جهة أخرى، فحملات التوعية والتعريف في مدينة جدة تحتاج عناية خاصة. ومن الضروري بحث الأسباب في جدة، وتحسين إجراءات حملات التوعية في المستقبل.

(ii) نظام تعريفة رسوم الكهرباء

كما هو موضح في الشكل التالي، لا توجد درجة معرفة كبيرة في المملكة بنظام تعريفة أوقات الاستخدام (TOU). ولأن التربية الأساسية لقطاع الكهرباء تختلف عن اليابان، يجب أن يتم النقاش بحذر عن النظام الأنسب للتعريفة الذي يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة، وفي نفس الوقت يجب الإعلان أكثر عن نظام تعريفة أوقات الاستخدام (TOU).



شكل 7-21 : درجة انتشار العلم بنظام تعريفة أوقات الاستخدام (TOU)

(ح) ملخص عن ترشيد الطاقة في القطاع التجاري والصعوبات التي تواجهه

(i) هياكل المباني والعزل الحراري والأجهزة والمعدات

على غرار القطاع السكني، فإن هناك إمكانية كبيرة لتحسين أداء ترشيد استهلاك الطاقة في المباني والأجهزة والمعدات. باعتباره مكون من كيانات اقتصادية فالقطاع التجاري سوف يعمل على تقوية وتعزيز إجراءات ترشيد الطاقة لو كان ذلك يؤدي إلى فائدة له. ولذلك يجب أن يتم استخدام إجراءات من هذا النوع أثناء وضع السياسات وخطط الحملات التوعوية.

(ii) التعاون داخل القطاع وتبادل المعلومات

توجد ضرورة لتطوير أكثر لعملية تنظيم وتبادل المعلومات بين مؤسسات القطاعين التجاري والصناعي في المملكة. في الوقت الحالي، غالبا ما يكون من الصعب الحصول على معلومات موثوق بها في هذين القطاعين. واجهت هذه الدراسة هذه الصعوبة أثناء اختيار المواقع التي توافق على تقديم معلومات.

(iii) نقص مهارات وبيانات استهلاك الطاقة

ترجع صعوبات التحليل الاحصائي للمسح الميداني في القطاع التجاري جزئيا إلى قلة عدد العينات. ويعني ذلك قلة بيانات الطاقة الأساسية، وقلة مهارات المراقبة في إدارة منشآت المباني.

تحسين هذه المهارات الأساسية، بالتوازي مع إنشاء نظام لتجميع البيانات والمعلومات في مجال الطاقة أمر هام وضروري.

(ط) نتائج الدراسة المسحية والقضايا المستقبلية

مكننا هذا المسح الميداني من تجميع بيانات كَمّية تمثل عينات للمباني التجارية في المملكة. واجهنا صعوبة في البداية، في اختيار المواقع بسبب عدم وجود قوائم للمنشآت موثوق بها.

كانت الخطة الأهم هي الحصول على بيانات اتجاهات استهلاك الكهرباء.عملية تقييم ترشيد الطاقة لا يمكن أن تتحقق إلا من خلال المقارنة بين أنشطة إدارة المباني وما ينتج عنها من استهلاكات للطاقة.

في القطاع التجاري، ركزت دراسة المسح الميداني على الحصول على عينة من البيانات للاستخدامات المختلفة وأحجامها. ولكن عدد العينات عن كل استخدام تجاري لم يكن كبيرا بما يكفي لعمل معالجة إحصائية أو لتسليط الضوء على طبيعة المتوسط في كل استخدام. الدراسة المسحية في المرة التالية تحتاج عددا كبيرا من العينات لكل نوع. كذلك من الضروري إجراء تحقيق مفصل عن إدارة المنشآت.

استمرار وتحسين الدراسة سوف يسهم في تطوير خطط ترشيد الطاقة الفعلية، من خلال توضيح المشاكل خطوة بخطوة.

4-2-7 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات

من خلال هذه الدراسة المسحية الميدانية ومن خلال مناسبات أخرى، وجدنا العوائق التالية التي تعطل عملية تحسين ترشيد الطاقة في القطاع التجاري بالمملكة.

- ✓ درجة الوعي بترشيد الطاقة منخفضة بين الغالبية العظمى من الناس، ومن ضمنهم العاملين في الإدارة.
- ✓ الإعلانات الحكومية المتعلقة بترشيد الطاقة منشورة ومعروفة بشكل جيد.
- ✓ لا توجد أقسام إدارة في المباني الصغيرة. صيانة الأجهزة والمعدات تقتصر على الأشياء الأساسية مثل تنظيف الفلاتر بواسطة شركات صيانة خارجية.
- ✓ حتى في المباني التي بها أقسام للصيانة، هناك نقص في الرسومات والوثائق وعدم قدرة على تسجيل البيانات والاتجاهات مما يجعل هناك صعوبة في تنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة.
- ✓ مستوى الصيانة في المباني المتوسطة الحجم منخفض. و الوضع الحالي لاستهلاكات الطاقة بها غير معروف.
- ✓ المنشآت الكبيرة التي يوجد بها موظفين للإدارة الداخلية، لا يوجد لهم تدريبات على ترشيد الطاقة، حتى وإن كان لديهم القدرة على القيام بذلك

- ✓ عدم وجود الحوافز مثل الدعم المالي، ونظام التعريفة، والقروض الحكومية، بالنسبة للمشتركين الذين يرغبون في إدخال إجراءت ترشيد الطاقة، يشكل عائقا أمام تحسين الأوضاع.
- ✓ أجهزة ومعدات كفاءة الطاقة لا تنتشر بشكل عام باستثناء لمبات الفلورسنت المدمجة CFLs.
- ✓ لا يزال هناك العديد من الآلات القديمة ذات الكفاءة المنخفضة في استخدام الطاقة قيد التشغيل والاستخدام.
- ✓ المباني ليست مصممة التصميم الأمثل من حيث كفاءة في استخدام الطاقة، على سبيل المثال استخدام واجهة زجاجية كبيرة للمباني الجديدة.
- ✓ يفتقر القطاع البيانات الشاملة لاستهلاك الطاقة وفقا لنوعية المباني ... إلخ.
- ✓ بصرف النظر عن انخفاض سعر الكهرباء، يرجع نقص الوعي بمنشآت ترشيد الطاقة بسبب سهولة الحصول على مصادر الطاقة.

(2) الخطوات المستقبلية

من أجل التغلب على هذه الصعوبات والتحديات نتوقع أن يتم عمل الإجراءات والسياسات التالية :

- ✓ هناك ضرورة لأن تقوي الحكومة حملات التوعية الخاصة بترشيد استهلاك الطاقة والتي تستهدف أولا : مستخدمي المباني، وثانيا : مالكي المباني، وثالثا : المهندسين.
- ✓ هناك ضرورة لتطوير برامج تدريبية للمهندسين والفنيين القائمين على إدارة الطاقة في المباني، الموّجهة إلى كل من أولا : المهندسين الذي لديهم نقص في المعلومات الأساسية، وثانيا : الفنيين الذين لديهم الخبرة والمقدرة على تعلّم تقنيات الترشيد.
- ✓ يوجد احتمال كبير لأن يكون إصدار دليل إرشادي (مانوال) لإدارة الطاقة ذات فائدة وفاعلية كبيرة.
- ✓ توجد ضرورة لإرساء نظام يعمل على تشجيع توثيق وتخزين بيانات استهلاك الطاقة للقطاع، من خلال لوائح وقواعد لتحديد معايير كفاءة الطاقة، وتعيين مدير الطاقة في مواقع كبار المستهلكين وجعل تسجيل بيانات استهلاك الطاقة والتقرير عنها إجباريا.
- ✓ توجد ضرورة لتوفير مساعدة لقطاع ترشيد الطاقة من خلال نظام دعم وتشجيع أو من خلال شركات الإسكو.
- ✓ توجد ضرورة لنظام للحوافز المالية تجاه الأنشطة التالية : 1) تغيير الأجهزة والمعداتالقديمة بأخرى ذات كفاءة عالية، 2) المحافظة على تشغيل المكيفات في أحسن حالاتها من الكفاءة، 3) إدخال أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة في المباني الجديدة.
- ✓ يجب التقدم أسرع في تنفيذ مناسب وسليم لكود البناء السعودي الذي ما زال في شكل مسودة غير مطبقة.
- ✓ نعتقد أنه هناك ضرورة لوجود هيئة اتصال تعمل على المشاركة في المعلومات والبيانات وجعل تعاون الشركات في مجال ترشيد الطاقة ممكنا.

3-7 القطاع السكني

1-3-7 معلومات أساسية

(1) تعريف القطاع السكني في نظام التعريفة

في تعريفة الشركة السعودية للكهرباء، تعريفة القطاع السكني يتم تطبيقها فقط لمستهلكي القطاع السكني.

(2) تصنيفات المنازل

طبقا لخطة التنمية الثامنة، في وقت الدراسة كان 32.7 % من الأسر السعودية تعيش في شقق سكنية، و29,8 % في بيوت منفصلة، و20.2 % تعيش في فلل، والباقي في أنواع أخرى مختلفة من المنازل. ظهر أن السكن في المنازل العادية المكونة من مبنى واحد للأسرة هي الأكثر وجودا في الرياض. هناك اسم آخر يطلق على الشقق وهو لفظ "كونباوند" أو مجمع سكني.

(أ) الشقق

شكل 7-22 : الشقق السكنية

كما يظهر في الصورة على اليسار لمجمعات للشقق السكنية في منطقة العليا لا توجد خارج نطاق مركز المدينة. في الأغلب تتكون من ستة طوابق فوق الأرض. يتم تركيب مكيفات الهواء من نوع النافذة على الحائط الخارجي. عدد نوافذ المنزل قليل وحجمها صغير، وذلك تقريبا بسبب حرارة الجو والرغبة في الحفاظ على الخصوصية.

بدأت الشقق السكنية الانتشار في الرياض منذ أواخر الخمسينات. يتم تصميم مجمعات الشقق السكنية في الرياض بحيث تواجه مساحات عامة، أو ساحات عامة (ميادين) أو شوارع كبيرة وبحيث لا يمكن تواجه المنازل العامة ذات الطابق أو الطابقين وتكشفها.

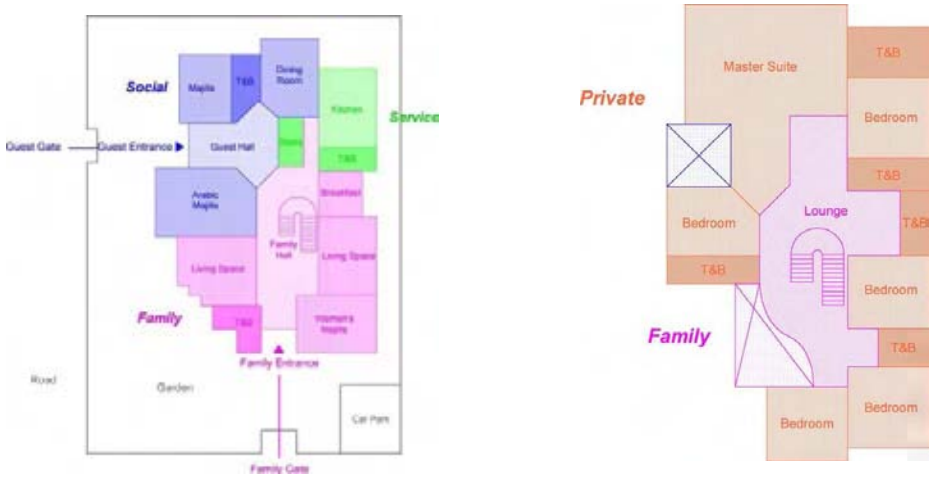
أغلب الساكنين في هذه الشقق السكنية هم أفراد أو عائلات لديهم منزل في مدينة أخرى، أو من الأجانب غير السعوديين.

(ب) المنازل المنفصلة (البيوت)

شكل 7-23 : المنازل المنفردة

هذه المنازل مقارنة بالمنازل المنفرد في اليابان تتجه هذه المنازل إلى أن تكون كبيرة المساحة جدا، تبلغ مساحتها من 500 إلى 1000 متر مربع، ومحاطة بحائط مرتفع، وأغلبها مكون من طابقين، وفي بعض الأسر تبنى قبو تحت الأرض يُستخدم لمخزن أو كسكن للخدم. تتروح مساكن كل طابق بين 250 ~ 500 متر مربع.

يتراوح عدد أفراد الأسرة من 7 ~ 10 أفراد من أجيال مختلفة، وفي الأغلب الأعم يتم تقسيم المنزل إلى نصفين للرجال وللعائلة. ويوضح الشكل التالي شكل عام لتقسيم غرف المنزل طبقا للوظائف المستخدمة فيها.



شكل 7-24 : مخطط للطابق الأرضي (اليسار) للطابق الأول (يمين)

الطابق الأرضي يخدم ثلاثة جوانب رئيسية، الجانب الاجتماعي والعائلي والخدمة. يوجد مدخلان منفصلان الأول للضيوف (الرجال) والآخر للعائلة. الجزء المخصص للجانب الاجتماعي يتكون من حجرة لاستقبال الضيوف تُسمى مجلس ثم أخرى لتناول الطعام. المطبخ يوجد بجوار غرفة الطعام مباشرة. و الطابق الأرضي مصمم بحيث لا يمكن للضيوف النظر إلى الحريم في الجزء المخصص للعائلة.

يوجد في الطابق الثاني غرف النوم وملحق بها حمامات. وفي الأغلب يشترك الأطفال في استخدام حمام واحد مخصص لغرفهم. وفي بعض الحالات يكون هناك مطبخ صغير مخصص للطابق الثاني.

(ج) الفيلات والمجمعات السكنية

في المملكة، لا تشير كلمة فيلا إلى المنزل الفخم. ولكنها كلمة تطلق على تجمع للمنازل المنخفضة الارتفاع التي تتجمع معا في منطقة واحدة. أي هي تشير إلى المنازل التي تتجمع فيها أكثر من عائلة أو تلك التي تُسمى في بريطانيا "تاون هاوس".

