الجزء الرابع مقترحات السياسات الأساسية لترشيد الطاقة

الفصل الثامن المبادئ الأساسية لترشيد الطاقة

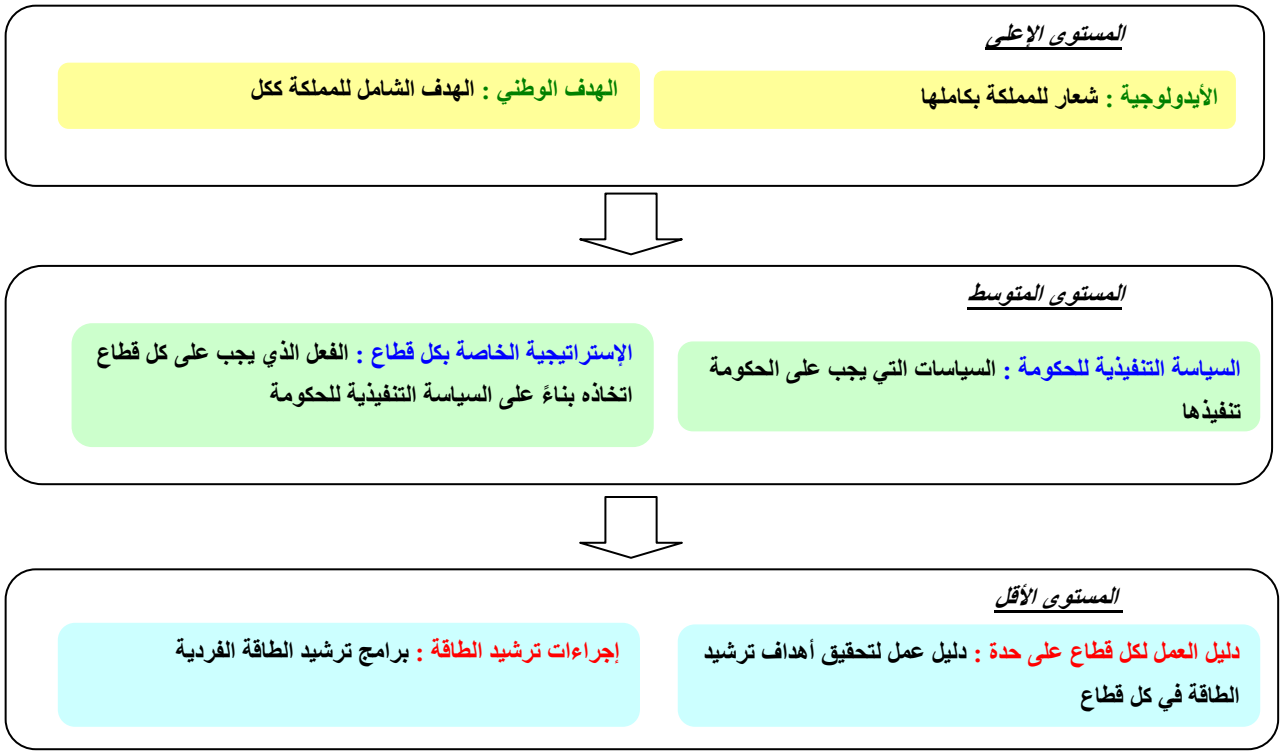
8-1 فكرة المبادئ الأساسية لترشيد الطاقة

8-1-1 تركيبة المبادئ الأساسية

(1) بنية المبادئ الأساسية

تتكون تركيبة المبادئ الأساسية لترشيد الطاقة من هدف وطني في المستوى الأعلى، وسياسة الدولة وخططها بالإضافة إلى إستراتيجية الحركة لكل قطاع على حدى في المستوى المتوسط، ودليل عمل كل قطاع وإجراءات ترشيد الطاقة في المستوى الأقل.

الهيكل المقترح سيكون كما هو موضح فيما يلي :



ينظر إلى المستوى الأعلى على أنه خطة طويلة المدى حتى عام 2030، ولا يجب إعادة النظر فيها ما لم يكن هناك تغيير كبير في الإستراتيجية. من جانب آخر، يمكن القول إن المستوى المتوسط هو مجال يجب إعادة النظر فيه مرة كل خمس سنوات لتقييم ورصد تغييرات الأوضاع. ثم يفضل أن يعاد النظر في المستوى الأدني من سياسات كل برنامج بما يلاءم التقدم مع الوقت.

(2) النقاط التي يجب الاهتمام بها في المبادئ الأساسية

النقاط التي ينبغي النظر فيها فيما يتعلق بالمبادئ الأساسية لترشيد الطاقة هي على النحو التالي. في البداية ، فيما يتعلق بالنقاط التي ينبغي النظر للمستوى الأعلى.

- عدم مخالفة الأفكار التي ورد وصفها في "الإستراتيجية طويلة الأجل" (LTS 2025).
- المزيد من تطوير سياسة ترشيد الطاقة المذكورة في خطة التنمية الثامنة (EDP) وهي "الاستمرار في تشجيع المحافظة على الطاقة وترشيد استهلاك الكهرباء".

“Continuing to encourage the conservation of energy and rationalization of electricity consumption”

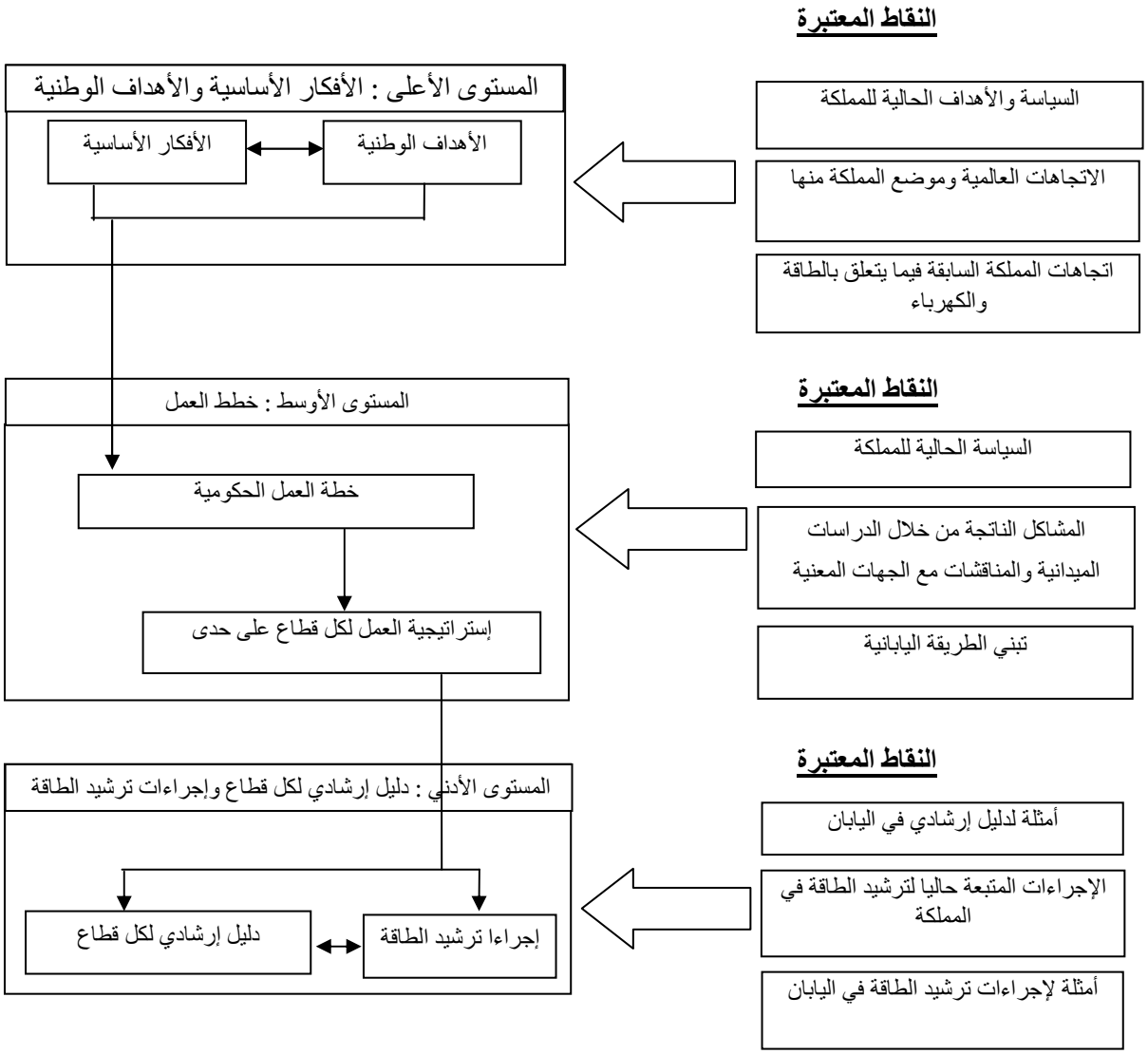
- بالنسبة لتحديد الهدف الوطني، يجب أن يُؤخذ في الاعتبار اتجاهات العالم واتجاهات المملكة في الماضي.

من جهة أخرى يجب النظر إلى النقاط التالية في المستوى المتوسط والأدنى.

- التوافق والتلاءم مع البرامج الحالية لترشيد الطاقة في المملكة.
- التغلب على القضايا والمشاكل الناتجة من خلال الدراسات الميدانية والمناقشات مع الجهات المعنية.
- تقديم حلول تعتمد على التعلم من تجارب وخبرات الدول الأخرى.

8-1-2 مخطط لسير العمل

من أجل إعداد المقترحات للمبادئ الأساسية لترشيد الطاقة المذكورة عاليه، يتم سير العمل حسب ما هو موضح كما يلي.



شكل 8-1 : مخطط لسير العمل في إعداد المبادئ الأساسية لترشيد الطاقة

2-8 الأفكار الأساسية والأهداف الوطنية

1-2-8 النقاط الواجب أخذها في الاعتبار

(1) السياسة الحالية

السياسة الحالية عبارة عن خطة التنمية الثامنة (EDP)، والإستراتيجية طويلة الأجل حتى عام 2025 (LTS 2025). المبادئ الأساسية للإستراتيجية طويلة الأجل (LTS 2025) هي "رفع إجمالي الناتج المحلي (GDP) الحالي للفرد إلى الضعف في عام 2025" بالإضافة إلى "زيادة متناسبة في نوعية حياة المواطنين السعوديين". ويجب الوضع في الاعتبار ألا تكون المبادئ الأساسية عقبة أمام نمو إجمالي الناتج المحلي (GDP)، وألا تكون هناك مطالبة بترشيد للطاقة يهدد راحة المواطن المعيشية.

ومن جانب آخر، مذكور في سياسة ترشيد الطاقة أنها تنص على "الاستمرار في تشجيع المحافظة على الطاقة وترشيد استهلاك الكهرباء"، ولكن لا ذكر لأية تفاصيل لذلك. وبالتالي نهدف هذه المرة إلى اقتراح سياسة مبادئ بشكل محدد وتفصيلي.

لا يوجد هدف رسمي محدد للمملكة ولكن طبقا للتقرير الذي أعد بعد دراسة أجراها البنك الدولي مع وزارة المياه والكهرباء عام 2007 تمت نشر الهدف التالي.

ضمان موثوق لإمدادات الطاقة وتحسين الكفاءة للقطاعات المستهلكة في نهايات خطوط الاستخدام بواسطة رفع مستوى برامج ترشيد الطاقة تكفي لخفض ذروة الطلب في النمو بنسبة 50 ٪ خلال 5 سنوات.

(2) الاتجاهات العالمية في مجال ترشيد الطاقة

يعرض الجدول التالي الأهداف الوطنية لترشيد الطاقة والحفاظ على البيئة في جميع أنحاء العالم. أغلب الدول تتبع في تحديد الأهداف الوطنية طريقتين. الطريقة الأولى هي "طريقة الكثافة" التي تضع قيود على كثافة الاستخدام، والطريقة الأخرى هي طريقة "إجمالي الحجم" التي تقيد إجمالي الحجم.

جدول رقم 8-1 : الاتجاهات العالمية في تحديد أهداف ترشيد الطاقة

	Indicator	Country/Region	Target Value	Base Year
Intensity Method	Energy per Real GDP (Energy GDP Intensity)	Japan	30 % reduction by 2030	2003
		China	20% reduction by 2010	-
	Energy GDP Elasticity	Thailand	28 % improvement	-
	Energy Intensity	APEC (21 Countries / Areas)	At least 25 % improvement by 2030	2005
Total volume Method	Primary Energy Consumption	EU	20 % reduction using renewable energy by 2020	2006
	Gasoline Usage	USA	20% reduction by 2017	2007
	Greenhouse Gas Emission	UK	20 % reduction by 2020	1990
		Germany	21 % reduction by 2012	1990

طريقة الكثافة بشكل عام صيغة يتم الحصول عليها بقسمة مؤشر الطاقة على الناتج الاقتصادي. وإحدى السمات الخاصة لهذه الطريقة هو أنه بزيادة الناتج الاقتصادي يمكن السماح بزيادة استهلاك الطاقة. يمكن القول إن استخدام طريقة الكثافة كمؤشر هو أفضل مؤشر للدول النامية التي تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة بدون حدوث توقف في النشاط الاقتصادي.

وفي المقابل، فإن استخدام طريقة إجمالي الحجم كمؤشر أكثر صرامة في تحديد الهدف لأنها لا تسمح لأي زيادة في استهلاك الطاقة أو في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2. ولهذا فطريقة إجمالي حجم تُستخدم أكثر في الدول المتقدمة اقتصاديا التي تهتم بشكل أكثر إيجابية بقضايا البيئة.

(3) اقتراح مؤشر للمملكة العربية السعودية

فيما يتعلق بتحديد مؤشر على المدى الطويل حتى عام 2030 ومؤشر على المدى المتوسط حتى عام 2015، سندرس خيارات أربعة. المؤشر على المدى الطويل حتى عام 2030 يتم اعتباره كمؤشر للهدف الإستراتيجي على المدى الطويل، أما المؤشر على المدى المتوسط حتى عام 2015 فهو يعبّر عن الإجراءات المتعلقة بالقضايا ذات الأولوية القصوى من حين لآخر حتى عام 2015. ولذلك، فمن المرغوب أن يتم إعادة النظر في الهدف الذي يعتمد على مؤشر المدى المتوسط كل خمس سنوات.

جدول رقم 8-2 : مؤشرات طويلة ومتوسطة المدى

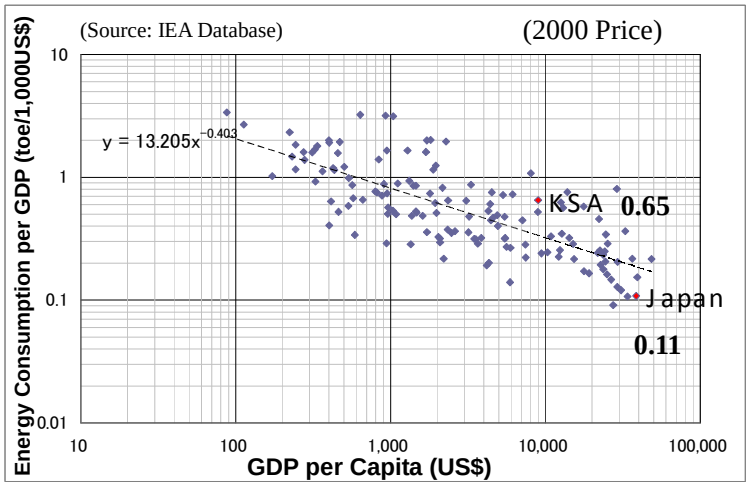
الخيارات	المدى	التعريف
كثافة GDP للطاقة	طويل	هي قيمة قسمة إجمالي إمداد الطاقة الأولية (TEPS) على الـ GDP الحقيقي (constant price)
كثافة GDP للكهرباء	طويل	هي قيمة قسمة إجمالي استهلاك الكهرباء (total electricity sales) على الـ GDP الحقيقي (constant price)
معدل استهلاك الفرد من الكهرباء	متوسط	هي قيمة قسمة إجمالي استهلاك الكهرباء (total electricity sales) على عدد السكان
معدل زيادة ذروة الطلب	متوسط	معدل نمو ذروة الطلب على الطاقة

(4) اتجاهات المملكة السابقة

سنعرض فيما يلي اتجاهات المملكة السابقة تجاه الخيارات الأربعة سابقة الذكر.

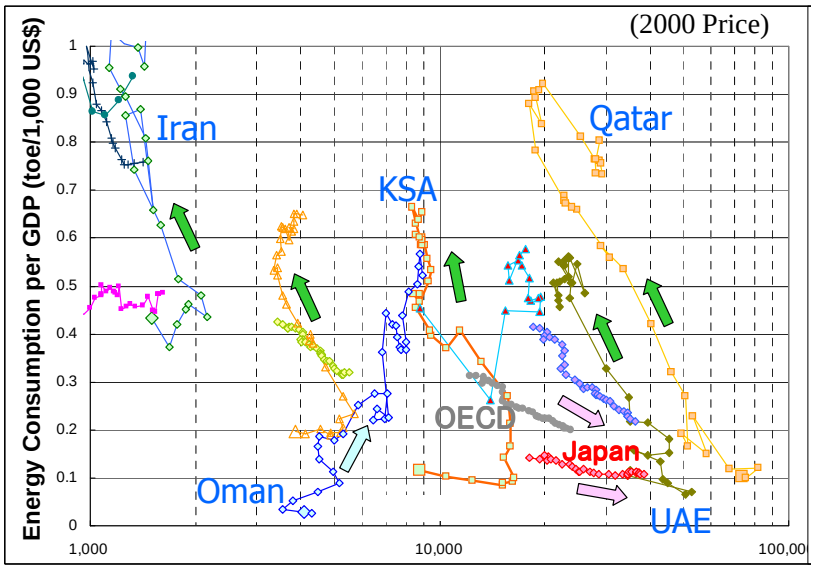
(أ) كثافة الطاقة بالنسبة للـ GDP

الرسم البياني على اليسار يوضح العلاقة بين كثافة الطاقة للـ GDP ونسبة دخل الفرد في عام 2004. ما بين 140 دولة يتضح أن وضع المملكة هي أعلى بكثير من المتوسط. بمعنى آخر، لأن كثافة الطاقة بالنسبة للـ GDP للمملكة أعلى بكثير من الدول الأخرى التي في نفس مستواها الاقتصادي، فهذا يشير إلى أن هناك إمكانية ضخمة لترشيد الطاقة، وتخفيض كثافة الطاقة.



شكل 8-2 : العلاقة بين متوسط دخل الفرد من الـ GDP إلى كثافة الطاقة للـ GDP لدول مختلفة من العالم (لعام 2004)

من ناحية أخرى سننظر إلى تطور العلاقة على مر السنين لكثافة الطاقة والـ GDP، الرسم البياني التالي يتضمن بيانات كثافة الطاقة لإجمالي الناتج القومي الـ GDP من عام 1971 إلى 2004. يوضح الرسم أن بيانات اليابان وبلدان "منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD" تتحول إلى الهبوط ناحية اليمين. ومع ذلك، فبلدان الشرق الأوسط ، بما فيها المملكة العربية السعودية، تذهب في الاتجاه المعاكس، وتتجه إلى الصعود ناحية اليسار. في الماضي، قبل 30 عاما تقريبا، البيانات السابقة للمملكة العربية السعودية أيضا تنتقل إلى اليمين هبوطا بزيادة كثافة الطاقة مع زيادة الدخل القومي. ولكن المملكة في الوقت الراهن كثافة الطاقة وحدها هي التي تزيد رغم أن إجمالي الدخل القومي لا يزيد.



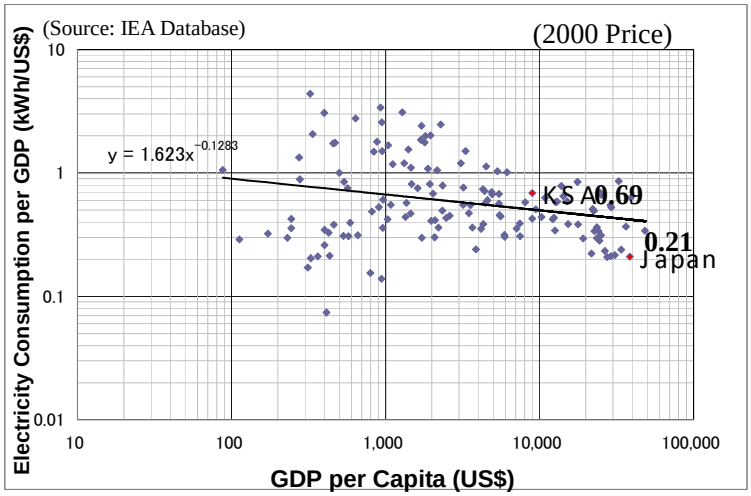
(المصدر: IEA Database)

شكل 8-3 : علاقة كثافة الطاقة للـ GDP على مر السنوات لدول مختلفة من العالم (من 1971 ~ 2004)

(ب) كثافة الكهرباء للـ GDP

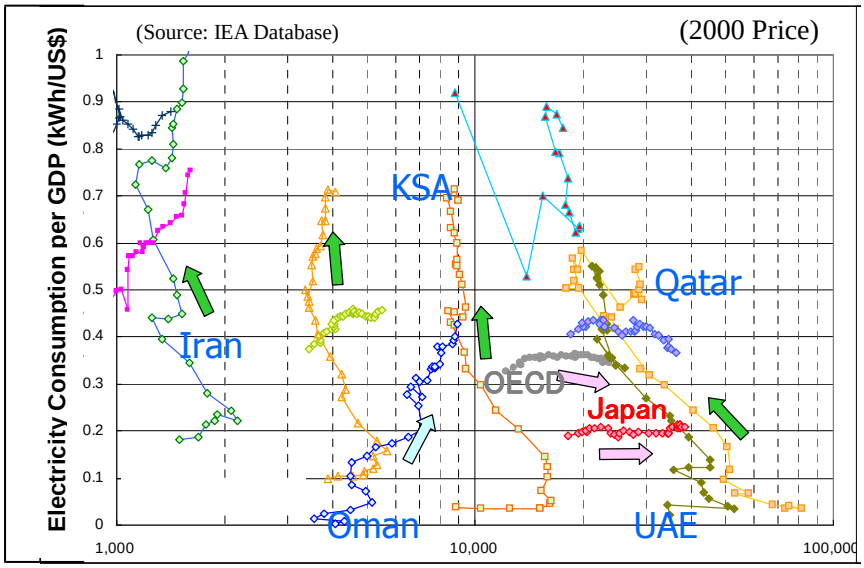
يوضح الرسم البياني على اليسار العلاقة بين كثافة الـ GDP للكهرباء على معدل دخل الفرد في عام 2004 في 140 دولة.

ومثل كثافة الـGDP للطاقة تحتل المملكة موضعا أعلى من المتوسط. وبالتالي فالمملكة لديها إمكانيات عظيمة لتقليل كثافة الـ GDP للكهرباء.



شكل 8-4 : العلاقة معدل دخل الفرد وكثافة الكهرباء لإجمالي الدخل المحلي GDP (عام 2004)

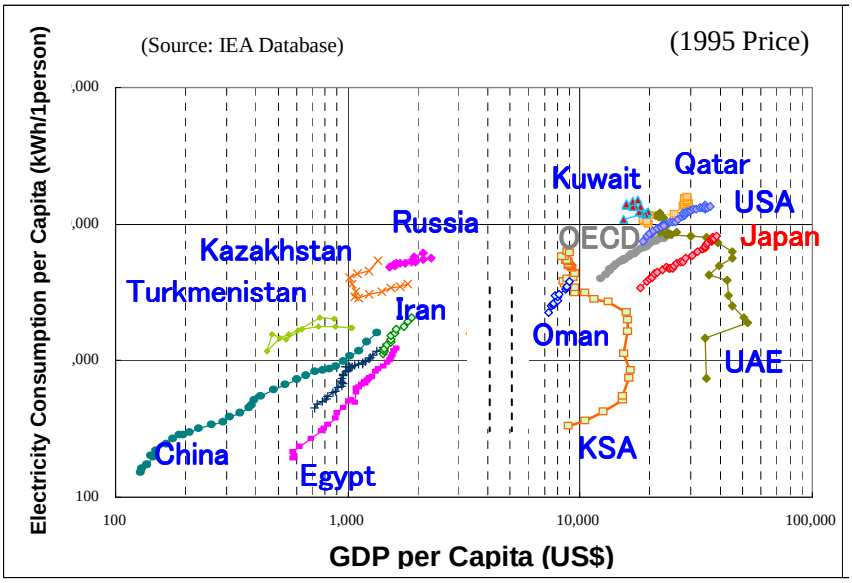
يتضمن الرسم البياني التالي البيانات التاريخية لكثافة الـ GDP للكهرباء من عام 1971 إلى عام 2004. وكما الحال في كثافة الطاقة لإجمالي الناتج المحلي، تحولت بلدان الشرق الأوسط، بما فيها المملكة، عموما إلى أعلى، وإلى يسار المنحنى. اليابان وبلدان "منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية" ظلت مستوياتها بلا تغيير تقريبا.



شكل 8-5 : البيانات التاريخية للكثافة الكهربائية لـ GDP لكل دولة (من عام 1971 ~ 2004)

(ت) حجم استهلاك الفرد من الكهرباء

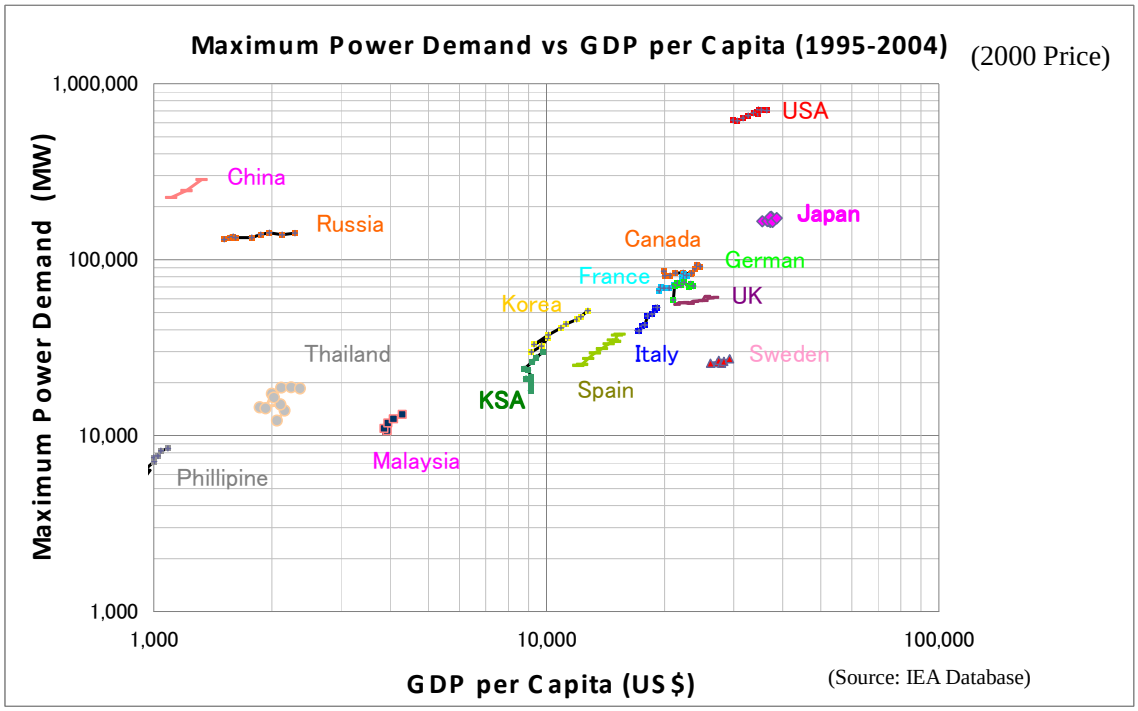
الرسم البياني التالي يوضح أيضا البيانات التاريخية لمعدل استهلاك الفرد من الكهرباء من عام 1971 ~ 2004. اليابان وبلدان بيانات "منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية" تنحو ناحية الزيادة التدريجية. ولكن دول الشرق الأوسط ومن ضمنها المملكة تزداد بمعدل أسرع بكثير.



شكل 8-6 : البيانات التاريخية لمعدل استهلاك الفرد من الكهرباء لكل دولة من عام (1971 ~ 2004)

(ث) ارتفاع معدل ذروة الطلب

الرسم البياني يوضح البيانات التاريخية لمعدل ذروة الطلب لكل عام من عام 1995 ~ 2004. وهو يشير إلى أن معدل ذروة الطلب للدول المتقدمة اقتصاديا تنحو إلى الزيادة بمعدل بطئ.



شكل 8-7 : البيانات التاريخية لمعدل ذروة الطلب (من عام 1995 ~ 2004)

8-2-2 مقترحات للأفكار الأساسية

الأفكار الأساسية تم تحديدها كرؤية طويلة المدى حتى عام 2030. تم اقتراح الشعارات الثلاثة التالية بعد الوضع في الاعتبار السياسات الحالية لترشيد الطاقة مثل خطة التنمية الثمانية EDP والإستراتيجية الوطنية طويلة المدى LTS حتى 2025 ... إلخ.

الأفكار الأساسية لترشيد الطاقة (الشعارات)

- تحسين كفاءة استخدام الطاقة من جانب الطلب
- تطبيق إدارة ذروة الطلب بالتزامن مع توفير إمدادات آمنة للطاقة، عن طريق بذل الجهود من جانب الإمداد والطلب
- إنشاء مجتمع واعي بأهمية ترشيد الطاقة

3-2-8 مقترح لأرقام الأهداف الوطنية

(1) خيارات مؤشرات أرقام الأهداف

كما ذكرنا فيما سبق لقد اقترحنا أربعة خيارات كمؤشرات. وقد جمعنا في الجدول التالي مميزات وعيوب كل منها.

جدول 8-3 : مميزات وعيوب الخيارات المقترحة

الاقتراح	الفترة	المميزات	العيوب	تقييم فريق الجايكا
كثافة الـ GDP للطاقة	طويلة المدى	هو مؤشر شامل يتضمن الكهرباء والحرارة معا. يتم تطبيقه في دول عديدة وبالتالي من السهل عقد المقارنة مع الدول الأخرى.	لأن الدراسة تركّز على الكهرباء فقط، وبالتالي من المحتمل أن يكون القياسات الخاصة بالحرارة غير كافية. ولكن هناك إجراءات يمكن من خلالها قياس الحرارة والكهرباء معا.	**B**
كثافة الـ GDP للكهرباء	طويلة المدى	هذا المؤشر يغطي قطاع الكهرباء فقط، ويتناسب تماما مع أهداف الدراسة الحالية. ويتناسب أيضا مع كون الجهة المنفذة للدراسة وهي وزارة المياه والكهرباء مسيطرة عليه تماما.	في الأصل ترشيد الطاقة يتمكن الحرارة مع الكهرباء. على الرغم من أن المؤشر هو للطاقة إلا أنه هناك إجراءات للترشيد من الممكن تنفيذها مع الكهرباء، ومن الممكن أن يتضمن ذلك الحرارة بشكل نسبي.	**A**
حجم استهلاك الفرد من الكهرباء	متوسطة المدى	من السهل الحصول على البيانات والأرقام وبالتالي سهل السيطرة عليها	الاستهلاك الفردي يسهل السيطرة عليه، ولكن لا تتواءم إدارة كل قطاع معها زمنيا.	**C**
معدل نمو ذروة الطلب	متوسطة المدى	بخلاف الثلاثة مؤشرات السابقة لا يتعامل مع الكمية الإجمالية، ولكن يمكن التحكم في ذروة الطلب. والتحكم في ذروة الطلب هو من القضايا الهامة في المملكة.	لا يوجد	**A**

يوصي فريق دراسة الجايكا بالمؤشرات التالية طويلة ومتوسطة الأجل الأهداف. على النحو المشار إليه في الجدول أعلاه، "كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي" مؤشر لا يغطي قطاع الحرارة. ولكن، بالنسبة للقطاع الصناعي من الصعب الفصل بين الحرارة والكهرباء في مجال ترشيد الطاقة. وفي هذا المجال، من الممكن اقتراح العديد من السياسات التي تشمل الحرارة بشكل كبير من أجل تشجيع ترشيد الطاقة الحرارة كذلك ، إذا كانت هذه السياسات يمكن أن تتضمن الحرارة والكهرباء معا.

مقترح لمؤشر وطني لترشيد الطاقة

مؤشر طويل المدى (حتى عام 2030) : كثافة إجمالي الإنتاج المحلي للكهرباء

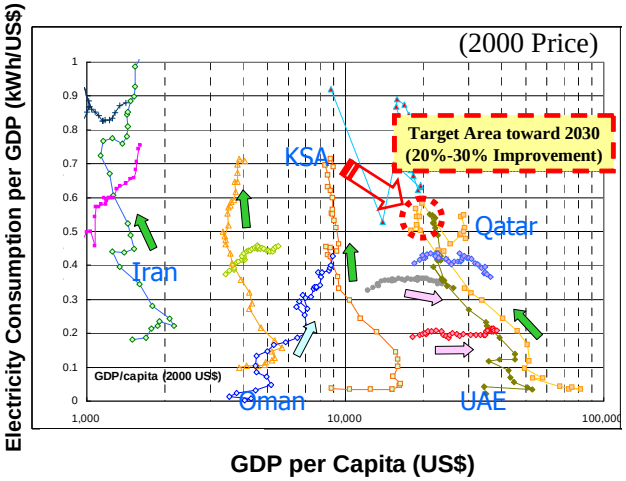
مؤشر متوسط المدى (حتى عام 2015) : معدل ارتفاع ذروة الطلب

هناك أيضا "كثافة إجمالي الناتج المحلي للطاقة " كمؤشر يستخدم بشكل عام كهدف على المدى الطويل في كثير من الدول. ومن الممكن اختياره كمؤشر لأنه من السهل الحصول على بيانات الدول الأخرى وعمل مقارنة معها. من الناحية النظرية، وهذا المؤشر يمكن تبنيه في المملكة. ومع ذلك، فإن نطاق هذه الدراسة هي الكهرباء والجهات المنفذة تتعامل مع الكهرباء فقط. ولأن هذا المؤشر يقع خارج سيطرة تلك الجهات لذلك ففريق دراسة الوكالة اليابانية للتعاون الدولي أخرج هذا المؤشر من حساباته.

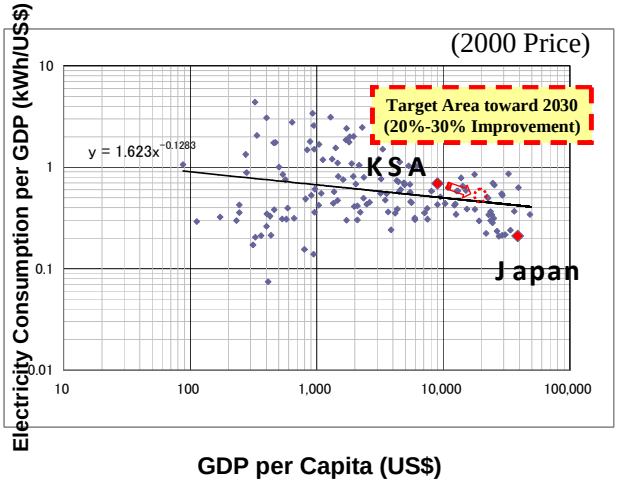
(2) مقترحات قيم الأهداف

(أ) كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي

يوصي فريق دراسة الجايكا وذلك بالنظر إلى اتجاهات العالم والموقع الحالي للمملكة منها، أن يكون هدف كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي هو تخفيض بنسبة من 20 % إلى 30 % بحلول عام 2030. توضح الرسوم البيانية التالية اتجاهات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في الماضي وموقف المملكة العربية السعودية من العالم. وبافتراض نمو إجمالي الناتج المحلي إلى حد ما، على أساس السياسة العامة للأستراتيجية طويل المدى (LTS 2025)، فقد تم تحديد الهدف بنقطة متوسطة بين الوضع الحالي ووضع البلدان المتقدمة.



شكل 8-8 : الهدف طبقا إلى اتجاهات الماضي



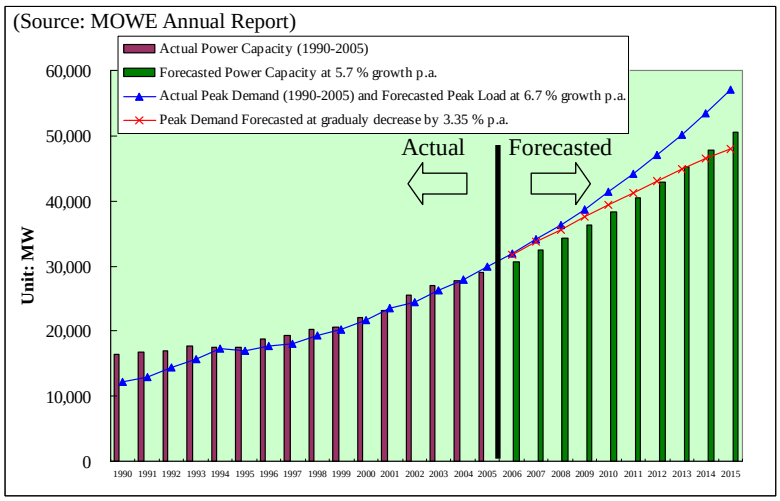
شكل 8-9 : الهدف اعتمادا على موضع العام (2004)

(ب) معدل نمو ذروة الطلب

ذروة الطلب للمملكة سجلت نموا بنسبة 6.7 % فس الفترة من عام 2000 إلى عام 2005. ومن جهة أخرى كانت القدرة الفعلية لتوليد الطاقة الكهربائية قد نمت بنسبة 5.7 % في نفس الفترة من عام 2000 إلى عام 2005.

ويوضح الرسم البياني على اليسار وضع نمو ذروة الطلب في عام 2015 بنفس المعدل (5.7 %) سنويا وكذلك القدرة الفعلية لتوليد الطاقة في نفس العام 2015 بنفس معدل النمو السنوي (5.7 %).

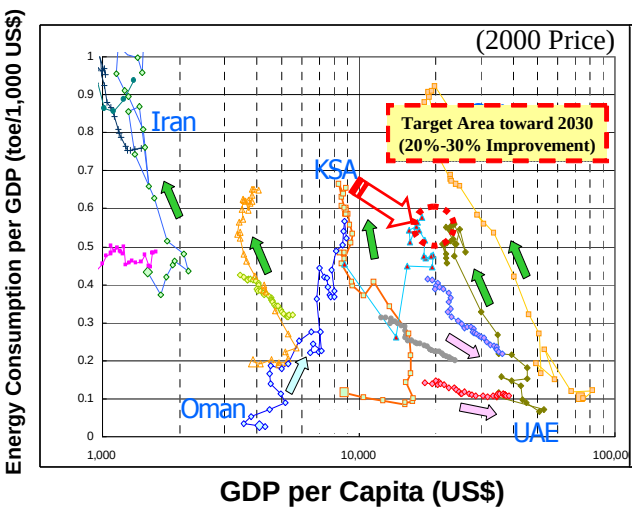
ولكن من جانب آخر، إذا انخفض معدل نمو ذروة الطلب تدريجيا بحلول عام 2015، وأصبح نصف المعدل الحالي (50 % من معدل نمو الفترة من عام 2000 إلى عام 2005)، ويعني هذا أن يكون معدل النمو السنوي 3.35 % في عام 2015، فتستطيع قدرة الطاقة الفعلية من تلبية ذروة أحمال الطلب في عام 2015 حتى لو استمر معدل النمو الاقتصادي والتنمية على ما هو عليه حاليا. ولذا، فإن فريق دراسة الجايكا يوصي بتخفيض 50 % من معدل نمو ذروة الطلب بالمقارنة مع معدل النمو الحالي (الذي هو 6.7 % سنويا في الفترة من عام 2000 إلى عام 2005).