وفي أغلب الحالات تتجمع هذه الفيلات معا لتكوّن ما يُسمى المجمعات السكنية أو "كونباوند". يتم إحاطة المجمع السكني بسور خارجي ويكون به منشأت يستخدمها سكانه بشكل مشترك. العائلات من الدول المتقدمة المقيمة في الرياض تسكن أغلبها في "كونباوند".

شكل 7-26 : المجمعات السكنية

شكل 7-25 : الفيلات

2-3-7 نتائج دراسة مسحية لأحد المواقع

(1) دراسة عن طريق الأسئلة في مقابلة شخصية

قمنا بإجراء مسح عن طريق الأسئلة لأحد المنازل المتوسطة.

(أ) ملخص عام

الخصائص التي تميز المنزل موضع الدراسة هي كما يلي :

الهيكل البنائي :	مبنى من الكونكريت المسلح بالحديد
مجمل المساحة :	1500 ~ 2000 متر مربع (*تخمين)
مساحة المسطحات :	600 ~ 800 متر مربع (*تخمين)
عام البناء :	من حوالي عشرين عام (*تخمين)
عام الشراء :	من حوالي عشرة أعوام
عدد الطوابق :	3
عدد الغرف :	17
الجزء الخارجي :	بوابة الدخول، حديقة حول المنزل، مسبح، مرآب للسيارات
الطابق الأرضي :	غرفة الخدم، غرفة السائق، مخازن
الطابق الأول :	غرفة استقبال، غرفة الطعام للضيوف، غرفة المعيشة، غرفة الطعام للعائلة، مساحة الحريم
الطابق الثاني :	غرف النوم
عدد الساكنين :	8 ~ 10

(ب) مصدر الطاقة

باستثناء غاز "البتوغاز" المستخدم في الطبخ، فالمصدر الرئيسي للطاقة هو الكهرباء.

(ج) الأجهزة الرئيسية التي تستهلك الكهرباء

(i) مكيفات الهواء

توجد ثلاثة حقائب (كبيرة ومتوسطة وصغيرة) موضوعة في السطح. وهي تستخدم منذ بناء المنزل. أما بالنسبة للصيانة فتقوم شركة (LG) الكورية رغم أنها ليست مصنعة الجهاز إلا أنها تقوم بتقديم خدمة الصيانة بالوكالة مرتين في العام. هذه الوحدات يتم استخدامها للتبريد صيفا، وللتدفئة شتاءً.

زرنا غرفة استقبال الضيوف فتأكدنا من أن درجة حرارة المكيف مثبتة على أقل درجة ممكنة وهي 60 فهرنهيت (15.6 درجة مئوية)، ولكن في الواقع كانت درجة الحرارة حوالي 25 درجة مئوية. وهذا يعني أن الحمل على المكيف تفوق سعة المكيف بكثير، ويعني أيضا أن كفاءة المكيف انخفضت بشكل كبير بسبب قدم الجهاز.

(ii) الإضاءة

مصدر الإضاءة الرئيسية في غرفة استقبال الضيوف عبارة عن نجفة كبيرة بها العديد من اللمبات المتوهجة. وتوجد في الغرف الأخرى أيضا نجفات شبيهة لها. وهذه النجفات تكون مصدر كبير للحرارة التي تسبب عبئاً كبيرا على المكيفات.

(iii) الماء الساخن

يوجد سخان كهربائي يستخدم لإمداد المنزل بالماء الساخن. ولقد فكر صاحب المنزل ذات مرة في اقتناء سخان مياه يعمل بالطاقة الشمسية ولكنه أعرض عن تنفيذ الفكرة بسبب ارتفاع ثمن الجهاز.

(iv) الثلاجات

يوجد المنزل عدد ثلاجتان ومجمدتان.

(v) مضخات المياه

يوجد في المنزل ستة مضخات للمياه تستخدم لضخ المياه للمنزل وللمسبح وللحديقة.

(د) الوعي بأهمية ترشيد الطاقة

يوجد لدي صاحب المنزل اهتماما شديدا بترشيد الطاقة بسبب ارتفاع فاتورة استهلاك الكهرباء. ويقوم بالتأكد من إطفاء أنوار الغرف الخالية بالدوران عليها غرفة غرفة بنفسه.

(هـ) التوصيات

هناك العديد من الإجراءات التي يمكن أن تطبق في هذا النوع من المنازل. على سبيل المثال، تركيب جهاز جديد لتكييف الهواء ذو كفاءة عالية. ولكن لعدم وجود الحافز لذلك يحجم صاحب المنزل عن شراء جهاز جديد. وهناك أيضا وسيلة أخرى، وهي استبدال لمبات صغيرة عالية الكفاءة بالنجف الذي يصدر كمية كبيرة للحرارة.

(2) دراسة عن طريق القياسات

قمنا بعمل دراسة باستخدام أجهزة القياس على منزل أكبر حجما من المنزل السابق الذكر. تم تركيب عدادات لقياس كمية استهلاك الأجهزة من الكهرباء.

(أ) معلومات عامة

الخصائص التي تميز المنزل موضع الدراسة هي كما يلي :

عدد الطوابق :	طابقين
المساحة الكلية :	1250 متر مربع
المساحة المسطحة :	1200 متر مربع
عدد الشركة :	2 (يسار الصورة للطابق الأول واليمين للطابق الثاني)

شكل 7-27 عدادات الشركة

(ب) استهلاك الكهرباء

الطابق الأرضي لا يستهلك كمية كبيرة من الكهرباء لأنه مخصص بشكل أساسي لاستقبال الضيوف. يوجد المطبخ في الطابق الأرضي، وعدد الشركة الموجود في الطابق الأرضي يقيس استهلاك ثلاجتين ومجمدتين، ولمبات الإضاءة، وأربعة مكيفات (واحد سبليت وثلاثة نافذة)، وغسالة الملابس، وباب المرآب الكهربائي ومضخات المياه.

من جانب آخر الطابق الثاني يتكون من غرفة المعيشة، وغرف النوم، ويستهلك كمية أكبر من الكهرباء. عداد الشركة للطابق الثاني، يقيس استهلاك غسالتين للملابس، وخمسة مكيفات (واحد سبليت، وأربعة نافذة).

(ج) تطبيق تجربة لترشيد الاستهلاك

تم بالفعل تطبيق عدة إجراءات لترشيد الطاقة. على سبيل المثال ما يلي :

- ✓ استخدام لمبات فلورسنت مدمجة CFL
- ✓ عدم استخدام النجف
- ✓ تركيب عازل حراري للحوائط الخارجية من الصوف الحجري
- ✓ إطفاء اللمبات في الغرف غير المستخدمة

(د) نمط القياسات

قمنا بتقسيم نمط القياس إلى أربعة أنماط وهي الوضع العادي الأساسي، ووقت ترشيد استهلاك الطاقة، وأيام الإسبوع العادية وأيام العطلات الإسبوعية. نمط ترشيد استهلاك الطاقة قمنا بالقياس بعد أن قدمنا نصائح لأساليب الترشيد. قمنا بالقياس في الفترات الموضحة فيما يلي.

جدول 7-12 : أنواع الأنماط المختلفة

النمط	الظروف	الفترة
النمط الأول	الوضع الطبيعي في أيام الإسبوع العادية	من 26 ~ 30 مايو
النمط الثاني	الوضع الطبيعي في أيام العطلة الإسبوعية	من 24 ~ 25 مايو ، ومن 31 مايو ~ 1 يونيه
النمط الثالث	ترشيد الطاقة في أيام الإسبوع العادية	من 3 ~ 6 يونيه ، ومن 9 ~ 13 يونيه
النمط الرابع	ترشيد الطاقة في أيام العطلة الإسبوعية	من 7~ 8 يونيه ، ومن 14 ~ 15 يونيه

(هـ) نتائج القياسات

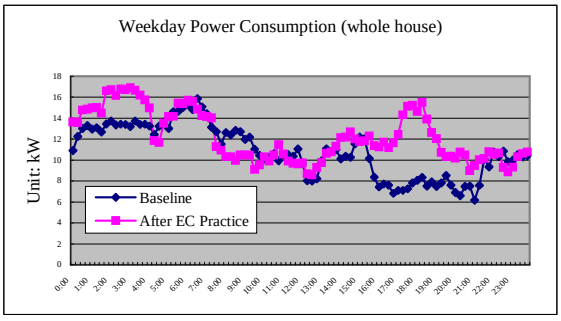
ملخص لنتائج القياسات موضحة في الجدول التالي. خلاصة النتائج أنه رغم إعطاء نصائح لترشيد استهلاك الطاقة إلا أن الاستهلاك زاد في نمط ترشيد الطاقة عنه في ظل الوضع العادي.

جدول 7-13 : ملخص لنتائج القياسات

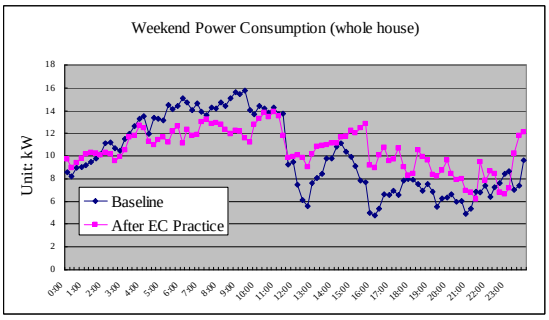
	أيام الإسبوع (النمط الأول)			أيام العطلات الإسبوعية (النمط الثاني)		
	الطابق الأرضي	الطابق الأول	المجموع	الطابق الأرضي	الطابق الأول	المجموع
متوسط الاستهلاك اليومي في الوضع العادي	57 ك.و.س	203 ك.و.س	260 ك.و.س	51 ك.و.س	191 ك. و.س	242 ك.و.س
متوسط درجة الحرارة الخارجية في فترة القياس	36.3 درجة مئوية			36.5 درجة مئوية		
	أيام الإسبوع (النمط الثالث)			أيام العطلات الإسبوعية (النمط الرابع)		
	الطابق الأرضي	الطابق الأول	المجموع	الطابق الأرضي	الطابق الأول	المجموع
متوسط الاستهلاك اليومي في وضع الترشيد	77 ك.و.س	217 ك.و.س	294 ك.و.س	73 ك.و.س	181 ك. و.س	254 ك.و.س
متوسط درجة الحرارة الخارجية في فترة القياس	37.8 درجة مئوية			37.5 درجة مئوية		
الفارق	+ 20 ك.و.س	+ 14 ك.و.س	+ 34 ك.و.س	+ 22 ك.و.س	– 10 ك.و.س	+ 12 ك.و.س

الرسم البياني التالي يوضح منحنى الأحمال اليومي (متوسط القيمة) خلال فترة القياس. كلا الرسمين لهما الخصائص التالي في استهلاك الكهرباء :

- ✓ حمل الاستهلاك الليلي أكبر من الاستهلاك النهاري.
- ✓ استهلاك يوم العطلات الإسبوعية أكبر من أيام الإسبوع العادية.



شكل 7-28 : منحنى الأحمال اليومي في أيام الإسبوع العادية



شكل 7-29 : منحنى الأحمال اليومي في أيام العطلات الإسبوعية

(و) تأملات

توضح المقارنة بين نمط الوضع العادي وبين نمط تجريب وسائل ترشيد الطاقة نتائج غير متوقعة. يُعتقد أن أسباب ذلك هو ما يلي :

- ➢ كانت الفترة هي بدء الاستعداد لاختبارات نهاية العام للأطفال، ولذلك فرغم تطبيق نمط الترشيد إلا أنه زادت فرص استهلاك الكهرباء.
- ➢ درجة الحرارة الخارجية خلال فترة قياسات نمط الترشيد كانت أعلى منها خلال فترة قياسات نمط الوضع العادي.
- ➢ لأن صاحب المنزل في الأصل لديه اهتمام بترشيد الطاقة، لذلك لم تظهر نتائج نصائح ترشيد الطاقة.

(ز) التوصيات

يعتمد استهلاك الكهرباء بشكل كبير على الحمل الواقع على مكيفات الهواء. ولذلك يُعتقد أن هناك إمكانية كبيرة لترشيد استهلاك الطاقة من خلال أسلوب تشغيل المكيف فترة الليل. على سبيل المثال، نعتقد استخدام المؤقت (إطفاء الجهاز أتوماتيكي أثناء النوم) سيكون فعال.

7-3-3 نتائج استبيان (قامت به شركة استشارية محلية)

(1) فترة الاستبيان

قامت شركة استشارية محلية بإجراء استبيان في الفترة من يونيه إلى أكتوبر من عام 2007، ثم قامت بتجميع نتائج الاستبيان في شهر نوفمبر من العام نفسه. (تفاصيل النتائج في المرفقات رقم واحد).

(2) المدن التي أجريت فيها الاستبيان

تم عمل الاستبيان في أربعة مختلفة من أربعة مناطق مختلفة، وهي الرياض وجدة وأبها والدمام.

(3) طرق الاستبيان ومواقعه

تم إجراء الاستبيان على 25 منزل في كل مدينة، اختيرت بشكل عشوائي دون اعتبارات لأماكن محددة. ولكن تم الأخذ في الاعتبار شرطين في اختيار عينات الاستبيان أن تشتمل على كل أنواع المنازل : 1) أن تحتوي العينات على المنازل المفردة بأحجام مختلفة كبيرة ومتوسطة وصغيرة، 2) أن يكون من بين الخمسة وعشرين منزل خمسة منازل تقع في ضواحي (أو الريف) المدن.

(4) بنود الاستبيان

الاستبيان الذي أُعد يحتوي على :

1) معلومات عامة عن الأسرة وأوقات نشاطها
2) مواد بناء المنزل ومواد العزل المستخدمة فيه
3) أنواع الطاقة وطرق استخدامها
4) أنواع الأجهزة الكهربائية وكيفية استخدامها
5) الوعي بترشيد الطاقة والتطبيق
6) درجة انتشار العلم بحملات ترشيد الطاقة

وقمنا بالتشاور مع الشركة الاستشارية المحلية لإضافة ما يناسب كل منطقة من أسئلة أو حذف ما لا يلاءمها.

(5) نتائج الاستبيان

(أ) معلومات عامة

(i) أنواع وأحجام المنازل

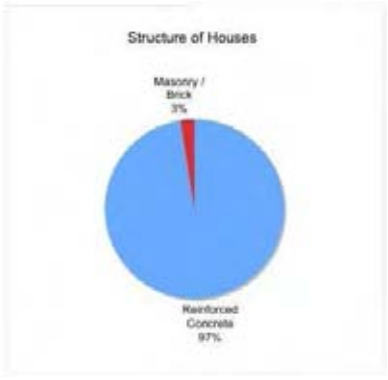
أنواع المنازل في المملكة هي ثلاثة أنواع رئيسية هي الشقق السكنية والبيوت المنفصلة والفلل. الفلل هي منازل أكبر مساحة من البيوت المنفصلة. المساحات من الأكبر للأصغر هي كالتالي الفلل ثم البيوت المنفصلة وأخيرا الشقق. في الأغلب الأعم يسكن الشقق عدد أفراد أقل. ولكن ليس بالضرورة أن يسكن في الفيلا فقط الأسر الكبيرة العدد مقارنة بالبيوت المنفصلة.

(ii) أعوام بناء المنازل

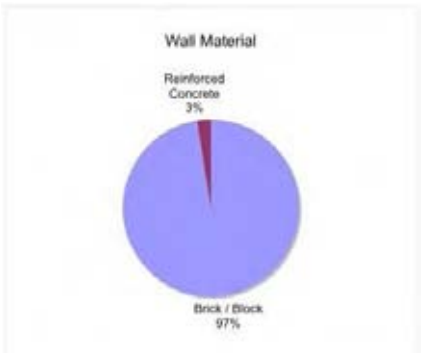
عند تقسيم المنازل من حيث أعوام البناء بجد أن هناك زيادة كبيرة في أعداد المنازل التي تبنى حديثا، بسبب الزيادة المتسارعة في عدد السكان ونمو المدن. ولذلك يمكننا القول إن هناك أهمية قصوى لإمكانيات ترشيد استهلاك الطاقة للمباني الجديدة في القطاع السكني.

(iii) تركيبة بناء المنازل

تركيبة بناء المنازل في أغلبها واحدة في جميع أنواع المنازل. بمعنى أن أغلب المنازل يتم بناءها من الكونكريت والحديد المسلح للأعمدة والأسقف والأرضية، وتبنى الحوائط من بلوكات خراسانية من الأسمنت أو من الطوب.



شكل 7-30 : أنواع تركيبة بناء المنازل



شكل 7-31 : مواد بناء الحوائط الخارجية في المنازل

(iv) عدد أفراد الأسر

يوضح الجدول التالي متوسط عدد أفراد الأسرة والقيمة المتوسطة لكل نوع من أنواع المنازل مع متوسط والقيمة المتوسطة لدخل الأسرة. في كل حالة كان هناك قيم عالية بدرجة كبيرة للغاية، وبالتالي ويمكننا أن نعتبر القيمة المتوسطة هي الأقرب لنموذج الأغلبية. مساحة الشقق وعدد أفراد أسرها قريب من الدول الأخرى، ولكن المنازل المنفصلة الضخمة والفيلات التي أصحابها من ذوي الدخل المرتفع مساحاتها كبيرة للغاية. وهذه الضخمة في متوسط المساحة هي أحد الأسباب الرئيسية لكبر كميات استهلاك الطاقة في القطاع السكني في المملكة.

جدول 7-14 : صورة لمنزل لمتوسط أسرة معيارية

	متوسط (المنتصف) إجمالي المساحة المسطحة	متوسط (المنتصف) الدخل السنوي	متوسط (المنتصف) عدد أفراد الأسرة
الشقة	m^2 160 m^2 120	74,000 ريال سعودي 48,000 ريال سعودي	5.98 5
منزل المبنى الواحد	m^2 1,072 m^2 650	206,000 ريال سعودي 144,000 ريال سعودي	8.75 8
الفيلا	m^2 2,402 m^2 1,400	1,815,000 ريال سعودي 162,000 ريال سعودي	11.71 8
اليابان (لكل وحدة أسرة)	m^2 92.5 (هيئة الإحصاءات اليابانية 2003)	201,200 SR (هيئة الإحصاءات اليابانية 2007)	2.83 (هيئة الإحصاءات اليابانية 2007)

(v) الطاقة المستخدمة

الطاقة المستخدمة في المنازل هي كما يلي :

1) الطبخ

الثقافة السعودية بها العديد من الأكلات التي يتم طبخها على النار مباشرة، والتي تستخدم الغاز في الأغلب الأعم. كانت إجابة "غيرها" وهي تشير إلى أن المنزل يستخدم في الطبخ كل من الغاز والكهرباء معا.

2) تسخين المياه

أغلب سخانات المياه في المنازل هي سخانات كهربائية (ليست من نوع مضخة الحرارة heat pump).

3) التبريد

كل العينات تستخدم مكيفات هواء تعمل بالكهرباء.

4) التدفئة

أكثر المنازل تستخدم الكهرباء في التدفئة. بعض العينات التي كتبت "أخرى" ربما لديها مدافئ بالكيروسين.

(vi) نمط المعيشة

تم دراسة نمط الحياة المعيشية في كل عينة خلال أيام الإسبوع العادية، وخلال أيام العطل الإسبوعية. ووجدنا هناك خصائص لنمطين مختلفين يتعلقان بكيفية استخدام الطاقة في منازل العينات.

1) ذروة وقت تناول طعام الغداء

يترواح وقت تناول وجبة الغداء حول الساعة الثانية والنصف بعد الظهر سواء في أيام الإسبوع العادية أو في يوم العطلة الإسبوعية. وربما السبب أولا : عادة إسلامية ترجع لصارمة مواقيت الصلاة بين وقت الظهر ووقت غروب الشمس المحددة بشكل يومي صارم، ثانيا : الاهتمام أكثر أن تكون الأسرة مجتمعة في وجبة الغداء عنها في وجة العشاء، ولذلك يُعتقد أنه من الصعب تلافي وجود ذروة استهلاك للطاقة في وقت ما قبل وما بعد الظهر في القطاع السكني.

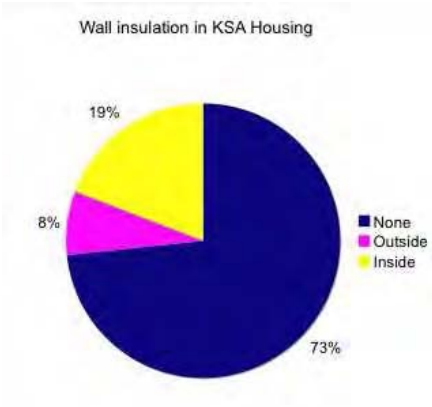
2) نمط المعيشة في الليل

وقت تناول وجبة العشاء ووقت الخلود للنوم يكونان متأخران نسبيا. ويزيد التأخر بصفة خاصة في نهاية الإسبوع. ونعتقد أن زيادة استهلاك الكهرباء في القطاع السكني يعود بشكل كبير على هذا النمط في المعيشة الليلية.

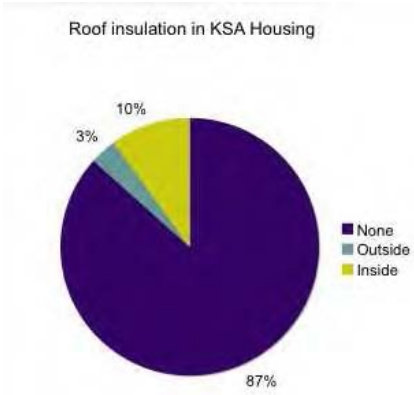
(ب) استخدام العزل الحراري ومكيفات النوافذ

(i) استخدام العزل الحراري

تُظهر الرسوم البيانية الواردة أدناه نسبة المستخدمين للعزل الحراري الذين شملهم الاستطلاع في المنازل. نتيجة لانخفاض النسبة المئوية للعزل الحراري تطرح مشكلة خطيرة حول استخدامات الطاقة في القطاع السكني في المناخ القاسي.



شكل 7-32 : نسبة استدام العزل الحراري في الحوائط

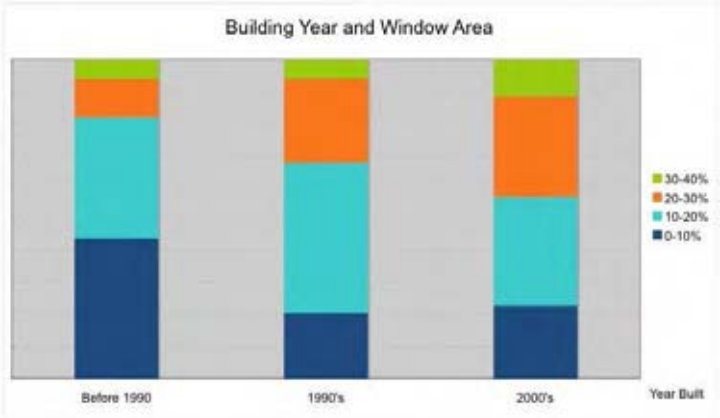


شكل 7-33 : نسبة استخدام العزل الحراري في الأسطح

إذا ما نظرنا إلى اتجاه استخدام المواد العازلة في المنازل، نجد أن هناك تقدما ملموسا في الانتشار. وفي الوقت نفسه، نجد أنه أولا : نصف عدد المنازل التي بنيت بعد عام 2000 ليس لها حوائط عزل حراري، ثانيا :لا يزال هناك انخفاض في عدد المنازل التي تستخدم العزل الحراري في الأسقف. هذه النقاط لا بد من معالجتها وتحسينها بشكل من خلال اتخاذ إجراءات مثل تنفيذ كود البناء السعودي، والحث على انتشاره.

(ii) مساحة النوافذ في المنازل والبيوت

مساحة النوافذ في المملكة زادت بشكل كبير مع الزمن في الفترات الأخيرة. ولأن النوافذ من الممكن أن تُستخدم كطاقة متجددة، مثل الإضاءة الطبيعية، وتسريب الهواء، ولكن بالنظر إلى مناخ المملكة سيزيد ذلك من حمل التبريد بدرجة أكبر وبالتالي لابد من التفكير بعناية في تصميم وإنشاء النوافذ بما يتلاءم مع إجمالي استخدامات الطاقة.



شكل 7-34 : التغير في مساحات النوافذ في المملكة

(ج) الإضاءة

الرسم البياني الموضح أدناه، يبين نسب استهلاك الكهرباء لأنواع اللمبات المختلفة المستخدمة في العينات. وكما يوضح الجدول رقم 7-15 ظهر من خلال الاستبيان أن عمر اللمبات الفلوروسنت واللمبات من نوع CFL أقل بكثير من عمرها الطبيعي المفترض. ويمكن أن يكون السبب أولا : رداءة نوعية اللمبات، ثانيا : رداءة نوعية معدات الأضاءة، ثالثا : عدم استقرار إمدادات الكهرباء.

نقص الثقة تجاه الأجهزة يؤدي إلى عرقلة التوافق المجتمعي على ترشيد الطاقة. ولذا هناك ضرورة قصوى في السيطرة على أسواق المنتجات من خلال إجراءات ومعايير الجودة. وأيضا هناك آراء للمستهلكين تفضل اختيار المنتج الأرخص رغم الشكوك حول جودته، ولذا من المفضل أن تركز الحملات الدعائية على أفضلية استخدام المنتجات ذات الجودة العالية والموثوق بها.

شكل 7-35 : أنواع اللمبات المستخدمة في المنازل

جدول 7-15 : أنواع اللمبات وعمرها المتوقع

	العمر الافتراضي (بالسنين)
لمبات المتوهجة	1.02
لمبات الفلوروسنت	1.39
لمبات الفلوروسنت المدمجة (CFL)	1.66

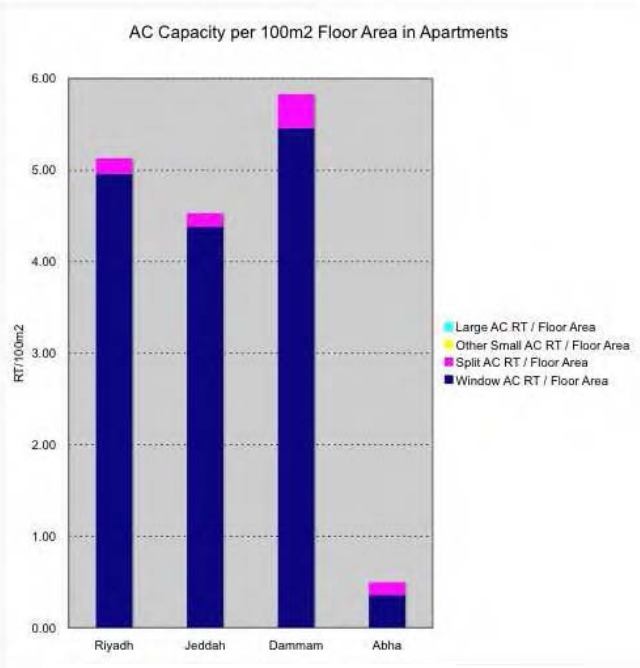
(د) أنظمة التكييف الهواء

(i) أنواع مكيفات الهواء

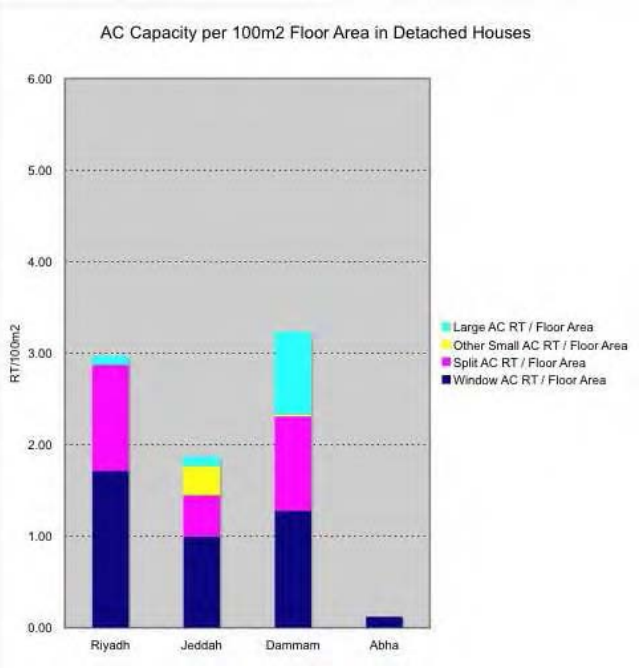
توضح الرسوم البيانية أدناه متوسط قدرة التبريد بأنواع مختلفة من المكيفات المجهزة في المنازل (وأيضا الفيلات) للطابق الواحد في المسح الذي قمنا به في المدينة.