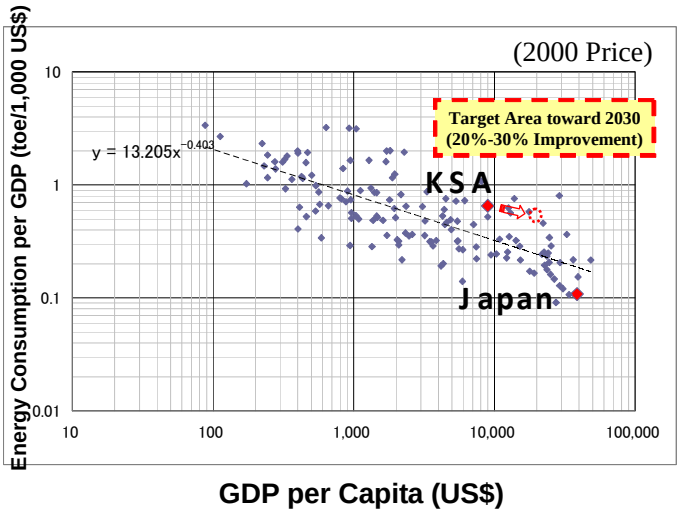
شكل 8-10 : توقعات التوازن بين ذروة الطلب والقدرة الفعلية لتوليد الطاقة الكهربائية

(ج) كثافة الطاقة لإجمالي الناتج المحلي

للعلم، أيضا قيمة هدف كثافة الطاقة لإجمالي الناتج المحلي يمكن أن تكون تخفيض بنسبة من 20 % إلى 30 % بحلول عام 2030 كما هو مبين أدناه.



شكل 8-11 : الهدف طبقا إلى اتجاهات الماضي



شكل 8-12 : الهدف اعتمادا على موضع العام (2004)

(د) عام القياس (المقارنة)

بيانات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي (أو كثافة الطاقة لإجمالي الناتج المحلي) مؤكدة بداية من عام 2005، ولذا سنجعل عام 2005 هو العام الذي يعتبر عام القياس. وكذلك بالنسبة لمعدل النمو في ذروة الطلي سيكون معدل 6.7 % لعام 2005 هو المقياس.

(3) الخلاصة

تم تجميع أرقام وقيم الأهداف الوطنية في الجدول التالي. يُوصي فريق دراسة الجايكا بعمل تحسين بنسبة 30 % في كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي، وتخفيض معدل نمو ذروة الطلب بنسبة 50 % .

جدول 8-4 : خلاصة قيم وأرقام الأهداف الوطنية

خيارات المؤشرات	فترة الأهداف	عام القياس	الهدف الأدنى	الهدف الأوسط	الهدف الأقصى
كثافة الكهرباء لـ GDP	2030	2005	% 20 تحسين	% 25 تحسين	% 30 تحسين
نمو ذروة الطلب	2015	2005 ~ 2000	-	% 50 تخفيض	-
(للعلم) كثافة الطاقة لـ GDP	2030	2005	% 20 تحسين	% 25 تحسين	% 30 تحسين

3-8 السياسة التنفيذية للحكومة وإستراتيجية العمل لكل قطاع

1-3-8 النقاط الواجب وضعها في الاعتبار

(1) السياسات الحالية في المملكة

توجد برامج عديدة في المملكة، مثل برنامج NEEP، وبرامج تقوم وزارة المياه والكهرباء، والشركة السعودية للكهرباء بتشجيعها ..إلخ. سيقوم فريق الجايكا بتقديم مقترحاته لبرامج تتواءم وتتكامل مع البرامج الحالية من أجل استمرار تنفيذها. والنقاط التي يجب أن تُراعى تم إجمالها في الجدول التالي.

جدول 8-5 : السياسات التي يجب أن تُراعى في البرامج الموجودة حاليا في المملكة

البرنامج	الجهة المنفذة	النقاط الواجب وضعها في الاعتبار
البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (EELS) Energy Efficiency Labels and Standards	SASO	تم بالفعل إعداد إطار العمل الفني لبرنامج بطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة. ويجب إنشاء خطة تنفيذية فعالة من أجل تطبيق مشروع تجريبي بدءً من عام 2008.
الحملة القومية لترشيد الطاقة	MOWE	بدأ منذ عدة سنوات تنفيذ حملة اعتيادية لترشيد استهلاك الطاقة باستخدام وسائل الإعلام على مستوى المملكة بأكملها.
كتيبات التوعية والإرشاد لترشيد الطاقة	MOWE, SEC	هناك نوعان من كتيبات ترشيد الطاقة، نوع مبسط لعامة الناس، ونوع آخر متخصص للمهندسين والفنيين.
مناهج تعليمية عن الطاقة للمدارس المتوسطة والعليا	MOWE, SEC, KACST	يقوم موظفي الهيئات المنفذة بزيارة المدراس وإعطاء محاضرات للطلبة والمدرسين على السواء.
إدارة الأحمال من جانب الطلب	SEC	من أجل إزاحة الأحمال وإزالة الأحمال، بدأت الشركة السعودية للكهرباء تبني نظام تعريفة يسمح بإمكانية اختيار وقت الاستخدام (TOU) وطالبت الشركة كبار المستهلكين بعمل توازن للأحمال.
البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة (NEEP) انتهى بنهاية عام 2007	NEEP	قام البرنامج بتنفيذ ثمانية برامج والانتهاء منها. هناك ضرورة في التفكير في برنامج دائم ومستمر.

(2) قضايا تم تحديدها من خلال المناقشة مع الهيئات ذات الصلة ونتائج المسح الميداني

فيما يلي ملخص القضايا المحددة من خلال مناقشة مع الهيئات ذات الصلة. للتغلب على هذه القضايا، تم إعداد سياسة عمل للحكومة وإستراتيجية عمل لكل قطاع.

(أ) القضايا التي حددها تقرير البنك الدولي

القضايا التي أشار إليها تقرير البنك الدولى (Report on National Energy Conservation Strategy) "تقرير عن الإستراتيجية الوطنية لترشيد الطاقة" هي كما يلي :

- ✓ عدم وجود الوعي بفوائد كفاءة استخدام الطاقة
- ✓ نظام تعريفة أسعار الطاقة بالنسبة لمعظم المستهلكين أقل من متوسط تكاليف الشركة السعودية للكهرباء
- ✓ نقص كوادر كفاءة الطاقة من مديرين ومهندسين وفنيين من ذوي المهارات والقدرات العالية
- ✓ نقص تقنيات كفاءة الطاقة التي تناسب احتياجات المملكة وظروف التشغيل بها
- ✓ نقص شبكة الخدمات التي تتكفل بتوصيل الأجهزة والمعدات وتوزيعها، وتقديم خدمة ما بعد البيع
- ✓ لا يوجد انعكاس لتكاليف البيئية وفوائد تخفيض الكربون على نظام تعريفات الطاقة
- ✓ عدم وجود مؤسسة مركزية تقوم بتطوير واعتماد وتنفيذ إستراتيجية وطنية لكفاءة الطاقة

(ب) قضايا تم تحددها من خلال المناقشة مع الهيئات ذات الصلة

فيما يلي القضايا التي توصلنا إليها من خلال مناقشة مع الهيئات ذات الصلة.

- ✓ الافتقار إلى المعلومات الخاصة بالتكنولوجيا وعدم وجود قاعدة البيانات قابلة للاستخدام.
- ✓ عدم وجود إطار عمل إلزامي لكبار المستهلكين بشأن نظام إدارة الطاقة وتوفير أجهزة ومعدات خاصة بكفاءة الطاقة في الأسواق.
- ✓ عدم وجود حوافز يمكن أن تكون نقطة انطلاق لتغيير أجهزة ومعدات الطاقة إلى أخرى ذات كفاءة أعلى، أو تشجيع مجال خدمات ترشيد الطاقة.
- ✓ صعوبة عمل الدراسات المسحية والميدانية للسوق، ولا سيما في القطاع السكني.

(ج) قضايا تم تحديدها من خلال نتائج الدراسة المسحية والميدانية للمواقع.

تم تحديد المشاكل التالية من خلال الدراسات الميدانية على أرض الواقع.

- ✓ عدم وجود بيانات استهلاكات الطاقة والبيانات اليومية لإدارة الطاقة (للقطاع الصناعي والقطاع التجاري والقطاع الحكومي).
- ✓ انخفاض وعي المهندسين وقدراتهم الفنية المتعلقة بترشيد الطاقة (للقطاع الصناعي والقطاع التجاري والقطاع الحكومي).
- ✓ غياب عمليات التوعية بترشيد الطاقة (في القطاعين التجاري والحكومي).
- ✓ انخفاض الوعي بأهمية ترشيد الطاقة (في القطاع السكني).
- ✓ عدم وجود حوافز لتغيير أجهزة ومعدات لأخرى عالية الكفاءة (في القطاع السكني).

(3) الدروس المستفادة من تجربة اليابان

سنأخذ النقاط التالية الموجودة في الإستراتيجية اليابانية طويلة المدى التي تُسمى "الإستراتيجية الوطنية الجديدة للطاقة 2006".

- ✓ من أجل إجلاء وتوضيح السياسة التنفيذية لكل قطاع يتم إعداد إستراتيجية عمل وخطة تنفيذية مستقلة لكل قطاع على حدى.
- ✓ الإستراتيجية العابرة للقطاعات المختلفة، يتم إعداد خطة تنفيذية تحت إطار العمل في قطاعات مشتركة.
- ✓ يتم اعتبار "إجراء توزان الأحمال" أيضا كأحد أنواع ترشيد الطاقة.

2-3-8 مقترح لإستراتيجية عمل الحكومة

(1) تعريف إستراتيجية عمل الحكومة

استراتيجية عمل الحكومة هي سياسة للعمل تُنفذ من خلال الجهة الرئيسية لتشجيع نشاطات ترشيد الطاقة وهي وزارة المياه والكهرباء توضح لكل قطاع (ومن ضمنه القطاع الحكومي) ما يجب عمله من سياسات لترشيد الطاقة فيه.

(2) مقترح لإستراتيجية عمل الحكومة

فيما يلي مقترحاتنا لإستراتيجية عمل الحكومة.

جدول 8-6 : إستراتيجية عمل الحكومة

القطاع المستهدف	إستراتيجية العمل التي تقوم بها الحكومة (الوزارة) لكل قطاع
سياسة العمل للقطاع الحكومي (السياسة التنفيذية التي يجب على وزارة المياه والكهرباء تنفيذها تجاه الوزارات الأخرى)	● تشجيع عمل تقارير دورية باستخدام طريقة كثافة الطاقة ● تشجيع عمل نظام لفحص واختبار الطاقة ● تشجيع الأعمال التجارية الربحية في مجال ترشيد الطاقة ● تشجيع ترشيد الطاقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والمعدات عالية الكفاءة ● تشجيع إدارة فعالة لأحمال ذروة الطلب
موجّه لقطاع الإضاءة العمومية	● تشجيع عمل تقارير دورية باستخدام طريقة كثافة الطاقة
موجّه للقطاع الصناعي	● تشجيع عمل تقارير دورية باستخدام طريقة كثافة الطاقة ● تشجيع عمل نظام لفحص واختبار الطاقة ● تشجيع الأعمال التجارية الربحية في مجال ترشيد الطاقة ● تشجيع ترشيد الطاقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والمعدات عالية الكفاءة ● تشجيع إدارة فعالة لأحمال ذروة الطلب
موجّه للقطاع التجاري	● تشجيع عمل تقارير دورية باستخدام طريقة كثافة الطاقة ● تشجيع عمل نظام لفحص واختبار الطاقة ● تشجيع الأعمال التجارية الربحية في مجال ترشيد الطاقة ● تشجيع ترشيد الطاقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والمعدات عالية الكفاءة ● تشجيع إدارة فعالة لأحمال ذروة الطلب
موجّه للقطاع السكني	● تشجيع زيادة الوعي من خلال التعليم ونشر المعلومات وحملات التوعية
موجّه لقطاع المساجد	● تشجيع زيادة الوعي من خلال التعليم وحملات التوعية
موجّه لقطاع المدارس	● دعم المناهج التعليمية لترشيد الطاقة
موجّه للقطاع المشترك	● تشجيع وصول المعدات عالية الكفاءة وأجهزة توازن الأحمال إلى الأسواق ● إنشاء نظام حوافز من أجل ترشيد الطاقة وإزاحة الأحمال ● تنفيذ ملائم لكود البناء للمباني المرشدة للطاقة ● دعم أعمال الصيانة لأنظمة التكييف الكبيرة والمتوسطة الحجم ● يقوم المركز السعودي لترشيد الطاقة بنشر المعلومات وإنشاء قاعدة بيانات خاصة بكفاءة الطاقة، وإقامة برامج تعليم وتدريب ... إلخ ● إنشاء إستراتيجية للبحث والتطوير الخاص بترشيد الطاقة ● العمل على تكوين مجتمع واعي بأهمية ترشيد الطاقة

8-3-3 مقترحات لإستراتيجيات العمل الخاصة بكل قطاع

(1) تعريف إستراتيجيات العمل الخاصة بكل قطاع

إستراتيجية العمل الخاصة بكل قطاع هي الإستراتيجية التي يقوم كل قطاع بتنفيذها اعتمادا على إستراتيجية العمل للحكومة التي تم ذكرها عاليه.

(2) مقترحات لإستراتيجيات العمل لكل قطاع

فيما يلي مقترحاتنا لإستراتيجيات العمل لكل قطاع

جدول 8-7 : إستراتيجية العمل لكل قطاع

القطاع المستهدف	إستراتيجية العمل لكل قطاع
موجّه للقطاع الحكومي (إستراتيجية عمل لكل الوزارات بما فيها وزارة المياه والكهرباء)	● إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة ● تشجيع التشغيل الواعي بترشيد الطاقة التدريب على تنفيذه ● تقديم تقارير المراقبة الدورية بواسطة مهندسي الطاقة ● تنفيذ ريادي للأعمال التجارية لخدمات الطاقة (مشاريع الإسكو، تقديم أجهزة ومعدات عالية الكفاءة وعمل توازن الأحمال، التقنية المعمارية للمباني وغيرها)، ونشر معلومات عنها على نطاق واسع ● رفع مستوى ومهارات إدارة ترشيد الطاقة (بناء القدرات) ● تقديم نماذج لتصاميم مباني مصممة لترشيد الطاقة
قطاع الإضاءة العمومية	● إقامة نظام لإدارة بيانات استهلاك الطاقة وتنفيذ المراقبة لكل منطقة على حدى
القطاع الصناعي	● تقديم تقارير دورية لإدارة ومراقبة الطاقة بواسطة مهندسي الطاقة ● إدخال أجهزة ومعدات عالية الكفاءة ومعدات توازن الأحمال (من خلال الحوافز واستخدام شركات الإسكو) ● الانتفاع من نظام فحص واختبار الطاقة ● رفع مستوى ومهارات إدارة الطاقة (بناء القدرات) ● تنفيذ تطوعي من هيئات وجمعيات الشركات (غرف الصناعة والتجارة وغيرها) لنشاطات ترشيد الطاقة
القطاع التجاري	● تنفيذ فعلي لتشغيل واعي بترشيد الطاقة ● تقديم تقارير دورية لإدارة ومراقبة الطاقة بواسطة مهندسي الطاقة ● إدخال أجهزة ومعدات عالية الكفاءة ومعدات توازن الأحمال (من خلال الحوافز واستخدام شركات الإسكو) ● الانتفاع من نظام فحص واختبار الطاقة ● رفع مستوى ومهارات إدارة الطاقة (بناء القدرات) ● إدخال تصاميم المباني تهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة
القطاع السكني	● تنفيذ نشاطات فعلية للتوعية بترشيد الطاقة ● طرق الاختيار الذكية للمنتجات والأجهزة الموفرة للطاقة ● الانتفاع بنظام فحص ومعرفة كميات استهلاك الطاقة الكهربائية
قطاع المساجد	● يقوم أئمة المساجد والخطباء بدعوة المصلين إلى تنفيذ سياسة ترشيد الطاقة ● تنفيذ سياسة الترشيد في مباني المسجد
قطاع المدارس	● تعليم مناهج ترشيد الطاقة وتنفيذها في مباني المدرسة وعمل زيارات تعليمية لمحطات توليد الطاقة
القطاع المشترك	● استخدام الأجهزة عالية الكفاءة ومعدات توازن الأحمال (من خلال نظام البطاقات ومعايير الطاقة، وقاعدة البيانات وغيرها) ● التعاون في طريقة تشغيل تضع في اعتبارها إزاحة الأحمال في وقت الذروة ● تنفيذ معايير كود البناء للمباني المرشدة للطاقة على المباني التي تُبنى حديثا ● الاشتراك في تدريبات صيانة أنظمة التكييف الكبيرة والمتوسطة ● الاشتراك بجدية وإيجابية في كافة أنواع الحملات والنشاطات التدريبية والتعليمية ● إنشاء إستراتيجية للبحث والتطوير الخاص بترشيد الطاقة وتنفيذها بفعالية

8-4 دليل إرشادي لكل قطاع

8-4-1 النقاط الواجب وضعها في الاعتبار

في اليابان، تم اعتماد نظام لإدارة الطاقة لكبار المستهلكين في القطاعين الصناعي والتجاري. في هذا النظام، يطلب كدليل إرشادي عمل تحسن بمعدل سنوي بنسبة 1 % في كثافة استخدام الطاقة (بما فيها الحرارة والكهرباء).

فيما يتعلق بكثافة الطاقة، لأنه من الصعب حساب كثافة الطاقة لإجمالي الناتج المحلي على مستوى أفراد المستهلكين، يتم استخدام بعض المؤشرات البديلة. فعلى سبيل المثال، يتم استخدام مؤشر الإنتاجية (= كمية الإنتاج مقسومة على كميات استهلاك الطاقة) في القطاع الصناعي ومؤشر استهلاك الطاقة لكل منطقة (= كمية استهلاك الطاقة مقسومة على مجموع المساحة الأرضية) في القطاع التجاري.

بيد أن هذه المؤشرات البديلة لا تتأثر بتحسّن كثافة الطاقة الناتج عن نمو إجمالي الناتج المحلي. وهذا يعني، أن نسبة 1 % سنويا في هذه المؤشرات البديلة، يتضمن نسبة نمو إجمالي الناتج المحلي، وبالتالي من المتوقع أن يكون تحسين كثافة الطاقة أكبر من نسبة 1 %.

8-4-2 مقترح الدليل الإرشادي لكل قطاع

(1) مفهوم الدليل الإرشادي لكل قطاع في المملكة العربية السعودية

سندرس اعتبار طريقة كثافة الطاقة كأساس للدليل الإرشادي لكل قطاع في المملكة. الدليل الإرشادي الذي يمكن التفكير فيه لكل قطاع على حدى، من أجل سهولة الإدارة والفحص نقترح أن توضع قيمة الإدارة على أساس سنوي، ويكون الهدف الوطني هو تخفيض كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي بنسبة 30 % حتى عام 2030.

(2) اقتراح الدليل الإرشادي لكل قطاع

يوضح الجدول التالي أمثلة المؤشرات السنوية وقيم الدليل الإرشادي لكل قطاع. قيم الدليل الإرشادي تم الحصول عليها من قيم التحسن الطوعي والتحسن التكنولوجي في الأجهزة والمعدات من خلال نظام البطاقات والمقاييس. في الجدول التالي يشمل القطاع الحكومي الإنارة العمومية، والمستشفيات، والمؤسسات الخيرية والزراعة، وفي حين يشمل القطاع السكني المساجد والمدارس.

جدول 8-8 : القيم الإرشادية لكل قطاع على حدى

القطاع	المؤشر البديل	القيم الإرشادية (المتوسط السنوي)		
		التحسن الطوعي	التحسن التقني في المعدات (نسبة مشتركة لكل قطاع)	المجموع
القطاع الحكومي	كمية استهلاك الكهرباء على المساحة (kWh/m^2) (= استهلاك الكهرباء/مجموع المساحة المسطحة)	% 0.5	% 1.0	% 1.5
القطاع الصناعي	كفاءة الإنتاجية (= استهلاك الكهرباء/إجمالي الإنتاج أو المبيعات)	% 0.5	% 1.0	% 1.5
القطاع التجاري	كمية استهلاك الكهرباء على المساحة (kWh/m^2) (= استهلاك الكهرباء/مجموع المساحة المسطحة)	% 0.5	% 1.0	% 1.5
القطاع السكني	كمية استهلاك الأسرة الواحدة من الكهرباء (كيلووات ساعة/أسرة)	% 0 (نفس المستوى)	% 1.0	% 1.0

(3) التحقق من تحقيق الأهداف الوطنية وفقا للدليل الإرشادي

بافتراض تطبيق القيم الإرشادية المقترحة لكل قطاع على حدى، سندرس إمكانية تحقيق الهدف الوطني المتمثل في تحقيق تخفيض بنسبة 30 في المائة من كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي (بالمقارنة بعام 2005) ويتم استعراضها فيما يلي.

جدول 8-9 : نتائج التحسن التراكمي في القيم الإرشادية لكل قطاع

القطاع	النسبة من الإجمالي	نسبة التحسن السنوي	التحسن التراكمي حتى عام 2030	إجمالي التحسن في عام 2030
الحكومي	20 %	1.5 %	30 %	20 % × 30 %
الصناعي	20 %	1.5 %	30 %	20 % × 30 %
التجاري	10 %	1.5 %	30 %	10 % × 30 %
السكني	50 %	1.0 %	20 %	+) 50 % × 20 %
				25 %

كما هو مبين في الجدول أعلاه، من المتوقع بحلول عام 2030 أن تكون نتيجة التحسن الإجمالي للقيم الإرشادية بنسبة 25 % لكل القطاعات. ولكن هذه القيمة لا تشمل تأثير نمو إجمالي الناتج المحلي. وإذا وضعنا في الاعتبار نمو إجمالي الناتج المحلي أيضا، فسيمكن تحقيق تحسنا بنسبة 34 % في كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي لعام 2030 مقارنة بعام 2005، (التفاصيل في الفصل التاسع). وبعبارة أخرى، يمكن من خلال القيم الإرشادية السابقة تحقيق الهدف الوطني أي تحسن 30 % من كثافة الكهرباء إجمالي الناتج المحلي.

8-5 إجراءات ترشيد الطاقة

8-5-1 النقاط الواجب وضعها في الاعتبار

(1) الإجراءات الحالية لترشيد الطاقة في المملكة

كما ذكر من قبل، فإن الإجراءات التالية يتم تنفيذها بالفعل في المملكة العربية السعودية. سنقوم بدراسة مدى اتساق الإجراءات القائمة مع الإجراءات والتدابير المقترحة.

- ✓ نظام البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (EELS)
- ✓ الحملة الوطنية لترشيد الطاقة
- ✓ كتيبات التوعية بترشيد الطاقة
- ✓ مناهج التعليم الخاصة بترشيد الطاقة للمدارس المتوسطة والثانوية
- ✓ إدارة الأحمال من جانب الطلب
- ✓ برنامج NEEP

(2) أمثلة لإجراءات ترشيد الطاقة في اليابان

في هذه الدراسة، ومن أجل مراجعة الإجراءات القائمة حاليا في المملكة واختيار الإجراءات الجديدة لترشيد الطاقة، سنقوم بدراسة الإجراءات الموجودة في اليابان وهل يمكن أن تناسب الأوضاع في المملكة أم لا. لكي نبدأ، نعرض أولا أمثلة من إجراءات ترشيد الطاقة في اليابان وهي على النحو التالي.

(أ) تصنيف إجراءات ترشيد الطاقة في اليابان

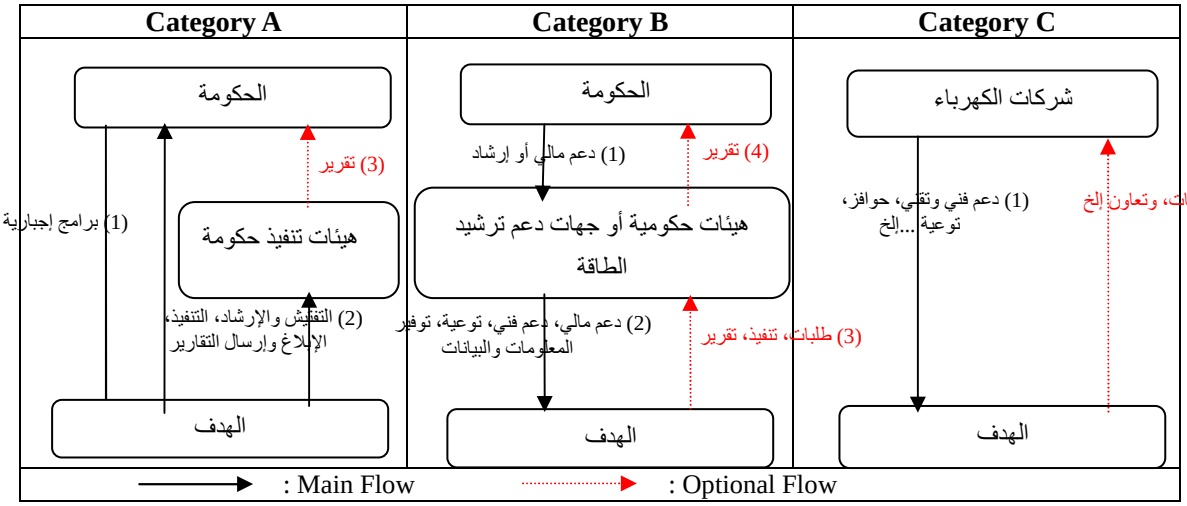
في اليابان يتم تصنيف الإجراءات إلى الثلاثة أنواع التالية.

النوع A : برامج إجبارية تقوم الحكومة بتنفيذها إجباريا بقوة القانون.

النوع B : برامج طوعية تنفيذها هيئات حكومية أو جهات دعم ترشيد الطاقة تقوم بتقديم الدعم المالي الحكومي بعد قبول الطلبات.

النوع C : برامج طوعية تقوم بتنفيذها شركات إنتاج الكهرباء

جدول 8-10 : أنواع إجراءات ترشيد الطاقة في اليابان



(ب) معرفة إجراءات ترشيد الطاقة في اليابان

في الجدول التالي ملخص لإجراءات ترشيد الطاقة في اليابان والقطاعات المستهدفة.

جدول 8-11 : إجراءات ترشيد الطاقة في اليابان والقطاعات المستهدفة

التصنيف	القطاع السكني	القطاع التجاري	القطاع الصناعي
نظام تشجيع مؤسسي (النوع A)		نظام إدارة الطاقة	
	نظام البطاقات والمقاييس		
دعم البحث والتطوير (النوع B)	دعم مالي لتطوير تكنولوجيا ترشيد الطاقة		
دعم مالي (النوع B)		قروض بفائدة ضئيلة لتمويل مشروعات ترشيد الطاقة	
		حوافز وإعفاءات ضريبية لتركيب وإدخال أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة	
		دعم مالي لمشاريع ترشيد الطاقة والبيان العملي	
		دعم مالي لتركيب وإدخال أنظمة الكفاءة العالية	
	دعم مالي لأجهزة ومعدات معينة لترشيد الطاقة		
دعم فني وتقني (النوع B)		برامج تدريبية لمديري الطاقة	
		برامج تدريبية للمهندسين والفنيين	
		خدمة فحص واختبار الطاقة (مجانية)	
نشاطات التوعية ونشر المعلومات (النوع B)		نشر وتوفير المعلومات عن أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة	
		الإعلان على نطاق واسع عن النماذج والأمثلة الرائعة لترشيد الطاقة	
		تكريم أصحاب المشاريع المتميزة في مجال ترشيد الطاقة	
	حملات التوعية بترشيد الطاقة		
	كتيبات التوعية والإرشاد		
	الدراسات والأبحاث المتنوعة		
نشاطات التوعية ونشر المعلومات (النوع C)		نشرة توقعات الإمداد والطلب على الطاقة	
	نظام فحص سجلات العملاء والمستهلكين	نظام دعم دراسة وتحليل الطاقة	
	كتيبات التوعية والإرشاد وتقارير معمل الحياة المعيشية		
	المناهج التعليمية في المدارس		
	متحف ترشيد الطاقة		
نظام التعريفة (النوع C)		نظام اختياري للتعريفة به حوافز (عقوبات)	
		عقود لضبط الأحمال	
دعم فني وتقني (النوع C)		خدمات استشارية لترشيد الطاقة	
		الأعمال تجارية الربحية للإسكو	
	خدامت استشارية لترشيد الطاقة موجهة للقطاع السكني		
دعم شركات الكهرباء لأنشطة البحث والتطوير (النوع C)		تطوير مشترك لمعدات ترشيد الطاقة والأجهزة المنزلية الموفرة للطاقة	
		تطوير تكنولوجيا البناء المرشدة للطاقة	
	دراسات وأبحاث متنوعة		
	فحص واختبار معملي للكفاءة والقدرة		

8-5-2 اختيار الإجراءات ذات الأولوية القصوى

هذه الدراسة ستختار وتقوم بصياغة خطط تفصيلية للإجراءات ذات الأولوية التي يتعين تنفيذها في المملكة العربية السعودية. الإجراءات ذات الأولوية يتم اختيارها بعد التشاور مع اللجنة الإشرافية التي يتألف أعضاءها من وزارة المياه والكهرباء والوزارات ذات العلاقة وممثلي الشركات. في هذا الإطار، سنشرح تفاصيل عملية التقييم لأولويات الإجراءات. بعد اختيار الإجراءات ذات الأولوية القصوى سنشرح بالتفصيل والإسهاب الخطط التنفيذية لها في الفصل العاشر.

(1) عملية التقييم الاختيار

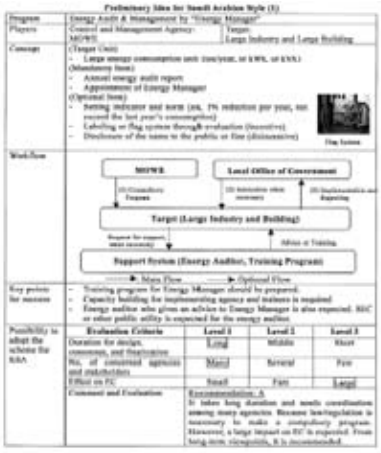
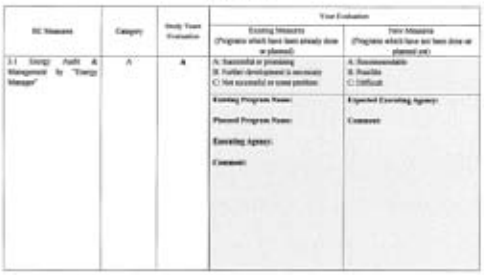
تم تقييم الإجراءات ذات الأولوية من خلال العملية التالية.

جدول 8-12 : عملية تقييم واختيار الإجراءات ذات الأولوية

المتشاورون	Flowchart
أعضاء اللجنة الإشرافية وأعضاء من الهيئات ذات العلاقة	الخطوة الأولى (ورشة عمل) (1) التعريف بستة وعشرين مثال لإجراءات ترشيد الطاقة في اليابان ↓ (2) التعريف بالتعديلات التي عُملت لتلك الإجراءات اليابانية الستة والعشرين لكي تصبح ممكنة التطبيق في المملكة ↓ (3) تجميع آراء المشاركين في ورشة العمل تلك من خلال استبيان حول الإجراءات التي تم تقديمها والإجراءات ذات الأولوية التي يجب على الدراسة الحالية النظر فيها و عن توقعهم عن ما هي الجهات التي يمكن لها تنفيذ تلك الإجراءات
أعضاء اللجنة الإشرافية	الخطوة الثانية (4) يقدم فريق الدراسة تقريره التقييمي المبدئي إلى اللجنة الإشرافية معتمدا على نتائج الاستبيان ↓ (5) التقييم النهائي بواسطة اللجنة الإشرافية ↓ (6) التباحث حول إعداد خطة كل إجراء حسب ترتيب الأولوية

(2) المواد التي تم استخدامها في ورشة العمل (الخطوة الأولى)

جدول 8-13 : المواد المستخدمة في ورشة العمل

ملخص للمواد	عينة من المواد
مواد تشرح باختصار الأمثلة اليابانية (المحتوى) ➢ عنوان البرنامج ➢ الجهة المنفذة ➢ القطاع المستهدف ➢ ملخص للبرنامج ➢ الرسم التخطيطي للبرنامج ➢ النتائج الفعلية التأثيرات ➢ الدروس المستفادة	
مواد تشرح البرامج اليابانية التي تم تعديلها لتناسب المملكة (المحتوى) ➢ اسم البرنامج ➢ الجهة المنفذة المتوقعة ➢ القطاع المتوقع استهدفه ➢ ملخص متوقع للبرنامج ➢ رسم تخطيطي متوقع للبرنامج ➢ النقاط الهامة لنجاح البرنامج ➢ عوامل تقييم إمكانية التطبيق في المملكة ➢ تقييم فريق الجايكا لإمكانية التطبيق (تقييم أولي)	
استبيان لتجميع الآراء (أسئلة الاستبيان) ➢ هل هو برنامج قائم أم جديد ؟ ➢ تقييمك لإمكانية التطبيق في المملكة ➢ توقعاتك عن الجهة المنفذة ➢ هل لديك تعليق أو رأي آخر ؟	

(3) نتائج التقييم الاختيار

تم تقييم الإجراءات بالطرق المشروحة أعلاه وتم تجميعها في خمسة فئات كما هو موضح فيما يلي.

جدول 8-14 : تعريفات الخمسة فئات ومراحل للتقييم

الأولوية	الفئة	التعريف
قصوى	الفئة 1	إجراء ذو أولوية قصوى (إجراء جديد) سيتم تطويره أثناء هذه الدراسة
	الفئة 2	إجراء ذو أولوية قصوى (إجراء حالي) سيتم تطويره أثناء هذه الدراسة
متوسطة	الفئة 3	إجراء ذو أولوية متوسطة سيتم تقديم توصيات بشأنه أثناء هذه الدراسة
منخفضة	الفئة 4	إجراء ذو أولوية منخفضة سيتم إعداد ورقة مفاهيم عنه من أجل المستقبل
	الفئة 5	إجراء من الصعب تطبيقه في المملكة

جدول 8-15 : النتائج النهائية لتقييم إجراءات ترشيد الطاقة

Measure	Final Evaluation	
	Category	Expected Executing Agency
1. Energy Management System	**1**	SEEC
2. Energy Efficiency Labels and Standards (EELS)	**2**	SASO
3. Financial Support for Development of EC Technology	4*	KACST, MOWE
4. Preferable Interest Rate Loan for EC Project	4	Third Party
5. Tax Incentive to Install EC Equipment	4	-
6. (i) Subsidy for EC Project and Demonstration Project, and (ii) Subsidy for Installation of High Efficiency System (Large scale subsidy)	3	KACST, SEEC
7. Subsidy for Specific Equipment (Small scale subsidy)	3	MOWE, SEEC, MOF
8. Training Program for Energy Manager	**1**	KACST, SEEC
9. Energy Assessment Service	**1**	KACST, SEEC
10. Information Release of EC Equipment	4	SEEC
11. Publication and Award System	**1**	MOWE
12. EC Campaign	**2**	MOWE
13. Instruction Booklet (by Government or Association)	3	MOWE, SEC, SASO
14. Announcement of Daily Demand and Supply Forecast	3	SEC, MOCM
15. Check System of Customer Records	**1**	SEC, SEEC
16. Instruction Booklet and Lifestyle Laboratory Report (by Utility)	3	SEC, MOWE, SASO
17. EC Education for Schools	**1**	MOWE, SEC, KACST
18. EC Museum	**1**	SEEC, MOWE
19. Incentive (Disincentive) Tariff Option	3*	ECRA, SEC
20. Load Adjustment Contract	3*	SEC
21. (i) Consulting Service for Energy Conservation, and (ii) ESCO Business	3	SEEC, Third Party
22. EC Consulting Service for Residential Sector	3	SEEC
23. Joint Development of EC Equipment and Household Appliances	3	SEEC, KACST
24. Promotion of Architecture Technology	**1**	SASO, MOMRA
25. Monitoring and Awareness Survey	**2**	MOWE, KACST, Univ.
26. Laboratory Testing for Performance Check	3	SASO

*هذه الإجراءات تم تصعيدها بعد المناقشات النهائية مع اللجنة الإشرافية إلى مستوى إجراءات ذات أولوية قصوى

(4) إجراءات إضافية ذات أولوية قصوى

تم اختيار 11 إجراء ذات أولوية قصوى اعتمادا على الأمثلة اليابانية. وبالإضافة إلى ذلك، من خلال المناقشة مع أعضاء اللجنة الإشرافية، تم اختيار اثنين من الإجراءات الإضافية على النحو التالي (أصبح المجموع 13 إجراء). وهنا تم إعادة تقييم الإجراء رقم 19 في الجدول السابق وهو "خيارات للتعريفة بها حوافز (وعقوبات)" وأيضا رقم 20 " عقود ضبط الأحمال"، التي كانت قد قُيّمت في البداية ذات الأولوية متوسطة، بأنها ذات أولوية عالية وتم ضمها في نطاق الاجراء الجديد "إدارة الأحمال". كذلك تم إضافة اختيار إجراء "نظام دعم البحث والتطوير" هو أيضا كواحد من الإجراءات ذات الأولوية العالية، بعد تغييره من الشكل القديم رقم 3 " دعم مالي لتنمية البحث والتطوير لتكنولوجيا ترشيد الطاقة Financial Support for Development of EC Technology".

- إدارة الأحمال (Load Management)
- تطوير نظام البحث والتطوير(Promotion of R&D Scheme)

(5) مناقشة الإجراءات حسب درجة أولوياتها

تقييم درجة أولوية إجراءات ترشيد الطاقة التي يجب نقاشها في هذه الدراسة إلى ثلاثة درجات من الأولويات، أولوية قصوى وأولية متوسطة وأولية ضعيفة. سنقوم بدراسة هذه الإجراءات حسب درجة أولوياتها كما يلي.

إجراءات ذات أولوية قصوى : يتم إعداد خطة تنفيذية بافتراض أن هذه ستطبيق في المملكة.
إجراءات ذات أولوية متوسطة : يتم تلخيص الدورس المستفادة من التطبيق الياباني، وتقديم توصيات للتنفيذ في المستقبل داخل المملكة.
إجراءات ذات أولوية ضعيفة : تجهيز ورقة مفاهيم (concept paper).

3-5-8 تلخيص للإجراءات ذات الأولوية القصوى

(1) ملخص عام

يوضح الجدول التالي ملخص عام (مقترح مؤقت) لإجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية القصوى. وهذا المحتوى تحت البحث والدراسة (لم يتقرر بعد).

جدول 8-16 : ملخص عام عن إجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية القصوى (3/1)

الإجراء	المحتويات
1. نظام إدارة الطاقة Energy Management System (EMS)	■ يقوم كبار المستهلكين الذين تم تحديدهم بشروط معينة بتقديم تقارير دورير وخطة كتوسطة المدى إلى الجهة المنوطو بالإشراف وهي المركز السعودي لترشيد الطاقة. ■ يتم تعيين مدير طاقة لدي المستهلكين المنطبق عليهم النظام لكي يقوم بكتابة التقارير الدورية وإدارة أنشطة ترشيد الطاقة. ■ يكون مدير الطاقة هو المسؤول عن إدارة الطاقة داخل نطاق مؤسسته ويقوم بإرشاد العامين معه في المؤسسة وإرسال التقارير الدورية إلى المركز SEEC. ■ يقوم المركز SEEC بمراجعة النتائج وإعطاء تعليماته في حالة ضعف الإدارة.
2. بطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة Energy Efficiency Labels and Standards (EELS)	■ يجب على المصنعين والمستوردين (M&I) اختبار كفاءة الأجهزة المحددة (التكييفات، والغسالات والثلاجات والمجمدات) ■ من أجل عمل ملصق للبطاقة، يجب التعاون بين الجهة المنفذة الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وبين المصنعين والمستوردين () ومحلات بيع التجزئة في تأسيس نظام لقاعدة بيانات، وطبع البطاقات. ■ من الأفضل عمل تفتيش عشوائي صارم على المصنعين والمستوردين وعلى محلات التجزئة للتأكد من إلتزامهم بلصق البطاقة ومعايير الكفاءة. ■ يجب أن تلك المهام السابقة إجبارية في المرحلية النهائية (طوعية في مرحلة التجربة).

جدول 8-17 : ملخص عام عن إجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية القصوى (3/2)

الإجراء	المحتويات
3. برامج تدريبية لمديري الطاقة **Training Program for Energy Manager**	■ توجد أربعة برامج، تدريب مديري الطاقة طبقا لنظام إدارة الطاقة، تدريب على تقنيات الكهرباء، تدريب على تقنيات ترشيد الطاقة الحرارية، وتدريب على صيانة المكيف. ■ يقوم مركز **SEEC** كجهة منظمة للتدريب بعمل التجهيزات اللازمة. ■ المتدربين الملتحقين بالتدريب هم مديري أو منهدسي طاقة، فيما عدا الملتحقين بدورات صيانة المكيفات هم مهندسي صيانة في شركات صيانة المكيفات. ■ تقدم الدورات التدريبية بناء على رسوم مالية من المتدربين ■ يجب أن يحتوي معهد التدريب في المركز **SEEC** على المنشأت التي تسمح بعمل تدريبات عملية تطبيقية.
4. نظام فحص واختبار الطاقة **Energy Assessment Service**	(التقديم) ■ الإعلان عن النظام في القطاعات المستهدفة. ■ قبول الطلبات واختيار المتقدمين المستوفين للشروط. (البحث عن استشاريين) ■ تسجيل الاستشاريين ■ إرسال الاستشاري المناسب للمختارين من المتقدمين (فحص واختبار الطاقة) ■ عمل تقييم من خلال الوثائق قبل زيارة الموقع. ■ زيارة الموقع لإجراء الفحص لمدة يوم كامل. ■ كتابة تقرير يتضمن توصيات ترشيد الطاقة (خلال ثلاثة أشهر).
5. نظام تكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة **Publication and Award System**	■ تجميع بيانات ومعلومات من خلال قبول الطلبات، للمشاريع والأنشطة والأجهزة والمعدات التي تتعلق بترشيد الطاقة. ■ إنشاء قاعدة بيانات وإعلانها ■ اختيار الفائزين بواسطة لجنة تحكيم محايدة ■ إقامة حفل توزيع الجوائز وشهادات التكريم مرة سنويا (في معرض الثلاثة أيام الذي يعقد في شهر ترشيد الطاقة).
6. حملات ترشيد الطاقة **EC Campaign**	■ تأسيس نشاط الشهر السعودي لترشيد الطاقة "**Saudi EC Month**". ■ دمج حملة ترشيد الطاقة الوطنية القائمة حاليا مع حملة الشهر السعودي لترشيد الطاقة. ■ تبدأ الحملة الوطني لترشيد الطاقة أثناء شهر الترشيد وتكثف من نشاطها خلاله. ■ إقامة فعاليات متنوعة أثناء شهر الترشيد. ■ "معرض الثلاثة أيام الكبير لترشيد الطاقة"، "تكثيف الحملة الوطنية لترشيد الطاقة" هما العناصر الرئيسية المكونة لشهر ترشيد الطاقة. ■ إقامة فعاليات جانبية في "معرض الثلاثة أيام الكبير لترشيد الطاقة"، مثل الإعلان عن الحملات، وحفل تكريم المتفوقين، وورش عمل، ومعارض تسويق لمصنعي الأجهزة.
7. نظام مراجعة المستهلك لسجلاته **Check System of Customer Records**	■ إنشاء قاعدة بيانات تراكمية لكميات استهلاك المتعاقدين من سجلات الشركة الحالية. ■ إنشاء موقع على الإنترنت ونظام لاتصال الجمهور به. ■ عمل تصميم لعرض على شاشة الموقع يوضح معلومات عن ترشيد الطاقة، وخفض انبعاث غاز CO_2. ■ الإعلان عن هذا النظام ونشره بين الجمهور. ■ إعداد قائمة بالمستهلكين الذي استطاعوا الدخول على الموقع (من أجل الاستخدام في الاستبيانات والدراسات المسحية عبر الإنترنت).

جدول 8-18 : ملخص عام عن إجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية القصوى (3/3)

الإجراء	المحتويات
8. مناهج تعليم ترشيد الطاقة في المدارس EC Education for Schools	(النظام في حالة التدريس المباشر) ■ يقوم موظفي وزارة المياه الكهرباء والشركة السعودية للكهرباء ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا بعمل محاضرات مباشرة للتلاميذ والمدرسين في المدرسة. (النظام في حالة تدريب المدربين (TOT)) ■ يقوم موظفي وزارة المياه الكهرباء والشركة السعودية للكهرباء ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا بعمل محاضرات للمدرسين في ورشة عمل. ■ يقوم المدرسون المتعاونون بتدريس منهاج ترشيد الطاقة لتلاميذهم في الفصول، مع دعم من وزارة المياه الكهرباء والشركة السعودية للكهرباء ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا.
9. متحف ترشيد الطاقة EC Museum	■ استخدام مساحة الدور الثاني من مبنى المتحف في : (i) تعليم ترشيد الطاقة والكهرباء، (ii) ونشر إجهزة ترشيد الطاقة والدعاية لها (كيفية اختياها وكيفية استخدامها)، (iii) مكان للتواصل مع الجهمور والسماع منه. ■ الدخول مجاني (يفتح ستة أيام في الإسبوع من الثامنة صباحا إلى الثامنة مساءا) ■ العناصر الرئيسية هي : (i) عرض كيفية توليد الطاقة الكهربائية، (ii) منطقة الأجهزة المنزلية، (iii) منطقة للأطفال وغيرها. الوضع في الاعتبار كذلك مكان إقامة فاعليات وورش عمل، ومحلات، قاعة للصلاة ... إلخ.
10. تعزيز انتشار تقنيات البناء Promotion of Architecture Technology (Building Material Energy Performance Indication System (BEPIS))	■ اختيار مواد البناء ومؤشرات الكفاءة من أجل إيجاد معايير طبقا لكود البناء السعودي. ■ تجميع البيانات والمعلومات وإنشاء قاعدة بيانات. ■ تفتيش عشوائي على المصنعين والمستوردين (ربما أيضا شركات المقاولات العامة). ■ في المرحلة النهائية كل هذه المهام ستصبح برامج إجبارية (طوعية في مرحلة التجربة).
11. دراسات مسحية ورصد لدرجة الوعي Monitoring and Awareness Survey	■ إحصائيات استهلاك الكهرباء (عبر عدادات الشركة أو القياس في الموقع). ■ دراسة أنشطة الترشيد وأوضاع إدخال معدات ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي. ■ دراسة درجة الوعي بترشيد الطاقة ومستوى التنفيذ في القطاعين التجاري والسكني. ■ دراسة الطريقة الفعالة لنشر نظام البطاقات والمعايير. ■ المراجعة والتقييم وإعطاء توصيات للمراحل التالية. ■ إنشاء نظام متكامل لتنفيذ الدراسات المذكورة عاليه.
12. إدارة الأحمال Load Management	■ ابتكار نظام للرسوم حسب عقود توازن تحفيزية لإزاحة وإزالة الأحمال وقت الذروة. ■ ابتكار طريقة لحساب إمكانيات إزالة وإزاحة الأحمال.
13. تطوير نظام البحث والتطوير Promotion of R&D Scheme	■ تطوير نظام البحث والتطوير

(2) القطاع المستهدف لكل إجراء

يوضح الجدول التالي الميادين والقطاعات المستهدفة لكل الإجراءات ذات الأولوية العالية. الإجراءات التي لا يمكن الفصل فيها ما بين الكهرباء والحرارة أو التي تنفذ في وقت واحد، يتم صياغتها وفقا لترشيد الطاقة الحرارية.

جدول 8-19 : القطاعات المستهدفة لكل إجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية القصوى

الإجراء	الميدان	القطاع الحكومي	القطاع الصناعي	القطاع التجاري	القطاع السكني
1. نظام إدارة الطاقة (EMS)	الحرارة والكهرباء	✓	✓	✓	
2. بطاقات وقاييس كفاءة الطاقة (EELS)	الكهرباء	✓	✓	✓	✓
3. برامج تدريبية لمديري الطاقة	الحرارة والكهرباء	✓	✓	✓	
4. خدمات فحص واختبار الطاقة	الحرارة والكهرباء	✓	✓	✓	
5. نظام الإعلان عن المتميزين وتكريمهم	الحرارة والكهرباء	✓	✓	✓	
6. حملات ترشيد الطاقة					
إنشاء شهر ترشيد الطاقة	الكهرباء	✓	✓	✓	✓
حملات ترشيد الطاقة بالمساجد	الكهرباء				✓
7. نظام فحص كميات استهلاك الكهرباء	الكهرباء	✓	✓	✓	✓
8. مناهج ترشيد الطاقة في المدارس	الكهرباء				✓
9. متحف ترشيد الطاقة	الكهرباء				✓
10. تشجيع نشر تقنيات البناء والمعمار	الكهرباء	✓	✓	✓	✓
11. دراسات والبحوث الإحصائية للوعي	الكهرباء	✓	✓	✓	✓
12. إدارة الأحمال	الكهرباء		✓	✓	
13. نشر وتنمية أنظمة البحث والتطوير	الكهرباء		✓	✓	

8-5-4 منهجية لصياغة الإجراءات ذات الأولوية القصوى

(1) منهجية المناقشة

الثلاثة عشر إجراء هي التي تم اختيارها في هذه الدراسة لتكون ذات أولوية قصوى. من أجل دراستها دراسة فعالة في هذه الدراسة، يتم إنشاء خمس لجان فرعية داخل اللجنة الإشرافية الحالية، ويتم توزيع تلك الإجراءات على النحو الموضح فيما يلي يتم مناقشتها بجدية.

جدول 8-20 : إنشاء اللجان الفرعية

Sub-Committee	Member	Measures to be Discussed
Sub-Committee 1 (Energy Management System)	**1. ARAMCO (Leader)** 2. MOWE 3. NEEP/KACST 4. SEC 5. SABIC 6. COC (Chamber of Commerce)	Energy Management System
		Training Program for Energy Manager
		Energy Assessment Service
Sub-Committee 2 (Label)	**1. SASO (Leader)** 2. SBCC (Saudi Building Code Committee) 3. MOMRA (Ministry of Municipality and Rural Affairs) 4. MOIC (Ministry of Industry and Commerce) 5. MOWE	EE Labels and Standards
		Promotion of Architecture Technology
Sub-Committee 3 (Awareness)	**1. MOWE (Leader)** 2. MOEdu (Ministry of Education) 3. MOHEdu (Ministry of High Education) 4. MOCul&Media (Ministry of Culture and Media) 5. MOIA (Ministry of Islamic Affairs) 6. ARAMCO 7. SEC 8. MOF	EC Campaign
		Publication and Award System
		EC Education for Schools
		EC Museum
Sub-Committee 4 (Load Management)	**1. SEC (Leader)** 2. MOWE 3. ECRA 4. ARAMCO 5. SABIC 6. COC	Load Management
		Check System of Customer's Record
Sub-Committee 5 (R&D)	**1. KACST (Leader)** 2. MOHEdu 3. SASO 4. SWCC 5. MOWE	Promotion of R&D Scheme
		Monitoring and Awareness Survey

(2) صياغة ورقة الخطة التنفيذية

سيتم صياغة الإجراءات ذات الأولوية القصوى من خلال هذه الدراسة. محتوى بنود الخطة التنفيذية التي يجب إعدادها هي كما يلي.

- الجهة (أو الجهات) المنفذة
- محتويات الخطة
- رسم تخطيطي للخطة
- الهيكل التنظيمي المنفذ
- الميزانية السنوية
- الأساس القانوني للتنفيذ
- خطة العمل

6-8 ملخص خطة المملكة الشاملة لترشيد الطاقة

جدول 8-21 : ملخص خطة المملكة الشاملة لترشيد الطاقة (2/1)

السياسة العامة	قيم أهداف المملكة بأكملها	التعليمات اللازمة لتحرك للدولة (إلى كل قطاع)	الاستراتيجيات المختلفة لكل قطاع (بالتجاوب مع تعليمات الحكومة)
الشعار ● تحسين كفاءة الطاقة من جانب الطلب ● إدارة الأحمال القصوى من خلال بذل الجهود من كلا الجانبين، العرض والطلب، مع استمرار تأكيد درجة إمداد مأمونة ● بناء مجتمع واعي بأهمية ترشيد الطاقة	أهداف بعيدة المدى اقتراح رقم 1 : وحدة الطاقة الأولية تحسين وحدة الطاقة الأولية (كمية الطاقة المستهلكة / GDP) حتى عام 2030، (مقارنة بقيم عام 2005) مقترحات : 20%، 25%، 30% اقتراح رقم 2 : وحدة الطاقة الكهربائية تحسين وحدة الطاقة الكهربائية (كمية الكهرباء المستهلكة / GDP) حتى عام 2030، (مقارنة بقيم عام 2005) مقترحات : 20%، 25%، 30% أهداف متوسطة المدى اقتراح رقم 3 : كمية استهلاك الفرد للكهرباء تحجيم استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية حتى عام 2015 مقترحات : إلى أقل من 50% من الزيادة الحالية اقتراح رقم 4 : التزايد في ذروة أحمال الطلب تحجيم التزايد في ذروة أحمال الطلب حتى عام 2015 القيم المستهدفة : إلى أقل من 50% من الزيادة الحالية (من 2000 – 2005) **توصيات فريق البحث** أهداف بعيدة المدى : <u>تحسين وحدة الطاقة الكهربائية (اقتراح رقم 2) بنسبة 30 % حتى عام 2030 (مقارنة بقيم عام 2005)</u> أهداف متوسطة المدى : <u>تحجيم زيادة ذروة أحمال الطلب (اقتراح رقم 4) بنسبة 50 % حتى عام 2015</u>	● القطاع الحكومي (السياسة التي يتم تنفيذها تجاه الوزارات الأخرى) ◆ تشجيع عمل التقارير الدورية التي تستخدم طريقة الوحدة العيارية ◆ تشجيع عمل نظام متكامل لاختبارات الطاقة ◆ تشجيع المشاريع التجارية في مجال ترشيد الطاقة ◆ تشجيع ترشيد الطاقة باستخدم تكنولوجيا المعلومات والأجهزة ذات الكفاءة العالية ◆ تشجيع مؤكد لإدارة الطلب أثناء الذروة ● قطاع الإنارة العمومية ◆ تشجيع عمل التقارير الدورية التي تستخدم طريقة الوحدة العيارية ● القطاع الصناعي ◆ تشجيع عمل التقارير الدورية التي تستخدم طريقة الوحدة العيارية ◆ تشجيع عمل نظام متكامل لاختبارات الطاقة ◆ تشجيع المشارع التجارية في مجال ترشيد الطاقة ◆ تشجيع ترشيد الطاقة باستخدم تكنولوجيا المعلومات والأدوات ذات الكفاءة العالية ◆ تشجيع مؤكد لإدارة الطلب أثناء الذروة ● القطاع التجاري ◆ تشجيع عمل التقارير الدورية التي تستخدم طريقة الوحدة العيارية ◆ تشجيع عمل نظام متكامل لاختبارات الطاقة ◆ تشجيع المشاريع التجارية في مجال ترشيد الطاقة ◆ تشجيع ترشيد الطاقة باستخدم تكنولوجيا المعلومات والأدوات ذات الكفاءة العالية ◆ تشجيع مؤكد لإدارة الطلب أثناء الذروة ● القطاع السكني والمنزلي ◆ تشجيع عمل تحسين ورفع للوعي تجاه ترشيد الطاقة من خلال التعليم، وتوفير المعلومات والحملات الإعلانية ● قطاع المساجد ◆ تعزيز التوعية بأهمية ترشيد الطاقة من خلال حملات التوعية والخطب ● قطاع المدارس والجامعات ◆ دعم تنفيذ منهج تعليمي لترشيد الطاقة ● القطاع المشترك ◆ تشجيع إمداد السوق بالأجهزة دات الكفاءة العالية، والأجهزة التي تعمل على إعادة أحمال الذروة إلى المستوى العادي ◆ إيجاد محفزات من أجل ترشيد الطاقة وإزاحة أحمال الذروة ◆ تنفيذ قانون معيار البناء الخاص بترشيد الطاقة ◆ دعم أعمال الصيانة لأنظمة التكييف الكبيرة والمتوسطة ◆ تقديم البيانات والمعلومات من خلال مركز ترشيد الطاقة، وكذلك تقديم الخدمات التدريبية والتعليمية، وبناء قاعدة بيانات خاصة بكفاءة الطاقة ◆ بناء إستراتيجية للأبحاث والتطور في مجال ترشيد الطاقة ◆ بناء مجتمع واعي بأهمية ترشيد الطاقة	● القطاع الحكومي (مُوَجّه للجميع الوزارات بما فيها وزارة المياه والكهرباء) ◆ إنشاء مركز ترشيد الطاقة ◆ إدارة وعي ترشيد الطاقة وتشجيع تفعيل ريادي لها ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ توفير المعلومات الخاصة بالأعمال التجارية في مجال ترشيد الطاقة (شركات الإسكو، الأجهزة ذات الكفاءة العالية – وإدخال أجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي، وتقنية البناء المرشدة للطاقة ...إلخ) وتنفيذ مشروعات لها بشكل ريادي ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ إدخال تصميمات للمباني تنحو إلى ترشيد الطاقة ● قطاع الإنارة العمومية ◆ إنشاء نظام لإدارة وتنظيم بيانات استهلاك الطاقة الكهربائية لكل منطقة، وتنفيذ نظام للمراقبة ● القطاع الصناعي ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ إدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي (من خلال إعطاء حوافز، وحسن استخدام الإسكو ..إلخ) ◆ تفعيل نظام الكشف على الطاقة وفحصها ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ تنفيذ اتحادات الشركات (غرف الصناعة والتجارة... إلخ) لخطط ترشيد طاقة بشكل ذاتي ● القطاع التجاري ◆ تدريب فعلي لإدارة وعي ترشيد الطاقة ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ إدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي (من خلال إعطاء حوافز، وحسن استخدام الإسكو ..إلخ) ◆ تفعيل نظام الكشف على الطاقة وفحصها ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ إدخال تصميمات للمباني تنحو إلى ترشيد الطاقة ● القطاع السكني ◆ عمل تدريبات فعلية على نشاطات التوعية لترشيد الطاقة ◆ اختيار منتجات ذكية مرشّدة للطاقة ◆ استخدام نظام فحص استهلاك الطاقة الكهربائية ● المساجد ◆ الإمام يقوم بتوجيه المصلين لكيفية ترشيد الطاقة وأهميته ◆ تنفيذ فعلي لنشاطات ترشيد الطاقة داخل المساجد ● المدارس والجامعات ◆ وضع مناهج تعليمية خاصة بترشيد الطاقة، تنفيذ فعلي لترشيد الطاقة داخل مباني الدراسة، زيارات طلابية لمحطات توليد الطاقة ● القطاع المشترك ◆ استخدام الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى للمستوى العادي (من خلال البطاقات "ليبل" – نظام المعايير، قاعدة البيانات ... إلخ) ◆ التعاون في تشغيل متعقل يضع في حسبانه إزاحة أحمال وقت الذروة ◆ تطبيق معايير كود البناء الخاصة بترشيد الطاقة للمباني التي تُبنى حديثا ◆ الاشتراك في دورات الصيانة لأنظمة التكييف الكبيرة والمتوسطة ◆ الاشتراك بإيجابية في حملات التوعية والدورات التدريبية والتعليمية ◆ بناء إستراتيجية خاصة بالأبحاث والتطور الخاصة بترشيد الطاقة

جدول 8-22 : ملخص خطة المملكة الشاملة لترشيد الطاقة (2/2)

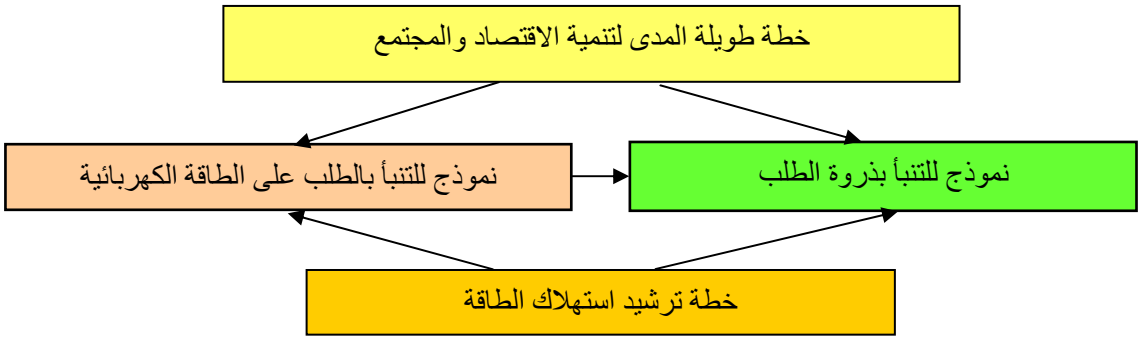
استراتيجية الحركة لكل قطاع (التجاوب مع سياسة الحكومة)	سياسات ترشيدية ذات أولوية قصوى	سياسات ترشيدية متوسطة الأولوية	القيم المطلوب الوصول إليها لكل قطاع
● القطاع الحكومي (مُوَجّه للجميع الوزارات بما فيها وزارة المياه والكهرباء) ◆ إنشاء مركز ترشيد الطاقة ◆ تشغيل حركة وعي بترشيد الطاقة وتشجيع تفعيل ريادي لها ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ إنشاء علامة معيارية لجميع القطاعات ◆ توفير المعلومات الخاصة بالأعمال التجارية في مجال ترشيد الطاقة (شركات الإسكو، الأجهزة ذات الكفاءة العالية – وإدخال أجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي، وتقنية البناء المرشدة للطاقة ...إلخ) وتنفيذ مشروعات لها بشكل ريادي ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ إدخال تصميمات للمباني تنحو إلى ترشيد الطاقة ● قطاع الإنارة العمومية ◆ إنشاء نظام لإدارة وتنظيم بيانات استهلاك الطاقة الكهربائية لكل منطقة، وتنفيذ نظام للمراقبة	● السياسات الخاصة بترشيد الطاقة في القطاع الحكومي (1) نظام لإدارة الطاقة خاصة بكبار المستهلكين (2) خدمات الكشف الدوري على الطاقة وفحصها (3) الإعلان عن الأمثلة المتفوقة في ترشيد الطاقة (شركات الإسكو، وإدخال أجهزة عالية الكفاءة وأجهزة إعادة الحمل إلى المستوي الطبيعي، تقنيات البناء ... إلخ) (4) حملات ترشيد الطاقة (إدارة استهلاك الطاقة في المباني الحكومية بالإضافة إلى حملات التنفيذ الفعلي، وحملات المراقبة على استهلاك الطاقة الكهربائية في الإنارة العمومية حسب المناطق)	(1) كتاب وعظ خاص بترشيد الطاقة (للفنيين المتخصصين)	تحسين الكفاءة بنسبة 1.5 % في العام حتى عام 2030 نصيب استهلاك الطاقة الكهربائية : 20 % (وتتضمن الإنارة العمومية، المستشفيات، المؤسسات الخيرية، وقطاع الزراعة) التأثير السنوي $= 1.5\ \% \times 0.2 = \underline{0.3\ \%}$
● القطاع الصناعي ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ إدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي (من خلال إعطاء حوافز، وحسن استخدام الإسكو ..إلخ) ◆ تفعيل نظام الكشف الدوري على الطاقة وفحصها ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ تنفيذ اتحادات الشركات (غرف الصناعة والتجارة) لخطط ترشيد طاقة ذاتية	● السياسات الخاصة بترشيد الطاقة في القطاع الصناعي (1) نظام لإدارة الطاقة خاصة بكبار المستهلكين (2) خدمات الكشف الدوري على الطاقة وفحصها (3) نظام الإعلان عن الأمثلة المتفوقة في ترشيد الطاقة وتكريمها (4) نظام فحص ومعرفة كمية الاستهلاك الكهربائي (5) تشجيع السيطرة على الأحمال (اختيارات التعريفة، تنظيم الأحمال ... إلخ)	(1) عمل مشروعات ترشيد الطاقة، المشروعات التجريبية الرائدة، ووضع خطط لتقديم دعم مالي لإدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية (ميزانية ضخمة للدعم المالي) (2) تشجيع انتشار الإعمال التجارية لترشيد الطاقة (3) كتاب وعظ خاص بترشيد الطاقة (للفنيين المتخصصين)	تحسين الكفاءة بنسبة 1.5 %في العام حتى عام 2030 نصيب استهلاك الطاقة الكهربائية : 20% التأثير السنوي $= 1.5\ \% \times 0.2 = \underline{0.3\ \%}$
● القطاع التجاري ◆ تدريب عملي على تشغيل حركة وعي بترشيد الطاقة ◆ مراقبة دورية بواسطة مدير الطاقة وتقديم تقرير عنها ◆ إدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى إلى المستوى العادي (من خلال إعطاء حوافز، وحسن استخدام الإسكو ..إلخ) ◆ تفعيل نظام الكشف الدوري على الطاقة وفحصها ◆ رفع مستوى المهارات الخاصة بإدارة ترشيد الطاقة (الكفاءة) ◆ إدخال تصميمات للمباني تنحو إلى ترشيد الطاقة ◆ تنفيذ معايير الماني المرشدة للطاقة على كل المباني المخطط لإنشاءها	● السياسات الخاصة بترشيد الطاقة في القطاع التجاري (1) نظام لإدارة الطاقة خاصة بكبار المستهلكين (2) خدمات الكشف الدوري على الطاقة وفحصها (3) نظام الإعلان عن الأمثلة المتفوقة في ترشيد الطاقة وتكريمها (4) نظام فحص ومعرفة كمية الاستهلاك الكهربائي (5) تشجيع السيطرة على الأحمال (اختيارات التعريفة، تنظيم الأحمال ... إلخ)	(1) عمل مشروعات ترشيد الطاقة، المشروعات التجريبية الرائدة، ووضع خطط لتقديم دعم مالي لإدخال الأجهزة ذات الكفاءة العالية (ميزانية ضخمة للدعم المالي) (2) تشجيع انتشار الإعمال التجارية لترشيد الطاقة (3) كتاب وعظ خاص بترشيد الطاقة (للفنيين المتخصصين)	تحسين الكفاءة بنسبة 1.5 % في العام حتى عام 2030 نصيب استهلاك الطاقة الكهربائية : 10% التأثير السنوي $= 1.5\ \% \times 0.1 = \underline{0.15\ \%}$
● القطاع السكني ◆ تدريب عملي على نشاطات التوعية لترشيد الطاقة ◆ اختيار منتجات ذكية مرشّدة للطاقة ◆ استخدام نظام فحص استهلاك الطاقة الكهربائية ◆ تنفيذ معايير الماني المرشدة للطاقة على كل المباني المخطط لإنشاءها ● المساجد ◆ الإمام يقوم بتوجيه المصلين لكيفية ترشيد الطاقة وأهمية ذلك ◆ تنفيذ فعلي لنشاطات ترشيد الطاقة داخل المساجد ● المدارس والجامعات ◆ مواد تعليمية خاصة بترشيد الطاقة، تنفيذ فعلي لترشيد الطاقة داخل مباني الدراسة، زيارة مدرسية لمحطة توليد طاقة	● السياسات الخاصة بترشيد الطاقة في القطاع السكني (1) وضع نظام لفحص الاستهلاك المنزلي من الطاقة الكهربائية (2) عمل مناهج عن ترشيد الطاقة للمرحلة الابتدائية والمتوسطة (3) إنشاء متحف ترشيد الطاقة (4) حملات ترشيد استهلاك الطاقة (الإمام يقوم بإرشاد المصلين، وحملات تنفيذ فعلي لترشيد الطاقة في المساجد) (5) نظام الإعلان عن الأمثلة المتفوقة في ترشيد الطاقة وتكريمها	(1) خدمات استشارية لترشيد الطاقة الموّجهة للمساكن (2) كتاب وعظ خاص بترشيد الطاقة (لعموم الناس)	تحسين مستوى الكفاءة حتى عام 2030 بنسبة 1.0 % سنوياً نصيب استهلاك الطاقة الكهربائية : 50 % التأثير السنوي $= 1.0\ \% \times 0.5 = \underline{0.5\ \%}$
● القطاع المشترك ◆ استخدام الأجهزة ذات الكفاءة العالية وأجهزة إعادة الحمل الأقصى للمستوى العادي (من خلال البطاقات "الليل" – نظام المعايير، قاعدة البيانات ..إلخ) ◆ التعاون في تشغيل متعمّل يضع في حسبانه إزاحة أحمال وقت الذروة ◆ تطبيق كود المباني المرشدة للطاقة تجاه المباني التي تبنى مستقبلاً بشكل مناسب. ◆ الاشتراك في تدريبات الصيانة لأنظمة التكييف الكبيرة والمتوسطة ◆ الاشتراك بإيجابية في حملات التوعية والدورات التدريبية والتعليمية ◆ بناء استراتيجية خاصة بأبحاث وتطور ترشيد الطاقة وتنفيذ تلك الاستراتيجية	● السياسات الخاصة بترشيد الطاقة في القطاع المشترك (1) وضع نظام خاص ببطاقات كفاءة الطاقة (ليبل)، ونظام المعايير (2) برنامج التدريب (لمديري الطاقة ومواضيع فنية منفردة) (3) وضع نظام تقييم المنازل المرشدة للبيئة (4) عمل الدراسات المتنوعة (دراسة السوق، دراسة الوضع الفعلي لاستهلاك الطاقة، دراسة تقييمية لسياسات ترشيد الطاقة بعد التطبيق) (5) ابتكار خطة للبحث والتطوير	(1) وضع خطة لتقديم دعم مالي لإدخال أجهزة ذات كفاءة عالية يتم تحديدها سلفاً (مبلغ مالي ثابت صغير نسبياً) (2) نشرة إرصاد الكهرباء (3) وضع خطط للتعاون من أجل تطوير واختراع أجهزة كهربائية ومنزلية مرشدة للطاقة (4) عمل اختبارات الكفاءة	إجمالي التأثير السنوي $= 0.3\ \% + 0.3\ \% + 0.15\ \% + 0.5\ \%$ $= \underline{1.25\ \%}$ نتائج تحسين الكفاءة حتى عام 2030 $= \underline{25\ \%}\ (1 - 23^{0.9875})$ (تساوي تقريباً تقليل 34 % من قيمة GDP الكهربائية)

الفصل التاسع مراجعة قيم الأهداف الوطنية المقترحة

9-1 تنبؤات الطلب على الطاقة

9-1-1 هدف تنبؤات الطلب على الطاقة

الغرض من تنبؤات الطلب على الطاقة هو تقييم المبادئ الأساسية لترشيد الطاقة التي اقترحها فريق دراسة الجايكا. ولهذا الغرض، قام فريق الجايكا بإعداد نموذج ملائم للطلب على الطاقة وعمل مقارنة لنتائج نموذج محاكاة في حالة تطبيق هذه المبادئ وحالة عدم تطبيقها. على وجه التحديد، فقد تم تجميع بيانات أوضاع الطلب على الطاقة في الماضي وحتى الآن، ثم تم إعداد توقعات لحالة الطلب على الطاقة حتى عام 2030 في ظل الأوضاع الحالية مع تطبيق "الإستراتيجية طويلة المدى (LTS 2025)" و"خطة التنمية الثامنة (EDP)". بعد ذلك، تم دراسة مدى إمكانية تطبيق الأهداف الوطنية للمملكة.



شكل 9-1 : مخطط لتنبؤات الطلب على الطاقة الكهربائية

9-1-2 مفهوم تنبأ الطلب على الطاقة

(1) الوظائف الهامة لنموذج التنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية

زاد الطلب على الطاقة الكهربائية في المملكة بسبب النمو الاقتصادي المتصاعد منذ عام 2003. ومن أجل التنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية، من الضرورة عمل تحليل اتجاهات تغيرات الطلب على الكهرباء في الماضي والأرقام الفعلية في المملكة، ومعرفة العوامل البنيوية المؤثرة عليها. وهذه التغيرات التي جرت في الماضي للطلب على الطاقة الكهربائية تعكس نتائج النشاطات الاقتصادية الاجتماعية، التي تتمثل في تنمية اقتصادية تتزامن معها تغيرات في تركيبة المجتمع الصناعي. ولذلك يجب تحليل الأوضاع البنيوية للطلب على الطاقة الكهربائية والنشاطات الاقتصادية والاجتماعية مع الوضع في الاعتبار مرحلة النمو التي تمر بها المملكة.

النموذج الذي سيتم استخدامه في هذه الدراسة للتنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية له الخصائص التالية.

(أ) الارتباط بين التغيرات الاجتماعية والاقتصادية وبين تنبأ الطلب على الطاقة الكهربائية

تم إعداد سيناريو اقتصادي تم على أساسه التنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية بعد دراسة وتحليل الأوضاع الحالية لارتفاع سعر الزيت الخام، الخطة الخمسية الثامنة، والإستراتيجية طويلة المدى.

(ب) توقعات الطلب على الطاقة بناء على التغيرات في كثافة الطاقة

وفي الآونة الأخيرة، يُعتقد أن كثافة الطاقة من الأهمية بمكان في تقييم التنبأ بالطاقة والكهرباء. ولكن كثافة الطاقة في القطاع الصناعي عندما لا يتم اتخاذ إجراء بصفة خاصة، إما تُظهر كثافة الطاقة اتجاها نحو الانحدار، أو تسير بنفس المعدل. في هذه الدراسة، سنحلل

كثافة الطاقة الكهربائية لإجمالي الناتج المحلي في الماضي لكل قطاع على حدى، ومن خلال تثبيت الكثافة وقت عدم اتخاذ إجراءات ترشيد الطاقة، وإعطاء نسبة معينة لتأثيرات تلك الإجراءات وقت تنفيذها، يتم التنبأ بكميات الطاقة الكهربائية المستهلكة.

(ت) كميات الطلب على الطاقة من جانب كل منطقة

من أجل الوصول لهدف ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية يُفضل التنبأ بكميات الطلب على الكهرباء لعموم المملكة، ولكن من أجل توقع ذروة الطلب، هناك ضرورة للتنبأ بكميات الطلب لكل منطقة على حدى. ولذلك سنقوم بحساب كميات الطلب على شركات التوزيع في المناطق المختلفة (المنطقة الوسطى والشرقية والغربية والجنوبية).

(ث) التنبأ بذروة الطلب

معدل النمو في ذروة الطلب هو مؤشر هام في سياسات ترشيد الطاقة. ويتم التنبأ بذروة الطلب بالرجوع إلى كميات الطلب على الكهرباء لكل منطقة مع منحنى الأحمال اليومي للمناطق المختلفة (الوسطى والشرقية والغربية ..إلخ).

(2) توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية

في نموذج التنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية، من أجل الحفاظ على التوزان بين المؤشرات الاقتصادية المفترضة والخطط الاقتصادية الحكومية، يتم اعتبار المؤشرات الاقتصادية التي يُعلن عنها كقيم الخطة، متغيرات خارجية، وغير ذلك من المؤشرات الضرورية التي لا يُعلن متغيرات داخلية في النموذج. وكذلك فالتنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية، يتم من خلال الحصول على كميات الطلب على الطاقة وعلى الكهرباء لكل قطاع، وبعد ذلكيتم توقع كميات استهلاك الوقود المستخدمة في إمداد وتوليد الكهرباء وتوازن الطلب والعرض.

بصفة عامة، من أجل تجميع نموذج اقتصادي قياسي، يتم استخدام العديد من المعادلات التعريفية والافتراضية. بعد ذلك، يتم عمل فحص لاختبارات إحصائية واقتصادية للتأكد منها. ويتم استخدام المؤشرات التالية لتقييم توافق نموذج التنبأ بالطلب على الكهرباء.

(أ) تقييم معادلات التنبأ بالطلب على الطاقة

- تحديد المعاملات (بهدف الوصول إلى أكثر من 0.85)
- قيمة -T لاختبار معامل الانحدار (بهدف الوصول إلى أكثر من 2.0)
- نسبة دربين واتسون (3> DW > 1)
- اختبار التسجيل لمعامل الانحدار

(ب) تقييم توقعات الاقتصاد الكلي

- معدل نمو إجمالي الناتج المحلي الحقيقي
- إجمالي الناتج المحلي للفرد (بالدولار)

(ج) تقييم توقعات الطلب على الطاقة

- معدل نمو الطلب على الطاقة
- معدل استهلاك الطاقة لكل من إجمالي الناتج المحلي (مرونة إجمالي الناتج المحلي)
- معدل استهلاك الفرد الواحد من الطاقة

من أجل بناء النموذج أعلاه، يتم بشكل عام تطبيق أسلوب اقتصادي وفقا للعملية المبينة أعلاه. الشكل التالي هو مخطط ملخص للنموذج. النموذج يمكن تصنيفه إلى وحدتين، وحدة الاقتصاد الكلي، ووحدة الطلب على الطاقة الكهربائية. يُشير الطلب على الطاقة في كل منطقة إلى نموذج تقدير ذروة الطلب.

شكل رقم 9-2 : ملخص نموذج التنبأ بالطلب على الطاقة الكهربائية

(3) التنبأ بذروة الطلب

فيما يلي خطوات الإجراءات المتبعة لتوقع المنحنى اليومي للأحمال في المملكة.

(أ) تجميع بيانات المنحنى اليومي لتوقعات الأحمال

- ثلاثة مناطق هي المنطقة الوسطى والشرقية والغربي.
- اختيار المنحنى اليومي خلال 24 ساعة مع ذروة الطلب الشهرية
- الأعوام المستهدفة هي : من 2007 إلى 2010، وعام 2015 وعام 2020 وعام 2025 وعام 2030

(ب) صياغة معادلات التوقعات لتحليل التراجع الذاتي

يتم توقع كميات الطلب القصوى على الطاقة الكهربائية حسب المناطق وحسب الشهور من خلال تحليل التراجع الذاتي. لإيجاد معادلة لحساب التوقعات ذروة الطلب على الطاقة، أولا نطلب منحنى الأحمال اليومي للمرحلة الأولي، من خلال كميات الطلب على الكهرباء لعام 2005، ومنحنى الأحمال اليومي لعام 2005، كميات الطلب على الكهرباء لكل عام من السنوات المستهدفة.

$$\$DLC\ t = Demand\ t / Demand\ 2005 \times DLC\ 2005$$

Demand t : هو كميات الطلب على الكهرباء في العام t (t : من عام 2001 ~ 2030)

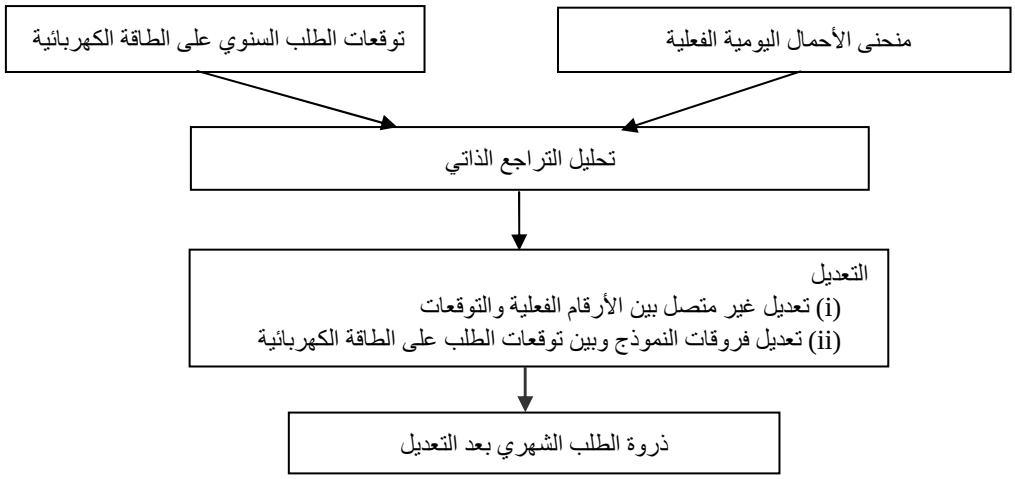
DLC 2005 : القيم الفعلية لذروة الطلب في عام 2005

$DLC t : ذروة الطلب الأولى المتوقعة على أساس أن عام 2005 هو المقياس (t : من عام 2001 ~ 2030)

القيم المتوقعة للمرحلة الثانية لمنحنى الأحمال اليومي، يتم تخمينها مع قيم منحنى الأحمال للمرحلة الأولى والفروقات بين منحنى الأحمال اللأولى وبين قيم المرحلة الثانية من العام السابق. الثانية منحنى تحميل البيانات يوميا وتقدر يوميا مع أول منحنى الشحن والفرق بين الأولى يوميا منحنى الشحن والثاني منحنى الشحن يوميا في العام السابق. ويتم إيجاد تلك القيم كم خلال تحليل التراجع الذاتي.

$$DLC\ t = a \times \$DLC\ t \quad + \quad b \times (\$DLC\ t\text{-}1 - DLC\ t\text{-}1)$$

DLC t : ذروة الطلب الثانية المتوقعة على أساس أن عام 2005 هو المقياس (t : من عام 2001 ~ 2030)



شكل رقم 9-3 : مخطط لتوقعات ذروة الطلب على الطاقة الكهربائية

9-1-3 تحديد حالة للدراسة ووضع الشروط المبدئية

(1) تحديد الحالة وسيناريوهاتها

هناك حالتين أساسيتين الأولى مع وجود مبادئ الترشيد الثانية بدونها. حالة عدم وجود مبادئ الترشيد تحدد على أنها الحالة الاعتيادية "BAU (Business as Usual) Case"، وحالة تنفيذ مبادئ ترشيد الطاقة تحدد على أنها حالة كفاءة وترشيد الطاقة الأساسية " EEC (Energy Efficiency and Conservation) Base Case".