الشقق الصغيرة بها فقط أجهزة تكييف صغيرة، وأكثرها من نوع تكييف النافذة. ولأنه مقارنة بنوع سبليت كفاءة الطاقة ضيعفة لذا من المفضل أن نعمل على انتشار أكثر لأجهزة التكييف من النوع سبليت.

وحتى في الفيلات، فإن نسبة نوع مكيفات النافذة تقترب من النصف. فبالإضافة إلى رخص سعرها فهي سهلة التركيب بعد البناء لأن الجدران عبارة عن بلوكات كونكريت بلا حديد تسليح.



شكل 7-36 : أجهزة التكييف في الشقق



شكل 7-37 : أجهزة التكييف في الفيلات

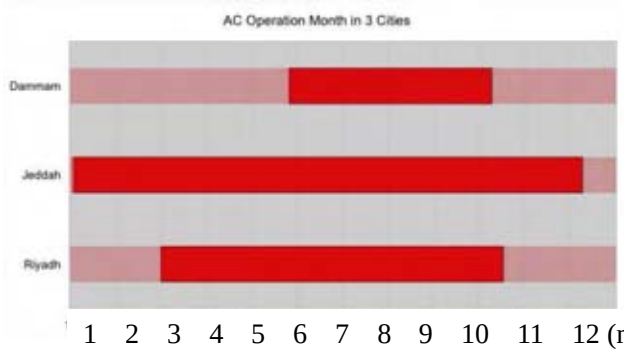
(ii) مصنعي المكيفات

المكيفات الصغيرة التي تستحوز على أغلبية السوق هي من إنتاج مصنعيين أجانب. وهذا يؤدي إلى الاهتمام بمسألتين الأولى : أهمية اختبار المنتج المستورد من حيث كفاءة استهلاك الطاقة بشكل كافي، والثانية : أن تُصمم هذه الأجهزة لتناسب المناخ القاسي من درجة حرارة عالية وجفاف شديد بالإضافة إلى التشغيل لفترات طويلة.

(iii) فترة تشغيل المكيفات

1) فترة تشغيل المكيف على مدار العام

يوضح الشكل التالي فترة تشغيل المكيفات في المدن الكبرى. في مدينة جدة حيث درجة الحرارة مرتفعة طوال العام يتم تشغيل المكيف من يناير إلى ديسمبر. بالرغم من أن درجة الحرارة في مدينة الدمام تشبه مدينة الرياض في أنها تتغير على مدار العام، إلا أن درجة الرطوبة عالية ولكن فترة التشغيل قصيرة، وهناك آراء ترى أن طريقة المعيشة في الدمام التي تقترب من العادات الغربية ومنها عادة صيانة الأجهزة هي السبب في ذلك. وإذا كان الحال كذلك فهناك إمكانية كبيرة لتخفيض فترة التشغيل ذلك في مدينة الرياض عبر حملات التوعية بأهمية الترشيد.



شكل 7-38 : فترات تشغيل مكيف البارد في فصول العام في المدن المختلفة

2) فترات تشغيل المكيفات في اليوم

في جدة والرياض، الكثير من المنازل تستمر في تشغيل مكيفاتها طوال الأربعة والعشرين ساعة في اليوم. والسبب في التشغيل المتواصل يمكن أن يعود إلى درجة الحرارة العالية داخل المنازل بسبب انبعاث الحرارة المختزنة طوال اليوم.

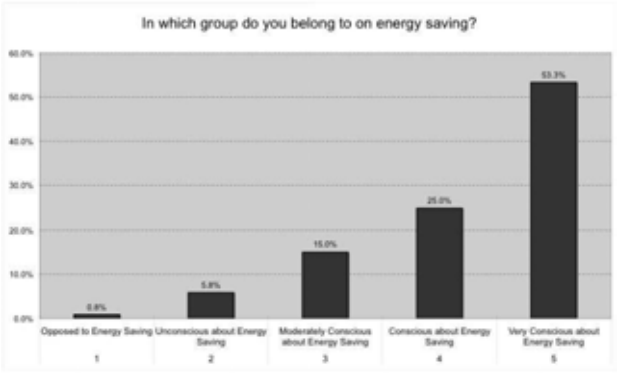
وأيضا من المعتقد أن أحد أسباب تشغيل المكيفات في فترة الليل هو أنها متأثرة مثلها مثل كبريات المدن في العالم بظاهرة الاختباس الحراري.

(iv) ضبط درجة حرارة المكيفات

يتم ضبط درجة حرارة المكيفات في الغالب على الدوام أقل بكثير من الدرجة التي يشعر بها المرء بالراحة، مما يسبب زيادة استخدام الطاقة. وهذه النتيجة توضح أن هناك إمكانية كبيرة لترشيد الطاقة، لأنها تعنى أن أجهزة التكييف لا تعمل تحت الظروف المثالية لها. فهناك نقص في الصيانة، واستخدام أجهزة رديئة وغير مطابقة للمواصفات، وفقد للحرارة عن طريق تسرب الهواء، وعدم توازن بين سعة المكيف والمساحة المستخدم فيها ... إلخ، فهذه هي الأسباب والتي يجب أن يتم التعامل معها.

(هـ) ترشيد الطاقة : الوعي والتطبيق

قمنا باجراء استبيان على أصحاب المنازل حول مدى وعيهم برتشيد الطاقة، وتم تقسيم إجابتهم إلى خمسة فئات.

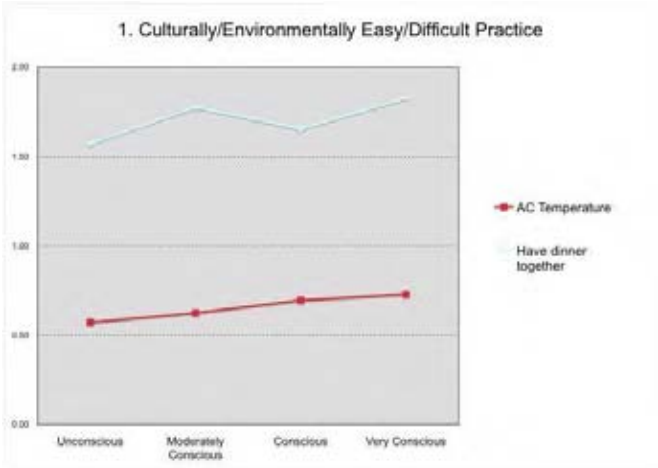


شكل 7-39 : فئات الوعي بترشيد الطاقة

شملت أسئلة الاستبيان أيضا أسئلة حول مدى تطبيق إجراءات ترشيد الطاقة للأجهزة الكهربائية في المنازل. من خلال التركيز على الوسائل الفعلية في أنشطة ترشيد الطاقة، درسنا العلاقة بين الوعي والتطبيق الفعلي. ووجدنا أن هناك ثلاثة اتجاهات كنتيجة لهذا التحليل.

- <u>فعل ثابت لترشيد الطاقة بغض النظر عن فئات الوعي</u>

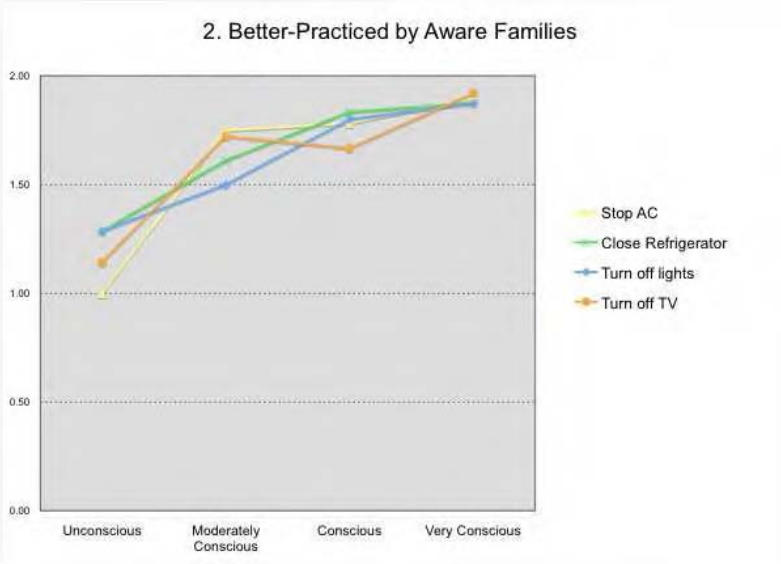
يجتمع إفراد الأسوة في المملكة لتناول الطعام، وتكون درجة حرارة المكيف منخفضة في كل فئات الوعي. ولكن ذلك عبارة عن تأثير أسباب خارجية مثل الثقافة والمناخ ونوعية المباني، فهذا يوضح أنه أولا : إذا تم تثبيت ترشيد الطاقة كثقافة فسيؤدي ذلك إلى تحسين أنشطة ترشيد الطاقة الأخرى، ثانيا : أن رفع كفاءة المباني من ناحية ترشيد الطاقة ورفع كفاءة الأجهزة الكهربائية في استهلاك الطاقة يمثلان عاملا شديد الأهمية بالنسبة للقطاع السكني.



شكل 7-40 : أنشطة التطبيق الثابتة

- أنشطة الترشيد التي تطبقها الفئات التي لديها وعي مرتفع

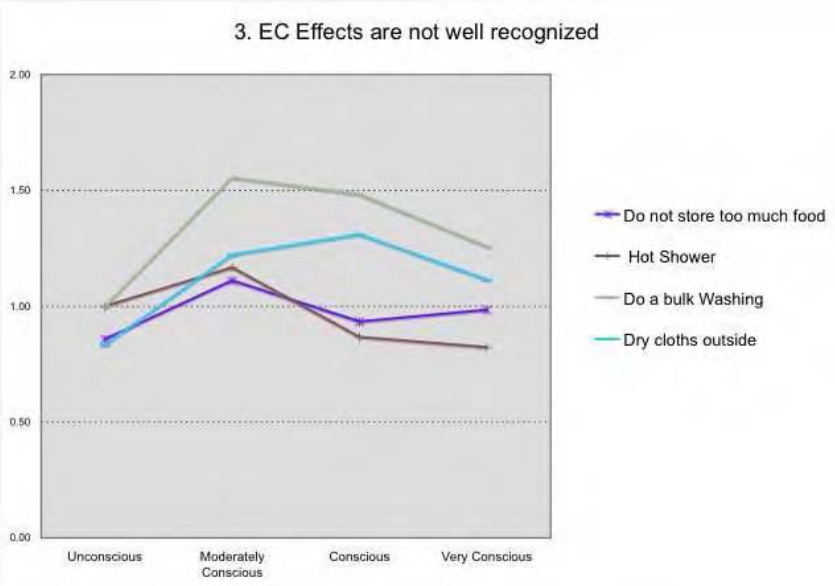
العلاقة بين الوعي والتطبيق في منتهى الوضوح في هذه الأنشطة، كإغلاق أجهزة التكييف والتلفزيون والإضاءة والاهتمام بعملية فتح وإغلاق باب الثلاجة. ومن المفضل أن يتم رفع الوعي لدى المجتمع السعودي بأكمله من خلال حملات التوعية.



شكل 7-41 : أنشطة ذات علاقة مباشرة بالوعي

- أنشطة لا توجد لها علاقة واضحة بالوعي

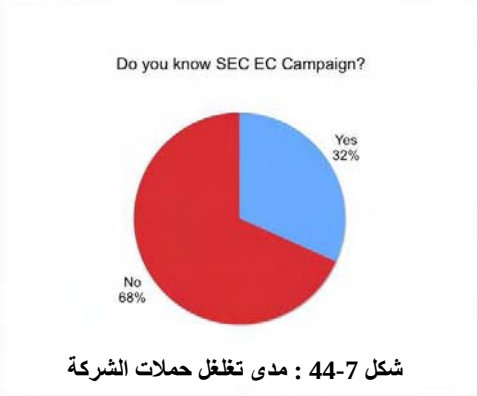
الأفعال التالية لا يوجد تأكيد بوجود علاقة لها بوعي ترشيد الطاقة : 1) عدم ملئ الثلاجات عن آخرها 2) عدم التبذير في استخدام ماء الدش 3) غسل الملابس بشكل مجمع بقدر الإمكان 4) تجفيف الملابس من خلال أشعة الشمس. ويُعتقد أن الناس لا تعلم أن هذه الأفعال لها تأثير إيجابي على ترشيد الطاقة، ولذا من الضروري نشر هذه المعرفة.