علاوة على ذلك، في حالة كفاءة وترشيد الطاقة الأساسية إذا تغيرت نسبة ترشيد الطاقة المتحققة، نعمل محاكاة لعملية لكل تحليل لدرجة عدم الاستقرار كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول 9-1 : حالات المحاكاة واختيارات السيناريوهات

الحالات	خيارات تغير معدل تحقق ترشيد الطاقة
الحالة الاعتيادية (**BAU Case**) (حالة عدم تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة)	
الحالة الأساسية لكفاءة وترشيد الطاقة (**EEC Base Case**) (إجمالي كميات استهلاك الكهرباء في عام 2030 تنخفض بنسبة 25 % مقارنة بالحالة الاعتيادية **BAU** : كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي يتحسن بنسبة 34 % مقارنة بعام 2005)	سيناريو تحقيق ترشيد طاقة يفوق الحالة الأساسية لكفاءة وترشيد الطاقة **EEC High Promotion Scenario**
	سيناريو تحقيق ترشيد طاقة أقل من حالة كفاءة وترشيد الطاقة الأساسية **EEC Low Promotion Scenario**

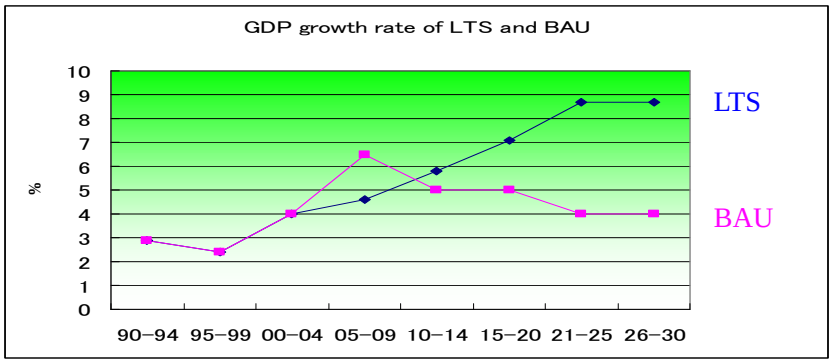
(أ) الشروط المسبقة للحالة الاعتيادية BAU Case

- كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في المملكة في الخمس سنوات الأخيرة، تتجه نحو الانحدار في قطاعي البترول والبتروكيماويات، ولكنها في باقي القطاعات إما في تزايد في ثابتة. في الوضع العادي إذا لم تحدث تغيرات أو تحسنات ضخمة تظل كثافة الكهرباء ثابتة مقابل إجمالي الناتج المحلي. بناءً على ذلك، فحتى الكثافة التي تزداد حاليا أو الكثافة التي تتناقص سيتم تحديد نسبة تغيرها في المستقبل بصفر. بمعنى أن كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي ثابتة في المستقبل لكل قطاع.
- حاليا أسعار النفط الخام في تزايد ولكن على المدى الطويل وبسبب ظهور طاقة بديلة للنفط الخام، سنعتبر أن السعر الفعلي لنفط هو 60 دولار للبرميل. وتحت هذا الافتراض نعتقد أن الأسعار الرخيصة لمنتجات النفط في المملكة ستستمر على ما هي عليه في المستقبل. وسنفترض أيضا أن أي زيادة كبيرة في أسعار النفط الخام لن تسبب تناقص في الطلب على الطاقة محليا.
- في هذه الدراسة وبالنظر إلى النمو الاقتصادي الممتاز بسبب زيادة أسعار النفط الخام مؤخرا، سنجعل نسبة نمو إجمالي الناتج المحلي في الحالة الاعتيادية BAU Case هي نسبة 6.5 % في الفترة من 2005 ~ 2010، ونسبة 5.0 % في الفترة من 2010 ~ 2015، ونسبة 4.0 % في الفترة من 2020 ~ 2030. بمعنى أن هذا النموذج يطبق سيناريو يفترض أن الفترة من 2005 ~ 2015 هي فترة زيادة نمو مرتفع، ثم بعدها يعود النمو الاقتصادي إلى ما كان عليه من حالة هادئة. وفي هذه الحالة وكما يوضح الجدول التالي، متوسط النمو إجمالي الناتج المحلي في الفترة بكاملها سيكون 5.0 %.

جدول 9-2 : معدل نمو إجمالي الناتج المحلي في الحالة الاعتيادية BAU

	Unit	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
BAU Case	%	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

يوضح الشكل التالي مقارنة لإجمالي الناتج المحلي بين الحالة الاعتيادية BAU وحالة المتوقعة بعد الإستراتيجية طويلة المدى.



BAU：Growth Rate of the BAU Case LTS：Growth Rate in the LTS 2025

شكل 9-4 : مقارنة بين معدل نمو GDP بين حالة BAU وحالة LTS 2025

(ب) الشروط المسبقة لحالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية (EEC Base Case)

- سيناريو حالة EEC Base Case مقابل الحالة الاعتيادية في الفترة من 2010 ~ 2030 سيتم ترشيد الطاقة بنسبة 25 % (تخفيض نسبة 25 % من استهلاك الكهرباء في الحالة الاعتيادية BAU Case في عام 2030). وهو ما يعادل 34 % تحسين في كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2030 مقارنة بعام 2005. متوسط النمو الاقتصادي لحالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case سيكون 5.0 %، كما في الحالة الاعتيادية BAU Case.
- معاملات كفاءة ترشيد الطاقة EEC يتكون كما هو موضح بالجدول التالي لكي يكون متوسط ترشيد الطاقة 25 %.

جدول 9-3 : معاملات EEC في الحالة الاعتيادية وفي حالة EEC الأساسية

Sector	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1	-1	-1	-1

(ج) الشروط المسبقة لخيارات تغير معامل كفاءة ترشيد الطاقة

- فيما يتعلق بتغير معامل كفاءة ترشيد الطاقة، هناك خياران، سيناريو تحقيق عالي لكفاءة ترشيد الطاقة (تحقيق معدل عالي لترشيد الطاقة مقارنة بالحالة الاعتيادية)، سيناريو منخفض لكفاءة ترشيد الطاقة (تحقيق معدل منخفض لترشيد الطاقة مقارنة بالحلة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة). هذان السيناريوهان لهما نفس مستوى النمو الاقتصادي في حالة EEC Base Case. معاملات كفاءة ترشيد الطاقة لهذه السيناريوهات كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول 9-4 : معاملات EEC لخيارات تغيرات معامل EEC

Sectors	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Manufacturing	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Commercial	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Government	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Residential	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Low (%)	0	0	0	0	0

(2) الشروط المسبقة الأخرى

(أ) معدل النمو السكاني

تركيبة السكان المستقبلية في المملكة من المتوقع أن تشهد تغيرا كبيرا بسبب تزايدا مع تزايد شريحة القوى العاملة من بين سن 15 ~ 64 عام. حاليا أغلبية كبيرة من القوى العاملة في المملكة تتكون من الأجانب القادمين من الخارج، ولكن في المستقبل تزايد القوى العاملة السعودية ستجعل العمالة الأجنبية تنخفض. معدل الزيادة الحالية في نمو عدد السكان هي 3 %، في المستقبل، سيكون معدل النمو في عدد السكان السعوديين 2.3 %، ومعدل الأجانب سينخفض بنسبة – 1.0 %، والإجمالي سيكون معدل النمو السكاني من 1.2 ~ 1.3 %. وسيتم وضع هذا الافتراض في جميع الحالات، الحالة الاعتيادية BAU Case وحالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case.

جدول 9-5 : معدل النمو السكاني في المملكة

	Unit	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Growth Rate	%	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2

(ب) توقعات أسعار النفط الخام

في الوقت الحاضر (2007)، سعر خام غرب تكساس الوسيط (West Texas Intermediate WTI) في سوق نيويورك يتراوح بين 100 ~ 120 دولا للبرميل.ولكن سعر خام العربي الخفيف (Arabian light) الذي تنتجه المملكة أقل من سعر خام غرب تكساس من 10 ~ 20 دولار. وبالتالي سيكون سعره في النصف الثاني من عام 2007 هو من 80 ~ 100 دولار للبرميل. ولكن، إذا كان استمر الارتفاع الحالي في أسعار النفط الخام مستقبلا، يمكن القول إن مصادر أخرى بديلة للطاقة سوف تظهر في الأسواق، مما يسبب في عودة سعر النفط الخام إلى الانخفاض. يشار إلى أن تكلفة مصادر الطاقة البديلة مثل النفط الرملي والنفط الفحمي، وغاز الفحم المُسيّل، هي ما بين 40 ~ 50 دولار للبرميل، وأنه يعتقد أن يتم تداول هذه المصادرللطاقة بسعر 60 دولار للبرميل. ولذلك في المستقبل، فمن المقدر أن

خام العربي الخفيف يمكن أن يتداول لفترة بسعر عالي ولكن في المستقبل سيستقر سعره على 60 دولار للبرميل. ولكن السعر الفعلي لعام 2007 لو حسبنا معدل تضخم الدولار (وهو 2.5 % سنويا) سيكون سعر عام 2030 هو 100 دولا للبرميل. في حالة سيناريو ارتفاع معدل النمو الاقتصادي، يفترض أن يستمر الارتفاع الحالي في أسعار النفط الخام حتى عام 2030، وبالعكس في حالة سيناريو انخفاض معدل النمو الاقتصادي، فأسعار النفط الخام ستنخفض إلى 40 دولار للبرميل لتأثرها بظهور مصادر الطاقة البديلة. في ظل هذه الظروف المذكورة أعلاه، الطلب على الطاقة في المملكة العربية السعودية لا يتوقع لها أن تتأثر بأسعار النفط الخام العالمية لأن الأسعار المحلية للمنتجات النفطية حوالي عُشر الأسعار العالمية.

جدول 9-6 : نظرة على سعر خام النفط العربي الخفيف Arabian Light

	Unit	05-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Crude Oil Price	$/bbl	60-80-60	60	60	60	60

(ج) إجمالي الناتج المحلي (GDP) لكل قطاع

سنحدد توقعات إجمالي الناتج المحلي لكل قطاع بالاعتماد على ما هو موجود في الإستراتيجية طويلة المدي (LTS 2025). في هذه الإستراتيجية تم تحديد متوسط النمو الاقتصادي في الفترة من 2004 ~ 2024 بنسبة 6.6 %، وعلى هذا الأساس تم توقع إجمالي الناتج المحلي لكل قطاع. ولأن متوسط النمو في إجمالي الناتج المحلي في الحالة الاعتيادية هي 5.0 %، فقط تم تعديل متوسط نمو إجمالي الناتج المحلي لكل قطاع من 6.6 % إلى 5.0 %. ولكن في القطاعات منخفضة النمو مثل القطاع الزراعي ولا يُعتقد أن تكون أقل من هذا فجعلنا نسبة انخفاض ضئيلة وليست المعدل النسبي المذكور عاليه.

في المستقبل، فإن معدلات النمو في القطاعات غير النفطية ستكون قوية، وبصفة خاصة دور القطاع الصناعي سيكون عظيما. بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تنمو قطاعات الخدمات والاتصالات والسياحة والمعلومات. وبصفة خاصة من المتوقع أن يكون تستمر الموازنة العامة للحكومة في حالة جدية حتى بدون الاعتماد على تصدير النفط بسبب التحول إلى الاعتماد في النقد الأجنبي على التنمية السياحية.

جدول 9-7 : نظرة على معدل نمو إجمالي الناتج المحلي GDP لكل قطاع

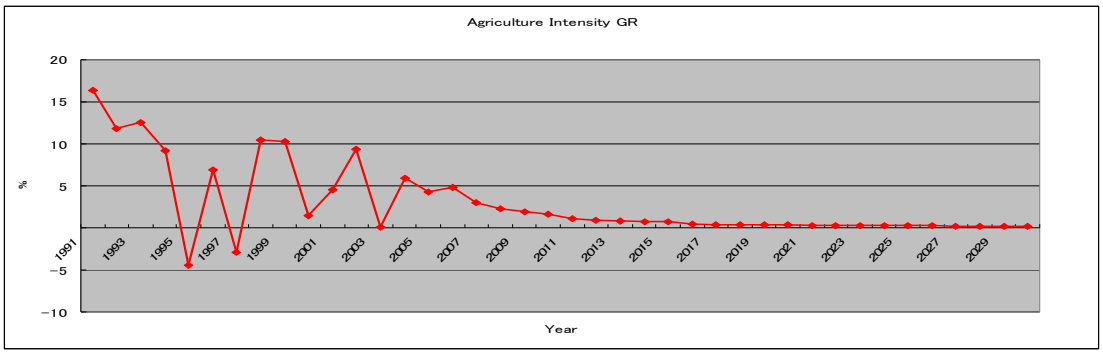
Sectors	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Agriculture & Fishery	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
Mining (Oil, Gas & Others)	5.2	4.2	4.2	3.2	3.2
Manufacturing (Refinery & Chemical)	7.8	5.0	5.0	4.0	4.0
Manufacturing (Elec, Const & Others)	7.8	5.6	5.6	4.6	4.6
Transportation & Communication	8.1	5.8	5.8	4.8	4.8
Service (Government)	4.3	4.0	4.0	3.0	3.0
Service (Trade, Hotels & Others)	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0
GDP(Real 1999 price)	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

(3) تحديد كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي

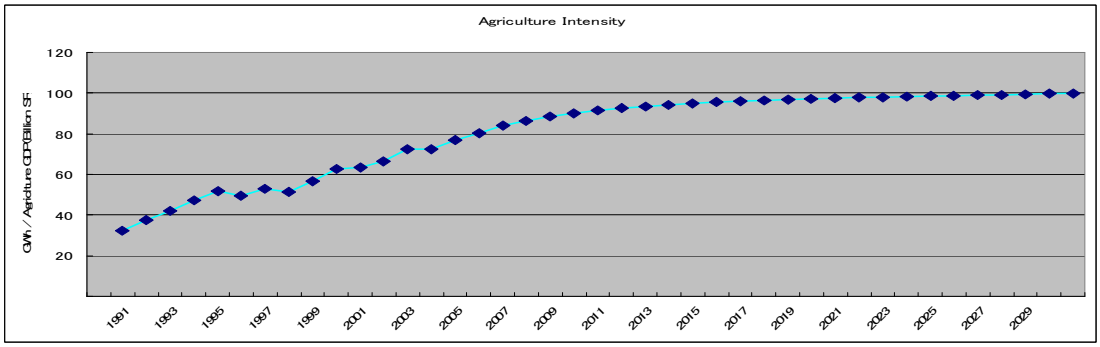
من أجل التنبأ الحالة الاعتيادية BAU Case سنقوم بتحليل اتجاهات كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي لكل قطاع. كما ذكر أعلاه، بعد تحديد اتجاهات الكثافة في الحالة الاعتيادية BAU Case ومن خلال معامل كفاءة ترشيد الطاقة تتغير الكثافة ثم يتم التنبأ بالطلب على الكهرباء في حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case. عموما، كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي تظل في معدل ثابت ما لن يحدث تحسن بشكل كبير أو تغيير تكنولوجي في وسائل تصنيع الأجهزة. ولكن البيانات السابقة لكثافة الكهرباء في المملكة توضح أن بعض القطاعات في تزايد وبعضها في تناقص وليست ثابتة بحال من الأحوال. لأن التغير في كثافة الكهرباء كان ناجما بشكل أساسي عن تغيير وسائل أو مناهج التصنيع، سنتنبأ باتجاهات كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في الحالة الاعتيادية BAU Case مع افتراض ألا تحدث هذه الحالة في المستقبل. بشكل محدد، يفترض أن نسبة التغيرات في كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في الفترة الماضية ستؤول إلى الصفر في المستقبل القريب.

(أ) القطاع الزراعي

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في قطاع الزراعة يتم تعريفها بـ "كميات استهلاك الكهرباء في قطاع الزراعة على نصيب قطاع الزراعة من إجمالي الناتج المحلي". كانت هذه الكثافة 30 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 1991، وأصبحت 80 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005. ومن المعتقد أن زيادة كثافة الكهرباء جاءت بسبب زيادة أماكن العمل في المزارع. كان معدل التغير السنوي في الماضي (1991 ~ 1993) 15 %، ولكن ظل المعدل 5 % في السنوات الأخيرة (2001 ~ 2003). أي أن المتوسط يضيق تدريجيا. وعلى الرغم من أن معدل التغيير في عام 2005 كان 5 %، إلا أننا نفترض أن معدل التغيير في المستقبل سوف يتلاشى بحلول عام 2015، وبعد عام 2015 ، فإن معدل التغيير لا يزال في نقطة الصفر. وهذا يعني أن كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في قطاع الزراعة لن تتغير بعد عام 2015. ونتيجة لذلك، فإن كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الزراعة سوف تتغير من 80 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 إلى ما يقرب 100 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2030 ، على النحو التالي.



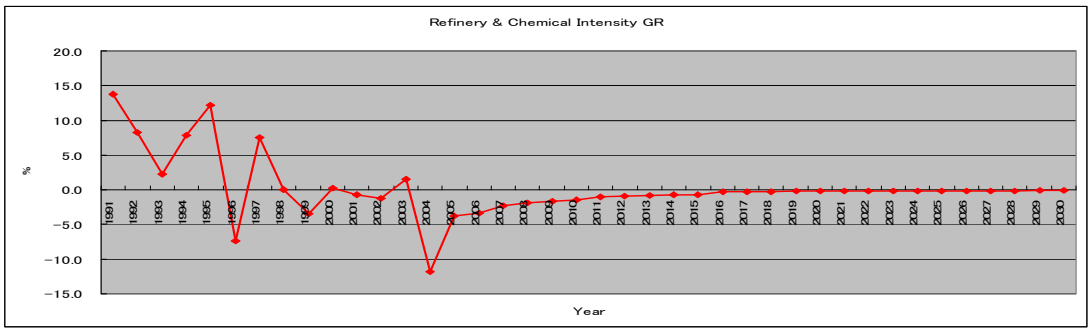
شكل 9-5 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في القطاع الزراعي



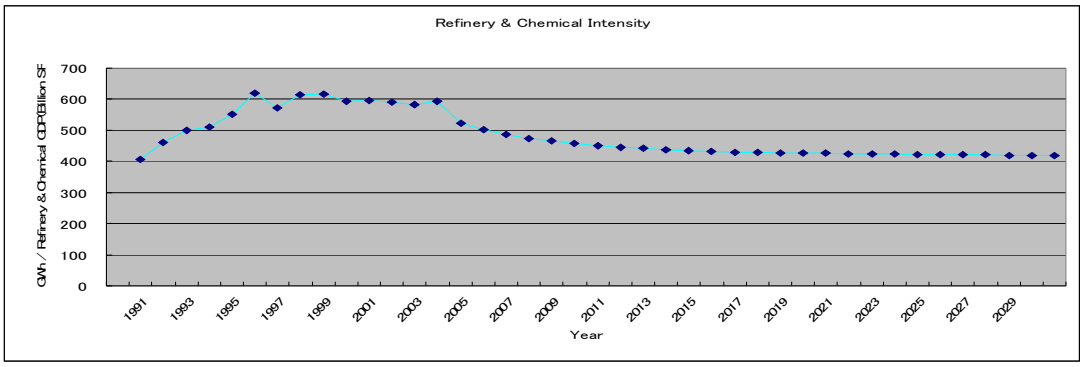
شكل 9-6 : اتجاهات كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج القومي في القطاع الزراعي

(ب) قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات يتم تعريفها بأنها "كمية استهلاك الكهرباء في قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات / نصيب قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات من إجمالي الناتج المحلي". كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي كانت 600 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 1995، وأصبحت 500 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 نتيجة لجهود ترشيد الطاقة في القطاع. كان متوسط تغير الكثافة السنوي 15 % في الفترة ما بين 1991 ~ 2005، كان قد وصل للصفر في عام 2003 ثم انخفض إلى –5 % في عام 2005، وعلى الرغم من أن متوسط التغير يضيق تدريجيا، ليصل في عام 2005 إلى –5 %، إلا أن هذا الانخفاض لن يستمر طويلا. ومن المتوقع أن معدل التغيير في المستقبل سوف يعود إلى الصفر بحلول عام 2016. ونتيجة لذلك، كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات سوف يتغير من 500 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 إلى 400 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2030، على النحو التالي.



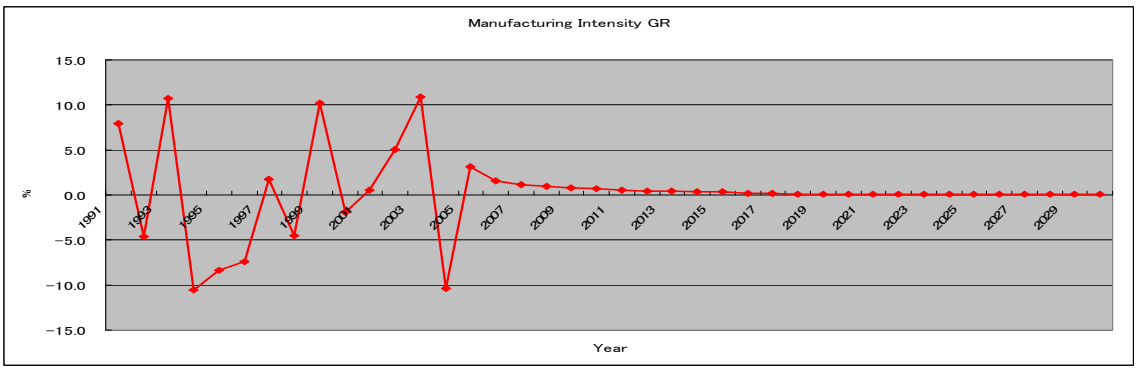
شكل 9-7 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات



شكل 9-8 : اتجاهات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي في قطاع تكرير النفط والبتروكيماويات

(ج) القطاع الصناعي

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الصناعة يتم تعريفها بأنها "كمية استهلاك الكهرباء في قطاع الصناعة / نصيب قطاع الصناعة من إجمالي الناتج المحلي". كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي كانت 160 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 1995، وأصبحت 150 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 أي تقريبا بلا تغيير كبير. كان معدل تغير الكثافة السنوي في الفترة ما بين 1991 ~ 2005 يتراوح بين نسبة +10 % ونسبة –10 %، والمتوسط حوالي صفر. كان معدل تناقص كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2006 +3 %، ولكن لأن المتوسط في الماضي كان صفرا، نعتقد أن يكون المتوسط بعد عام 2010 صفرا. ونتيجة لذلك، كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في نفس القطاع ستظل ثابتة وستتغير من 150 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 إلى 160 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2030، على النحو التالي.

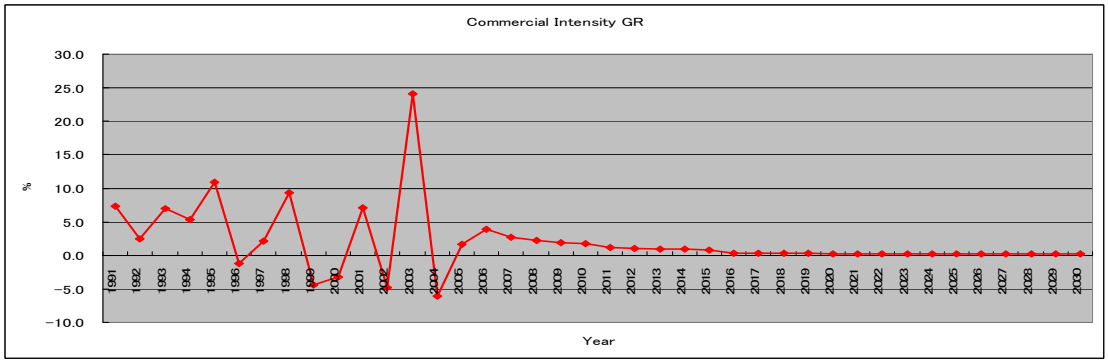


شكل 9-9 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في القطاع الصناعي

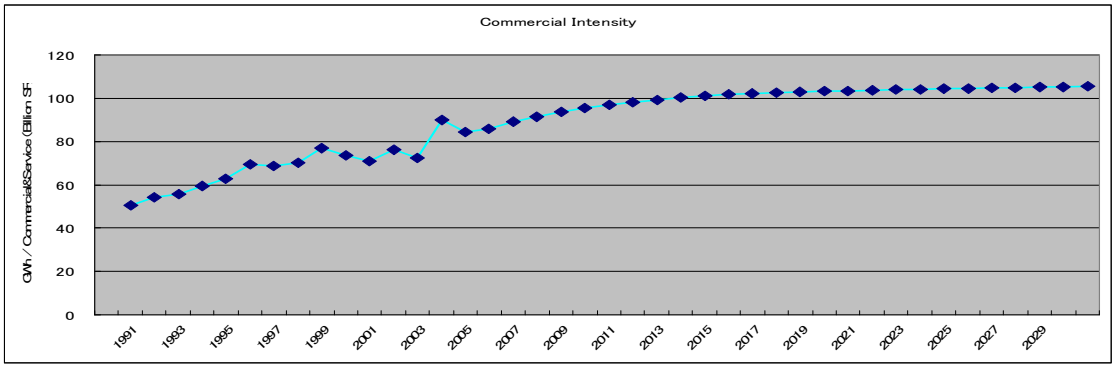
شكل 9-10 : اتجاهات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي في القطاع الصناعي

(د) قطاع التجارة والخدمات

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الخدمات التجارية يتم تعريفها بأنها "كمية استهلاك الكهرباء في قطاع الخدمات التجارية / نصيب قطاع الخدمات التجارية من إجمالي الناتج المحلي". كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي كانت 60 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 1995، وزادت لتصبح 90 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2006. ويُعتقد أن التحول إلى المباني العملاقة والاعتماد على الأجهزة المعلوماتية سبب تلك الزيادة. كان معدل تغير الكثافة السنوي في الفترة ما بين 1991 ~ 2005 يتراوح بين نسبة +10 % ونسبة –5 % إي في اتجاه الاضمحلال (في عام 2003 كانت نسبة الزيادة +25 % ولكن يُعتقد أن هذا بسبب غير عادي). كان معدل تناقص كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2006 +4 %، ولكن لأن المتوسط في الماضي كان صفرا، نعتقد أن يكون المتوسط بعد عام 2012 صفرا. ونتيجة لذلك، كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في نفس القطاع ستتغير من 90 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 إلى 105 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2030، على النحو التالي.



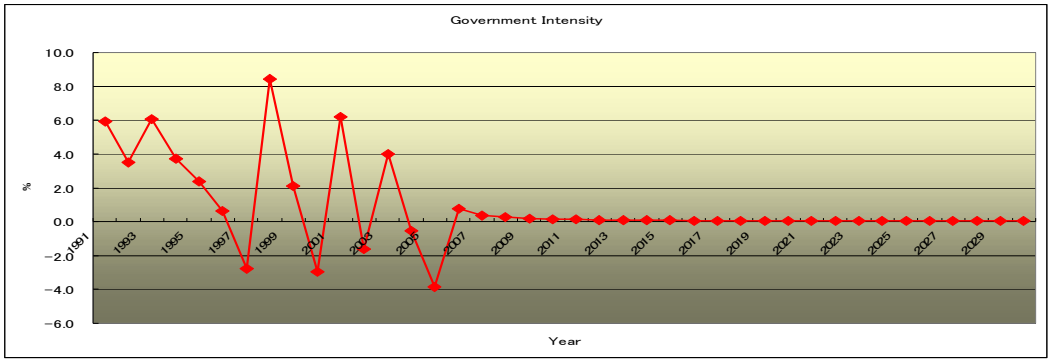
شكل 9-11 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في القطاع التجاري



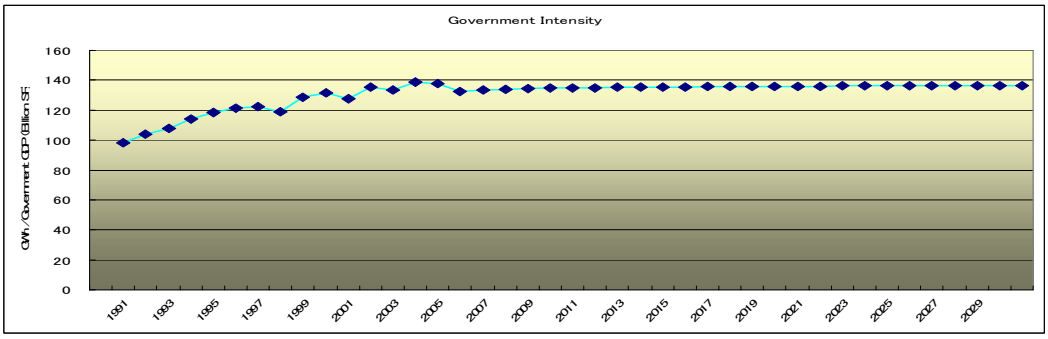
شكل 9-12 : اتجاهات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي في القطاع التجاري

(هـ) القطاع الحكومي

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الخدمات التجارية يتم تعريفها بأنها "كمية استهلاك الكهرباء في قطاع الحكومة / نصيب القطاع من إجمالي الناتج المحلي". كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي كانت 120 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 1995، وزادت لتصبح 140 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2006. وهذه الكثافة هي نسبة الاستهلاك الكهربائي للمنشآت العامة والمساجد وإضاءة الشوارع مقارنة بإجمالي الناتج المحلي للحكومة (أغلبه هو مرتبات العاملين في الحكومة). كان معدل تغير الكثافة السنوي في الفترة ما بين 1991 ~ 2005 يتراوح بين نسبة +8 % ونسبة –4 % في اتجاه الاضمحلال. كان معدل تناقص كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2006 –4 %، ولكن لأن المتوسط في الماضي كان سالبا، نعتقد أن يكون المتوسط بعد عام 2009 صفرا. ونتيجة لذلك، كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في نفس القطاع لن تتغير من 140 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2005 وستظل ثابتة حول قيمة 140 جيجا واط ساعة / مليار ريال في عام 2030 أيضا، على النحو التالي.



شكل 9-13 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في القطاع الحكومي

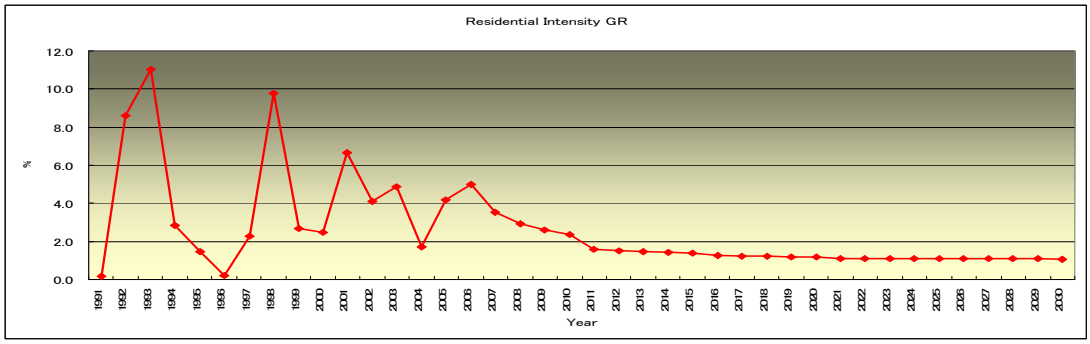


شكل 9-14 : اتجاهات كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج القومي في القطاع الحكومي

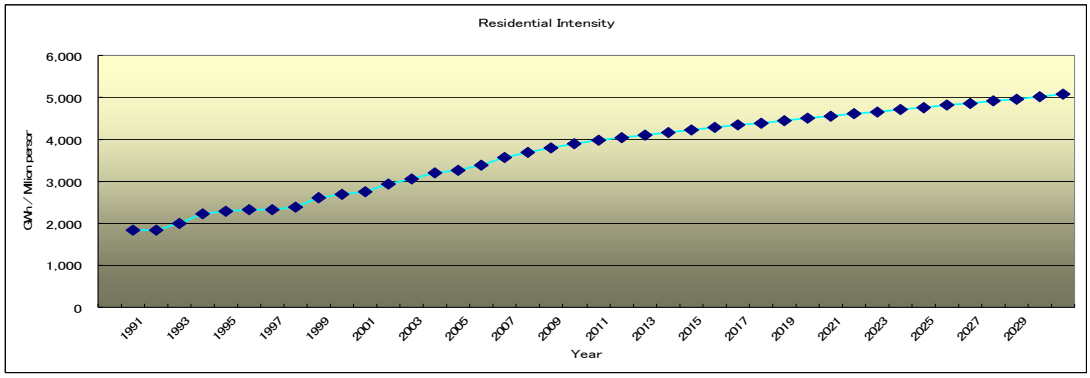
(د) القطاع السكني

كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في القطاع السكني يتم تعريفها بأنها "كمية استهلاك الكهرباء في القطاع السكني / عدد السكان". في حالة القطاع السكني فقط كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي الإجمالي هي كمية استهلاك الفرد من الكهرباء. هذه الكثافة كانت 2000 كيلو واط ساعة / فرد في عام 1991، وزادت لتصبح 3300 كيلو واط ساعة / فرد في عام 2006. الكثافة في القطاع السكني لها خاصية مميزة كما يتضح من مثال اليابان وهي أن الكثافة تزيد رغم تناقص عدد السكان وتناقص إجمالي النتائج المحلي. كان معدل تغير الكثافة السنوي في الفترة ما بين 1991 ~ 2005 في اتجاه التناقص من نسبة +11 % إلى نسبة +5 % إي أن نسبة التزايد تقل ولكن لازال حتى الآن النسبة في التزايد. كان معدل التغير في عام 2006 +5 %، ولكن لأن المتوسط في الماضي كان يتناقص، نعتقد أنه في المستقبل سيكون المتوسط +1 %. وذلك لأن الوضع في اليابان في الخمسة عشر عاما وحتى عام 2005 كانت نسبة الزيادة تتراوح بين 1.5 ~ 2.0 %. ونتيجة لذلك فالمملكة أيضا، ستتغير كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الإجمالي في

نفس القطاع من 2200 كيلو واط ساعة / فرد في عام 2005 إلى 5000 كيلو واط ساعة / فرد في عام 2030، على النحو التالي.



شكل 9-15 : معدل التغير السنوي لكثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في القطاع السكني



شكل 9-16 : اتجاهات كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج القومي في القطاع السكني

9-1-4 بنود تؤخذ بعين الاعتبار

الهدف من التنبأ بالطلب على الكهرباء هو تحليل تأثيرات تنفيذ مبادئ ترشيدالطاقة. بشكل محدد، (1) تحليل صحة إجراءات ترشيد الطاقة ونسب كفاءة ترشيد الطاقة. (2) التأكد من تحقق أهداف ترشيد الطاقة. ومن أجل ذلك يُستخدم النموذج الحالي كنقطة انطلاق للتنبأ من خلال أوضاع كثافة الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي الحالية وتوقع الشكل الذي ينبغي أن يتكون عليه مستقبلا. وهذا يعني أنها طريقة تُضيف تأثيرات ترشيد الطاقة بواسطة إجراءات الترشيد المطبقة حديثا، علاوة على كثافة استهلاك الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في كل القطاعات المنتجة وهي الزراعي والصناعي والتجاري. ومن جانب آخر، يفترض أن نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في تزايد مستمر مع زيادة تحسن المستوى المعيشة وزيادة الأجهزة المنزلية، على الرغم من أن سرعة الزيادة ستصبح أبطأ مما هي عليه في الوقت الحالي.

ولكن، في بعض الحالات من الممكن أن تتزايد الكثافة في القطاع الصناعي مستقبلا. وفي هذه الحالة كميات الطلب على الطاقة الكهربائية في المملكة سوف تزيد أكثر من التوقعات السابقة.

9-2 نتائج التنبأ بكميات الطلب على الكهرباء

9-2-1 التنبأ بكميات الطلب على الكهرباء في المملكة بأكملها

(1) الطلب على الكهرباء في الحالة الاعتيادية BAU Case وفي حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case

متوسط نمو الطلب على الكهرباء في الحالة الاعتيادية خلال الفترة من عام 2005 ~ 2030 من المتوقع أن يبلغ 4.3 %. وبصفة خاصة، القطاع الصناعي وقطاع الخدمات التحويلية كان معدل النمو كبيرا. متوسط النمو في حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية (سيناوريو تخفيض 25 % من إجمالي استهلاك الكهرباء في عام 2030 مقارنة مع الحالة الاعتيادية) كان 3.2 %، أي أقل بنسبة 1.1 % سنويا من الحالة الاعتيادية.

الطلب على الكهرباء سيكون في حال كفاءة ترشيد الطاقة أقل بحوالي 13 % من الحالة الاعتيادية في عام 2020 وبحوالي 25 % في عام 2030. وهذا يعنى على أن نتائج ترشيد الطاقة (عوامل كفاءة ترشيد الطاقة) المطبقة من عام 2010 ستظهر تدريجيا.

جدول 9-8 : الطلب على الكهرباء في الحالة الاعتيادية BAU

BAU Case		2005	2010	2015	2020	2025	2030	05-30
Agriculture.Fishery	GWh	3,164	4,348	5,232	6,133	7,132	8,260	3.9
Refinery & Petrochemicals	GWh	15,698	21,229	26,441	33,878	41,410	50,664	4.8
Manufacturing	GWh	18,103	28,744	39,228	52,717	67,239	85,583	6.4
Commercials & Services.	GWh	15,580	25,006	34,454	45,844	57,757	72,536	6.3
Government	GWh	22,434	29,205	36,369	45,139	53,181	62,557	4.2
Residentials	GWh	78,304	99,105	114,288	129,470	145,158	162,569	3.0
Total	GWh	153,283	207,638	256,012	313,179	371,876	442,169	4.3

جدول 9-9 : الطلب على الكهرباء في الحالة EEC الأساسية

		2005	2010	2015	2020	2025	2030	05-30
Agriculture.Fishery	GWh	3,164	4,305	4,925	5,491	6,072	6,688	3.0
Refinery & Petrochemicals	GWh	15,698	20,911	24,149	28,689	32,515	36,886	3.5
Manufacturing	GWh	18,103	28,313	35,827	44,642	52,796	62,309	5.1
Commercials & Services.	GWh	15,580	24,631	31,467	38,822	45,351	52,810	5.0
Government	GWh	22,434	28,766	33,216	38,225	41,758	45,544	2.9
Residentials	GWh	78,304	98,114	107,600	115,919	123,596	131,637	2.1
Total	GWh	153,283	205,040	237,185	271,788	302,087	335,874	3.2

(2) مقارنة توقعات الطلب على الطاقة بين هذه الدراسة وتقرير ECRA

في عام 2005، احتوى التقرير الذي تم إعداده بناء على طلب من ECRA (هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج) لمركز البحوث الهندسية، تقرير "خطة الإنتاج وتوليد الكهرباء في المملكة" على توقعات الطلب على الكهرباء في المملكة. عند مقارنة توقعات الطلب على الطاقة بينها وبين الحالة الاعتيادية BAU Case وحالة كفاءة ترشيد الطاقة EEC Base Case، كانت النتائج على النحو التالي.

جدول 9-10 : مقارنة لتوقعات الطلب على الكهرباء في الحالات الثلاثة

	BAU Case	EEC Base Case	ECRA Case
GDP	2006-10 6.5% 2010-20 5.0% 2020-30 4.0%	2006-10 6.5% 2010-20 5.0% 2010-30 4.0%	2008-13 4.3% 2013-18 3.5% 2018-23 3.0%
Power Demand	‘13 236 TWh ‘18 289 TWh ’23 347 TWh	‘13 224 TWh ‘18 257 TWh ‘23 290 TWh	‘13 249 TWh ‘18 298 TWh ‘23 343 TWh
Peak Demand	‘13 42.3 GW ‘18 51.7 GW ’23 62.1 GW	‘13 40.0 GW ‘18 46.0 GW ‘23 52.0 GW	‘13 41.9 GW ‘18 50.2 GW ‘23 57.8 GW

الفروقات بين الحالة الاعتيادية BAU Case وتقرير ECRA كانت صغيرة جدا. ومن ناحية أخرى، كانت حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case أقل من الحالة الاعتيادية BAU Case ومن حالة ECRA بحوالي 15 % في عام 2023.

9-2-2 التنبأ بالطلب على كهرباء في كل منطقة

(1) كميات توزيع الكهرباء لكل منطقة

شبكة الإمداد في المملكة مقسمة إلى أربعة مجموعات تشغيل رئيسية هي منطقة التشغيل الوسطى ومنطقة التشغيل الشرقية ومنطقة التشغيل الغربية ومنطقية التشغيل الجنوبية. في الآونة الأخيرة، والترابط بينهم هو التوزيع من المنطقة الشرقية إلى الوسطى وكذلك التوزيع المنتظر مستقبلا من المنطقة الغربية إلى الوسطى، وبالتالي من الصعب التنبأ بكميات التوزيع المستقلة لكل منطقة على حدى. ولكن كمرجعا للدراسة ، حاول فريق الجايكا إجراء توقعات لكميات التوزيع المستقلة لكل منطقة على حدى بعد الرجوع إلى نسبة النمو في كميات التويزع في الماضي لكل منطقة وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول 9-11 : كميات توليد الكهرباء في المناطق المختلفة في الحالة الاعتيادية BAU

		2005	2010	2015	2020	2025	2030
COA	GWh	38,995	51,698	63,743	77,976	92,591	110,093
EOA	GWh	76,918	98,411	117,126	138,128	157,898	180,469
WOA	GWh	45,962	63,123	80,637	102,079	125,289	153,822
SOA	GWh	10,160	14,588	19,391	25,439	32,246	40,766
Total	GWh	172,035	227,745	280,804	343,508	407,889	484,989
COA	S%	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
EOA	S%	44.7	43.2	41.7	40.2	38.7	37.2
WOA	S%	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
SOA	S%	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4
Total	S%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

جدول 9-12 : كميات توليد الكهرباء في المناطق المختلفة في حالة EEC الأساسية

		2005	2010	2015	2020	2025	2030
COA	GWh	38,995	51,052	59,055	67,671	75,215	83,627
EOA	GWh	76,918	97,180	108,513	119,872	128,266	137,085
WOA	GWh	45,962	62,334	74,707	88,588	101,777	116,844
SOA	GWh	10,160	14,406	17,965	22,077	26,194	30,966
Total	GWh	172,035	224,897	260,154	298,109	331,342	368,400
COA	S% of GWh	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
EOA	S% of KTOE	44.7	43.2	41.7	40.2	38.7	37.2
WOA	S% of KTOE	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
SOA	S% of KTOE	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4
Total	S% of KTOE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

حصة توزيع المنطقة الوسطى (نصيب توزيع المنطقة الوسطى من إجمالي توزيع الكهرباء في عموم المملكة) مستقر في السنوات الأخيرة على نسبة 22.7 %، وبالتالي سيكون الحال كذلك في المستقبل.المنطقة الشرقية كانت 44.7 % في عام 2005، ولكن مستقبلا وبسبب زيادة حصص المنطقة الغربية والجنوبية، ستنخفض النسبة بحوالي – 3 % سنويا، كانت حصة توزيع المنطقة الغربية 26.7 % في عام 2005، ولكنها ستزيد بنسبة +0.2 % سنويا، حصة توزيع المنطقة الجنوبية كانت 5.9 % في عام 2005 ولكنها ستزيد بنسبة +0.1 % سنويا.

(2) ذروة الطلب

في الأصل يجب أن يتم توقع ذروة الطلب من خلال توقع منحنى الأحمال اليومية لكل من المناطق الوسطى والشرقية والغبية والجنوبية على حدى، وتكون كميات التوليد القصوى في كل عام هي ذروة الطلب، ولكن إذا وضعنا في الاعتبار أنه يتم إرسال الكهرباء من المنطقة الشرقية إلى المنطقة الوسطى، لذلك تتضمن كميات توليد المنطقة الشرقية جزء من طلب المنطقة الوسطى.

أيضا من المنتظر في المستقبل أن يتم إرسال كهرباء المنطقة الغربية إلى المنطقة الوسطى، ولكن لم نضع ذلك في الاعتبار في توقعاتنا. فيما يتعلق بالمنطقة الجنوبية فهناك بعض أنظمة لخطوط إمداد مستقلة، ولكن في الإحصائيات الحالية لا يتم حساب هذه الخطوط المستقلة في منحنى الأحمال اليومية. ونتيجة لذلك، لن يكون هناك معنى لكميات طلب المنطقة الغربية على طلب الذروة في الشبكة الوطنية ولذا لن نقوم بتوقع طلب المنطقة الجنوبية.

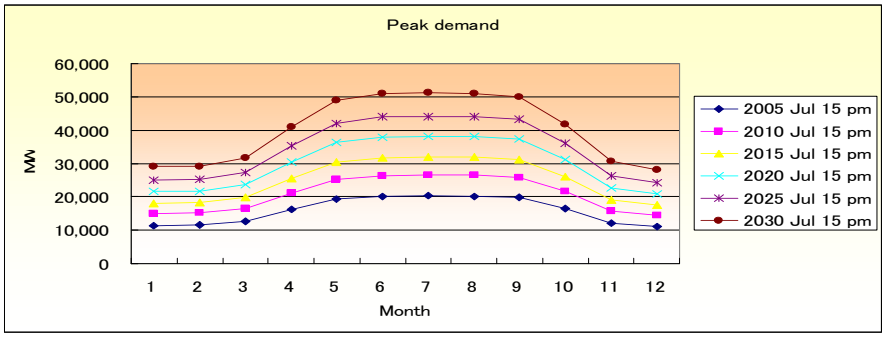
(أ) ذروة الطلب لمجموع المنطقة الوسطة والشرقية

ذروة الطلب في الحالة الاعتيادية وفي حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية كما هو على النحو التالي. في هذا النموذج يتوقع منحنى الأحمال اليومية بعد الرجوع إلى التغيرات في الماضي والاتجاهات السابقة على أساس بيانات عام 2005.

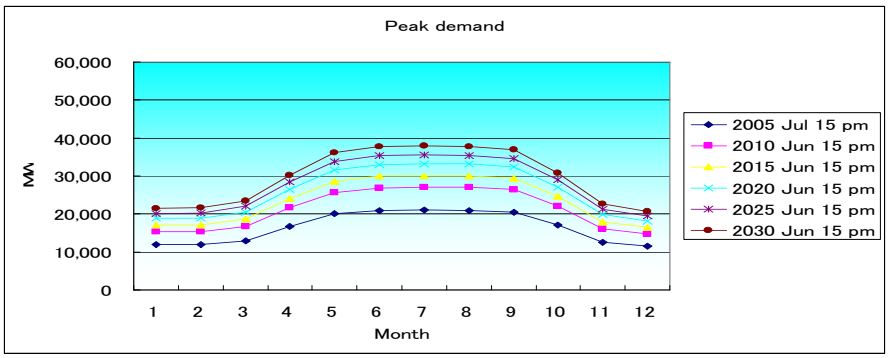
جدول 9-13 : ذروة الطلب في المنطقة الوسطى والشرقية المختلفة في الحالة الاعتيادية وحالة EEC الأساسية

Peak Hour	BAU Case	EEC Base Case
2005 Jul 15 pm	20,248 MW	20,963 MW
2010 Jul 15 pm	26,457 MW	27,054 MW
2015 Jul 15 pm	31,871 MW	30,574 MW
2020 Jul 15 pm	38,080 MW	34,218 MW
2025 Jul 15 pm	44,141 MW	37,128 MW
2030 Jul 15 pm	51,202 MW	40,272 MW

منذ المجموعة الأولى لبيانات التوقعات التي تم حسابها بالمقارنة مع كميات الطلب في عام 2005، هناك تأثير قوي على منحنى الأحمال اليومية في المستقبل وعلى ذروة الطلب كما هو موضح في الجدول التالي، لذا لا يوجد أي تغير في منحنى الأحمال اليومية مع الوضع في الأعوام العادية. بعد الحكم على ذلك فالمنحنى الذ ي نحصل عليه لذروة الأحمال اليومية لا يجب أن يُستخدم إلا للاستئناس به كمرجع.



شكل 9-17 : منحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب للمنطقة الوسطى والشرقية في الحالة الاعتيادية



شكل 9-18 : منحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب للمنطقة الوسطى والشرقية في حالة EEC الأساسية

(ب) ذروة الطلب للمنطقة الغربية

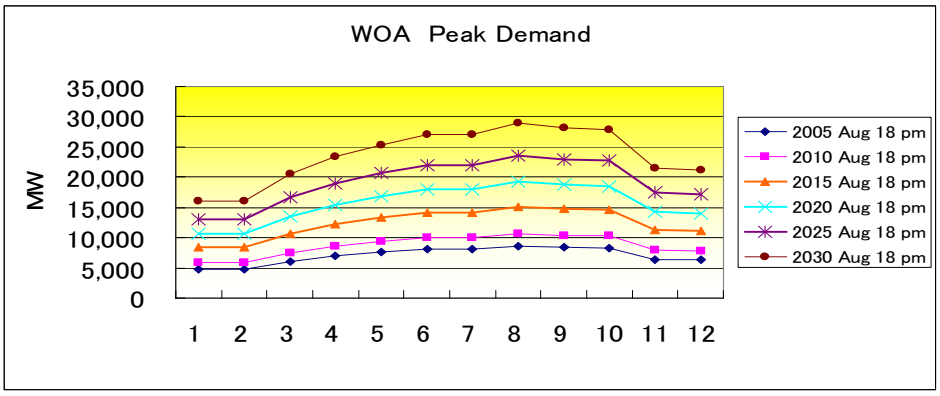
يوضح الجدول التالي ذروة الطلب في المنطقة الغربية في الحالة الاعتيادية وحالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية. النموذج يتوقع منحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب للمنطقة الغربية بعد الرجوع إلى التغيرات في الماضي بناء على بيانات عام 2005. في حين أن البيانات الفعلية متوفرة لعامين فقط هما عام 2005 وعام 2006، ولذا فالمجموعة الأولى للتوقعات تم حسابها بالمقارنة مع بيانات عام 2005

كانت لها تأثير أقوى لمنحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب في المستقبل من مجموع المنطقتين الوسطى والشرقية.

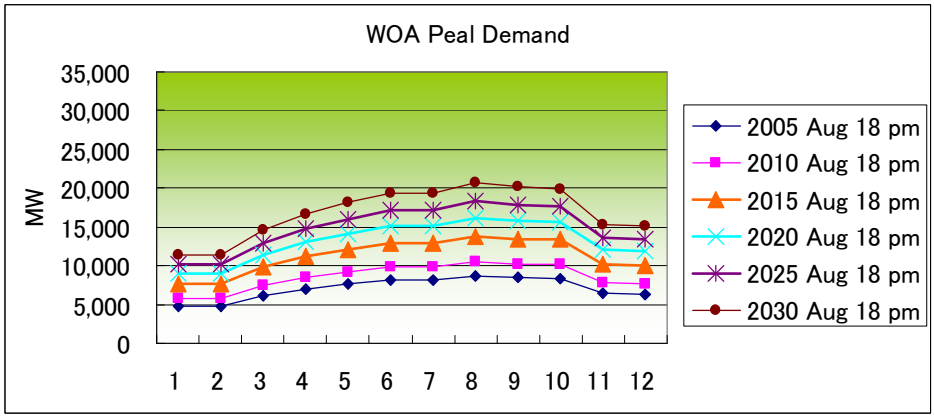
جدول 9-14 : ذروة الطلب للمنطقة الغربية في الاعتيادية BAU وحالة EEC الأساسية

Peak Hour	BAU Case	EEC Base Case
2005 Aug 18 pm	8,643 MW	8,643 MW
2010 Aug 18 pm	10,667 MW	10,507 MW
2015 Aug 18 pm	15,164 MW	13,862 MW
2020 Aug 18 pm	19,196 MW	16,417 MW
2025 Aug 18 pm	23,561 MW	18,853 MW
2030 Aug 18 pm	28,926 MW	21,628 MW

ولذلك، فإن التغيرات في المستقبل في شكل منحنيات اليومية لأحمال لها نفس شكل لعام 2005، كما هو مبين أدناه. وبوضع هذه الظاهرة في الاعتبار، إن منحيات الأحمال اليومية وذروة الطلب التي حصلنا عليها من هذا النموذج ينبغي ألا تستخدم إلا كمرجع للدراسة، لنفس السبب المذكور في حالة مجموع المنطقتين الوسطى والشرقية.



شكل 9-19 : منحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب في المنطقة الغربية في الحالة الاعتيادية BAU



شكل 9-20 : منحنى الأحمال اليومية وذروة الطلب في المنطقة الغربية في حالة EEC الأساسية

3-2-9 تحليل حساسية خيار تحقق كفاءة ترشيد الطاقة

(1) سيناريو تحقيق كفاءة عالية لترشيد الطاقة

"سيناريو تحقيق كفاءة عالية لترشيد الطاقة" هو السيناريو الذي يحقق المزيد من ترشيد الطاقة أعلى من الحالة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة EEC Base Case. وفي الجدول التالي تعريف لمعاملات سيناريو تحقيق كفاءة عالية لترشيد الطاقة. فيما يتعلق بقطاع النفط والقطاع الصناعي والقطاع التجاري والقطاع الحكومي فإن معاملات سيناريو تحقيق كفاءة عالية لها ارتفعت من 1.5 % إلى 2.0 %.

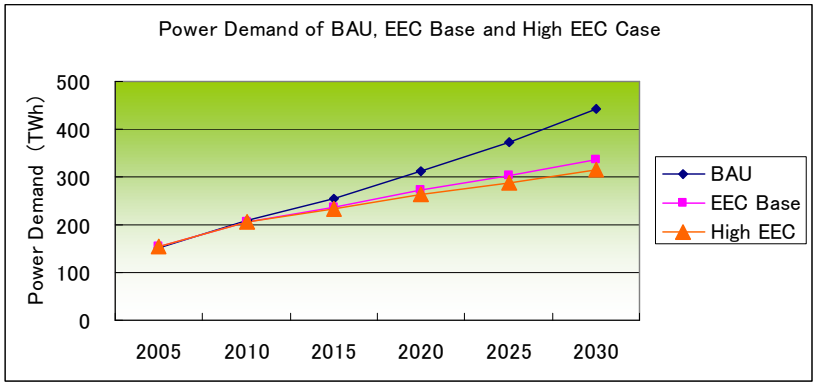
جدول 9-15 : المعاملات في سيناريو ترشيد الطاقة EEC وحالة EEC الأساسية

Sectors	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	High (%)	0	-2	-2	2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	High (%)	0	-2	-2	2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1

نتوقع أن يبلغ متوسط نمو الطلب على الكهرباء في سيناريو تحقيق كفاءة عالية لترشيد الطاقة 2.9 % في عام 2030 مقارنة بعام 2005. وهذا أقل 0.3 % من الحالة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة EEC base case التي هي 3.2 %. القطاع السكني سيكون له نفس الطلب على الكهرباء في الفترة من 2005 ~ 2030 وهو 2.1 % لأن المعاملات لن تتغير.

جدول 9-16 : مقارنة الطلب على الكهرباء في حالة سيناريو التحسن بترشيد الطاقة وحالة EEC الأساسية

Case	Sector	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
EEC	Industry	TWh	53	78	96	118	137	159	4.5
	Government	TWh	22	29	33	38	42	46	2.9
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	237	272	302	336	3.2
High EEC	Industry	TWh	53	78	94	112	127	143	4.1
	Government	TWh	22	29	32	36	38	41	2.4
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	233	264	289	316	2.9
Differ	Industry	TWh	0	0	-3	-6	-10	-15	
	Government	TWh	0	0	-1	-2	-3	-5	
	Residentials	TWh	0	0	0	0	0	0	
	Total	TWh	0	-1	-4	-8	-13	-20	



جدول 9-21 : مقارنة بين توقعات الطلب على الكهرباء في الحالات الثلاثة المختلفة

(2) سيناريو تحقيق كفاءة منخفضة لترشيد الطاقة

سيناريو تحقيق كفاءة منخفضة لترشيد الطاقة هو السيناريو الذي يحقق كفاءة ترشيد طاقة أقل من الحالة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة. وفي الجدول التالي تعريف لمعاملات سيناريو تحقيق كفاءة منخفضة لترشيد الطاقة. فيما يتعلق بقطاع النفط والقطاع الصناعي والقطاع التجاري والقطاع الحكومي فإن معاملات سيناريو تحقيق كفاءة عالية لها ارتفعت من 1.0 % إلى 1.5 %. أما القطاع السكني فسينخفض من 1.0 % كل عام إلى 0 %.

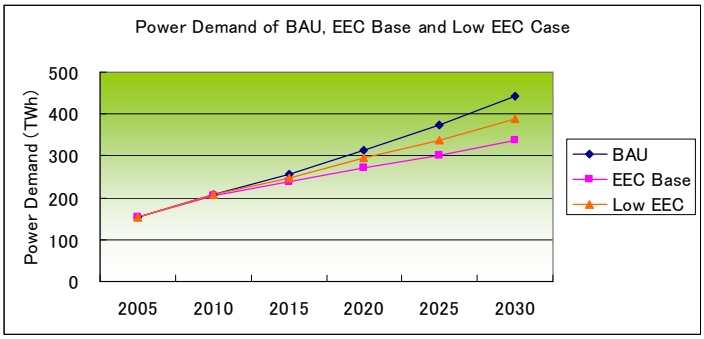
جدول 9-17 : المعاملات في حالة تحسن منخفض في ترشيد الطاقة وحالة EEC الأساسية

Sectors	Case	05-09	10-15	16-20	21-25	26-30
Agriculture	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	Low (%)	0	0	0	0	0
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1

من المتوقع أن يبلغ متوسط نمو الطلب على الكهرباء في سيناريو تحقيق كفاءة منخفضة لترشيد الطاقة 3.8 % في الفترة من عام 2005 حتي عام 2030. وهو أعلى بنسبة 0.6 % من الحالة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة EEC Base Case التي هي 3.2 %. ومن ناحية أخرى، في القطاع السكني بناء على اختلاف معاملات كفاءة ترشيد الطاقة، سيبلغ النمو في الحالة الأساسية لكفاءة ترشيد الطاقة 2.1 % وفي سيناريو تحقيق كفاءة منخفضة لترشيد الطاقة يبلغ 3.0 %.

جدول 9-18 : مقارنة الطلب على الطاقة في حالة تحسن منخفض لترشيد الطاقة وحالة EEC الأساسية

Case	Sector	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
EEC	Industry	TWh	53	78	96	118	137	159	4.5
	Government	TWh	22	29	33	38	42	46	2.9
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	237	272	302	336	3.2
Low EEC	Industry	TWh	53	79	99	124	148	176	4.9
	Government	TWh	22	29	34	40	45	51	3.3
	Residentials	TWh	78	99	114	129	145	163	3.0
	Total	TWh	153	207	248	294	338	389	3.8
Differ	Industry	TWh	0	0	3	6	11	17	
	Government	TWh	0	0	1	2	4	5	
	Residentials	TWh	0	1	7	14	22	31	
	Total	TWh	0	2	11	22	36	53	



شكل 9-22 : مقارنة الطلب على الطاقة في الحالات الثلاثة المختلفة

3-9 دراسة درجة تحقق الأهداف الوطنية لترشيد الطاقة من خلال النظر إلى توقعات الطلب

في هذا الجزء سندرس درجة تحقق الأهداف الوطنية لترشيد الطاقة على المدى الطويا والمتوسط الت يتم اقتراحها في الفصل الثامن.
الأهدف التي تم اقتراحها كانت كالتالي.

جدول 9-19 : الأهداف الوطنية المقترحة لترشيد الطاقة

المدي	الأهداف
1) هدف على المدى الطويل	تحسن بنسبة 30 % في كثافة الكهرباء لإجمالي الناتج المحلي في عام 2030 مقارنة بقيم 2005
2) هدف على المدى المتوسط	تخفيض بنسبة 50 % من معدل نمو ذروة الطلب في عام 2015

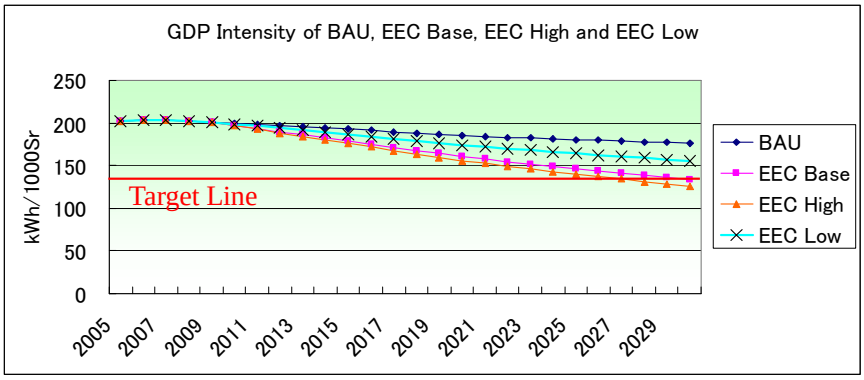
9-3-1 كثافة الكهرباء على إجمالي الناتج المحلي

(1) قيم الأهداف المرجوة لكثافة الكهرباء

الهدف المقترح كان تقليل استهلاك الكهرباء المستهلكة مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2030 بنسبة 30 % مقارنة بقيم 2005. بشكل محدد كانت كميات استهلاك الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2005 هي 202 كيلو واط ساعة لكل ألف ريال سعودي، إذن المؤشر يهدف إلى أن يكون هناك تخفيض بنسبة 30 %، فيجب أن تكون كميات استهلاك الكهرباء مقابل إجمالي الناتج المحلي في عام 2030 هي 140 كيلوواط ساعة لكل ألف ريال سعودي.

(2) مراجعة تحقيق خيارات كل سيناريو وكل حالة

يبين الشكل التالي نتائج مراجعة تحقيق سيناريوهات الخيارات في كل من الحالة الاعتيادية BAU Case وحالات كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case وتغيرات ترشيد الطاقة على التوالي.



شكل 9-23 : كثافة الكهرباء في كل حالة وخيارات كل سيناريو

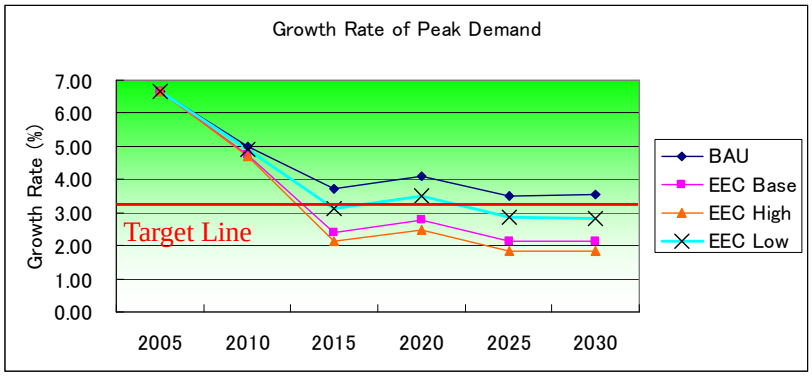
جدول 9-20 : حالة تحقيق الأهداف لكل حالة وخيارات كل سيناريو

	Reduction Level of Total Electricity Consumption from the BAU Case at 2030	Reduction Level of Electricity GDP Intensity at 2030 (Base Year: 2005)
		National Target Value (30 %)
BAU Case	-	13 %
EEC Base Case	25 %	**34 %**
EEC High Promotion Scenario	28 %	**38 %**
EEC Low Promotion Scenario	12 %	23 %

الهدف تحقق

9-3-2 ذروة الطلب

الهدف المقترح على المدى المتوسط هو تنخفيض معدل نمو ذروة الطلب بنسبة 50 % بحلول عام 2015 بالمقارنة مع معدل نمو الفترة من 2000 ~ 2005. معدل نمو ذروة الطلب خلال الفترة من عام 2000 ~ 2005 كان 6.7 %. وهذا يعني أن يكون معدل نمو ذروة الطلب هو3.35 % بحلول عام 2015. وكما هو مبين في الشكل التالي، معدل النمو في في الحالة الاعتيادية BAU Case خلال الفترة من عام 2010 ~ 2015 من المتوقع أن يبلغ 3.7 %، وفي حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية EEC Base Case هو 2.1 %. بمعنى، أنه إذا أمكن تحقيق حالة كفاءة ترشيد الطاقة الأساسية فسيمكن أيضا تحقيق هدف المدى المتوسط وهو تخفيض معدل نمو ذروة الطلب إلى النصف مقارنة بما كان عليه في الفترة من عام 2000 ~ 2005.



شكل 9-24 : معدل نمو ذروة الطلب

9-4 مخاطر توقعات الطلب على الكهرباء

مخاطر عدم استقرار أسعار النفط الخام والنمو الاقتصادي

منذ وقت طويل والاقتصاد السعودي يعتمد بشكل كبير على تصدير النفط الخام. وتشغل نسبة إنتاج النفط الخام حوالي 40 % من إجمالي الناتج المحي للمملكة. ولكن هذا هو التأثير المباشر، وإذا تم إضافة التأثير غير المباشر سيكون الاعتماد على النفط الخام كبيرا جدا. الأسعار المرتفعة للنفط الخام مؤخرا جعلت الوضع الاقتصادي للمملكة جيدا، ولكن ليس من المعروف إلى متى ستستمر الأسعار مرتفعة. عند النظر في السياسات الاقتصادية وخطط التنمية في الإستراتيجية طويلة المدى (LTS 2025) التي أعُدت في عام 2002، وفي خطة التنمية الثامنة الأحدث، نستطيع إلى حد ما قراءة سياسات حكومة المملكة الاقتصادية. ولقد حاولنا في هذه الدراسة توقع كميات الطلب على الكهرباء معتمدين على تخمين النمو الاقتصادي للمملكة، بافتراض هبوط ضئيل لأسعار النفط الخام (60 دولار للبرميل).

مخاطر عدم القدرة على عمل توزان للطلب بسبب انخفاض أسعار منتجات النفط في السوق المحلية

بشكل عام، ستغير الطلب على الطاقة مع تأرجح أسعار النفط الخام والمنتجات النفطية. وهذا ما يسمى "مرونة الطلب إلى السعر". وفي حالة من المملكة، حيث أن الحكومة تحافظ على أسعار الطاقة منخفضة، بما في ذلك رسوم الكهرباء، وزيادة بسيطة في أسعار المنتجات النفطية ورسوم الكهرباء لن تؤثر في الطلب المحلي على الطاقة. ولكن الأجهزة الكهربائية في جميع أنحاء العالم كفاءة استهلاكها للطاقة آخذة في التحسن بسبب ارتفاع أسعار النفط ورسوم الكهرباء، ووبلا جدال هذه الأجهزة سوف يتم استيرادها المستوردة من قبل المملكة في المستقبل. وظهور هذه الأجهزة لا يعود إلى عوامل محلية ولكن إلى ارتفاع الأسعار العالمية للنفط الخام، فإذا وصل سعر البرميل إلى 60 دولار، سيؤدي إلى أن تكون الأجهزة والمعدات والمنشأت الكهربائية التي تستوردها المملكة من النوع الموّفر للكهرباء. بالإضافة إلى أنه لو تم الحفاظ على سعر تصدير النفط الخام في حدود 60 دولار للبرميل، سيكون الميزان التجاري للمملكة في وضع جيد وبالتالي تكون فرصتها أكبر من الدول الأخرى في الحصول على الأجهزة المرشدة للطاقة. إذا فكرنا بهذه الطريقة فمن المعتقد أن هناك احتمال كبير جدا لتحقيق معدلات كفاءة ترشيد الطاقة المقترحة.

مخاطر أنشطة ترشيد الطاقة في القطاع السكني

نصف مجموع استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية هي التي يستهلكها القطاع السكني. كما أنه قد يكون من الصعب تغلغل وعي ترشيد الطاقة على نحو فعال في القطاع السكني، ونتوقع من الحكومة السعودية بذل جهودا كبيرة في هذا المجال. فعلى سبيل المثال، حتى لو حدث تقدم في ترشيد الطاقة في القطاع السكني، فالاحتمال الكبير هو عدم انخفاض الطلب على الكهرباء بسبب زيادة الدخل وزيادة عدد السكان. في النموذج المستخدم لهذه الدراسة، نفترض أن معدل نمو استهلاك الفرد الواحد من الكهرباء في القطاع السكني في المستقبل هو 1 %. ومع ذلك ، هناك احتمال كبير أن تكون النسبة في المستقبل هي 2 %. وفي هذه الحالة، من المتوقع أن يرتفع الطلب على الكهرباء إلى حد كبير. ولهذا، فعملية الحث على ترشيد الطاقة في القطاع السكني في المملكة مطلوب بشكل خاص.

تقدير مخاطر ذروة الطلب ومنحنى الحمل يوميا

لا يمكن القول أن تقديرات ذروة الطلب للمناطق المختلفة في هذه الدراسة كافية تماما. فهناك مشكلة، وهي عدم قدرتنا على جمع ما يكفي من بيانات لمنحنى الأحمال اليومية وكذلك الحصول على قيم نصيب كل منطقة من إجمالي الناتج المحلي المتغيرة. لذلك قمنا بعمل تحليل التراجع الذاتي اعتمادا على منحنى الأحمال اليومية في عام 2005، وكانت النتيجة أننا حصلنا على منحنى الأحمال اليومية في المستقبل مشابه لمحنى عام 2005 بدون أن نتوقع أوضاع التغيير التي ستحدث.

الجزء الخامس الخطط التنفيذية لإجراءات ترشيد الطاقة

الفصل العاشر الإجراءات ذات الأولوية القصوى

10-1 إعداد الخطة التنفيذية للإجراءات ذات الأولوية القصوى

10-1-1 المنهجية

(1) تصميم الخطة التنفيذية

كما شرحنا في الجزءين 8-5-4، 8-5-13 الإجراءات ذات الأولوية القصوى التي تم اختيارها قُسمت على خمس مجموعات، ويتم مناقشتها في اللجان الفرعية المعنية. جهزنا ورقة تصميمية للخطة التنفيذية من أجل صياغة كل إجراء وناقشنا كل خطة مع اللجنة الفرعية المعنية.

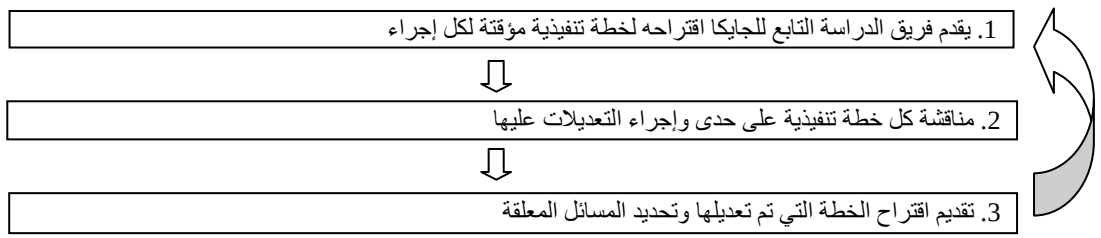
ورقة تصميم الخطة التنفيذية لكل إجراء تحتوي على البنود التالي.

Name of EC Measure
(1) Program Name
(2) Objective
(3) Outline of the Scheme and Each Phase
(4) Executing Agency
(5) Relating Agency
(6) Target of the Scheme
(7) Workflow
(8) Required Permanent Human Resources
(9) Required Items
(10) Expected Legislation for Enforcement
(11) Expected Action Plan
(12) Attachment (Relating Documents or Format)
(13) Items to be Further Studied

شكل 10 -1 تصميم الخطة التنفيذية

(2) جدول مناقشة إعداد الخطة التنفيذية

من أجل إعداد ورقة الخطة التنفيذية، تم عمل مناقشات مع اللجان الفرعية من خلال دورة النقاش التالية، بعد إجراء ثلاثة دراسات ميدانية محلية في الفترة من نوفمبر 2007 إلى مايو 2008.



شكل 10-2 : دورة النقاش حول ورقة تصميم الخطة التنفيذية

10-1-2 ورقة الخطة التنفيذية

من خلال الطريقة المنهجية الموضحة أعلاه، تم الانتهاء من أوراق الخطط التنفيذية لكل إجراء في شهر مايو 2008. هذه الخطط تم تلخيصها فيما يلي. تفاصيل الخطط التنفيذية موجودة في المرفقات رقم 2.

بعض من الإجراءات ذات الأولوية القصوي من المتوقع أن يقوم بتنفيذها المركز السعودي لترشيد الطاقة المزمع تأسيسه كهيئة محورية في أنشطة ترشيد الطاقة. كذلك توضح الخطة التنفيذية الأعمال التحضيرية preparatory work الموصي بعملها قبل تأسيس المركز. الأعمال التحضيرية سيقوم بها فريق تحضيري من وزارة المياه والكهرباء و/أو أي جهة ذات علاقة بالإجراءات. الوضع التنظيمي لفريق التحضيري هو عبارة عن عمل اختياري من أجل الوصول بسلاسة إلى المرحلة الرسمية (pilot stage and final stage).

(1) نظام إدارة الطاقة

(أ) الهدف

- تحسين كفاءة المصانع والمباني في القطاع الحكومي والصناعي والتجاري.
- تحسين تقنيات إدارة الطاقة من خلال إنشاء نظام تراخيص مديري الطاقة

(ب) ملخص لهذا النظام

- اعتماد تراخيص مديري الطاقة
- تقديم تقارير سنوية (كميات استهلاك الطاقة، الخطط متوسطة المدى)
  - يوصي أن تكون نسبة التحسن في كفاءة الطاقة 1.5 % سنويا
- إنشاء قاعدة بيانات لحفظ تقارير وخطط مستهلكي الطاقة
- فحص التقارير الدورية والخطط
- إعطاء تعليمات وإرشادات للمكان المخالف
  - العقوبات المتوقعة : تفتيش الموقع، الإلزام بإرشادات الترشيد، الإعلان عن اسم المؤسسة المخالفة، والأمر بالتنفيذ وغيرها (في البرامج الإجبارية)

(ج) الجهة المنفذة

- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

(د) المستهدفون

(المرحلة التحضيرية) (Preparation Stage)

- عشرة متطوعون من كبار المستهلكين

(المرحلة الريادية) (Pilot Stage)

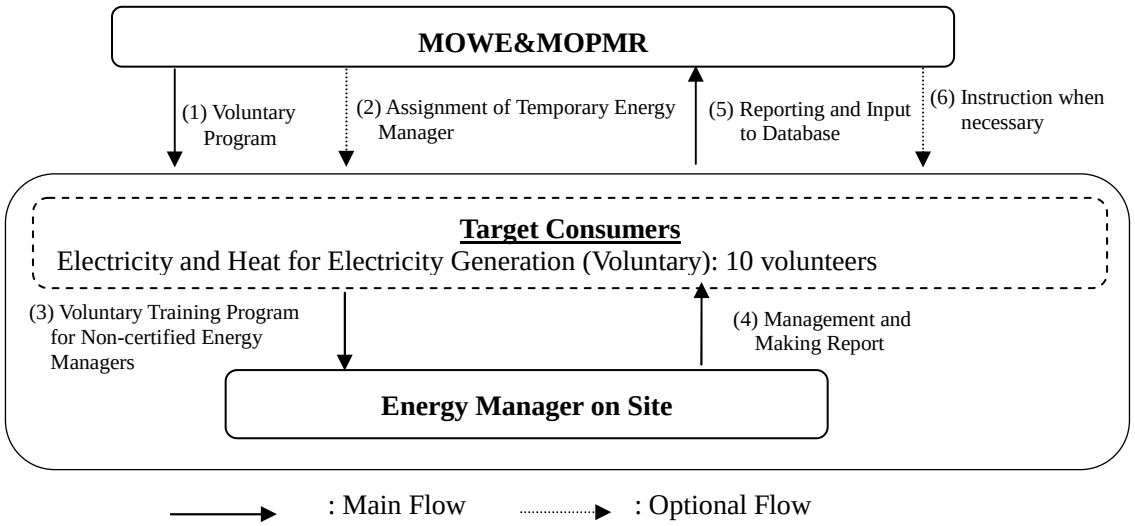
- من يفوق استهلاكه السنوي من الكهرباء ووقود توليد الكهرباء 3000 كيلو لتر معادل نفطي (12 جيجاواط ساعة)

(المرحلة النهائية الأولى والثانية) (Final Stage 1&2)

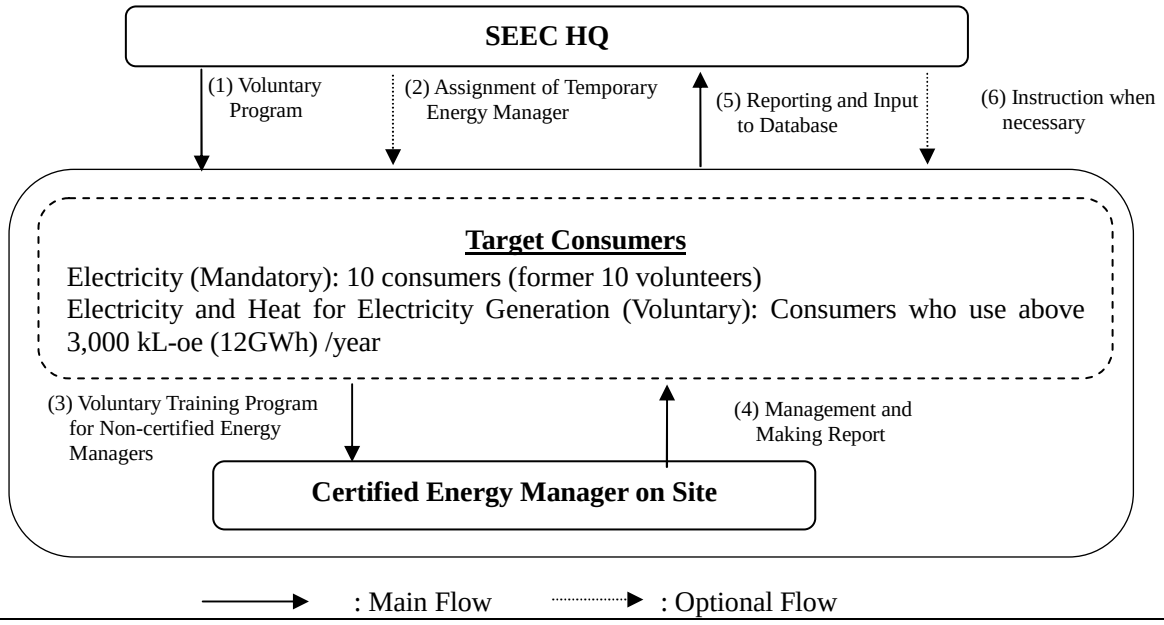
- من يستهلك سنويا 3000 كيلو لتر معادل نفطي من الكهرباء أو الحرارة (12 جيجاواط ساعة)

(هـ) مخطط سير العمل

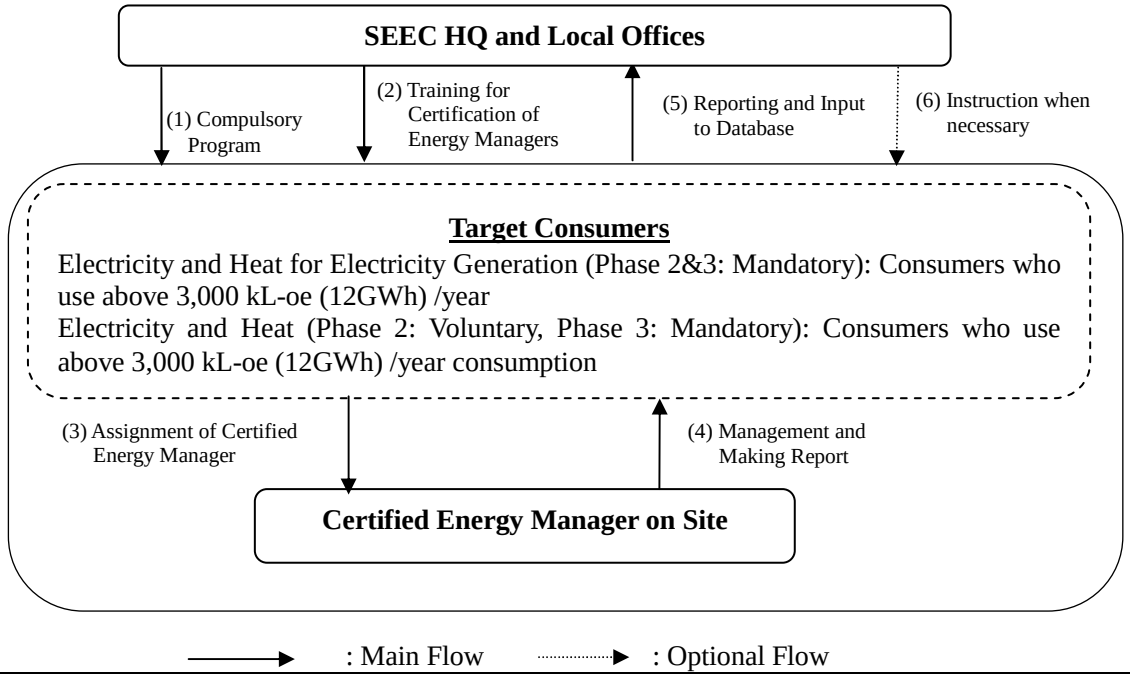
Phase 0 (Preparation Stage)