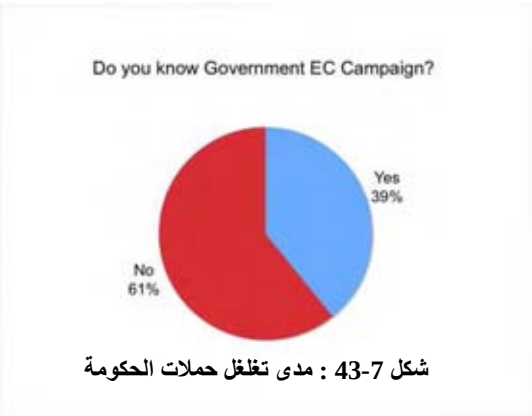
شكل 7-42 : أنشطة ترشيد الطاقة قليل الانتباه إليها

(و) تغلغل حملات التوعية بترشيد الطاقة

كما هو موضح أدناه، الحملات الحكومية وحلات الشركة السعودية لترشيد الطاقة غير معروفة إلا لأقل من نصف عدد أصحاب المنازل التي جرى عليها الدراسة. لذا من الضروري تقوية تلك الحملات والعمل على أن تأتي بنتائج فاعلية.



شكل 7-44 : مدى تغلغل حملات الشركة



شكل 7-43 : مدى تغلغل حملات الحكومة

(ز) الوضع الحالي لترشيد الطاقة في القطاع السكني والقضايا المتعلقة به

(1) تركيبة المنازل

يمكننا القون أن النسبة الأكبر من المنازل عبارة عن فيلات سببا يؤدي إلى ارتفاع كميات الاستهلاك من الطاقة في القطاع السكني. فليس فقط أجهزة التكييف، بل يزيد كذلك عدد لمبات الإضاءة وعدد الأجهزة الكهربائية مع زيادة حجم المنزل. ولكن من الصعوبة بمكان اتخاذ إجراءات تعمل على تصغير أحجام المنازل. لذلك توجد أهمية قصوى في نشر المنازل ذات الكفاءةالعالية في استهلاك للطاقة من خلال ترشيد الطاقة والعزل الحراري.

طريقة تصميم وبناء المنازل في المملكة تقريبا موحد مما يساعد على عمل معايرة ونشر لنموذج المنزل ذو كفاءة ترشيد الطاقة العالية.

(ii) ذروة الطلب على الكهرباء

الذروة خلال ساعة الغداء أمر لا مفر منه بسبب التقاليد الثقافية. ولكن الانتباه إلى أنه من الممكن أن الحرص على العادات والتقاليد في حد ذاته يساعد على ترشيد الطاقة بجعله جزء من تلك العادات والتقاليد في المملكة. ويمكن القول إن السهر لوقت متأخر من الليل يساهم على عمل إزاحة للأحمال، ولكنه من جهة أخرى يكون سببا في زيادة الكميات المستهلكة من الكهرباء في القطاع السكني، وهناك ضرورة للحذر الشديد من اتجاهات الاستهلاك المستقبلية المتوافقة مع الزيادة السكنية العالية.

(iii) نشر الأجهزة والمعدات عالية الكفاءة

من الواضح أن أجهزة تكييف الهواء (خاصة التبريد) هي المتسببة في الجزء الأكبر من الطلب على الكهرباء. من أنه من المعتقد أن السهر حتى وقت متأخر من الليل والمساحات الكبيرة للمنازل يؤديان إلى زيادة استخدام الإضاءة. وبالتالي هناك ضرورة في نظام لتشجيع وتأكيد نظام البطاقات من أجل تعزيز نشر الأجهزة الكهربائية المنزلية ذات الكفاءة العالية والمرشدة للطاقة.

(iv) نشر الوعي بترشيد الطاقة ووسائل الترشيد

كانت الردود على الاستبيان في المنازل أكثرها لديها وعي كبير بترشيد الطاقة. ولكن وكما نرى من ضبط درجة حرارة المكيفات على أقل بكثير من الضروري فمن المشكوك فيه أن هذا الوعي يتحول إلى تطبيق فعلي. ولذا نعتقد أنه هناك ضرورة إلى تربية الوعي بترشيد الطاقة لدي مختلف الفئات العمرية مع توضيح الشكل العملي التطبيقي لطرق الترشيد.

(ح) نتائج الدراسة المسحية وقضايا المستقبل

لأنه لم تكن هناك معلومات أو وثائق في المملكة تماثل هذه الدراسة، لذلك فهذه الدراسة التي تمكنا فيها من معرفة الوضع الفعلي داخل المنازل من خلال الأسئلة الشفوية، لها أهمية كبيرة. لقد رغبنا في الحصول على اتجاهات استهلاك الكهرباء للأمكان التي درسناها ولكننا لم نتمكن من ذلك. إذا عرفنا بيانات كل منزل والحياة المعيشية التي تنتج عنها كميات استهلاك الكهرباء لمواقع الدارسة، من المفروض من خلال العلاقة المتبادلة أن نتعرف على مشاكل وقضايا أكثر.

لقد قمنا بعمل دراسة على عدد ثابت من المنازل في القطاع السكني، يمكننا إلى حد ما من عمل تحليل إحصائي. ولكن العدد ليس كبيرا بما فيه الكفاية، ومن المفضل إجراء دراسة على نطاق أوسع للحصول على تقييم أكثر دقة. التقاليد في المملكة أن الزوج هو الذي يرد على أسئلة الاستبيان ولكن الأزواج يكونون خارج المنزل في فترة النهار. عند إجراء دراسة موسعة، إذا تم الحصول ولو بشكل مؤقت على تفاصيل من ربات البيوت بشأن استخدام الأجهزة الكهربائية في المنازل، من المتوقع أن ترتفع جودة البيانات والنتائج.

أنشطة القطاع السكني التي تستهلك أكثر من نصف إمدادات الكهرباء الوطنية، ترتبط ارتباط عميق بأسلوب الحياة والعادات والثقافة. استمرار الدراسات المسحية وتجديد البيانات والمعلومات سوف يلعب دورا هاما في نشر ترشيد استهلاك الطاقة.

7-3-4 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات

من خلال الدراسة الميدانية تعرفنا على التحديات التالية في القطاع السكني.

- هناك نقص في الوعي بقضايا ترشيد الطاقة في القطاع السكني وبين الأسر.
- لا تزال مكيفات الهواء القديمة وعديمة الكفاءة قائمة وتستخدم بسبب إمكانية الاستخدام تلك الأنظمة في تكييف الهواء، وبسبب عدم وجود حوافز مالية للتشجيع على تركيب مكيفات هواء أكثر كفاءة في استخدام الطاقة.
- المستهلكون يميلون إلى اختيار أرخص الأجهزة الكهربائية دون معرفة كميات استهلاكها من الكهرباء في المستقبل.
- بالنسبة للإضاءة، استخدام النجف ذات العدد الكبيرمن المصابيح المتوهجة، لا يستهلك كمية كبيرة من الطاقة وفقط، بل علاوة على ذلك تعمل على انبعاث كمية كبيرة من الحرارة.
- إجراء مسح ميداني في القطاع السكني صعب للغاية بسبب مشاكل الخصوصية
- استخدام مكيفات الهواء ليلا يعمل على زيادة استهلاك الكهرباء.

(2) الخطوات المستقبلية

للتصدي للتحديات المذكورة أعلاه، فإن من المتوقع أن يتم اتخاذ الخطوات التالية :

- رفع الوعي بترشيد الطاقة من خلال التعليم والحملات الوطنية وإنشاء متحف ترشيد الطاقة ونشر البيانات والمعلومات
- عمل حوافز لتجشيع تجديد مكيفات الهواء
- تشجيع نظام للمعايير والبطاقات يساعد على إمكانية حساب تكاليف الأجهزة المنزلية في دورة حياتها الكاملة
- تشجيع انتشار نظام اللمبات الموفرة CFL
- التنفيذ السليم لكود البناء السعودي
- تطوير أسلوب فعال لعمليات المسح الميداني للقطاع السكني
- وظيفة الإيقاف التلقائي لمكيفات الهواء ليلا
- تركيب معدات الرصد والمراقبة لمعرفة الاستهلاك الفعلي للكهرباء

7-4 القطاع الحكومي

7-4-1 معلومات أساسية

(1) تحديد القطاع الحكومي في نظام تعريفة رسوم الكهرباء

في نظام التعريفة الخاص بالشركة السعودية للكهرباء يتم تطبيق التعريفة الحكومية مقابل استهلاكات بعض أنواع من المستهلكين، مثل المباني الحكومية، وكبار المستهلكين، والإضاءة العمومية، والمساجد العامة والمستشفيات الحكومية.

(2) تصنيف أنواع المباني الحكومية

(أ) مباني الوزارات والهيئات الحكومية

تقع أغلب وزارات المملكة ومكاتبها الحكومية في مدينة الرياض. ويتمركز الكثير منها في الجزء الشمالي من الرياض القديمة. يتجه أغلبها على اتخاذ منظر خارجي مميز عن غيرها وبعضها بها نظام خدمة طاقة المباني (BEMS).

شكل 7-45 : مبنى وزارة الشؤون البلدية والقروية

(ب) الجمعيات والمؤسسات

في الدول الإسلامية الأعمال الخيرية والتبرعات هي من العادات الهامة التي تجلب الفخر والشرف. المؤسسات والجمعيات الخيرية التي تقوم بأعمال اجتماعية عديدة تأسست عن طريق التبرعات (المساجد أيضا أغلبها تأسس في البداية عن طريق الأعمال الخيرية والتبرعات والهبات). العديد من تلك المؤسسات والجمعيات يقع في مدينة الرياض وكأمثلة للمنشآت ال والخيرية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا، ومؤسسة الملك فيصل الخيرية.

مثل هذه المؤسسات تمتلك مساحات كبيرة من الأرض وتستخدم تصاميم متميزة لمبانيها.

شكل 7-47 : مؤسسة الملك فيصل

(ج) الجامعات

جامعة الملك سعود أقدم وأعرق جامعة في المملكة. الجامعة لديها حرم جامعي كبير في الجزء الغربي من مدينة الرياض، به العديد من مباني الأقسام. وتوفر لطلابها إقامة في سكن الطلاب. الحرم الخاص بالطالبات يقع في مكان آخر. هناك جامعات أخرى في الرياض ولكن أغلبها يقع في الجزء الغربي من المدينة أو في ضواحيها.

شكل 7-47 : جامعة الملك سعود

(د) المدارس

المدارس المحلية موجودة في طول المدينة وعرضها. وهناك أيضا عدد لا بأس به من المدارس الأجنبية والدولية. ولذلك لأن الأجانب لا يلتحقون بالمدارس السعودية المحلية، ولأن هناك عدد كبير جدا من العمال الأجانب الذين يقيمون في الرياض.

(هـ) المستشفيات

الرعاية الطبية هي إحدى القضايا الهامة في المملكة. يتم تصنيف الرياض وجدة كمدن بها رعاية طبية وصحية جيدة بناء على واحدة من الدراسات الإحصائية العالمية. يمثل بناء المراكز الطبية الكبرى والمستشفيات المتوسطة الحجم أحد عناصر بناء المدن في المملكة.

شكل 7-48 : مدينة الملك فهد الطبية

7-4-2 نتائج زيارة ميدانية لأحد المواقع

(1) مواقع الدراسة

لقد قمنا بزيارة مقرات الهيئات الحكومية التالية لدراسة كيفية إدارة الطاقة بها وأنشطتها الذاتية في ترشيد استهلاك الطاقة.

- وزارة الشؤون البلدية والقروية
- وزارة البترول والثروة المعدنية
- غرفة التجارة والصناعة بالرياض
- مدرسة المواردي الثانوية

(2) ملخص الدراسة المسحية للمواقع

(أ) وزارة الشؤون البلدية والقروية

(i) معلومات عامة

المملكة العربية السعودية لا تأخذ بنظام الحكومات المحلية. وعوضا عن ذلك هناك 200 وحدة محلية تقع الشيطرة المباشرة لوزارة الشؤون البلدية والقروية، التي تقوم بإرشاد الإدارات المحلية. إدارة التخطيط في الوزارة هي المسؤولة عن توقع حالة المباني، ووضع خطط المدن وبناء المدن الجديدة وتعزيز إمداد المنازل بالمرافق. والوزارة أيضا مسؤولة عن إدارة مرفق الإضاءة العمومية التي يتم تمدها بالكهرباء الشركة السعودية للكهرباء. تستهلك المنشآت التابعة للوزراة 2 % من إجمالي مبيعات الشركة السعودية للكهرباء.

(ii) منشآت المباني وعملية التشغيل

مبنى وزارة الشؤون البلدية والقروية تم بناءه في عام 1995. يحتل مساحة 8000 متر مربع من الأرض وطوله 8 طوابق (كل طابق مساحته 6400 مربع)، وطابق تحت الأرض مساحته 1200 متر مربع. عدد العاملين في المبنى 1300 موظف. المبنى به نظام عزل حراري بشكل كامل.

ويطبق المبنى في الإضاءة نظام به أيضا نظام CFL. هناك عداد واحد للكهرباء وأربعة محولات تابعة لشركة الكهرباء داخل المبنى، تحول الكهرباء من ضغط 1 ميجا فولت إلى 13.8 كيلو فولت. وهناك أربعة محولات تابعة للوزارة تحول الضغط إلى 127 فولت و220 فولت.

يوجد في المبنى 7 وحدات شيللر للتكييف المركزي كل منها سعته 240 RT. كل وحدة شيللر بها ثلاثة ضواغط **compressor** (الإجمالي 21)، ويتم إيقاف جميع الضواغط في الشتاء. وفي الصيف يتم تشغيل عدد المكيفات بناء على درجة الحرارة، في الليل يتم تشغيل ضاغط واحد لكل وحدة شيللر، وفي النهار يتم تشغيل الثلاثة ضواغط لكل وحدة شيللر. إجمالي عدد الضواغط التي يتم تشغيلها في اليوم الواحد تكون ما بين 10 إلى 12 ضاغط. يجري العمل بنظام الدورية (الشيفتات) عند تشغيل الواحد وعشرين ضاغط.

يوجد أيضا في المبنى 36 وحدة AHU. المكيفات تستخدم فقط لتبريد الهواء وليس لها وظائف تدفئة. مفتاح ضبط درجة الحرارة الموجود في الغرف محكم الغلق ويتم التحكم في درجة الحرارة مركزيا. عند الحاجة إلى تغيير درجة الحرارة لابد من إبلاغ قسم الصيانة.

(iii) إدارة الطاقة

منذ بداية العمل بالمبنى وهو به نظام إدارة للطاقة المباني (BEMS) لشركة جونسون كونترول. وهذا النظام يدير ويشرف على المكيفات ومعدات الإطفاء، والمضخات، والإضاءة والمياه. ضبط درجة حرارة المكيفات ليس من بنود التشغيل ولكن يتم إرسال أوامر تشغيل المكيفات من خلال نظام BEMS. ولكن لا يوجد قيم محددة كهدف يتم إدارة وتشغيل الطاقة من أجلها. كميات استهلاك الكهرباء الشهرية هي 600000 (ستمئة ألف) كيلو واط ساعة في الشتاء، 1000000 (مليون) كيلو واط ساعة في الصيف.

(iv) التوصيات

بيانات استهلاك الكهرباء يتم تسجيلها وتوثيقها بشكل مناسب. من أجل استخدام هذه البيانات بشكل مثمر، نوصي بوضع قيمة لكميات استهلاك كهدف وعمل مقارنات بشكل دوري بين الأرقام الفعلية والمستهدفة. ونوصي أيضا بعمل مسابقات لترشيد الطاقة بين الإدارات والأقسام المختلفة داخل الوزارة وإنشاء نظام لتكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة.

(ب) وزارة البترول والثروة المعدنية

(i) معلومات عامة

تأسست وزارة البترول والثروة المعدنية عام 1960 لتنفذ السياسات العامة في قطاع البترول والغاز والثروة المعدنية. تشرف الوزارة على أنشطة الشركات العاملة في مجالات البترول والمعادن من خلال مراقبة ورصد الاستكشافات والتنمية والإنتاج والتكرير والشحن والإمداد والنقل في مجالات النفط ومنتجاته وتصدر لها الإرشادات والتعليمات.

(ii) منشآت المبنى وعملية التشغيل

المقر الرئيسي لوزارة البترول والثروة المعدنية يتكون من مبنيين، المبنى الرئيسي به ثلاثة طوابق تحت الأرض وطابق أرضي وتسعة طوابق فوق الأرض. مساحة كل طابق هي 2824 متر مربع. والمبنى الثاني عبارة عن ملحق للسيارات مساحته 3000 متر مربع.

مكيفات المبنى الرئيسي عبارة عن 4 وحدات شيللر، وضعت فوق سطح مبنى الملحق سعة كل منها 300 RT. يتم تكييف المبنى الرئيسي من خلال 16 وحدة AHU. وهناك وحدات تكييف مستقلة في الطابق الثامن والطابق التاسع. وكل غرفة في المبنى بها صمام لضبط درجة حرارة وضبط كميات الهواء. المبنى الملحق الخاص بالسيارات لا يوجد إلا مراوح هواء فقط. وهناك مولدين احتياطين بسعة 400 كيلو واط. علاوة على وجود نوافذ زجاجية وأسطح زجاجية مغلقة، مما يجعل الدور التاسع كما لو كان تنور ساخن.

يتم تشغيل وحدة شيللر واحدة باستمرار وبلا توقف للمحافظة على درجة الخرارة الداخلية، وباقي الوحدات يتم تشغيلها يدويا من الساعة السابعة صباحا وحتى الساعة الثالثة بعد الظهر. الحد الأقصى للوحدات التي تعمل في وقت واحد هي ثلاثة وحدات، أما الرابعة فتظل في وضع الاستعداد. يتم ضبط درجة حرارة الغرف على 22 درجة مئوية.

(iii) استهلاك الطاقة الكهربائية وإجراءات ترشيد الطاقة

تملك وزارة البترول والثروة المعدنية بيانات ومعلومات عن استهلاكات الطاقة الكهربائية في مبانيها في الخمسة أعوام الماضية. المبنى مجهز بنظام إدارة للطاقة BEMS من صنع شركة هاني ويل Honeywell الأمريكية، والذي يتم استخدامه أيضا من أجل الوقاية من الحرائق والحماية من الجرائم والسرقات. ولكن لا توجد به وظيفة لمراقبة درجة حرارة الغرف. ونجحت الوزارة باستخدام نظام BEMS في تخفيض 50 % من استهلاكات الطاقة في المبنى الملحق المخصص لركن السيارات. ولكن الوزارة لا تخطط لتغيير الإضاءة إلى لمبات CFL. لا يوجد مدير طاقة محدد، ولكن إدارة الصيانة تقوم أيضا بتنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة.

وبالإضافة إلى ذلك بناء على اتفاق بين وزارة البترول والثروة المعدنية وبين الشركة السعودية للكهرباء، تستطيع الشركة أو توقف تشغيل مكيفات الشيللر بالتحكم عن بعد من دون إعلان مسبق. ترى الوزارة أنه لا مفر من قبول ذلك ولكنها تفضل لو تم إبلاغها مسبقا.

(ج) غرفة التجارة والصناعة في الرياض

(i) لمحة عامة عن استخدام الكهرباء

من مهام الغرفة تلقي شكاوى المواطنين التعامل معها. ويتم التعاقد مع شركة استشارية لحل القضايا المطروحة في تلك الشكاوى.

وكأمثلة للشكاوى في الترة الأخيرة، كما هو موضح فيما يلي، تكثر الشكاوى من ارتفاع تعريفة رسوم الكهرباء :

- لقد تم رفع التعريفة من 12 هللة إلى 15 هللة.
- القطاع الصناعي هو الهدف الرئيسي لزيادة الرسوم. القطاع السكني والقطاع التجاري لهما أفضلية بدون رفع تعريفة الرسوم. وهو ما يمكن أن يمثل ضرائب غير مباشرة تجاه القطاع الصناعي.

(ii) منشآت المبنى وإدارته

تم بناء المبنى منذ 24 عاما، ويتكون من طابقين تحت الأرض مخصصان كموقف للسيارات، وستة طوابق مستخدمة كمكاتب. في الطابق الأرضي وعلى دوام، صف طويل لراغبي الحصول على شهادات موثقة.

يوجد فوق السطح 6 وحدات شيللر. تختلف درجة الحرارة من مكتب إلى آخر ولا يمكن القول أن نظام التكييف يسير على الوجه الأمثل. توجد وحدات شفط الهواء العادم في طابق السيارات تحت الأرض.

توجد حجرتان للوحات التحكم في المفاتيح، ومن جهة أخرى يوجد في إحداها محولان لتغيير الجهد إلى 220 فولت، وفي الأخرى محول 220 فولت وثلاثة محولات 110 فولت.

(د) مدرسة المواردي الثانوية

(i) معلومات عامة

هي مدرسة حكومية شبيهة بالمدارس الثانوية اليابانية، يدرس فيها الطلاب الذكور فقط من عمر 15 إلى 18 سنة. لا يوجد بها سكن للطلبة.

تأسست المدرسة وبدأت الدراسة بها في عام 1991 ميلادية. يعود اسم المواردي عالم سعودي مشهور في التاريخ. تم بناء المدرسة بواسطة تمويل من القطاع التجاري وقد أعادت الحكومة السعودية دفع مبالغ التمويل في عشرة أعوام. وهذه المدرسة هي من أوائل المدارس التي تأسست بمثل هذه الطريقة. كل صف به حوالي 300 طالب والمجموع 900 طالب في المدرسة كلها.

في هذه توجد ثلاثة أنواع من الدروس على النحو التالي :

- الدروس العادية من الساعة السادسة والنصف صباحا وحتى الواحدة بعد الظهر لجميع الطلاب
- دروس مسائية من الساعة الرابعة بعد الظهر إلى الساعة السادسة مساءً للطلاب المحتاجين إلى دروس تقوية
- دروس ليلية من الساعة السادسة والنصف إلى الساعة التاسعة مساءً لمن يرغب في التعليم من عامة الناس من كل الأعمار

وتوجد كذلك في فترة الأجازة الصيفية دروس تعليمية حرة للأطفال المقيمين بالقرب من المدرسة غير الملتحقين بها يشارك فيها العديد من الأطفال.

يوجد للمدرسة حارس خاص بها يقيم هو وعائلته في منزل داخل المدرسة. الوضع العادي للحراس هو عدم حصولهم على أجر، ولكنه يقبل العمل مقابل الحصول على مأوى. وهذا أحد أنواع الأعمال الخيرية في المملكة. يوجد داخل المدرسة محل يبيع الأطعمة والمشروبات للطلاب، والعائد من البيع يستخدم ضمن مصروفات إدارة المدرسة.

(ii) منشآت ومعدات المباني

تبلغ مساحة المدسة حوالي 7000 متر مربع بشكل تقريبي، ومبنى الفصول مكون من طابقين. مكوناته عبارة عن قاعة مركزية كبيرة، وثلاثون فصلا دراسيا، ومختبر التجارب، وصالة الألعاب، والمكتبة، وعشرون مكتبا للإدارة والمدرسين، ودورات المياه.

مجموع الغرف هو 57 غرفة، والفصول مقسمة إلى ثلاثة بلوكات في كل طابق بمجموع ستة بلوكات.

شكل 7-49 : مقطع عرضي لمبنى المدرسة

يوضح الشكل على اليسار مخطط عرضي لمحتويات المدرسة. المبنى مصنوع من الكونكريت المسلح، وحوائطه مزدوجة مزودة بعازل حراري. العازل الحراري المستخدم في السقف من مواد العزل المصنوعة من البوليسيترين. النوافذ صغيرة الحجم بدون ستائر أو شيش.

كما هو واضح في الصور، الأجهزة معلقة مباشرة من السقف. وهذا يدل على أن السقف مشطب مباشرة على سطح الكونكريت بدون وجود فراغات. إذا كان الوضع في الطابق الثاني على نفس المنوال، فهو يعنى أن أحمال الحرارة الآتية من السطح تكون في أقصى حالاتها.

شكل 7-50 : مكيف الهواء داخل الغرف

جميع اللمبات في المدرسة صناعة ألمانية من نوع الفلوروسنت (ليست من النوع عالي الكفاءة). صالة الألعاب والقاعة المركزية لمباتهما من نوع الزئبق والصوديوم.

فيما يخص المكيفات، مركب في كل غرفة مروحة في السقف. فوق سطح المبنى يوجد نظام شيللر يعمل كمصدر للحرارة، ونظام التكييف به وظيفة التدفئة. ولكن غرف قليلة هي التي تستخدم التكييف الدافئ في فصل الشتاء. وكما ذكرنا صالة الألعاب تعتبر استثناء وتستخدم مكيف هواء التبخير.

(iii) الغرف

تتكون وحدات الفصول من طرقة داخلية وعدد من الفصول الدراسية. لا يوجد خزانات خاصة بالطلاب. وتنص اللوائح في المملكة على ضرورة أن تكون هناك مساحة متر مربع لكل طالب. ومتوسط عدد الطلاب في الفصل الواحد في المملكة هو 40 طالب. النوافذ صغيرة.

شكل 7-52 : الفصول الدراسية

شكل 7-51 : الطرقة الداخلية

توجد قاعة مركزية يطلق عليها الفناء الداخلي. وتُستخدم في أغراض كثيرة مثل الاجتماعات والصلاوات وممارسة الرياضة ... إلخ. هناك فناء خارجي لممارسة الرياض ولكن بسبب حرارة الجو تمارس أغلب الرياضات في هذه القاعة. سقف القاعة مصنوع من الحديد، وهناك نوافذ في الوسط وفي الأركان، فيما عدا ذلك فالحوائط غير شفافة.

شكل 7-53 : القاعة الداخلية

(iv) الطاقة

فيما عدا المختبرات فالكهرباء هي المصدر الرئيسي للطاقة في المدرسة. هناك غرفتان للمفاتيح واحدة بداخل الأخرى.

وهناك 2000 لتر من غاز النفط المسال في خزانات في منبى منفصل، تستخدم فقط لأغراض التجارب في المختبرات وليس كمصدر للطاقة. العائلة التي تحرس المدرسة تستخدم كمية قليلة من الغاز لاستخداماتهم الشخصية. إذا تم ملأ خزان الغاز النفطي المسال فهو يكفي لمدة عامين.

(v) دروس ترشيد الطاقة

في مدخل، هناك خطاب من وزارة المياه والكهرباء لتشجيع ترشيد استهلاك المياه والكهرباء، ولكن لا توجد دروس لتعليم ترشيد الطاقة. هنا في أحد دورس منهج التربية الوطنية (National Study) درس عن ترشيد الطاقة، وقد أبلغنا مدير المدرسة عن رغبته في استضافة برنامج زيارات ترشيد الطاقة في مدرسته إذا تم تطبيق هذا النظام.

(vi) التوصيات

نحن نعتقد أن تحسين الوعي بأهمية ترشيد الطاقة من خلال المدارس هو إجراء فعال للغاية. وبالإضافة إلى ذلك، ولأن جميع المدارس بها مكيفات هواء فهناك إمكانيات كبيرة لترشيد الطاقة في المدارس نفسها.

تبدأ الخطوات الأولى لترشيد الطاقة بأن يكون المدرس قدوة ويقوم بإطفاء الأنوار وإغلاق المكيفات التي لا ضرورة لها. وعلاوة على ذلك، نوصي بتركيب عداد يوضح استهلاك الكهرباء بسهولة ويساعد على رفع وعي التلاميذ تجاه ترشيد الطاقة وكيفية استخدامها.

7-4-3 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات

من خلال مسح للمواقع والمباني الحكومية، تم تحديد التحديات في البنود التالية.