Phase 1 (Pilot Stage)



Phase 2 (Final Stage 1)
Electricity and Heat for Electricity Generation (Mandatory): Consumers who use above 3,000 kL-oe (12GWh) /year
Electricity and Heat (Voluntary): Consumers who use above 3,000 kL-oe (12GWh) /year consumption
Phase 3 (Final Stage 2)
Electricity and Heat (Mandatory): Consumers who use above 3,000 kL-oe (12GWh) /year



(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (في المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 3 موظف إدارة طاقة
- المكاتب الفرعية للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 2 موظف إدارة طاقة لكل مكتب فرعي

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- سوفت وير لقاعدة البيانات
- نظام اتصال بقاعدة البيانات عن طريق الإنترنت
- برنامج تدريبي مؤقت لمديري الطاقة قبل بدء نظام مديري الطاقة (لعشرين فرد)

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

- مقاييس تقييم مشغلي الأعمال التجارية (Evaluation of Criteria for Business Operators)
- الإرشاد والمشورة (Guidance and Advice)
- تحديد المصانع والمباني المصنفة (Designation of Designated Energy Management Factories and Buildings)
- تعيين مديري الطاقة (Energy Managers)
- وجبات ومهام مديري الطاقة (Duty of Energy Manager)

- إعداد خطة متوسطة المدى (Preparation of Medium Term Plan)
- تقديم تقارير رصفة دورية (Periodical Reports)
- الإرشاد والأمر بخطط الترشيد (Instructions and Orders on Rationalization Plans)
- العقوبات (Penalty)

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE&MOPMR): 2008/10-2010/12
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2011-2014
- Phase 2: Final Stage 1 (SEEC HQ and Local Offices): 2015-2017
- Phase 3: Final Stage 2 (SEEC HQand Local Offices): 2018-

	Phase 0 (Preparation Stage)	Phase 1 (Pilot Stage)	Phase 2 (Final Stage 1)	Phase 3 (Final Stage 2)
	2008/10-2010/12 2+1/4 years	2011-2014 4 years	2015-2017 3 years	2018-
10 Voluntary Consumers	Voluntary		Mandatory	
Electricity and Heat for Electricity Generation		Voluntary	Mandatory	
Electricity and Heat			Voluntary	Mandatory

(2) البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (EELS)

(أ) الهدف

- تشجيع إمداد الأسواق بأجهزة كهربائية منزلية ذات كفاءة عالية
- رفع مستوى وعي المشترين بترشيد الطاقة

(ب) ملخص لهذا النظام

- فحص المنتجات المحلية والمستوردة اعتمادا على معايير الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس
- تسجيل بيانات قدرة وكفاءة الأجهزة
- عرض بيانات القدرة والكفاءة من خلال محلات البيع القطاعي
- إنشاء قاعدة بيانات
- فحص عينات عشوائية
- عمل دراسات إحصائية للوعي وللمراقبة

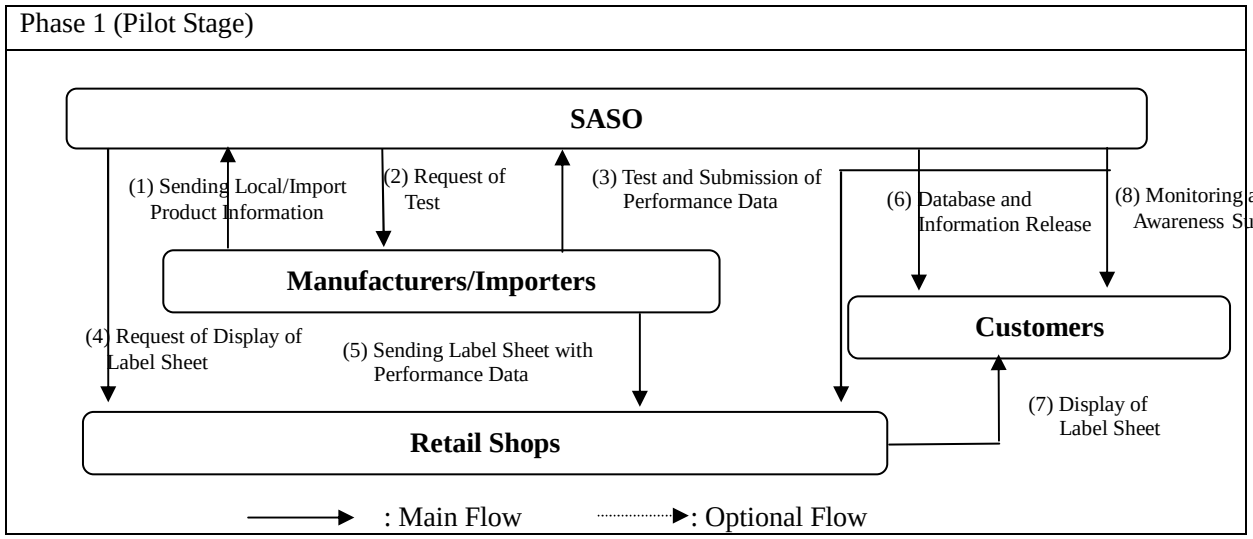
(ج) الجهة المنفذة

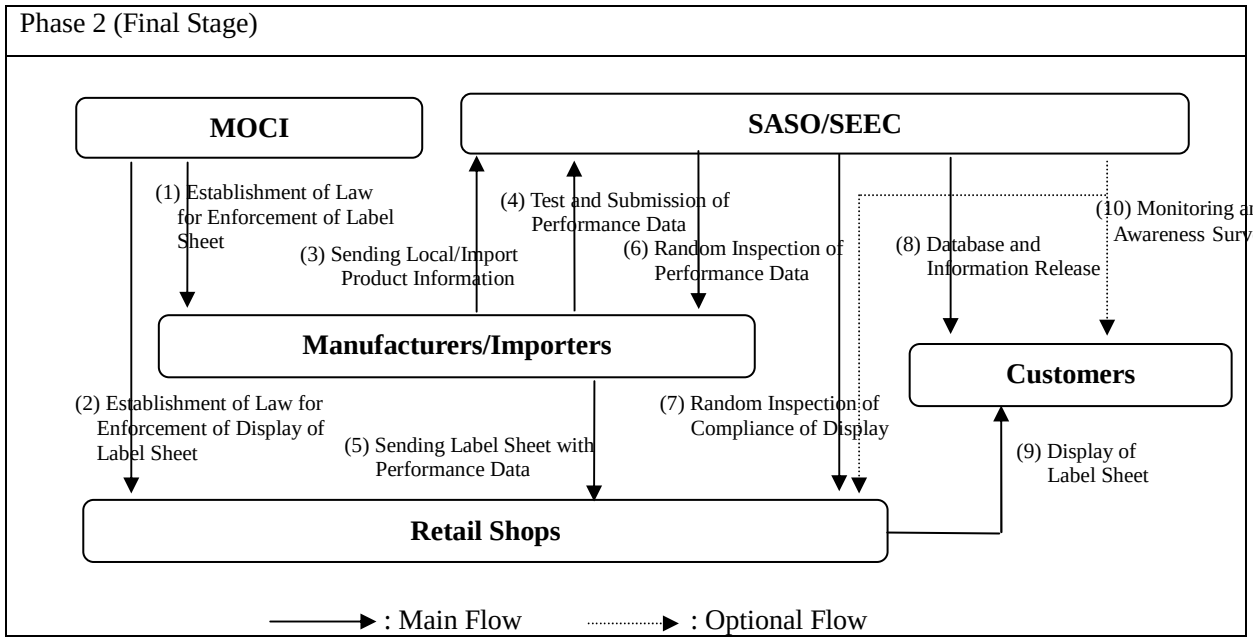
- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (SASO)
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)
- وزارة التجارة والصناعة (MOCI)

(د) المستهدفون

- مصنعي ومستوردي أجهزة التكييف، والغسالات، والثلاجات والمجمدات (Manufacturers and Importers M&Is)
- محلات بيع التجزئة لأجهزة التكييف، والغسالات، والثلاجات والمجمدات

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (في المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 موظف تفتيش، وعدد 1 موظف للطبع وأعمال أخرى
- إدارة جديد داخل الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس : عدد 1 موظف تسجيل، وعدد 1 مهندس قاعدة بيانات
-

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- قاعدة بيانات

- نظام اتصال بقاعدة البيانات عن طريق الإنترنت
- تكاليف لازمة للتفتيش والفحص العينات العشوئي

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

- دور المصنعين والمستوردين
- معايير الحكم على القدرة والكفاءة بالنسبة للمصنعيين والمستوردين وتطرق تسجيل قيم الكفاءة
- الإرشاد والأوامر الخاصة بتحسين القدرة والكفاءة
- تعيين مديري الطاقة (Energy Managers)
- إلزام المصنعين والمستوردين بوجبات لصق البطاقات
- الإرشاد والأوامر الخاصة بنظام البطاقات
- تقديم المعلومات والبيانات للمستلك العادي
- العقوبات

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: Pilot Stage (SASO): 2008/7-2010/12
- Phase 2: Final Stage (SASO/SEEC): 2010/4-

(3) برنامج تدريب مديري الطاقة

(أ) الهدف

- تأهيل واعتماد مديري الطاقة في إطار نظام إدارة الطاقة
- رفع مستوى التقنيات الخاصة بترشيد الطاقة في المصناع والمباني
- زيادة وتعزيز درجة فهم النظام القانوني الخاص بترشيد الطاقة

(ب) ملخص لهذا النظام

- عمل دعاية لبرنامج التدريب يتماشى مع نظام إدارة الطاقة
- إعداد برامج التدريب وتنفيذها (تدريب مجاني : المرحلة الأولية pilot stage)
- إعداد برامج التدريب وتنفيذها (تدريبات برسوم تتضمن التدريب في الموقع : المرحلة النهائية pilot stage)
- إصدار تراخيص مديري الطاقة

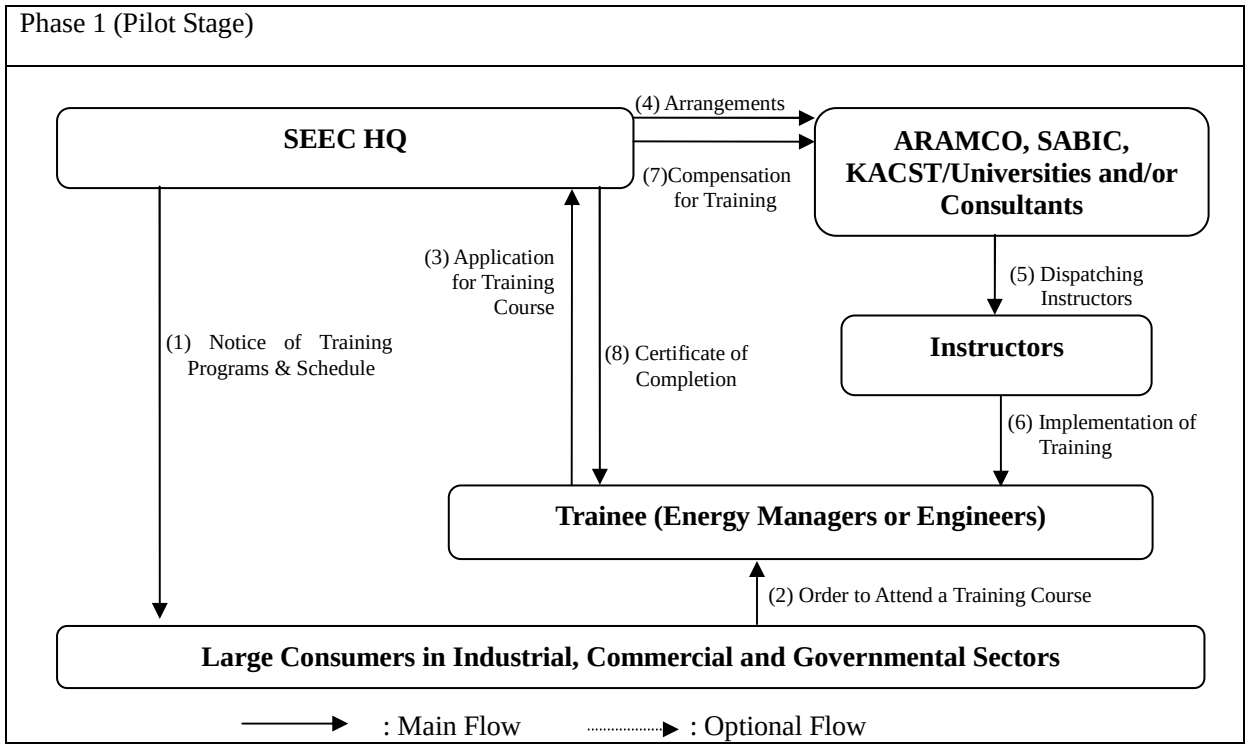
(ج) الجهة المنفذة

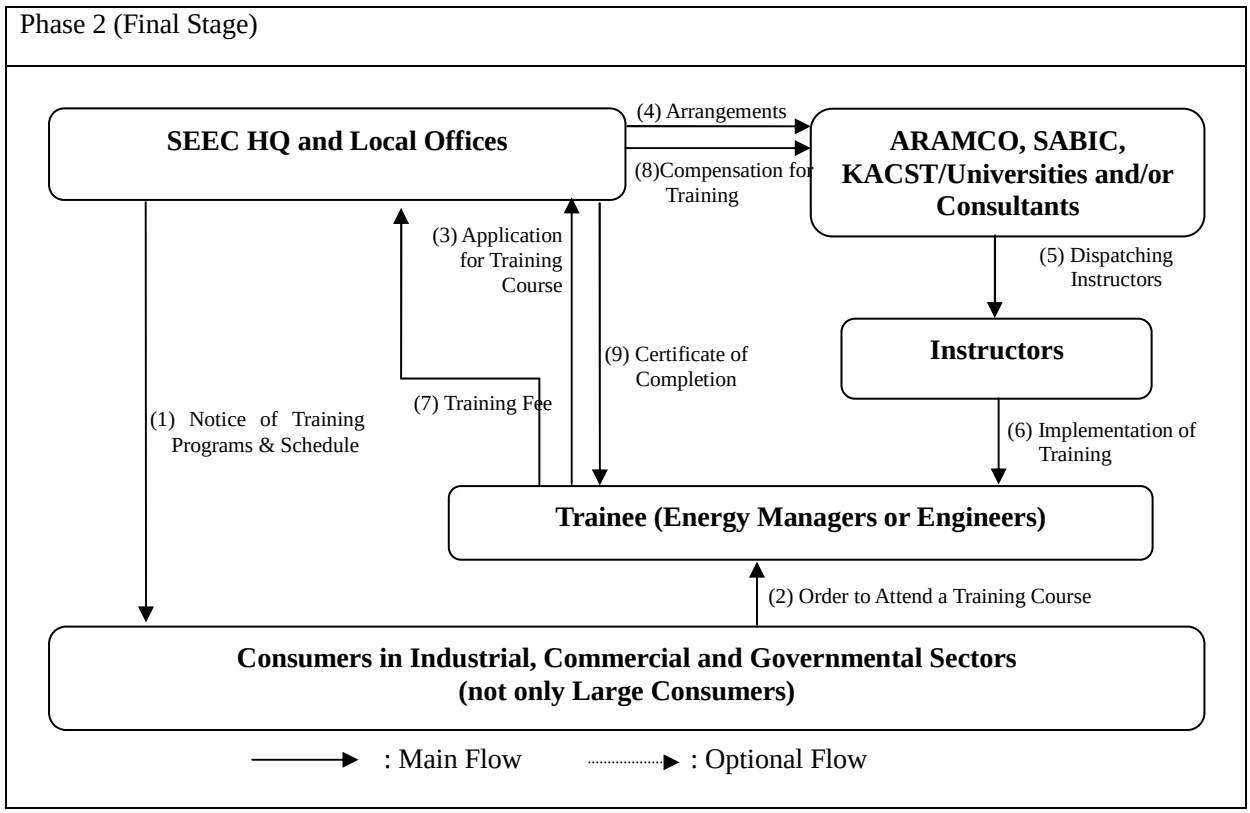
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

(د) المستهدفون

- المديرين والمهندسين
- مهندسي شركات ضيانة أجهزة التكييف

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 موظف تخطيط وإدارة، وعدد 1 موظف لتنسيق التدريب، وعدد 1 موظف للمعلومات وتكنولوجيا ترشيد الطاقة
- فروع المركز في الدمام وجدة : عدد 1 موظف لتنسيق التدريب × 2

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- تكاليف تأهيل المدربين والمحاضرين
- أجهزة وأدوات التدريب (سبورة، إجهزة صوتيات ومرئيات، كمبيوترات ...إلخ)
- تصميم وبناء منشأت الموقع الذي سيستخدم كمكان للتدريب العملي
- إعداد الكتيبات والمواد الدراسية
- مرتبات المحاضرين
- المصاريف المباشرة في حالة استخدام منشأت خارجية كمكان للتدريب العملي (رسوم التأجير أو الاستخدام)
- تكاليف إدارة وصيانة منشأت مباني التدريب العملي
- منشأت تدريب لكاتب فروع المركز السعودي لترشيد الطاقة

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

- تأهيل وترخيص مديري الطاقة

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/4-2010/12
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2010/4-2013/6
- Phase 2: Final Stage (SEEC HQ and Local Offices): 2013/7-

(4) خدمة فحص واختبار الطاقة (EAS)

(أ) الهدف

- تشجيع شركات القطاع الخاص لعمل أنشطة ترشيد الطاقة
- نشر تقنيات ترشيد الطاقة

(ب) ملخص لهذا النظام

- إعداد قائمة بالشركات الاستشارية والبحث عن شرطات استشارية قادرة على تنفيذ العمل
- عمل أنشطة للدعاية والإعلان للقطاعين الصناعي والتجاري بالتعاون والمشاركة مع غرف الصناعة والتجارة
- تلقى طلبات من القطاعين الصناعي والتجاري
- الاختيار من بين المتقدمين
- طلب البيانات الضرورية للفحص (المعلومات الأساسية العامة، ورسم الخط المفرد البياني، وبيانات الطاقة والكهرباء.. إلخ) ممن تم اختيارهم من المتقدمين
- إرسال فريق من مهندسين استشاريين إلى الموقع لمدة يوم واحد لدراسته على الطبيعة
- إعداد تقرير بواسطة الجهة الاستشارية في نطاق شهر واحد حول التوصيات والنصائح الخاصة بترشيد استهلاك الطاقة
- عمل دراسة للمتابعة بعد مرور عامين وطلب تطبيق النصائح تبعا للضرورة

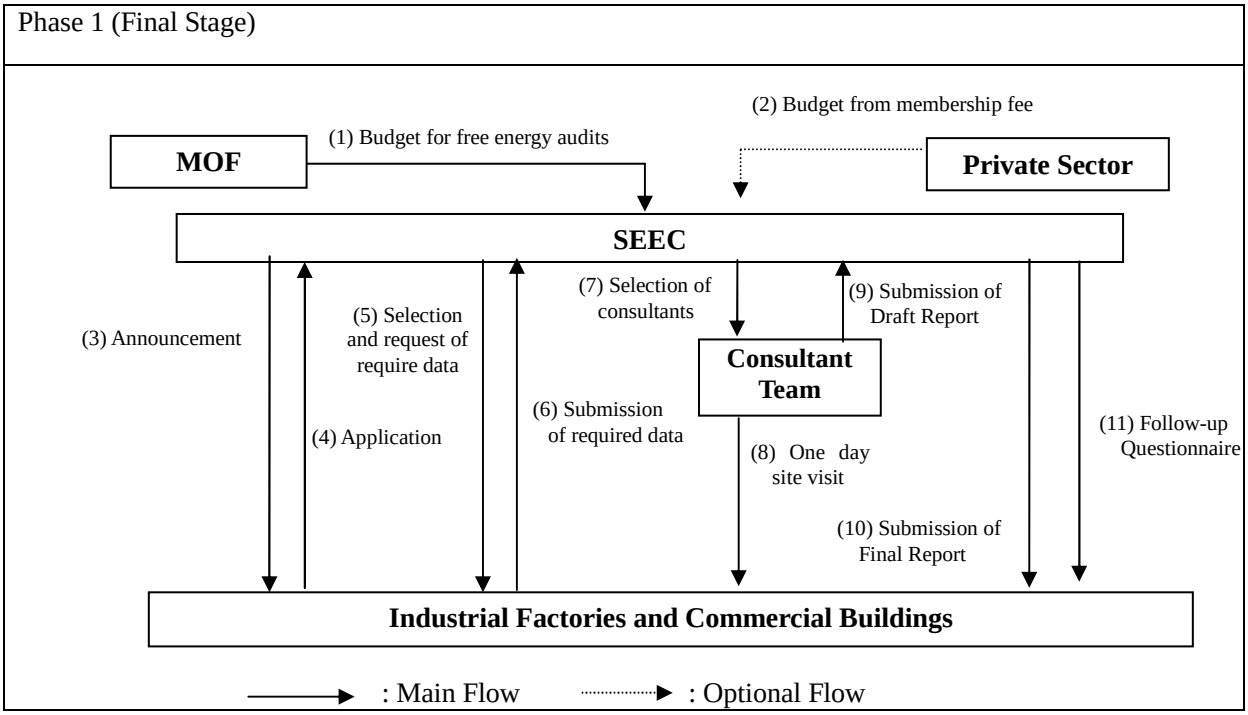
(ج) الجهة المنفذة

- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)
- الجهة الاستشارية (المفوضة من مركز SEEC)

(د) المستهدفون

- المصانع والمباني الإدارية

(هـ) مخطط سير العمل



(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 موظف إدارة تقديرات، عدد 1 موظف إدارة استشارية، وعدد 1 مهندس قاعدة بيانات

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- ميزانية لتأهيل الاستشاريين (دورة تدريبية لمدة عشرة أيام)
- ميزانية لتنفيذ الفحص والدراسة (حوالي عشرة حالات في العام)
- قاعدة بيانات

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/4-2010/3
- Phase 1: Final Stage (SEEC): 2010/4-

(5) نظام الإعلان عن المتميزين وتكريم المتفوقين

(أ) الهدف

- تعزيز نشر أنشطة ترشيد الطاقة من خلال الإعلان عن الأمثلة الناجحة في ترشيد الطاقة
- تكريم الأمثلة المتفوقة في ترشيد الطاقة الجهات التي حققت جهودها نجاحا

(ب) ملخص لهذا النظام

- إنشاء لجان وطنية وإقليمية للتحكيم
- تجميع المعلومات عن أنشطة ترشيد الطاقة بشكل روتيني من خلال الجمعيات والمنظمات
- إنشاء قاعدة للبيانات من أجل تجميع وتوثيق بيانات ترشيد الطاقة بصفة دورية، وكذلك تشغيلها وصيانتها
- طلب متقدمين للحصول على التكريم
- قبول طلبات المتقدمين
- اختيار الأمثلة المتفوقة على المستوى الإقليمي (تختارهم لجان التحكيم الإقليمية)
- من بين الفائزين إقليميا يتم اختيار من يشارك في المسابقة على المستوى الوطني (تختارهم لجان التحكيم الوطنية)
- الإعلان عن المكرمين (في موقع مركز SEEC على الإنترنت) وإعداد قوائم سنوية بالمكرمين والفائزين
- يتم التكريم وتوزيع الشهادات والهدايا أثناء احتفال ضخم يقام لمد 3 أيام بمناسبة شهر ترشيد الطاقة (EC month)

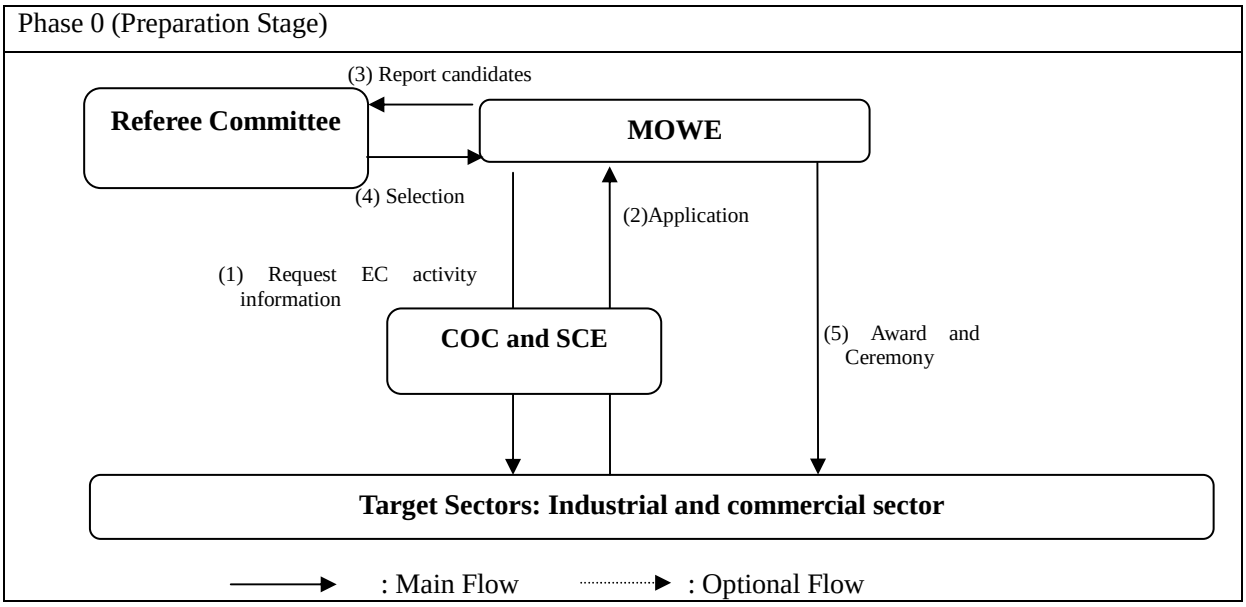
(ج) الجهة المنفذة

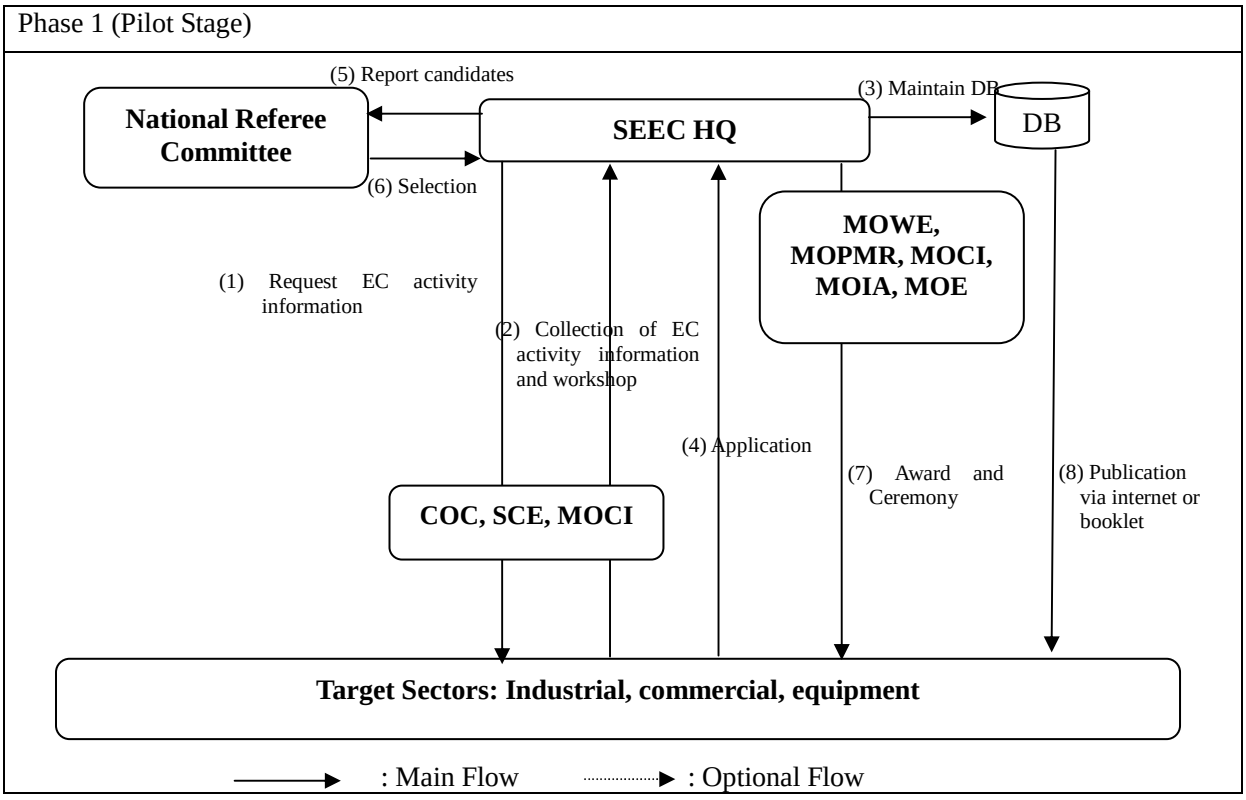
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)
- لجان التحكيم الوطنية والإقليمية

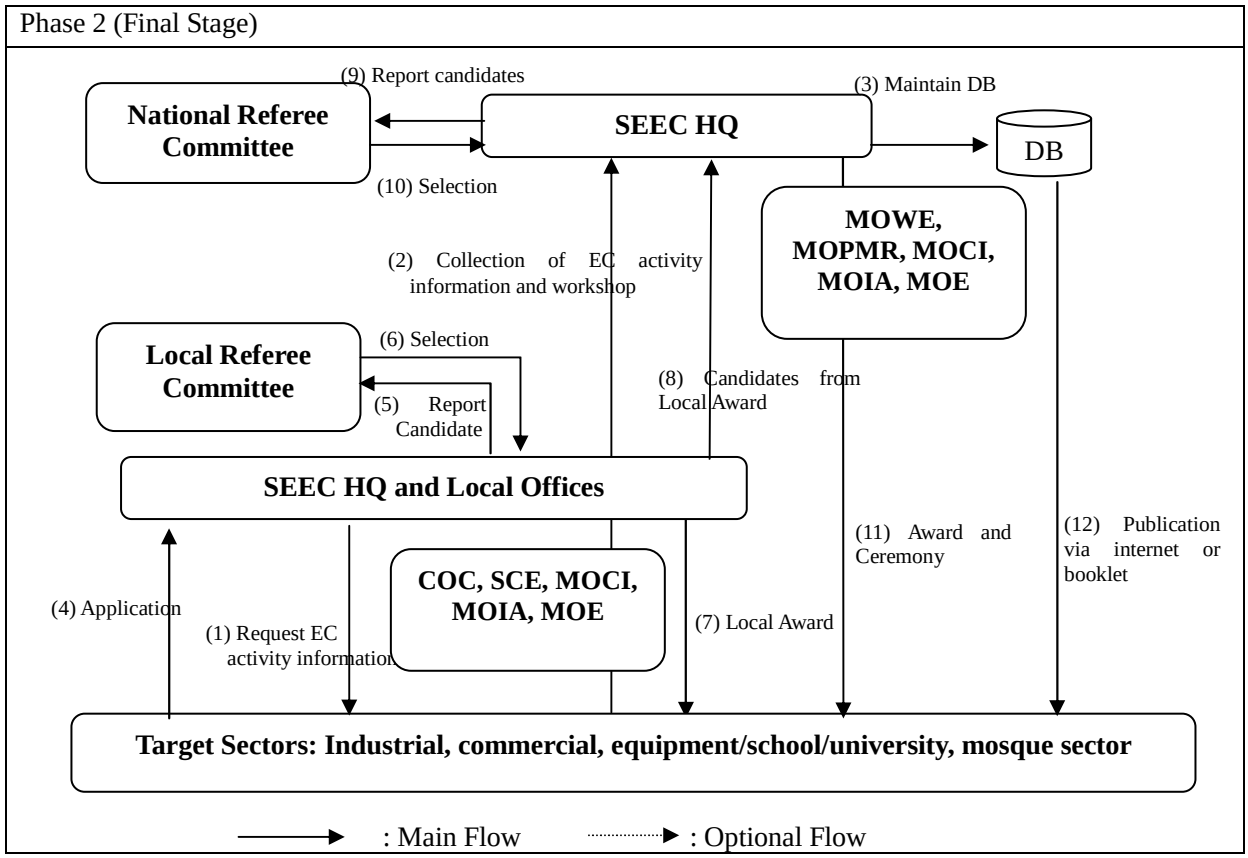
(د) المستهدفون

- الأمثلة المتفوقة في القطاعات الصناعي والتجاري والمنتجات والمدارس والجامعات والمساجد.

(هـ) مخطط سير العمل







(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 موظف إعلام وإعمال مختلفة، عدد 1 مهندس قاعدة بيانات، عدد 1 مراقب لأنشطة ترشيد الطاقة
- المكاتب الفرعية للمركز : عدد 1 مراقب لأنشطة ترشيد الطاقة × 2

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- قاعدة بيانات
- نظام للاتصال بإنترنت

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/1-2010/3
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2010/4-2014/3
- Phase 2: Final Stage (SEEC HQ and Local Offices): 2013/7-

(6) حملات ترشيد الطاقة

(أ) الهدف

- رفع مستوى الوعي بترشيد الطاقة لدي جميع المستهلكين
- مراجعة أنشطة ترشيد الطاقة خلال العام
- تقوية العلاقات بين القطاع الحكومي والقطاعات الأهلية من أجل تعزيز ودعم تقنيات ترشيد الطاقة

(ب) ملخص لهذا الإجراء

1. البرامج الموجودة بالفعل

- تقوم بالفعل وزارة المياه والكهرباء بتنفيذ حملات وطنية لترشيد استهلاك الطاقة ولكنها ليس دورية
- بدأت وزارة المياه والكهرباء منذ عام 2003 إقامة معرض المياه والكهرباء (WE-Power)، وقد عقدت دورته الرابعة في أبريل من عام 2008

2. برامج جديدة ينبغي دمجها مع البرامج الموجودة بالفعل

- إنشاء الشهر السعودي لترشيد الطاقة (the EC Month) بشكل دوري سنويا
- فعاليات مميزة يتم تنفيذ أثناء شهر ترشيد الطاقة
  - "المعرض الكبير لمدة ثلاثة أيام" (ويجب دمجه مع معرض المياه الكهرباء (WE-Power)
  - ورش عمل من أجل حملات التوعية في المساجد
  - مناهج تعليمية في المدراس خاصة بترشيد الطاقة
- إقامة "معرض الكبير لمدة ثلاثة أيام" ويتضمن معرض لتقنيات ترشيد الطاقة، ومعارض مختلفة، وتنويه عن حملات التوعية، وحفل تكريم الفائزين بجوائز ترشيد الطاقة، ندوات علمية وتعليمية ... إلخ

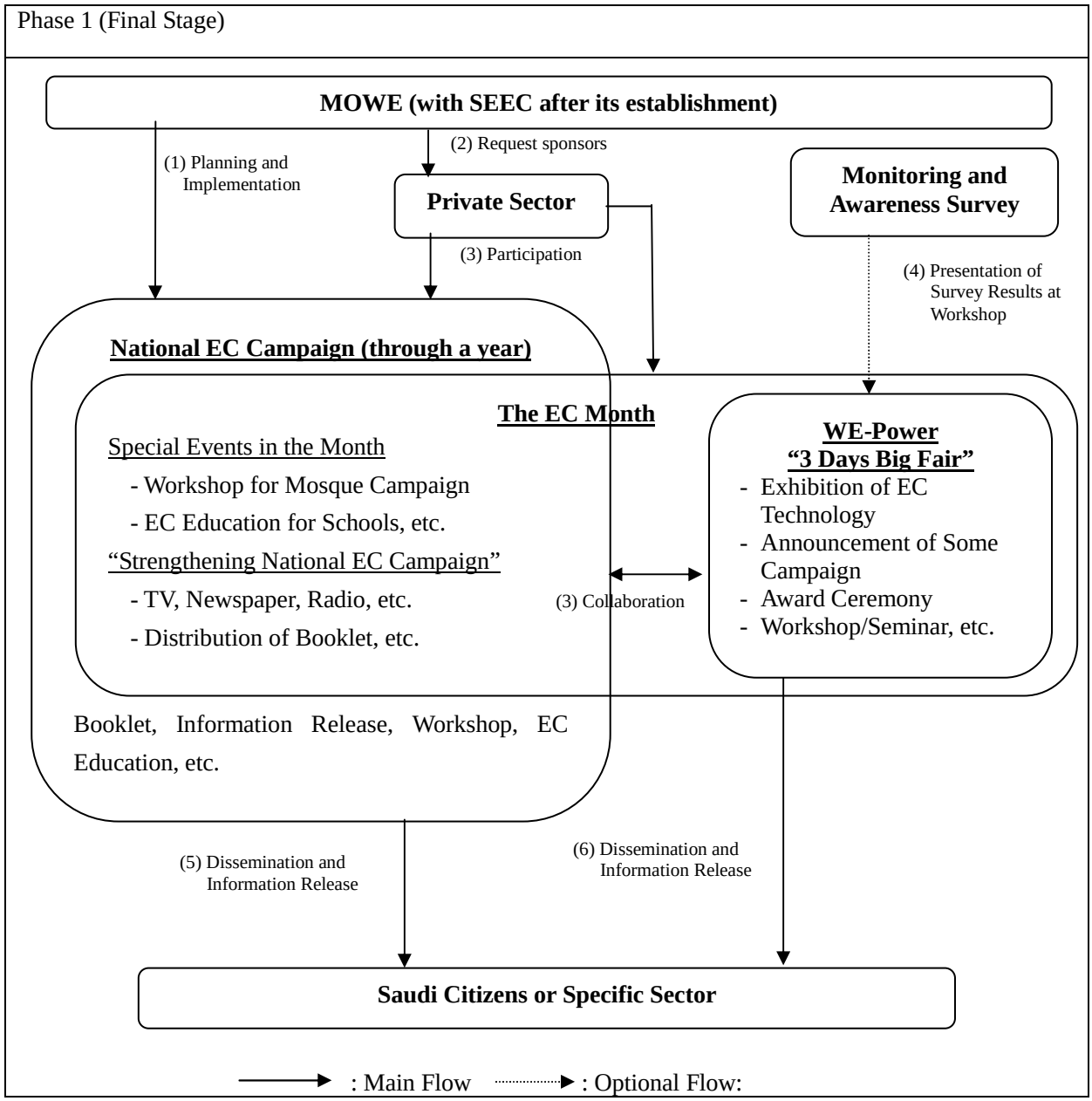
(ج) الجهة المنفذة

- وزارة المياه والكهرباء (MOWE)
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

(د) المستهدفون

- جميع القطاعات
- القطاعات الأهلية

(هـ) مخطط سير العمل



(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 موظف إعلام وإعمال مختلفة

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- من المأمول أن يتم تمويل تكلفة الحملة الوطنية لترشيد الطاقة، حملة شهر ترشيد الطاقة، والمعارض الخاصة بذلك من خلال راعي رسمي لكل منها (من القطاع الأهلي والشركات الخاصة).

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/1-2010/3
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2010/4-2014/3
- Phase 2: Final Stage (SEEC HQ and Local Offices): 2013/7-

(7) نظام مراجعة المستهلك لاستهلاكاته من الكهرباء

(أ) الهدف

- رفع مستوى الوعي بترشيد الطاقة لدي المستهلكين
- معرفة أرقام وبيانات استهلاك الكهرباء في الماضي
- معرفة احتياجات المستهلكين ونشاطاتهم من خلال الدراسات الإحصائية والاستبيانات من خلال الإنترنت

(ب) ملخص لهذا الإجراء

1. النظام الموجود بالفعل

- قامت الشركة السعودية للكهرباء بالفعل بإنشاء نظام يتيح للمستهلك التأكد من رسوم الكهرباء التي دفعها وحتى ثمانية عشر شهرا في الماضي. ولكن هذا التقويم على أساس الشهور الهجرية.

2. النظام الجديد

- إنشاء نظام مراجعة من خلال تعديل وتحسين النظام الحالي
- إعداد قائمة بالمستهلكين الذين دخلوا على موقع الشركة السعودية للكهرباء لمراجعة الاستهلاك (للاستخدام في الإحصائيات والاستبيانات عبر الإنترنت)
- تنفيذ استبيانات ودراسات عبر الإنترنت من أجل تجميع احتياجات وآراء المستهلكين من خلال استخدام قائمة المستهلكين.
- إبلاغ المستهلكين المتعاونيين في البحث والاستبيان بنتائج الدراسة عبر الإنترنت

(ج) الجهة المنفذة

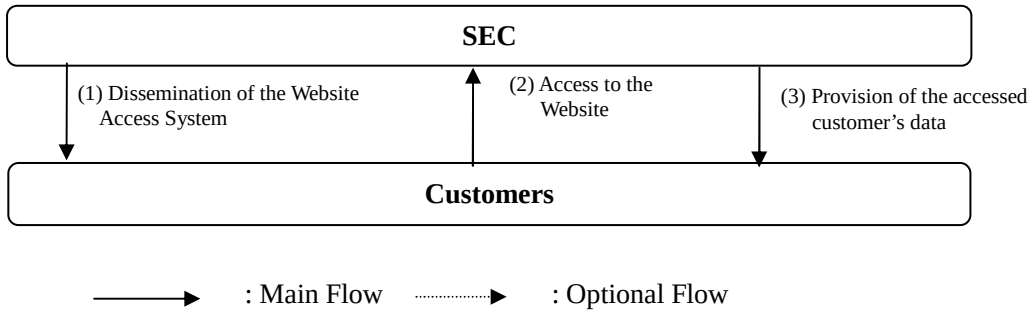
- الشركة السعودية للكهرباء (SEC)

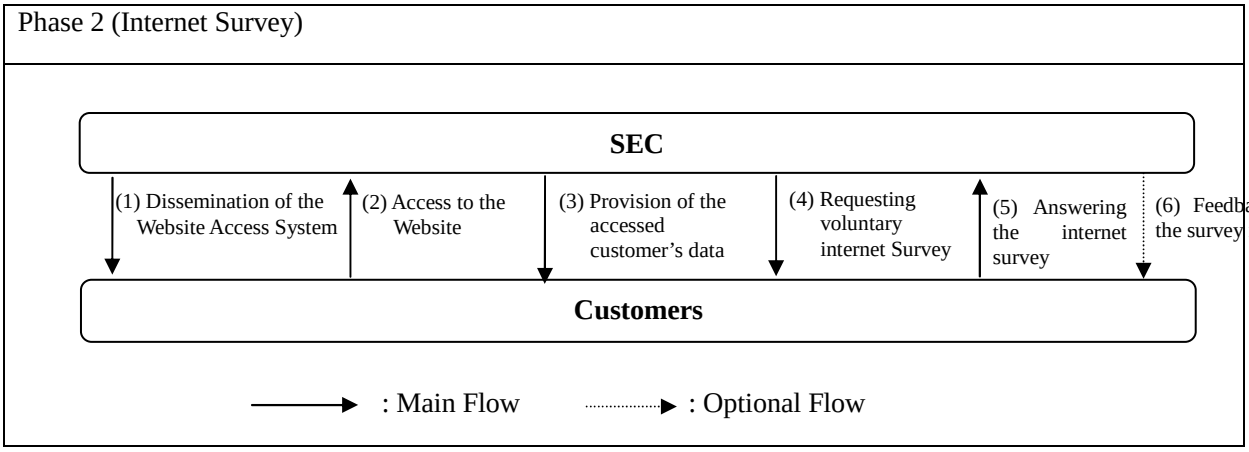
(د) المستهدفون

- جميع القطاعات (وبصفة خاصة القطاع السكني)

(هـ) مخطط سير العمل

Phase 1 (Check System)





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز السعودي لترشيد الطاقة (نظام المراجعة) : غير مطلوب موظفين دائمين
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (دراسات عبر الإنترنت) : عدد 1 موظف لتجميع البيانات وكتابة التقارير ونشر وإعلان.

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- قاعدة بيانات
- نظام للاتصال بالإنترنت

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: Check System (SEC): 2008/7-
- Phase 1: Internet Survey (SEC): 2009/7-

(8) مناهج تعليمية موجهة للمدارس الابتدائية

(أ) الهدف

- رفع مستوى الوعي بترشيد الطاقة لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية

(ب) ملخص لهذا الإجراء

1. البرامج الموجودة بالفعل

- يقوم فريق التعليم (مكون من الوزارة والشركة ومدينة الملك عبدالعزيز) بإرسال المحاضرين إلى المدارس المتوسطة لإجراء ندوات مباشرة على تلاميذ ومعلمين المرحلة المتوسطة.

2. نظام الإرشاد المباشر (Direct Teaching DT)

- عمل معايير لطرق التعليم والإرشاد وإعداد مواد تعليمية موجهة لتلاميذ المرحلة الابتدائية (بواسطة فريق التعليم)
- تنفيذ دورس ترشيد الطاقة داخل الفصول المدرسية (بواسطة فريق التعليم)
- تنظيم زيترتن لمحطات توليد الكهرباء التابعة للشركة كعنصر من عناصر المنهج التعليمي

3. نظام لتدريب المدربين (Training of Trainer TOT)

- إعداد مواد تعليمية وإدخال تحسين على نظام التعليم المباشر (Direct Teaching DT)
- إقامة ورش عمل وبيانات عملية من أجل تدريب المدربين العاملين في نظام TOT
- اختيار المدرسين المتعاونين، وتنفيذ ندوات للتدريبات الخاصة
- إقامة الدورس التعليمية لترشيد الطاقة (للمرة الأولى فقط) إلى المعلمين المتعاونين بواسطة فريق التعليم

(ج) الجهة المنفذة

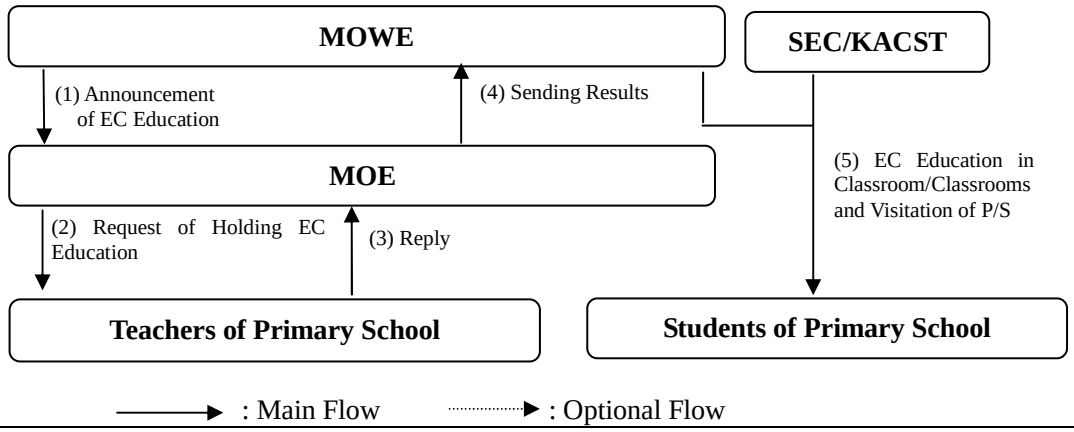
- وزارة المياه والكهرباء (MOWE)
- وزارة التربية والتعليم (MOE)

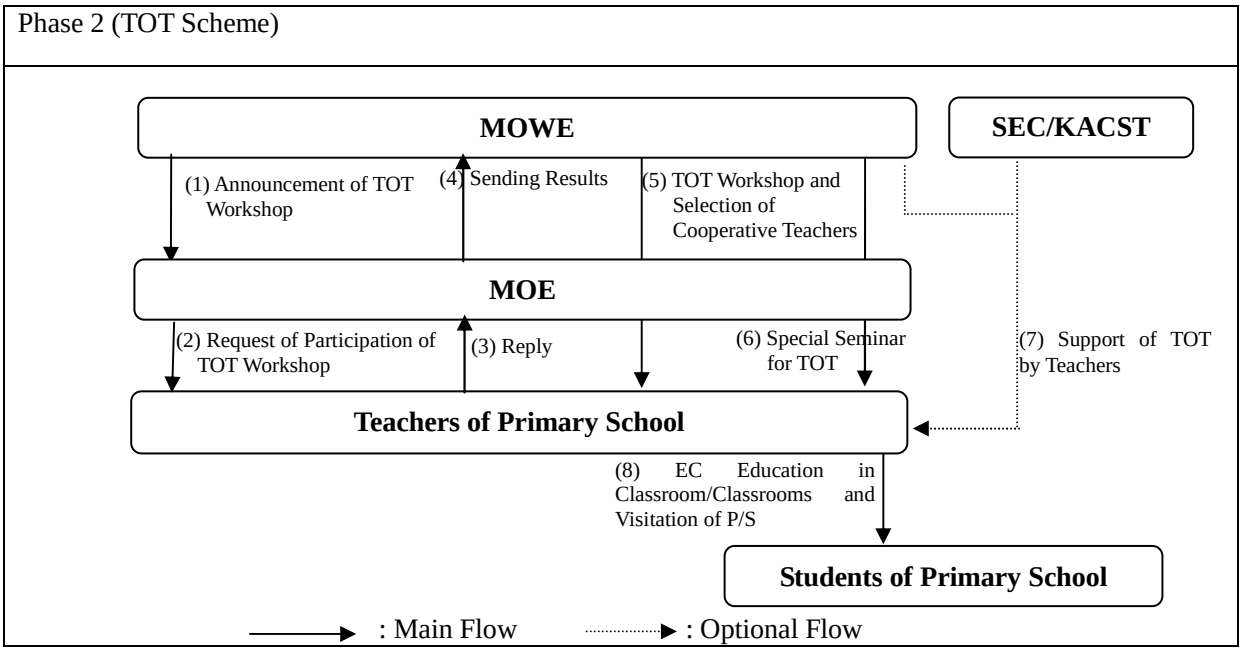
(د) المستهدفون

- نظام التعليم المباشر DT : تلاميذ المرحلة الابتدائية
- نظام تدريب المدربين TOT : معلمي المدارس الابتدائية

(هـ) مخطط سير العمل

Phase 1 (DT Scheme)





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

لا توجد ضرورة لزيادة عدد الموظفين.

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- هدايا للتلاميذ
- تكاليف التنقل لزيارات محطات توليد الطاقة
- ورش عمل وندوات (سيمينارات)

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: DT Scheme (MOWE/MOE): 2008/7-2011/9
- Phase 2: TOT Scheme (MOWE/MOE): 2011/1-

(9) متحف ترشيد الطاقة

(أ) الهدف

- تعليم عن طرق ترشيد الطاقة الكهربائية والحرارية
- تعزيز انتشار الإجهزة والمعدات الموفرة للطاقة (من خلال التعريف بكيفية الاختيار)
- تقوية الصلة بالمستهلكين

(ب) ملخص لهذا الإجراء

1. مرحلة دراسة الجدوى

- إنشاء تصميم للمفاهيم يتضمن الأهداف والطبقات المستهدفة والمساحة الضرورية وخطط العرض والهيكل وخطط الإدارة.

- عمل دراسة الجدوى وإعداد الخطة الأساسية التي تتضمن اختيار المكان
- إعداد الترتيبات الكتابية لإجراء مناقصة التصميم التفصيلي (detailed design : D/D)

2. مرحلة التصميم التفصيلي والإنشاء

- إيجاد الجهة الاستشارية التي ستعد التصميم التفصيلي
- (i) عمل إنشاءات المبنى ومن ضمنها الديكور الداخلي، (ii) قاعات العرض، (iii) إعداد الترتيبات الكتابية للمناقصة وإعداد الخدمة الاستشارية الخاصة بالإشراف على الإنشاءات وتنفيذ التصمسم التفصيلي
- إيجاد مقاول الإنشاء والجهة الاستشارية الخاصة به
- الإنشاء

3. مرحلة التشغيل

- تأمين الكودار البشرية والميزانية الضرورية للتشغيل
- إعداد دليل التشغيل والإدارة الذي يحتوي على هيكل تحديد المسئوليات، والتشغيل اليومي، وتوزيع الموظفين، وخطط العرض والندوات، وبرامج تدريبية للعامين كمرشدين في المتحف ... إلخ
- إقامة دورات تدريبية (لمدة شهر) لمرشدي المتحف تحتوي على معلومات فنية وطرق الشرح والسلوكيات الاجتماعية
- افتتاح المتحف

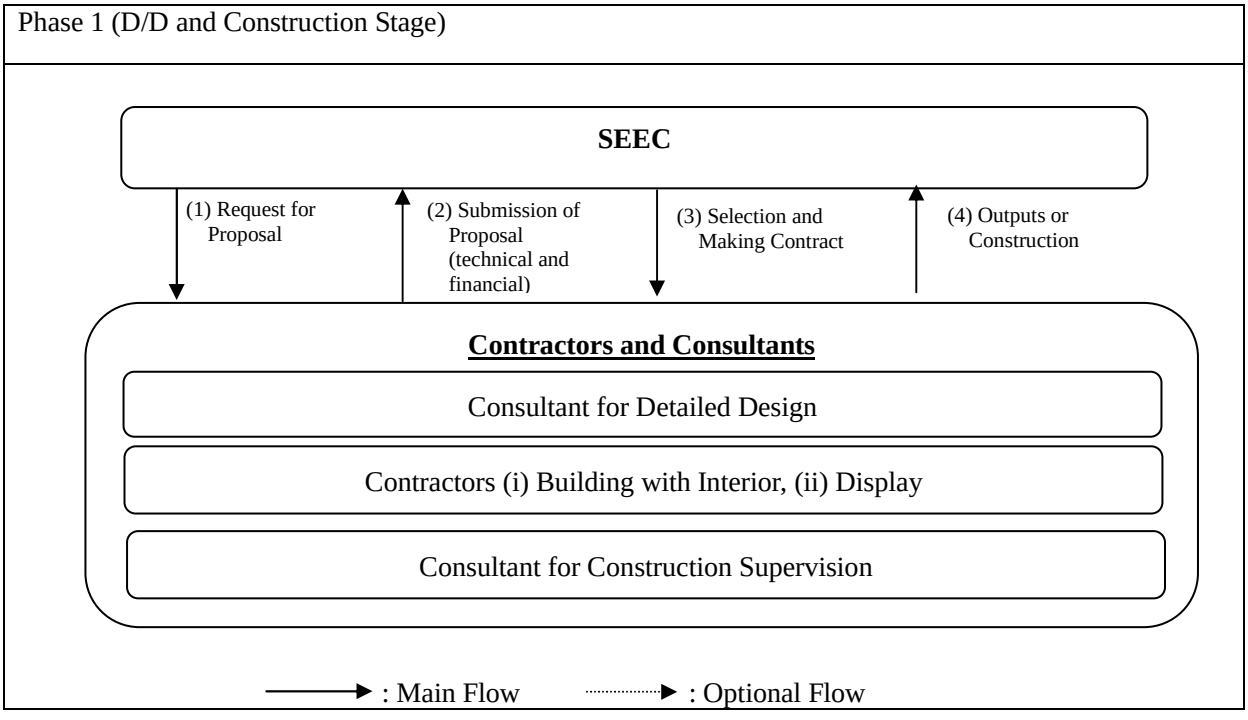
(ج) الجهة المنفذة

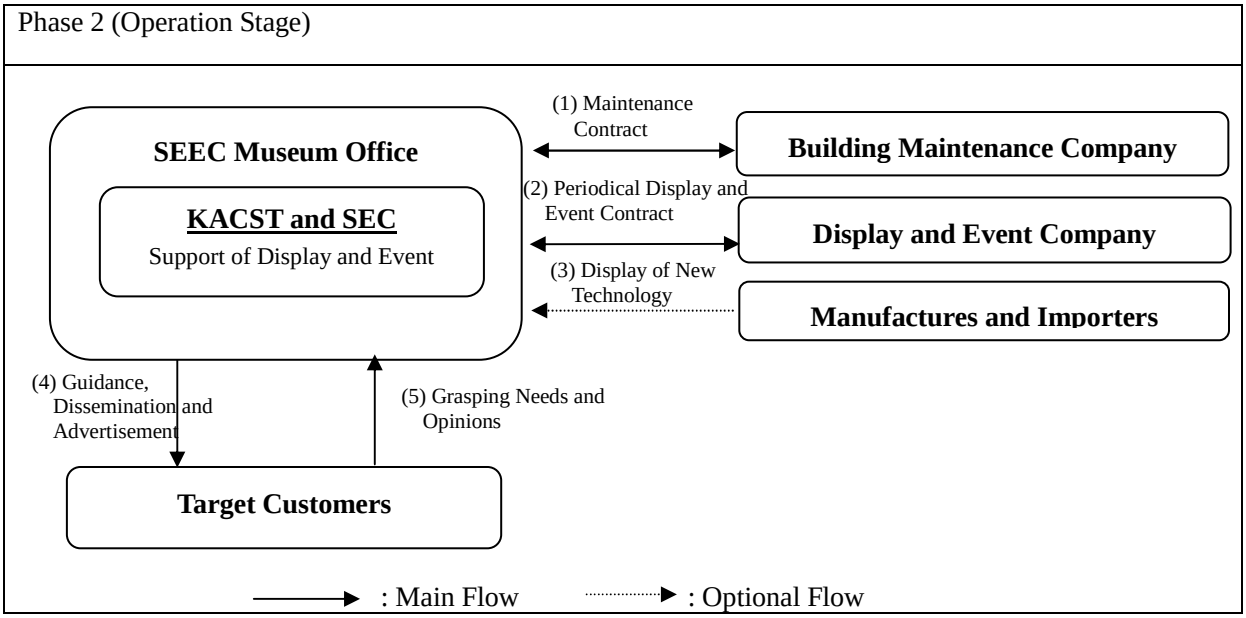
- المركز السعودي لترشيد الطاقة وغيره من الجهات

(د) المستهدفون

- الأطفال وربات البيوت والمواطن العادي

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- مكتب متحف مركز ترشيد الطاقة SEEC : عدد 1 مدير عام، عدد الموظفين : 3 إداريين، 5 تخطيط، 16 مرشدين

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- دراسة جدوى
- خدمات استشارية من أجل إعداد التصميم التفصيلي D/D
- بناء مبنى المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC (ستة طوابق وطابق تحت الأرض، وتخصيص الطابق الثاني للمتحف)
- إنشاء صالات العرض
- خدمات استشارية من أجل بناء المبنى وقاعات العرض
- صيانة المبنى
- معارض على فترات دورية (كل ثلاثة أشهر)
- ندوات إسبوعية

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: F/S Stage (MOWE): 2008/10-2010/3
- Phase 1: D/D and Construction Stage (SEEC): 2010/4-2013/6
- Phase 2: Operation Stage (SEEC Museum Office): 2012/4-

(10) تعزيز انتشار تقنيات البناء (نظام معايير كفاءة الطاقة لمواد البناء Building Material Energy Performance Indication System (BEPIS)

(أ) الهدف

- تعزيز انتشار بناء المباني والمنازل لها كفاءة طاقة عالية
- وضع معايير لمواد البناء ولصق القدرة والكفاءة عليها
- الإلزام باستخدام مواد البناء الحاصلة على الاعتراف والترخيص

(ب) ملخص لهذا الإجراء

1. النظام الموجود بالفعل

- قامت بالفعل الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس بإنشاء مقاييس لمنتجات عديدة ومن ضمنها مواد البناء.
- يتم في الوقت الحالي عمل إجراءات تسجيل كود البناء السعودي (SBC). وسيكون إجباري خلال عامين.

2. النظام الجديد

- تحديد مواد البناء التي تقع تحت نطاق كود البناء السعودي (SBC)
- إعداد مقاييس تعتمد على كود البناء السعودي وعلى معايير الهيئة (SASO) الحالية
- إرسال بيانات ومعلومات قدرة وكفاءة المواد إلى الهيئة (SASO)
- تسجيل بيانات القدرة والكفاءة لمواد البناء
- لصق علامة BEPIS على مواد البناء
- إنشاء قاعدة بيانات
- تفتيش عشوائي مفاجئ
- مراقبة ودراسات إحصائية للوعي

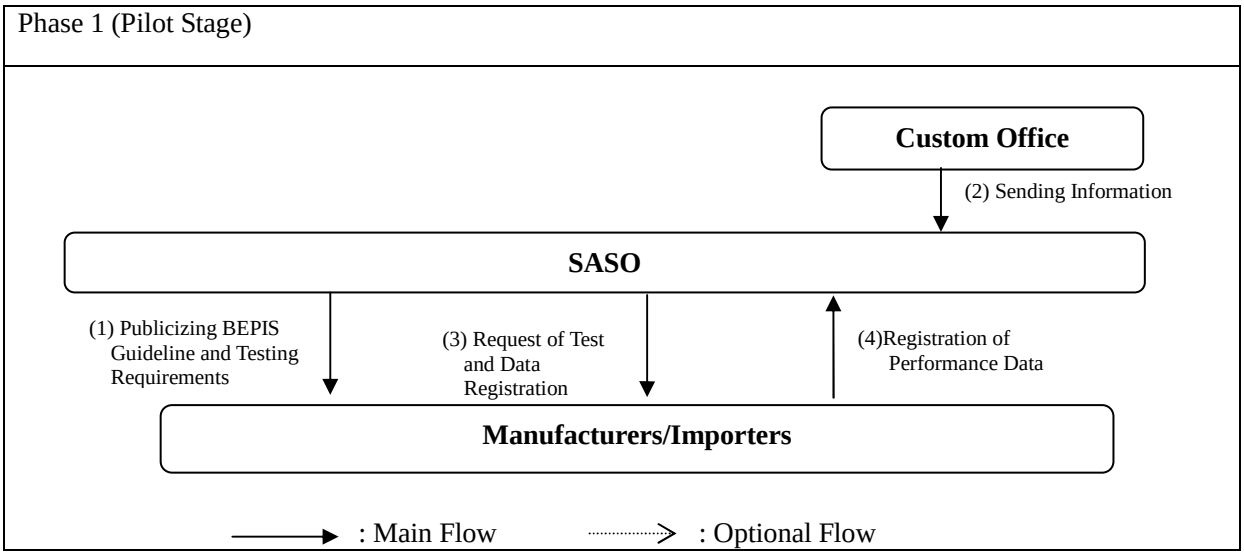
(ج) الجهة المنفذة

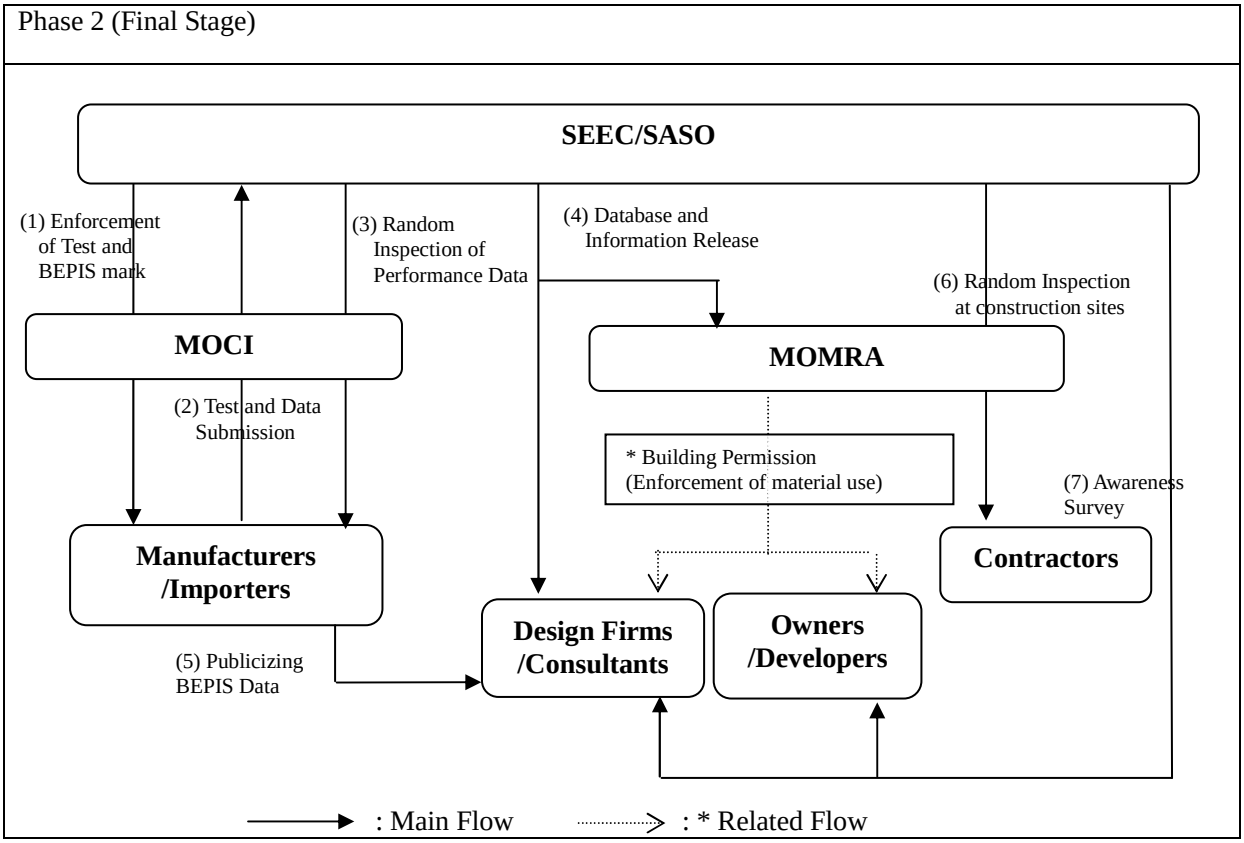
- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (SASO)
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)
- وزارة التجارة والصناعة (MOCI)
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (MOMRA)

(د) المستهدفون

- المصنعين والمستوردين (M&Is)
- شركات تصميم المباني والمنازل وكذلك الاستشاريين
- شركات إنشاء المباني والمنازل
- ملاك المباني والمنازل والمستثمرين في العقارات

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 1 مفتش، وعدد 1 موظف نشر وإعلان
- إدارة جديدة داخل الهيئة (SASO) : عدد 1 موظف تسجيل، وعدد 1 مهندس قاعدة بيانات

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- قاعدة بيانات
- نظام للاتصال بإنترنت
- صياغة لعلامة BEPIS
- تكاليف التفتيش العشوائي على بيانات القدرة والكفاءة
- تكاليف التفتيش على مواقع الإنشاء

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

- دور المصنعين والمستوردين
- معايير الحكم على القدرة والكفاءة تجاه المصنعين والمستوردين، وتسجيل قيم القدرة والكفاءة
- الأوامر والتوصيات الخاصة بتحسين القدرة والكفاءة
- إلزام المصنعين والمستوردين بلصق علامة الكفاءة
- الأوامر والتوصيات الخاصة بعلامة BEPIS
- نشر وإعلان المعلومات والبيانات
- العقوبات

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: Pilot Stage (SASO): 2008/7-2011/6
- Phase 2: Final Stage (SASO/SEEC): 2011/7-

(11) الدراسات والأبحاث المختلفة

(أ) الهدف

- تقييم ومراقبة أنشطة ترشيد الطاقة على مستوى المملكة
- معرفة مستوى وعي المواطن السعودي بترشيد الطاقة

(ب) ملخص لهذا الإجراء

- التأكد من بنود الدراسات المطلوبة
- إعداد ورقة الأسئلة للدراسات المختلفة
- تنفيذ استبيان الدراسة من خلال اللقاءات والإنترنت
- إعلان نتائج الدراسات من خلال ورشة عمل تقام أثناء شهر ترشيد ترشيد الطاقة أو من خلال الإنترنت
- إعداد قاعدة بيانات لنتائج الدراسات
- تحليل نتائد الدراسات وعقديم مقترحات للخطوات المستقبلية
- تنفيذ مستمر للدراسات (كل عام)

(ج) الجهة المنفذة

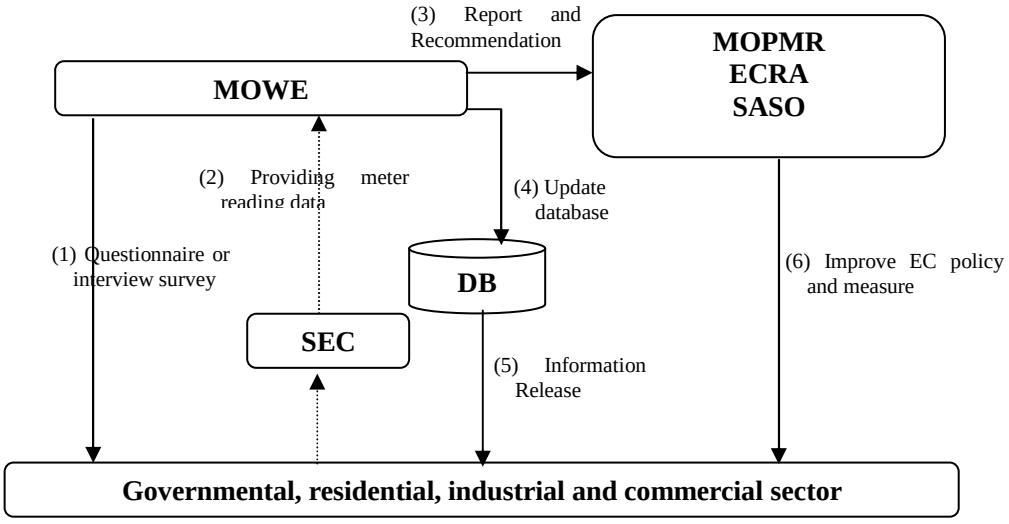
- وزارة المياه والكهرباء (MOWE)
- المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

(د) المستهدفون

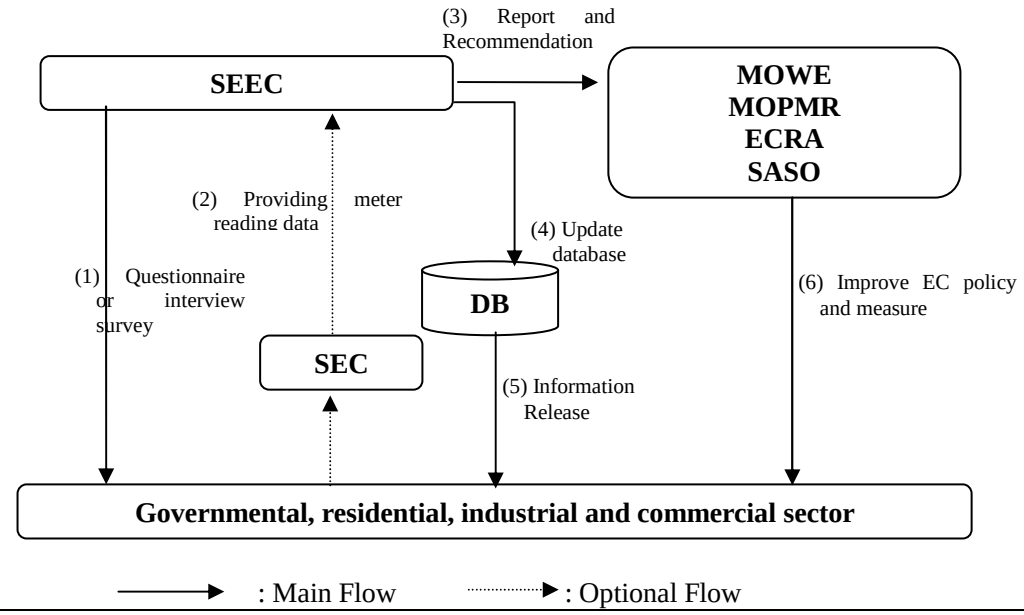
- القطاع الصناعي
- القطاع الحكومي والتجاري
- القطاع السكني
- مستخدمي الأجهزة الكهربائية المنزلية

(هـ) مخطط سير العمل

Phase 1 (Pilot Stage)



Phase 2 (Final Stage)



(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

- المركز الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة : عدد 2 موظف لتصميم وتحليل الاستبيانات، عدد 1 مهندس قاعدة بيانات

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- قاعدة بيانات
- نظام للاتصال بإنترنت
- تكاليف الدراسات المختلفة

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: Pilot Stage (MOWE): 2008/10-2010/12
- Phase 2: Final Stage (SEEC): 2010/4-

(12) إدارة الأحمال

(أ) الهدف

- عمل توازن للأحمال في الحالات التي يتم التوقع أن يحدث عدم اكتفاء في إمداد الكهرباء وقت الذروة
- تفادي حالة نقص الإمداد وكذلك المحافظة على درجة الثقة لدى المستهلكين

(ب) ملخص لهذا الإجراء

- من أجل تخفيف وضع نقص الإمداد في وقت الذروة، يتم العمل بعقود اختيارية يُسمى "عقود توازن الطلب والإمداد في أوقات الطوارئ". وهي عبارة عن عقود تعقدها الشركة السعودية للكهرباء بطلب منها مع من يقلل استهلاكه من الكهرباء في أوقات ذروة الطلب مقابل حوافز مادية خاصة برسوم الكهرباء.
- بعد اعتماد هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج (ECRA) يُنتظر أن يتم التنفيذ بشكل شامل (بعد بدء التنفيذ، تصبح الهيئة ECRA هي الجهة المناطة بالمراقبة، والتحكيم بين الشركة SEC وبين المستهلكين)

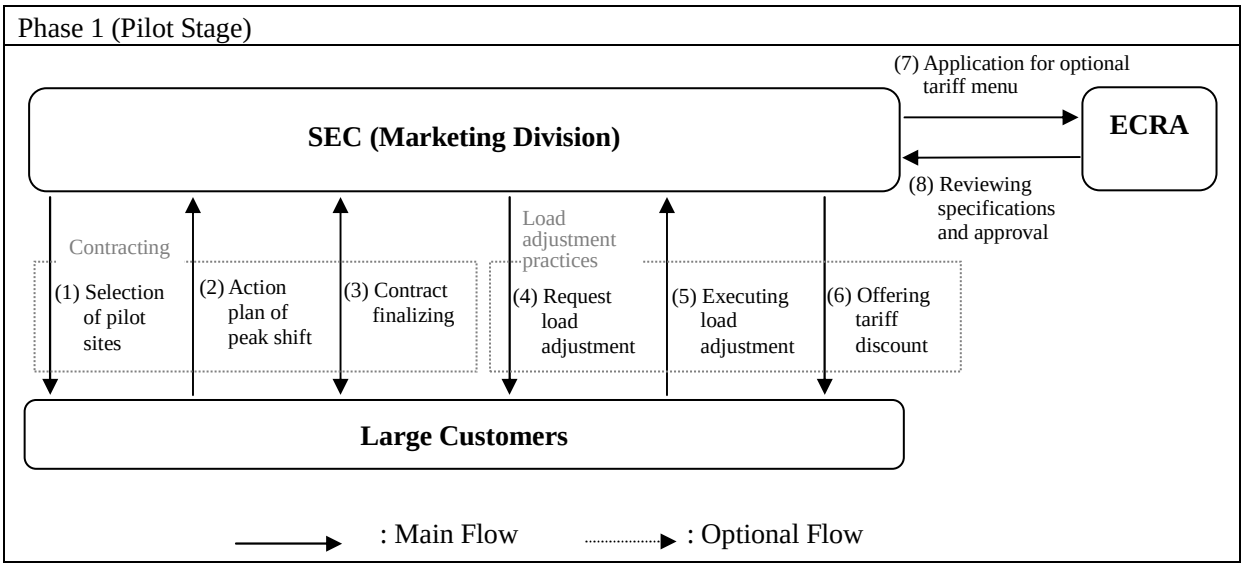
(ج) الجهة المنفذة

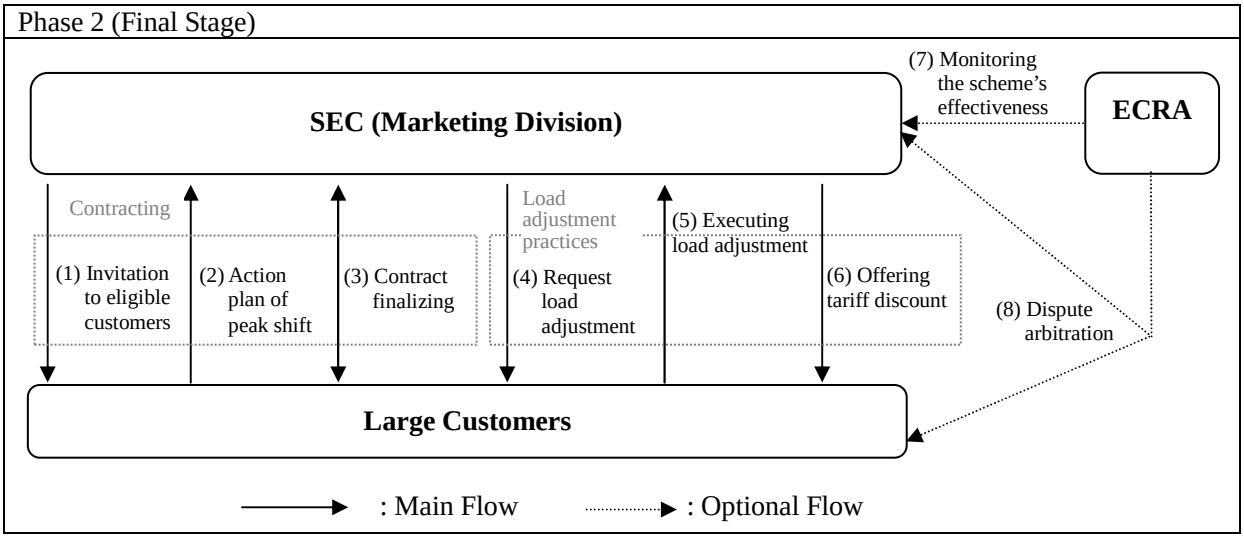
- الشركة السعودية للكهرباء (SEC)

(د) المستهدفون

- كبار المستهلكين

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

لا توجد ضرورة لزيادة عدد الموظفين.