- ✓ الوزارات والهيئات الحكومية عادة ما يكون مقرها عبارة عن مباني ضخمة بها مساحات كبيرة وأجهزة ومعدات كثيرة. ولكن لأنها لا تتحمل بشكل فعلي تكاليف الطاقة فلا يوجد إدارة للطاقة ولا يوجد تشغيل يلتزم بترشيد الطاقة.
- ✓ لا يتم تشكيل فريق أو لجنة داخلية لترشيد الطاقة داخل المؤسسات والهيئات.
- ✓ هناك إدراك كبير وواسع في كل الوزارات وكل المؤسسات الحكومية بالوضع الحرج لمشكلة إمدادات الكهرباء وأهمية تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة. وعلى الرغم من ذلك، نقطة الضعف هي عدم وجود الهيئة أو المنظمة المحورية التي تتولى القيادة والتنسيق من أجل نشر وتعزيز إجراءات ترشيد الطاقة.

(2) الخطوات المستقبلية

للتصدي للتحديات المذكورة أعلاه، من المتوقع أن يتم اتخاذ الخطوات التالية

- ✓ يجب على القطاع الحكومي أن يكون الرائد للمملكة بأكملها في تطبيق إجراءات ترشيد الطاقة، وأن يقوم بدور القائد والمرشد للقطاعات الأخرى، وأن يحرص على رفع مستوى كفاءة الطاقة في طرق تشغيل منشآته ومعداته.
- ✓ توجد إمكانيات كبيرة لحفظ وترشيد الطاقة في المباني الحكومية. ولذلك ينبغي اتخاذ خطوات عديدة ومختلفة وتجميع البيانات والأرقام قبل وبعد تحسين كفاءة الطاقة.
- ✓ تركيب معدات عالية الكفاءة، ونشر المعلومات والبيانات الخاصة بمدى التحسن الناتج من طرق التشغيل التي تلتزم بترشيد الطاقة للاستفادة منها في أنشطة القطاعات الأخرى وفي نفس الوقت تستخدم كعلامة لزيادة تعزيز إجراءات ترشيد الطاقة داخل القطاع.
- ✓ بالإضافة إلى تنفيذ الإجراءات المذكورة أعلاه، الالتزام داخل القطاع بتقديم تقارير إدارة الطاقة، لتكون نموذجا يُحتذى به في المجتمع.
- ✓ من أجل ذلك نوصي بعمل فحص واختبار الطاقة لجميع المباني التابعة للقطاع الحكومي. ونحن نعتقد أنه إذا تم إدخال شركات الإسكو في المباني التابعة للقطاع الحكومي، فسيؤدي ذلك إلى الإسهام بشكل كبير في توسع وانتشار مشروعات ترشيد الطاقة وفحص واختبار الطاقة.
- ✓ نتوقع إنشار هيئة مركزية أو هيئة وطنية تقوم بالدور الرئيسي في تعزيز حملات ترشيد الطاقة على مستوى المملكة ككل.

5-7 قطاع المساجد

1-5-7 معلومات أساسية

(1) تحديد وضع المساجد في نظام التعريفة والرسوم الخاص بالشركة السعودية للكهرباء.

في تعريفة الرسوم للشركة السعودية للكهرباء هناك نوعين من رسوم الكهرباء للمساجد. المساجد العمة تتبع تعريفة رسوم القطاع الحكومي والمساجد الأهلية تتبع تعريفة رسوم القطاع الزراعي.

(2) عدد المساجد في المملكة

يوجد في المملكة ما يزيد على 63000 مسجد، منها حوالي 45000 مسجد عام خاضع لإشراف وزارة الحج والشؤون الإسلامية. والباقي هي مساجد أهلية لا تملك الوزارة عنها معلومات دقيقة.

عموما ، هذه المساجد يتم تصنيفها إلى ثلاثة أنواع هي : مسجد جامع (مسجد تقم فيه صلاة الجمعة)، ومسجد كبير، ومسجد صغير.

2-5-7 نتائج زيارات المسح الميداني

(1) موقع الدراسة

قمنا بعمل دراسة مسحية ميدانية لمسجد الحيقل في مدينة الرياض. ووهو مسجد أهلي يعتبر مسجد جامع تقام به صلاة الجمعة.

(2) دراسة مسحية عن طريق الأسئلة

(أ) معلومات عامة

هذه هي معلومات عن مكان الدراسة كما يلي :

- مساحة الموقع : 4700 متر مربع (تخمين)
- المساحة المسطحة : 2300 متر مربع (تخمين)
- مساحة المصلى : 1300 متر مربع (تخمين)
- حجم المصلى : 9000 متر مكعب (تخمين)
- عدد الطوابق : طابق واحد (يوجد بالداخل طابق نصفي مخصص للنساء)

تقام بالمسجد الصلاوات المفروضة الخمس في اليوم والليلة، على النحو المبين أدناه. وبالإضافة إلى ذلك، تقام صلاة الجمعة وصلاة الجنازة بشكل خاص.

- الفجر (من وقت الفجر إلى شروق الشمس)
- الظهر (من وقت الزوال وحتى العصر)
- العصر (حتى الغروب)
- المغرب (من بعد غروب الشمس حتى صلاة العشاء)
- العشاء (من الغسق وحتى الفجر)

وطبقا للعاملين في المسجد فعدد المصلين في صلاة العشاء حوالي ثلاثين فردا، وفي صلاة المغرب حوالي مئة وخمسين، وفي صلاة الجمعة يقل عدد المصلين إلى أكثر من ألف فرد (يمتلئ بهم المصلى ويفيضون حتى الخارج).

الطابق النصف داخلي مخصص للنساء. ولكن يوم الجمعة يحتل الرجال أحيانا تلك المساحة لهم بسبب عددهم الكبير.

شكل 7-54 : المسجد من الداخل

(ب) المنشآت وعملية التشغيل

(i) مكيفات الهواء

تم وضع ستة مجموعات من الوحدات (بسعة 2.5 طن تبريد لكل وحدة) فوق سطح المسجد. ويتم إرسال الهواء البارد إلى الداخل من خلال أنابيب موجودة بالقرب من السقف، وإخراج الهواء الساخن إلى الخارج من خلال أنابيب العادم في أركان سقف المسجد.

ويوجد هناك ثمانية مراوح داخل قاعة الصلاة، ويوجد مكيف هواء من نوع النافذة داخل الغرف الخلفية. تم ضبط درجة حرارة أربعة من ترموستاست الوحدات على 22 درجة مئوية. يتم تشغيل اثنان من الست وحدات 24 ساعة في اليوم. حتى لو لم يكن هناك صلاة تقام. ويت تشغيل الأربعة وحدات الباقية من السعاة الحادية عشرة صباحا إلى الساعة التاسعة مساءا. (من وقت قبل الظهر إلى بعد العشاء).

(ii) الإضاءة

توجد داخل قاعة الصلاة تسع ثريا كبيرة، ولكنها لا تُستخدم بسبب الحرارة المنبعثة منها. وبدلا من ذلك، يتم إضاءة مصابيح الفلورسنت العادية خلال وقت الصلاة.

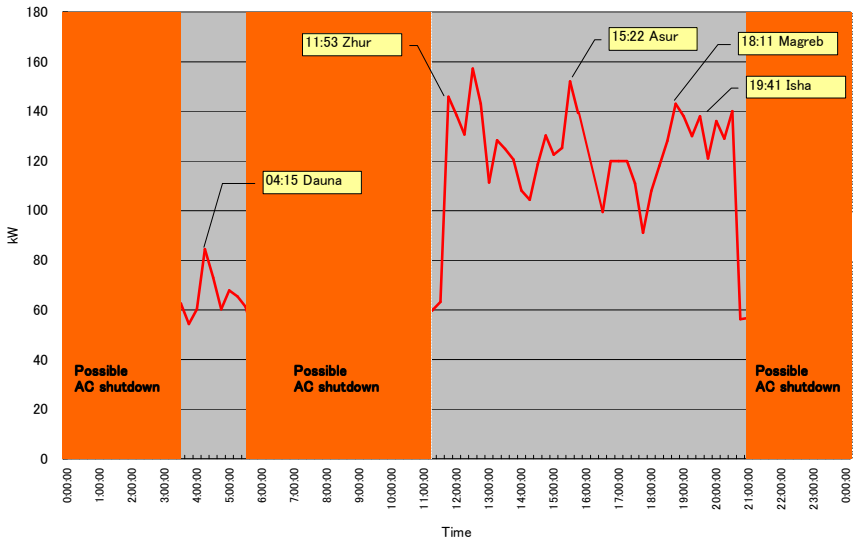
(ج) التوصيات

نوصى أن تستخدم المكيفات في أوقات الصلاة فقط. ويجب ضبط درجة الحرارة على درجة أعلى من 22 درجة في كل الأوقات.

علاوة على ذلك، حاليا يتم إرسال الهواء البارد وإخراج الهواء الساخن من مكان عالي في السقف، ولكن المصلين أغلبهم يجلسون في مكان منخفض على الأرض، لتقليل الحمل على مكيف الهواء يفضل تصميم فتحات هواء المكيف في مكان منخفض من السقف.

(3) دراسة عن طريق القياسات

قمنا في بداية سبتمبر بتركيب جهاز لقياس استهلاك الكهرباء. يوضح الشكل أدناه منحنى الأحمال التي تم قياسها ليوم 3 سبتمبر. يوضح الرسم البياني أيضا إمكانية ترشيد استهلاك الطاقة من خلال وقف وحدتي تكييف الهواء التي تستمر في العمل خارج أوقات الصلاة.



شكل 7-55 : منحنى الأحمال اليومي للمسجد الذي قمنا في بالقياس (3 سبتمبر)

7-5-3 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات

تشغل مكيفات الهواء الجزؤ الأكبر من استهلاكات الطاقة. هناك إمكانية كبيرة في ترشيد الطاقة بمجرد إيقاف تشغيل وحدتي التكييف اللتان يستمر تشغيلهما خارج أوقات الصلاة أو ضبط درجة حرارة ترموستات المكيف على درجة أعلى بقليل من الدرجة الحالية. ونعتقد أن تغيرا بسيطا كهذا في طريقة التشغيل لن تؤثر كثيرا على المصلين. ونرى أن تطبيق هذه الوسائل تحتاج إلى تعاون موظفي المساجد.

(2) الخطوات المستقبلية

للتغلب على التحديات والمشاكل، ولتشجيع ترشيد الطاقة نرى أنه يجب عمل الآتي :

- طلب المساجد لممارسة كفاءة استخدام مكيفات الهواء والمصابيح.
- الطلب من الإمام (أو خطيب المسجد) العمل على تشجيع استخدام المكيفات والإضاءة بكفاءة عالية خلال وقت الصلاة.

7-6 قطاع الإضاءة العمومية

7-6-1 معلومات أساسية

(1) تعريف الإضاءة العمومية في نظام التعريفة والرسوم

نظام تعريفة الرسوم في الشركة السعودية للكهرباء، يتم تصنيف الإضاءة العمومية كمصروفات حكومية.

(2) بيانات رقمية عن الإضاءة العمومية

يسيطر على الإضاءة العمومية وزارتان حكوميتان هما وزارة الشؤون البلدية والقروية ووزارة النقل. تدير وزارة الشؤون البلدية والقروية الإضاءة العمومية داخل نطاق المدن. وتدير وزارة النقل الإضاءة العمومية للطرق السريعة بين المدن. أعداد الإضاءة العمومية التي تديرها وزارة الشؤون البلدية والقروية أكثر وأعم بكثير من تلك التي تديرها وزارة النقل.

طبقا لمسؤولي وزارة الشؤون البلدية والقروية، لا تملك الوزارة في مقرها الرئيسي بيانات إحصائية كاملة عن أعداد الإضاءة العمومية للمملكة بأكملها. والسبب في ذلك أنها كمبدأ أساسي تدار مباشرة من قبل مكاتب المديريات الفرعية في المناطق، ولكن تقديرات تشير إلى:

- حاليا تتوزع حوالي عشرة آلاف لوحة توزيع في أنحاء المملكة.
- اللوحة الواحدة تضم شبكة لسبعين من أعمدة الإنارة.
- وهذا يجعل نعتقد أن المملكة بها حوالي سبعمئة ألف عمود للإنارة. وكل عمود يحتوي على لمبة أو لمبتين.

7-6-2 نتائج دراسة ميدانية لأحد المواقع

(1) موقع الدراسة

إجريت الدراسة عبر إلقاء الأسئلة في المقر الرئيسي لوزارة الشؤون البلدية والقروية.

(2) دراسة عبر مقابلة

(أ) معلومات عامة

تدير وزارة الشؤون البلدية والقروية من خلال مكاتبها الفرعية في المناطق، الإضاءة العمومية داخل المدن (ومن ضمنها الساحات والميادين العامة، والأسواق والحدائق والمتنزهات العمومية). يتم تزويد الكهرباء من الشركة السعودية للكهرباء وتستقبلها لوحات التوزيع التابعة لوزارة الشؤون البلدية والقروية. وهناك نحو 200 من المكاتب الفرعية للوزارة وهي التي تدير إضاءة الطرق في كل منطقة.

يتم استخدام مصابيح من نوع الزئبق أو الصوديوم التي تتراوح بين 100 واط إلى 400 واط. وأغلب هذه المصابيح تضاء وتطفأ تلقائيا على طريق مجس لاستشعار الضوء الخارجي. ولكن هناك جزء منها يتم تشغيله عن طريق وضع جهاز توقيت.

(ب) إجراءات ترشيد الطاقة المطبقة

أرسلت الوزارة في عام 1997، خطابا رسميا إلى مكاتبها الفرعية لتطلب منها البدء في بذل جهودها لترشيد الطاقة في الإضاءة. ولكن لم تبدأ بعد عملية استخدم مؤشرات للرصد والمراقبة، مثل كميات الكهرباء المستهلكة، ونسبة استهلاك الكهرباء مقابل أطوال الطرق.

الإجراء الوحيد الذي تم تطبيقه هو عمل إزاحة لحمل اللوحة التي تتجاوز استهلاكها العشرة آلاف كيلو واط ساعة في الشهر إلى لوحة أخرى، سبب التحويل إلى لوحة أخرى هو أن تعريفة رسوم الكهرباء تزيد إذا زاد الاستهلاك عن عشرة آلاف كيلو واط ساعة.

وتقوم حاليا وزارة الشؤون البلدية والقروية بالتعاون مع وزارة المياه والكهرباء بدراسة إمكانية إطفاء مصباح وإنارة آخر بطول الطريق.

7-6-3 التحديات والخطوات المستقبلية

(1) التحديات والقضايا

فيما يتعلق باستهلاك الكهرباء، لن يتم تجهيز المعلومات والبيانات الإحصائية بعد. ولكن تجهيز وإعداد هذه المعلومات والبيانات في غاية الأهمية لترشيد الطاقة.

(2) الخطوات المستقبلية

تجميع بيانات الاستهلاك الكهربائي والمراقبة لكل منطقة وخاصة قطاع الإضاءة العمومية. من أجل بدء جهود المراقبة والتجميع تلك يجب أن يتم تأمين نظام لذلك بالتنسيق مع المكاتب الفرعية في المناطق والأقاليم.

7-7 نقاط أخرى

7-7-1 بنية المدينة

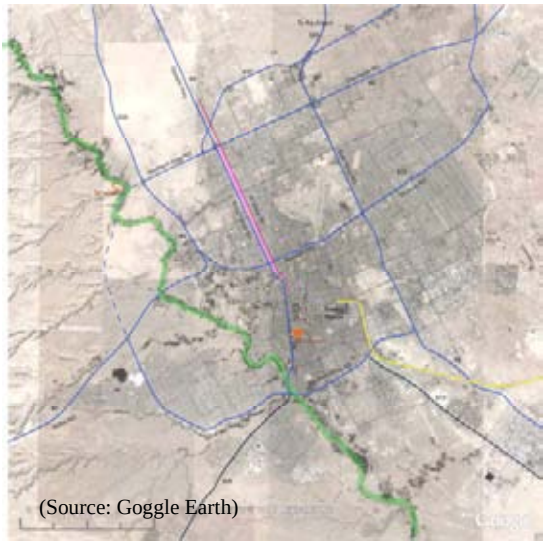
(1) مدينة الرياض

تقع مدينة الرياض بشكل عام على مساحة مسطحة من الأرض. لا يوجد في المدينة سكك مواصلات حديدية، ولذلك فإن البنية التحتية للنقل من المدينة تتألف من الطرق العادية والطرق السريعة. تمتد الطرق السريعة في الجهات الأربعة ليصل إلى المدن الرئيسية الأخرى شمالا وجنوبا، شرقا وغربا. وثمة ما يسمى الطريق الدائرية حول المدينة، ولكنها جزئية فقط وغير كاملة.

الرياض القديمة أو حي البطحاء هو حي أثري تاريخي والذي بدأ التطور في وقت مبكر من القرن العشرين. هذه المنطقة هي المنطقة المركزية في جنوب الرياض. والجزء الملون باللون البني في الخريطة يشير إلى سوق المدينة القديم مركز تلك المنطقة.

الطرق في مدينة الرياض القديمة هي متشابكة ومعقدة ، ولكن ما يتبقى من طرق المدينة أغلبها منظمة في شبكة متعامدة. وهي التي تم تخطيطها في النصف الثاني من القرن العشرين تم تخطيط المدينة ثم توسعت وتضخمت مدينة الرياض بشكل كبير. هي بلوكات طول ضلعها أقل من كيلو متر واحد تتجه نحو مكة بزاوية 25 درجة جنوب غرب.

يعتبر الجزء المتطور حديثا من المدينة المنحصر بين شارع العليا وطريق الملك فهد محورا مركزيا ومثالا متميزا حتى في شكله الخارجي (الجزء الذي باللون الوردي في الخريطة). وتقع في تلك المنطقة برج والمملكة ومركز الفيصلية اللذان يمثلان علامة مميزة للمدينة. ويمثل هذا الحي المركز الرئيسي الشمالي للمدينة ويُطلق عليه منطقة العليا.



صورة 7-56 : خريطة لمدينة الرياض

(2) مناطق المباني التجارية وتوزيعاتها

منطقة العليا ومنطقة الرياض القديمة هي الأكثر ازدحاما بالعديد من الزائرين. بعد غروب الشمس وفي عطلات نهاية الأسبوع تزدحم الطرق بشدة بسيارات الزوار. ويوضح اللون البرتقالي على الخريطة توزيعات المراكز التجارية ومحلات التسوق الكبيرة. وتقع في نفس المنطقة أيضا الكثير من الفنادق والمنشآت الحيوية الرئيسية.

ومع ذلك، فلا يبدو لنا أن هناك تقسيما صارما لمناطق المباني التجارية في المدينة. على سبيل المثال، لا يبدو أن هناك منطقة لحي الأعمال أو مدينة الأبنية المكتبية كما يوجد في الكثير من المدن الكبرى في العالم. في بعض الشوارع تصطف مجموعة من المتاجر، ولكن باستثناء الحي القديم في عطلة نهاية الإسبوع لا يوجد إلا عدد قليل من المارة في الشوارع. شدة حرارة الجو تجعل من استخدام السيارة أكثر ملاءمة. ولذلك، فإن اصطفاف المباني بجوار بعضها البعض ليس مفيدا تجاريا كما هو الحال بالنسبة للمدن المعتدلة المناخ.

لذلك توجد خارج محيط المناطق الحضرية مكاتب إدارية ومحلات تجارية وتوجد داخل منطقة مركز المدينة منازل وفيلات. شمال وشرق المدينة خُصصت من الأساس كمناطق سكنية، والمنطقة الغربية بدأت في السنوات الأخيرة تطويرها كمنطقة سكنية. وتتجمع في جنوب المدينة المصانع والمستودعات.

7-7-2 العزل الحراري والمكيفات

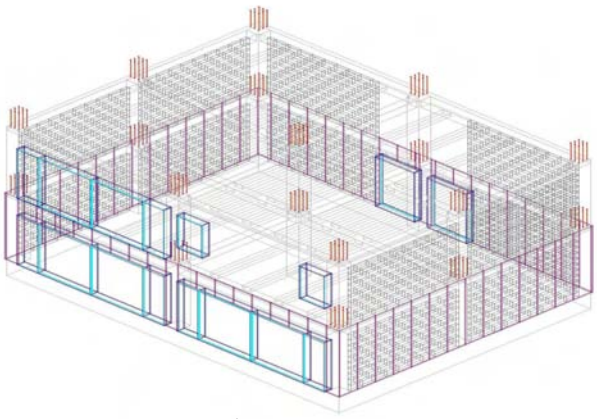
(1) بنية المباني والعزل الحراري

باستثناء المعالم التاريخية والأثرية، لا يوجد أي مباني تقليدية مبنية من الطوب اللبن في المدينة. معظم المباني مبنية من الكونكريت المسلح. في الرياض القديمة لاحظنا بعض المباني المبنية من الكونكريت بدون حديد مسلح، لكن كان يتم هدمها بالفعل.

الكونكريت المسلح يستخدم فقط في الإطار الهيكلي للمبنى، وفي الأعمدة والعوارض، والأسقف. أما الجدران بما في ذلك الخارجي منها يتم استخدام بلوكات كونكريت التي تُسمى "infill". وهذه الطريقة في البناء هي المعتادة والمشتركة في جميع أنواع المباني، سواء المنازل أو البنايات الشاهقة.

في كثير من مواقع البناء الكبيرة، تستخدم ألواح العزل الحراري في الحوائط الخارجية، كما هو مبين أدناه (المناطق باللون البنفسجي). وتستخدم أنوع مختلفة من المواد في التشطيبات مثل الأحجار والبلاط والحوائط الزجاجية وما إلى ذلك. وكثيرا ما يستخدم الزجاج الزوجي لتغطية المباني. وكما في الصورة التي حصلنا عليها من موقع بناء أحد المنازل، يتم استخدام أنواع من البوليسترين مع بلوكات الكونكوريت وهي أهم المواد العازلة المستخدمة في المنازل.

شكل 7-58 : بلوكات العزل الحراري



صورة 7-58 : موضع ألواح العزل الحراري

(2) أجهزة التكييف

(أ) مكيف الهواء للمباني الكبيرة الحجم

في المباني التجارية التقليدية الكبيرة النظام الأكثر استخداما هو نظام التبريد المركزي (سنتر شيللر). وكلها من النوع الكهربائي ولا يجد أي نوع يستخدم الغاز. وفي معظم الحالات توضع خارج المبنى سواء على السطح أوغيره وإما يتم التبريد بالهواء أو بالماء. وأنواعها أغلبه صناعة أمريكية إما "تران" أو "كارير". بعض أكبر المباني، مثل برج الفيصلية، بها مصدر حرارة في الغرف الداخلية، ولكن يبدو أن هذه حالة نادرة.

شكل 7-59 : سطح فندق شيراتون في الرياض

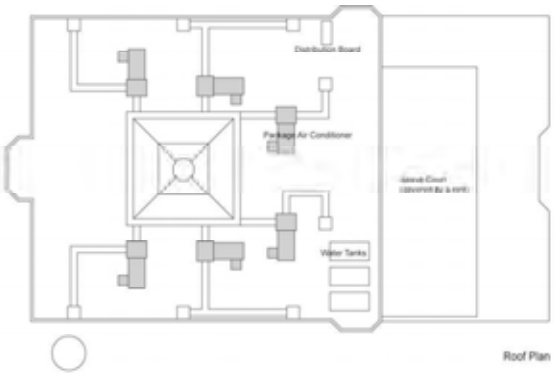
بعض منها مر على استخدامه أكثر من 30 عاما، ولأنها تُستخدم في شركات كبيرة يُعتقد أن عمال الشركة قاموا بعمل الصيانة واستمروا في استخدامها. وهذا النوع من الأجهزة المركزية لا يمكن صيانته إلا من خلال متخصصين صيانة. إذا تم تغيير الأجهزة القديمة بأخرى حديثة ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة، من المتوقع على المدى الطويل أن يكون ذلك أوفر اقتصاديا. وبالإضافة إلى ذلك، لا يوجد اهتمام كبير بسلوكيات كفاءة الطاقة، مثل التأكد من درجة حرارة ماء التبريد، أو التحكم في عدد مرات التشغيل.

ولأن وضع الأجهزة فوق أسطح المباني أصبح عادة في المملكة فيجب عند تصميم الأجهزة الوضع في الاعتبار الظروف القاسية التي تلاقيها من أشعة الشمس الشديدة أو الأتربة والرمال الكثيرة.

(ب) مكيف الهواء للمباني المتوسطة الحجم

يوضح الشكل أدناه مخطط سقف أحد المساجد في مدينة الرياض كمثال لأنظمة تكييف الهواء للمبانى المتوسطة الحجم في المدينة. يتم وضع وحدات تكييف الهواء في دواليب لكل منطقة مكيفة على حدى، والمناطق ذات المساحة الكبيرة توضع وحدات بعدد أكبر. ونشاهد حالات من المباني التجارية (مثل مبنى مقر وزارة المياه والكهرباء) لها أيضا نفس النظام بشكل أساسي. في مثل هذه الأنظمة الأكثرية منها صناعة أمريكية، وعدد كبير من المنازل أيضا يستخدم نفس ذلك النوع من أنابيب نقل الهواء.

شكل 7-61 : سطح مبنى وزارة المياه والكهرباء



شكل 7-60 : مخطط لسطح أحد المساجد

خلافا للمنشأت التي بها أجهزة شيللر، من الواضح أن صيانة هذه الأجهزة غير كافي على الأطلاق. وكذلك عندما زرنا المنازل التي مركب بها نفس تلك الأنظمة تأكجنا من وجود مشاكل بعملية تشغيل المكيفات ةأنها لا تقوم بعمل التأثير المطلوب. فتحات دخول الهواء الخارجي مغلقة في الغالب. ولم نجد في المناطق التي قمنا بدراستها وجود أجهزة التبادل الكامل للحرارة. ولكن لأن الحجم المقابل للفرد الواحد كبيرة جدا، ولأن كثافة المباني الهوائية غير كافية، لا يزيد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي لا تظهر هذه المشكلة كثيرا.

عملية التشغيل (فتح وإغلاق الجهاز وضبط درجة الحرارة) لهذه المكيفات تعتمد بشكل أساسي بحرية لتوفير الراحة لمستخديميها دون اعتبار لأي شيء آخر.

(ج) مكيف الهواء للمباني صغيرة الحجم أو المنازل

في المباني صغيرة الحجم أو المنازل، أنواع المكيفات المستخدمة هي من نوع النافذة أو النوع المنفصل داخل أو خارج الغرفة. نوع النافذة هو أكثر الأنواع انتشارا وتباع في المتاجر الكبرى، وأكثرها اليابانية والكورية الصنع. حقيقة أن الجدران الخارجية مصنوعة من بلوكات خرسانية بدون حديد يجعل من السهل تركيب وحدات إضافية بعد البناء. كما أنها هذا النوع هو الأكثر استخداما في الشقق متعددة الطوابق والفنادق الرخيصة السعر.

أما المكيف من النوع المدمج في الأسقف فهو قليل جدا في المملكة. وذلك لأن أسقف الغرف غالبا ما تنتهي مباشرة على الخرسانة ولا توجد مساحة خلف السقف التي توضع هذا النوع من المكيفات.

وكذلك أجهزة التبخّر وأجهزة التبريد تستخدم أيضا في المنازل. وانخفاض درجة الرطوبة يجعلها هذا النوع ممكن الاستخدام وذو كفاءة فعالة في ترشيد الطاقة ويخفض فاتورة الكهرباء، ولكن تكلفة المياه ستكون هي المشكلة.

شكل 7-63 : أجهزة التبخر والتبريد

شكل 7-62 : مكيف من النوع النافذة