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- تخفيضات على رسوم الكهرباء

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 1: Pilot Stage (SEC): 2008/7-2010/9
- Phase 2: Final Stage (SEC): 2009/4-

(13) تطوير أنظمة البحث والتطوير R&D

(أ) الهدف

- بناء مباني ومنازل ذات كفاءة عالية
- تطوير أجهزة ومعدات عالية الكفاءة للقطاع الصناعي والقطاع التجاري

(ب) ملخص لهذا الإجراء

- الطلب من الهيئات الأكاديمية والصناعية تقديم عروضها
- تقديم العروض
- الاختيار بواسطة لجنة البحث والتطوير
- إجراء التعاقد
- عمل الأبحاث واكتمالها وتقديم التقارير النهائية
- التقييم والمراجعة
- عمل دراسات متابعة (بعد مرور عامين من اكتمال البحث)

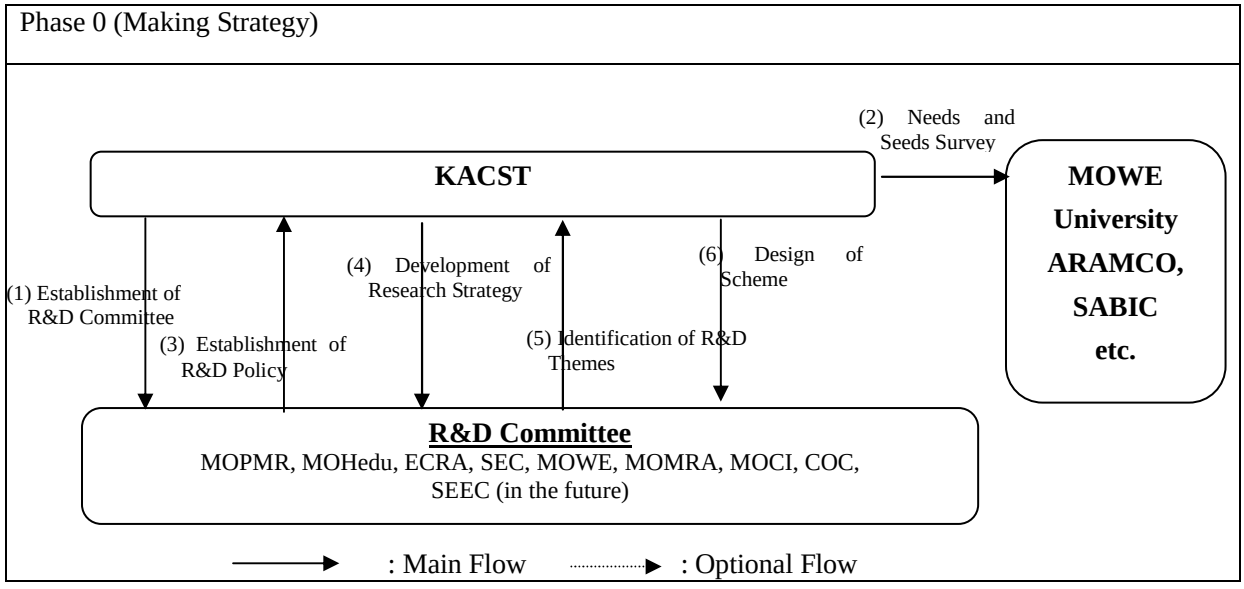
(ج) الجهة المنفذة

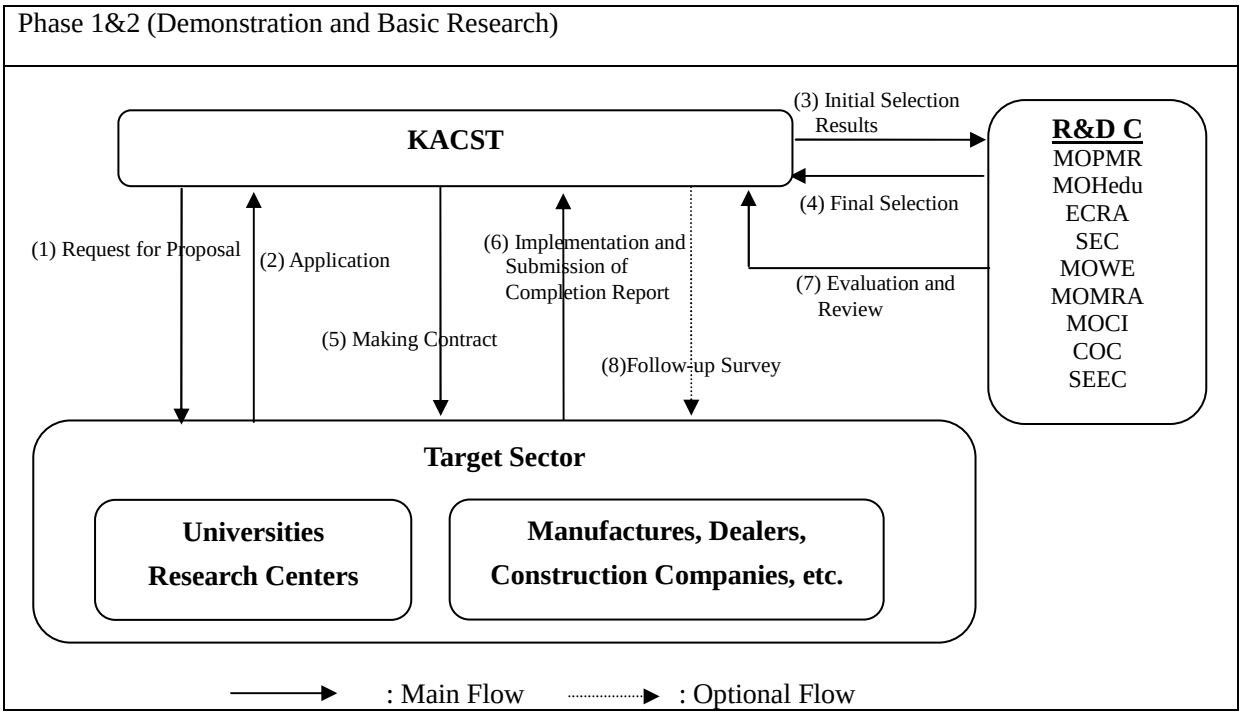
- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا وغيرها

(د) المستهدفون

- الجامعات، مراكز الأبحاث، شركات الصناعة، البائعين، شركات الإنشاءات وغيرها

(هـ) مخطط سير العمل





(و) الكوادر البشرية الدائمة المطلوبة (المرحلة النهائية)

لا توجد ضرورة لزيادة عدد الموظفين.

(ز) الأجهزة والمعدات وبرامج السوفت وير المطلوبة

- دراسة مسحية للاحتيجات والبذور
- ميزانية من أجل تنفيذ أعمال البحث والتطوير

(ح) بنود النظام القانوني المتوقع

لا يوجد

(ط) الجدول الزمني المتوقع

- Phase 0: Making Strategy (KACST): 2008/10-2010/12
- Phase 1: Demonstration Project (KACST): 2011-
- Phase 2: Basic Research (KACST): 2013-

2-10 الخلاصة

في هذا الجزء تلخيص لأوراق الخطط التنفيذية للإجراءات الثلاثة عشر ذات الأولوية القصوى، وسنقوم بترتيبها من جوانب عدة، مثل الجهة المنفذة والكوادر البشرية المطلوبة، والميزانية المتوقعة والتشريعات المطلوبة.

10-2-1 الجهات المنفذة

الإجراءات الثلاثة عشر ذات الأولوية القصوى سيم تنفيذ بواسطة الجهات التنفيذية التالية في المرحلة النهائية. وبعض من هذه الإجراءات سيتم تنفيذها بشكل جماعي. تسعة إجراءات من ضمن هذه الإجراءات الثلاثة عشر سيكون المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC) هو المنفذ الرئيسي أو المساعد لها. وسيعتبر المركز (SEEC) الذي سينشأ حديثا هو المؤسسة المحورية في مجال ترشيد الطاقة في المملكة.

جدول 10-1 : قائمة بالجهات المنفذة

	الإجراءاة ذات الأولوية القصوى	الجهة المنفذة الرئيسية	الجهة المساعدة
1	نظام إدارة الطاقة	SEEC	SEC, etc.
2	بطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	SASO/SEEC	MOWE, SEC
3	برامج تدريبية لمديري الطاقة	SEEC	ARAMCO, SABIC, etc.
4	خدمة فحص واختبار الطاقة	SEEC	COC
5	نظام تكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة	SEEC	COC, etc.
6	حملات ترشيد الطاقة	MOWE	SEEC, SEC, etc.
7	نظام مراجعة استهلاك الطاقة	SEC	
8	المناهج التعليمية للمدراس الابتدائية	MOWE	MOE, SEC, KACST
9	متحف ترشيد الطاقة	SEEC	MOWE, SEC, etc.
10	تعزيز انتشار تقنيات البناء	SASO/SEEC	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
11	الدراسات والاستبيانات	SEEC	MOWE, SEC, etc.
12	إدارة الأحمال	SEC	ECRA, COC
13	تطوير نظام البحث والتطوير	KACST	Univ., etc.

10-2-2 الكوادر البشرية المطلوبة

يوضح الجدول التالي خطة زيادة الكوادر البشرية اللازمة داخل الجهات الرئيسية المنفذة من أجل تنفيذ تلك الإجراءات ذات الأولوية القصوى. في حالة ما إذا قدرنا أن العدد الحالي للموظفين في أحد الهيئات يكفي لتنفيذ المهام المطلوبة منه تم حذفه من الجدول التالي.

جدول 10-2 : الكوادر البشرية المطلوبة (العناصر الإضافية)

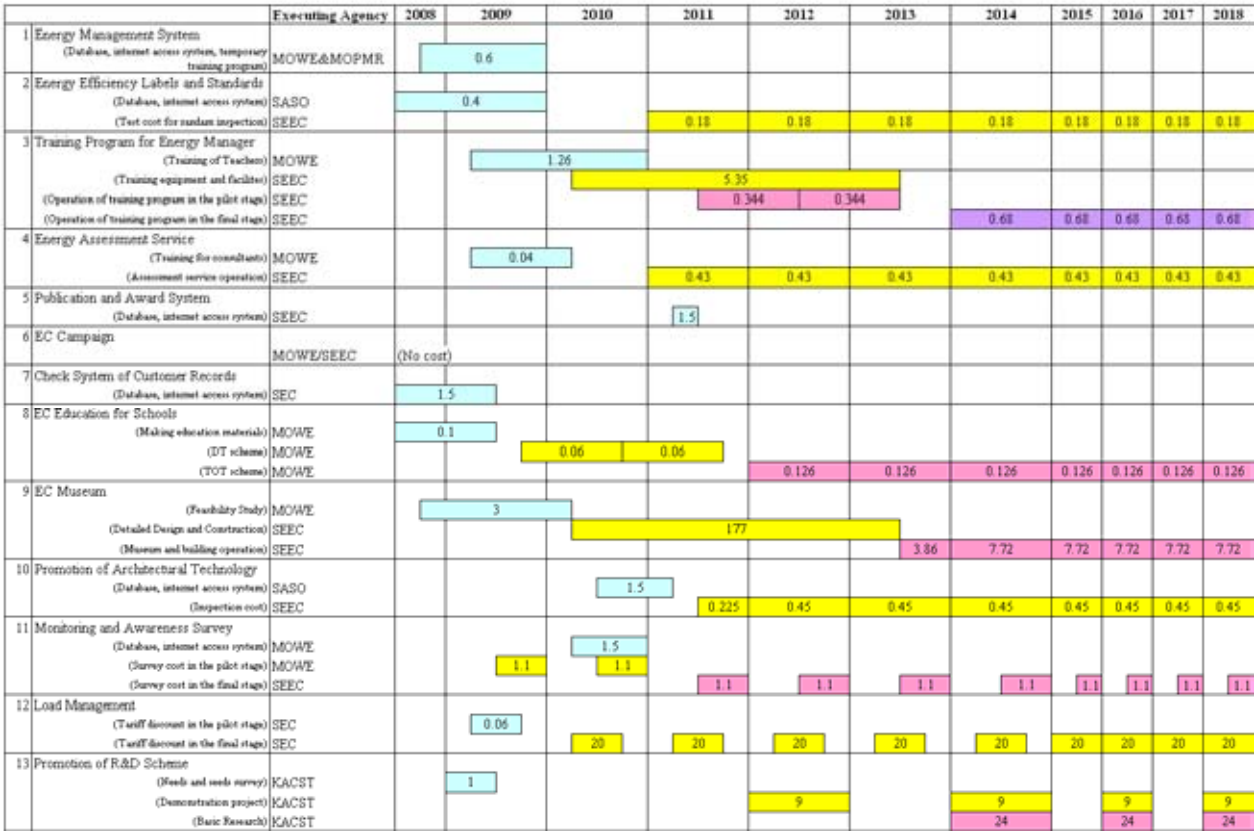
	Executing Agency	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 Energy Management System	SEEC HQ			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
	SEEC Local Offices								4 4	4 4	4 4	4 4
2 Energy Efficiency Labels and Standards	SASO	5 5	5 5 5 5	5 5 5 5	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
	SEEC HQ				2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
3 Training Program for Energy Manager	SEEC HQ			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
	SEEC Local Offices						2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
4 Energy Assessment Service	SEEC HQ			4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4	4 4	4 4	4 4
5 Publication and Award System	SEEC HQ			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
	SEEC Local Offices						2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
6 EC Campaign	SEEC HQ				1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
7 Check System of Customer Records	SEC		1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
8 EC Education for Schools	MOWE	(No incremental staff)										
9 EC Museum	SEEC HQ			2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2					
	SEEC Museum Office					9 9 9	9 25 25 25	25 25 25 25	25 25	25 25	25 25	25 25
10 Promotion of Architectural Technology	SASO	2 2	2 2 2 2	4 4 4 4	4 4 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
	SEEC HQ				2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
11 Monitoring and Awareness Survey	SEEC HQ			1 1 1	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
12 Load Management	SEC	(No incremental staff)										
13 Promotion of R&D Scheme	KACST	(No incremental staff)										

3-2-10 الميزانيات المطلوبة

يتطلب كل إجراء ميزانية مباشرة لكي يتم تنفيذه. يوضح الجدول التالي الميزانية المباشر ة المطلوبة بعد حذف تكلفة الكوادر البشرية وتكلفة الأعمال الإدراية. الميزانية المباشرة تتضمن النفقات الطارئة لنشاط معين (نفقات بناء مكان أو تركيب معدات)، وتتضمن كذلك النفقات السنوية الدورية مثل تكاليف التشغيل والصيانة.

(الوحدة بالمليون ريال سعودي)

جدول 10-3 : الميزانية المطلوبة



من ضمن الإجراءات الموجودة عاليه الإجراءات الثلاثة التالية تحتاج ميزانيات ذات حجم كبير نسبيا.

جدول 10 -4 الإجراءات التي تحتاج ميزانية ضخمة

اسم الإجراء	الجهة المنفذة	بنود الإنفاق الرئيسية	الميزانية المطلوبة
متحف ترشيد الطاقة	SEEC	تصميم وإنشاء مبنى SEEC (ويتضمن المتحف)	177 مليون ريال
إدارة الأحمال (عقود توازن الطلب والإمداد وقت الطوارئ)	SEC	تخفيضات الرسوم (في الواقع سيكون انخفاض في العوائد. وسننظر إلى انخفاض العائد كأنه نفقات)	20 مليون ريال سعودي / عام (سيعتمد على عدد المتقدم من المستهلكين)
تطوير نظام البحث والتطوير	KACST	دعم مالي لمشاريع البيان العملي ومشاريع الأبحاث الأساسية التي سينفذها المتقدمون للبحث	34 مليون ريال كل عام

10-2-4 التشريعات المطلوبة

(1) الأسس القانونية اللازمة لتنفيذ الإجراءات ذات الأولوية القصوى

بعض من الإجراءات ذات الأولوية القصوى تحتاج لأسس قانونية لكي يمكن تنفيذها. في هذه الدراسة، قدمنا مقترحات لأسس قانونية مطلوبة بناء على التصنيف التالي.

- ✓ الفئة A : برامج إجبارية
- ✓ الفئة B : برامج طوعية ينفذها المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC) الذي سيتم إنشاءه كمؤسسة حكومية

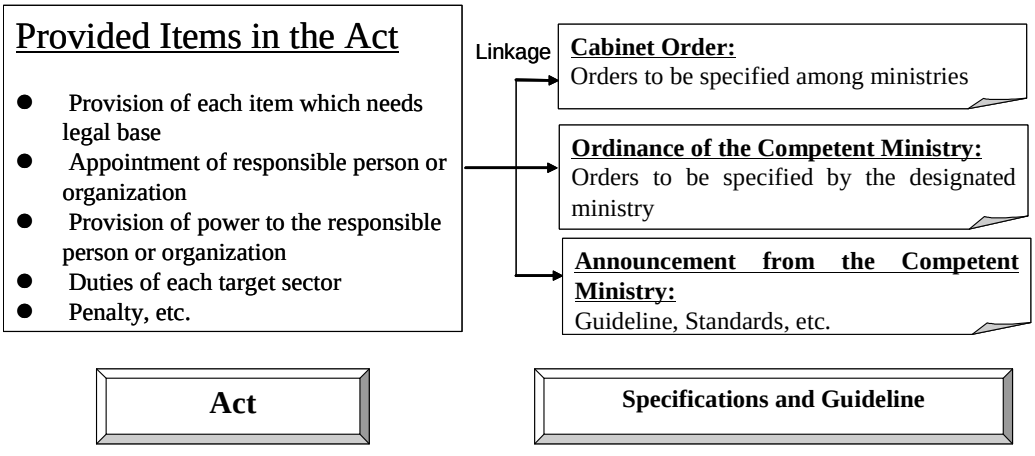
طبقا للشروط السابقة، تم تحديد تسعة إجراءات تحتاج إلى أسس قانونية.

جدول 10-5 : الإجراءات التي تحتاج إلى أساس قانوني

	الفئة	الإجراءاة ذات الأولوية القصوى	الجهة المنفذة الرئيسية	الجهة المساعدة
1	A	نظام إدارة الطاقة	SEEC	SEC, etc.
2	A	بطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	SASO/SEEC	MOWE, SEC
3	A	برامج تدريبية لمديري الطاقة	SEEC	ARAMCO, SABIC, etc.
4	B	خدمة فحص واختبار الطاقة	SEEC	COC
5	B	نظام تكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة	SEEC	COC, etc.
6	B	حملات ترشيد الطاقة	MOWE	SEEC, SEC, etc.
9	B	متحف ترشيد الطاقة	SEEC	MOWE, SEC, etc.
10	A	تعزيز انتشار تقنيات البناء	SASO/SEEC	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
11	B	الدراسات والاستبيانات	SEEC	MOWE, SEC, etc.

(2) تركيبة النظام القانوني

تركيبة الأسس القانونية للإجراءات التي أُختيرت أعلاه تتكون من قانون (Act) ولوائح تنفيذية (specifications and guideline) توضح المواصفات والإرشادات ترتبط بالقانون.



شكل 10-3 : تركيبة النظام القانوني

ينص القانون على البنود الأساسية مثل الشخص المسؤول أو الجهة المسؤولة، والقطاع المستهدف، والواجبات والعقوبات ...إلخ. وتقدم اللوائح ذات العلاقة تعريفا للجوانب الفنية والتقنية. على سبيل المثال، المواصفات الفنية، والدليل الإرشادي، والمقاييس ...إلخ. هذه اللوائح ذات العلاقة يتم النص عليها في القانون وترتبط به.

تحتوي اللوائح الذات العلاقة على ثلاثة أنواع كما هو موضح فيما يلي، ويتم إصدارها من خلال مجلس الوزراء أو تصدرها الوزارة المعنية التي ينص عليها القانون.

- أمر من مجلس الوزراء (Cabinet Order) : اللوائح التي تتوزع بين عدة وزارات
- أمر وزاري من الوزارة المعنية (Ordinance of the Competent Ministry) : اللوائح التي تُصدرها الوزارة التي ينص عليها القانون
- إعلان وزاري من الوزارة المعنية (Announcement from the Competent Ministry) : دليل إرشادي ، معايير ... إلخ

(3) البنود التي يلزم إدراجها في القانون

(أ) البرامج الإجبارية (الفئة A)

(i) نظام إدارة الطاقة

نظام إدارة الطاقة هو إجراء يحتوي على واجبات وعقوبات. من أجل تنفيذ هذا النظام فعلى الأقل يجب إدراج البنود التالية بالجزء الخاص بنظام إدارة الطاقة في القانون.

جدول 10-6 : بنود القانون الخاصة بنظام إدراة الطاقة

البنود اللازم إدراجها في القانون	المحتوى المتوقع
معايير تقييم شركات الأعمال التجارية	● تحديد المجالات المستهدفة وإرشادات للاستخدام المنطقي ● معايير التقييم الخاصة بالحكم على مطابقة أنشطة ترشيد الطاقة المنفذة بواسطة المصانع أو المباني المحددة من عدمه
النصح والإرشاد	● النص على سلطة (للوزير) إصدار أمر بتصحيح الوضع الغير المطابق
تعريف المباني والمصانع التي تحدد لإدارة الطاقة	● تعريف المصنع أو المبنى المعين ● النص على وجوب تقديم تقارير
تعيين مديري الطاقة	● طريقة تعيين واختيار مدير الطاقة في كل المصانع والمباني المحددة لها ذلك ● طريقة إعلام الوزير بتعيين واختيار مدير الطاقة
مهام مدير الطاقة	● كيفية إدارة واستهلاك الطاقة في المصنع، تحسينها والإشراف عليها بواسطة مدير الطاقة
إعداد الخطط متوسطة المدى	● الإلزام بإعداد خطة متوسطة المدى ● طريقة إعداد خطة متوسطة المدى (دليل إرشادي Guideline)
التقارير الدورية	● الإلزام بإعداد تقارير دورية ● طريقة إعداد التقارير الدورية (دليل إرشادي Guideline)
الأوامر والإرشادات الخاصة بخطط الترشيد	● أوامر أو إرشادات للمصنع أو المبنى الغير مطابق للمواصفات
العقوبات	● غرامات ضد الشركات التي لا تلتزم بأوامر الوزير أو الإرشادات

(ii) البطاقات ومعايير كفاءة الطاقة (EELS)

هذا الإجراء أيضا يحتوي على واجبات وعقوبات. يجب إدراج البنود التالية بالجزء الخاص ببطاقات ومعايير كفاءة الطاقة في القانون.

جدول 10-7 : بنود القانون الخاصة ببطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة

البنود اللازم إدراجها في القانون	المحتوى المتوقع
دور المصنعين والمستوردين	● النص على يلتزم بفلسفة تحسين كفاءة الأجهزة والمعدات التي تستهلك الطاقة كل من يقوم بتصنيعها أو استيرادها
معايير الحكم على قدرة وكفاءة المصنعين والمستوردين وتسجيل القدرة والكفاءة	● تعريف الأجهزة والمعدات المحددة ● معايير الحكم الخاصة بتحسين كفاءة الأجهزة والمعدات التي تم تحديدها ● معايير الحد الأدنى للكفاءة ● الإلزام بإرسال المعلومات والبيانات إلى الجهة الإدارية التي يتم تحديدها
أوامر وإرشادات خاصة بتحسين القدرة والكفاءة	● سلطة إرشاد المصنع أو المستورد التي تحتاج منتجاته إلى تحسين الكفاءة ● النص على إصدار أوامر لمن لا يستجيب للإرشاد والإعلان عنه للجمهور
الإلزام وضرورة لصق المصنعين والمستوردين	● طريقة لصق البطاقات والإلزام
أوامر وإرشادات خاصة بالبطاقات	● النص على أن تبذل محلات البيع بالتجزئة جهودها في تقديم المعلومات الخاصة بالأجهزة والمعدات المحددة
توفير المعلومات للمستهلك العادي	● أوامر أو إرشادات للمصنع أو المبنى الغير مطابق للمواصفات
العقوبات	● غرامات ضد المصنع أو المستورد الذي لا يلتزم بأوامر الوزير أو الإرشادات

(iii) برنامج تدريب مديري الطاقة

يحتوي هذا الإجراء على نظام ترخيص "مدير الطاقة" كجزء من نظام إدارة الطاقة. ولذلك يحتاج هذا الموضوع أيضا أساس قانوني لترخيص وتحديد مدير الطاقة.

جدول 10-8 : بنود القانون الخاصة ببرامج تدريب مديري الطاقة

البنود اللازم إدراجها في القانون	المحتوى المتوقع
رخصة مدير طاقة مؤهل	● كيفية تأهيل مدير الطاقة ● النص على طرق التأهيل (امتحان، أو دورة تدريبية تأهيلية ... إلخ) ● تحديد الجهة المسؤولة عن هذا الامتحان أو الدورة التدريبية التأهلية) ● المواد المتوقعة للامتحان محتوى الدورة التدريبية التأهيلية

(iv) تعزيز انتشار تقنيات البناء

هذا النظام (نظام تعزيز انتشار تقنيات البناء : نظام معايرة كفاءة مواد البناء) يشبه نظام البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة. لذلك ستكون المحتويات شبيهة لما في الجزء الخاص بالبطاقات.

(ب) برامج طوعية ينفذها المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC (فئة B)

الإجراءات الخمس التالية هي الإجراءات الطوعية التي من المتوقع أن يتم تنفيذها بواسطة SEEC

- خدمة فحص واختبار الطاقة
- نظام تكريم المتفوقين في مجال ترشيد الطاقة
- حملات ترشيد الطاقة
- متحف ترشيد الطاقة
- الدراسات والاستبيانات

في حالة ما تم إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC كمؤسسة حكومية، نقترح البنود التالية كأسس قانونية تتضمن أيضا أسس الإجراءات الخمس السابقة (محاطة بمربع أحمر)

جدول 10-9 : الأسس القانونية من أجل إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة (كمؤسسة حكومية سعودية)

البنود اللازم إدراجها في القانون	المحتوى المتوقع
إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)	● تأسيس هيئة، الوضع القانوني، مقر المكتب ● الرؤية المهمام
الإدارة المهيمنة	● أعضاء مجلس الإدارة والرئيس (مثلا، الحكومة والقطاع الخاص المختار للعضوية، العلماء والأكاديميين، ممثلين للمواطنين ... إلخ) ● مشاركة القطاع الخاص من خلال العضوية ● اجتماعات مجلس الإدارة
الهيكل التنظيمي والموظفين	● الإدارات والأقسام وأدوارها ● الحد الأقصى لعدد كل إدارة ● الموظفين ووضعهم القانوني
أنشطة المركز ودور المركز في كل نشاط*1	● خدمة فحص واختبار الطاقة ● نظام تكريم المتفوقين في مجال ترشيد الطاقة ● حملات ترشيد الطاقة ● متحف ترشيد الطاقة ● الدراسات والاستبيانات الخاصة بدرجة الوعي
الشؤون المالية والنفقات	● مصادر التمويل لكل نشاط (ميزانية وزارة المالية، دعم الراعي الرسمي، رسوم عضوية الأعضاء، رسوم الدورات التدريبية، الميزانية الذاتية ... إلخ) ● توزيع مصادر الميزانية على كل نشاط

*1: البرامج الإجبارية التي يتم تنفيذها بواسطة المركز سينص عليها قانون آخر.

3-10 التوصيات حول صياغة كل إجراء من الإجراءات ذات الأولوية القصوى

1-3-10 تركيبة فريق الإعداد

كما ذُكر عاليه، من بين الثلاثة عشر إجراء ذات الأولوية القصوى، هناك تسعة إجراءات سيتم التعامل معها بواسطة المركز السعودي لترشيد الطاقة كمؤسسة رئيسة أو داعمة. لكن المركز لم يتم إنشاءه بعد (من المتوقع إنشاء في عام 2010 بعد اتخاذ الإجراءات الرسمية). وحتى بعد إنشاء المركز بصفة رسمية ستكون هناك فترة تمهيدية ضرورية لإعداد البنود القانونية واللوائح التنفيذية للإجراءات التسعة. وذلك يعنى أن تلك الإجراءات التسعة سيبدأ تنفيذها رسميا بعد عام 2011.

من أجل استغلال الوقت اللازم لعمل الإجراءات الرسمية لاعتماد تأسيس المركز ونظامه القانوني ولوائحه التنفيذية، نقترح أن يقوم "فريق الإعداد" بتنفيذ بعض الأعمال التحضيرية. فريق الإعداد هذا سيتكون من وزارة المياه الكهرباء و/أو الهيئات ذات العلاقة. هذه الأعمال التحضيرية يجب أن تتم في إطار الإعداد لمسودات القانون واللوائح التنفيذية للإجراءات التي سينفذها المركز SEEC.

10-3-2 توصيات للأعمال التحضيرية التي يقوم بها "فريق الإعداد"

(1) نظام إدارة الطاقة

من أجل القيام بإعداد مسودة لقانون نظام إدارة الطاقة ولائحته التنفيذية، نوصي بعمل تجارب فعلية على التنفيذ. والدروس المستفادة من التجارب العملية تنعكس على محتوى مسودة القوانين واللوائح.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	تنفيذ تجريبي لنظام إدارة الطاقة من خلال عشرة من كبار المستهلكين
الهدف :	تحضير مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2008/10 ~ 2010/12
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء ووزارة البترول والثروة المعدنية
المستهدفون :	عشرة متطوعين من كبار المستهلكين
مهمة المستهدفين :	اختيار مدير طاقة بصفة مؤقتة، تنفيذ إدارة الطاقة، إعداد تقارير ... إلخ
الناتج المتوقع :	طريقة إدارة الطاقة، طريقة إعداد التقارير، قاعدة البيانات ... إلخ

الرؤية الثانية

العمل التحضيري :	تنفيذ تجريبي لأنشطة ترشيد الطاقة في موقعين نموذجين وفقا لنظام إدارة الطاقة المتوقع
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2008/10 ~ 2010/12
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء ووزارة البترول والثروة المعدنية
المستهدفون :	عدد 2 مواقع نموذجية (مصنع ومبنى)
مهمة المستهدفين :	تنفيذ أنشطة إدارة جودة شاملة (TQM)، إدارة الطاقة ... إلخ
الناتج المتوقع :	طريقة إدارة الطاقة ... إلخ

(2) نظام البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة

ستقوم الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس SASO بتنفيذ هذا الإجراء في نسخة تجريبية بشكل طوعي. وبعد إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC، من المتوقع تنفيذ هذا الإجراء بشكل إجباري بالتعاون في التنفيذ بين الهيئة SASO والمركز SEEC. من أجل إعداد مسودة للقانون واللائحة التنفيذية نوصي بالأعمال التحضيرية التالية.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	إعداد مسودة للقانون ولائحته التنفيذية
الهدف :	تحضير مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	الهيئة SASO ووزارة المياه والكهرباء
الناتج المتوقع :	عمل مقارنة وتحليل بين نظم القوانين وقاعدة البيانات والتفتيش العشوائي في الدول الأخرى

الرؤية الثانية

العمل التحضيري :	مراقبة وإجراء استبيان حول درجة الوعي
الهدف :	تحسين طرق النشر
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	الهيئة SASO ووزارة المياه والكهرباء
المستهدفون :	المستهلك العادي، محلات بيع التجزئة، المصنعين
الناتج المتوقع :	عمل معايرة لطرق الاستبيان (الأسئلة واللقاءات)، نسبة التغلغل، طرق الدعاية الفعالة ... إلخ

(3) برنامج تدريب مديري الطاقة

هذا البرنامج هو الإجراء الذي لابد من تأسيسه قبل تنفيذ نظام إدارة الطاقة بشكل رسمي. وبالتالي نوصي بعمل الاستعدادات لبرنامج تدريب مديري الطاقة ومن ضمنها توظيف المحاضرين خلال فترة التحضير وقبل إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	إعداد مسودة لبرنامج تدريب مديري الطاقة
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
الناتج المتوقع :	مسودة برنامج تدريب مديري الطاقة، ترشيح المعلمين، ونظام إصدار تراخيص مديري الطاقة، طرق التدريب ونظام إصدار التراخيص ... إلخ

(4) نظام فحص واختبار الطاقة

هناك ضرورة قبل التنفيذ الرسمي لهذا الإجراء لعمل معايرة لجودة الخدمة. من أجل ذلك نوصي بعمل الأعمال التحضيرية التالية.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	معايرة خدمة فحص واختبار الطاقة
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
المستهدفون :	مصنع ومبنى
الناتج المتوقع :	دراسة سريعة للموقع المستهدف، معايرة طريقة إعداد التقارير، قاعدة البيانات ... إلخ

(5) نظام تكريم المتفوقين في مجال ترشيد الطاقة

الشيء البالغ الأهمية هو إنشاء نظام يتيح تجميع أمثلة التفوق من كل قطاع. وتوجد ضرورة لتأمين نظام تجميع إلى حد ما قبل التنفيذ الإجراء بشكل رسمي.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	تنفيذ تجريبي لنظام التكريم في مدينة الرياض (في مجال الكهرباء)
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها، وكذلك تأسيس نظام لتجميع أمثلة التفوق
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
المستهدفون :	القطاع الصناعي والقطاع التجاري في الرياض (في مجال الكهرباء)
الناتج المتوقع :	نظام تجميع أمثلة التفوق، نظام تقديم الطلبات، طرق التقييم ... إلخ

(6) حملات ترشيد الطاقة

هذا الإجراء يتم تنفيذ حاليا بالفعل بواسطة وزارة المياه والكهرباء كجهة رئيسية. وسيشارك المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC في الحملات بمجرد تأسيسه. من أجل القيام بإعداد مسودة للقانون الخاص بأنشطة المركز SEEC ولائحته التنفيذية، نوصي بالعمل التحضيري التالي.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	تطوير مفردات الحملة
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/4
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
الناتج المتوقع :	تصميم لموقع الإنترنت، مفردات ومحتويات الحملة ... إلخ

(7) متحف ترشيد الطاقة

هناك ضرورة قصوى لعمل دراسة جدوى اقتصادية لإنشاء متحف ترشيد الطاقة يتضمن مبنى للمركز السعودي لترشيد الطاقة. ومن المفضل أن تكتمل هذه الدراسة بإنشاء المركز SEEC ويقوم المركز باعتمادها.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	عمل دراسة جدوى لمتحف ترشيد الطاقة متضمنا مبنى المركز SEEC
الهدف :	عمل توحيد للآراء حول تصميم دراسة الجدوي لمبنى المركز SEEC والمتحف
الفترة :	2008/10 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
الناتج المتوقع :	تصميم مبدئي لمتحف ترشيد الطاقة ومبنى المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC ومن ضمنه منشآت التدريب، تخمين التكاليف، وطريقة إدارة وتشغيل المتحف

(8) تعزيز انتشار تقنيات البناء

هذا البرنامج شبيه ببرنامج البطاقات وكفاءة الطاقة (EELS) ولكن الجهات ذات الصلة والمواد المستهدفة مختلفة. وبالتالي لابد من عمل تصميم للنظام وإيجاد رأي موحد بين أصحاب المصلحة.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	إنشاء تصميم للنظام، وتوحيد آراء أصحاب المصلحة
الهدف :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ووزارة الشؤون البلدية والقروية
الناتج المتوقع :	تصميم للنظام، توحيد آراء أصحاب المصلحة، المواد المستهدفة، قاعدة البيانات ... إلخ

(9) الدراسات الإحصائية والاستبيانات

يفضل أن تقوم وزارة المياه والكهرباء بعمل هذا الإجراء بشكل تجريبي. وبعد إنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة يُكمل التنفيذ.

الرؤية الأولى

العمل التحضيري :	إعداد مسودة للقانون وللائحة التنفيذية
الهدف :	تحضير مسودة للقانون وللائحة التنفيذية التي سيقوم المركز SEEC بتنفيذها
الفترة :	2009/4 ~ 2010/3
فريق الإعداد :	وزارة المياه والكهرباء
الناتج المتوقع :	معايرة الاستبيانات وطرق التحليل، طريقة تجميع البيانات، إعداد كتيب قاعدة البيانات ... إلخ

(10) أولويات كل عمل من الأعمال التحضيرية

نقترح أن تكون أولويات الأعمال التحضيرية للإجراءات التسعة كما هو موضح في الجدول التالي.

A: هام، B: اختياري

جدول 10-10 أولويات الأعمال التحضيرية

الأعمال التحضيرية		الأولوية	ملاحظات
نظام إدارة الطاقة	الرؤية الأولى	A	هذه هي المحاولة التجريبية الأولى لتنفيذها
	الرؤية الثانية	B	هذه الرؤية هي عمل تحضيرية تكميلي للرؤية الأولى
البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	الرؤية الأولى	B	بدأت SASO بالفعل المرحلة الطوعية من البرنامج. لذلك من الممكن صياغة اللائحة التنفيذية لمركز ترشيد الطاقة SEEC عن طريق النقل من لائحة SASO.
	الرؤية الثانية	A	من المهم إنشاء نظام للرصد والمراقبة وعكس النتائج على البرنامج الحالي.
برامج تدريبية لمديري الطاقة	الرؤية الأولى	A	هذا البرنامج ينبغى إنشاءه قبل التنفيذ الرسمي لنظام إدارة الطاقة.
خدمة فحص واختبار الطاقة	الرؤية الأولى	B	في برنامج NEEP تم تقديم خدمة سريعة لفحص الطاقة. من الممكن استخدام تلك الخبرة من أجل إعداد اللائحة التنفيذية.
نظام تكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة	الرؤية الأولى	A	هذه أول تجربة لتنفيذ هذا الإجراء.
حملات ترشيد الطاقة	الرؤية الأولى	B	هذا الإجراء تم تنفيذه بالفعل بواسطة وزارة المياه والكهرباء كجهة تنفيذية رئيسية.
متحف ترشيد الطاقة	الرؤية الأولى	A	من أجل إنشاء متحف ترشيد الطاقة ومبنى لمركز ترشيد الطاقة SEEC هناك ضرورة لعمل دراسة جدوى اقتصادية.
تعزيز انتشار تقنيات البناء	الرؤية الأولى	A	من الآن سيتم دراسة تصميم لهذا النظام.
الدراسات والاستبيانات	الرؤية الأولى	A	تقوم وزارة المياه والكهرباء بإجراء مختلف الدراسات المسحية والاستبيانات. وهذه الدراسات المسحية يجب أن تكون معيارا للدراسات المسحية في المستقبل.

10-3-3 الأعمال التي نوصي أن تقوم بها الهيئات القائمة

بخلاف الإجراءات التي ستنفذ بواسطة المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC، نوصي أن تقوم الهيئات القائمة بعمل دراسات تمهيدية قبل تنفيذ بعض من الإجراءات.

(1) مناهج ترشيد الطاقة للمدارس

سيتم تنفيذ هذا الإجراء بواسطة وزارة التربية والتعليم مع وزارة المياه والكهرباء. ينبغي قبل التنفيذ عمل ما يلي كعمل تحضيري.

- إعداد مقترحات للمواد التعليمية وأدوات التجارب
- إقامة بيان عملي في المدارس السعودية باستخدام المواد المقترحة
- إقامة بيان عملي في المدارس السعودية أمام المعلمين المتوقع أن يقوموا بالتدريب في المستقبل
- الانتهاء من إعداد المواد التعليمية وأدوات التجارب

إدارة الأحمال (عقود توازن أحمال الطلب في وقت الطوارئ)

هذا الإجراء تم الإعداد له من قبل الشركة السعودية للكهرباء SEC. من أجل صياغة النظام يجب دراسة البنود التالية.

- تصميم مواصفات العقد (مثل البنود التالية)
  - تحديد المستهلكين المؤهلين للإجراء (حجم الطلب، القطاع ... إلخ)
  - الحد الأدني للكمية المطلوب عمل توازن لها {xxx كيلوواط، أو xxx % من سعة العقد ... إلخ}
  - تحديد ساعات الذروة التي يتم تطبيق هذا النظام فيها
  - الحد الأقصى لعدد المتقدمين في العام
  - وقت الإبلاغ الذي يتم فيه طلب تخفيض الأحمال {xxx ساعة قبل بدء تخفيض الأحمال}
  - تخمين "تكاليف التفادي" في وقت الذروة بإزاحة الأحمال من أجل تقرير تخفيضات رسوم الكهرباء {حوافز بتخفيض رسوم الكهرباء في حالة التخفيض الفعلي للأحمال وتخفيض في حالة وضع الاستعداد}
  - عقوبات على المتعاقد الذي يرفض تنفيذ طلب تخفيض الأحمال
- مسودة لوثائق وأوراق التعاقد

الفصل الحادي عشر مقترح بإنشاء المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

11-1 ملخص عام للمركز السعودي لترشيد الطاقة

11-1-1 الهدف من إنشاء المركز

بصفة عامة تغطي إجراءات ترشيد الطاقة مجالات واسعة مثل القطاع الصناعي والتجاري والسكني والحكومي والتعليمي وقطاع المساجد ... إلخ وتتدخل فيها العديد من الهيئات ذات العلاقة. من أجل تنفيذ هذه الإجراءات بفاعلية مثمرة لابد من وجود جهة محورية تقوم بالتنسيق بين الهيئات ذات العلاقة وتقوم بتطبيق الإجراءات الإجبارية وتنفيذ البرامج الطوعية. في المملكة من المتوقع إنشاء كيان جديد لذلك تحت مسمى المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC).

وكما ذكرنا في الفصل العاشر، فبعد التناقش مع اللجنة الإشرافية، تم اختيار تسعة إجراءات تكون محور أنشطة المركز. ونوصي أن يكون للمركز SEEC سلطة إصدار وتنفيذ التشريعات الإجبارية وسلطة إعداد الإستراتيجيات، وسلطة تنفيذ وتقييم الإجراءات.

الإجراءات التسعة المختارة سيتم تنفيذها بواسطة المركز بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة. ومن أجل الحصول على تعاون كل قطاع نرى أنه من الضروري أن يكون هناك ممثلين لكل قطاع في هيكل إدارة المركز. وبالتالي يجب أن تكون فلسفة تأسيس المركز هي تجمع وتعاون المواطنين والقطاع الخاص من أجل المملكة تحت شعار "All KSA".

11-1-2 الرؤية والمهمة

نقترح أن تكون رؤية ومهمة المركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC كما يلي. تلك الرؤية والمهمة تم التفكير فيهما على افتراض أن المركز سيتم إنشاءه كمؤسسة حكومية سعودية، ولكنها مؤسسة مستقلة عن الوزارات القائمة.

(الرؤية)

Saudi Energy Efficiency Center (SEEC) is to be a main center institute to sustain energy conservation activities in the KSA by managing energy consumption, enhancing energy management capabilities, supporting energy efficiency activities, and improving awareness and knowledge.

(المهمة)

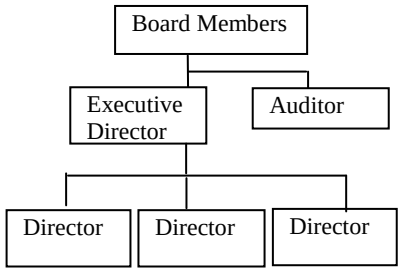
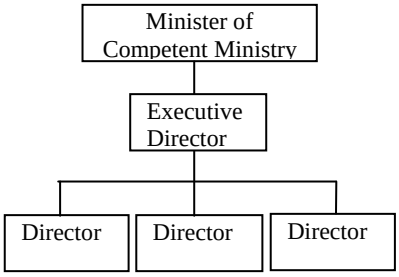
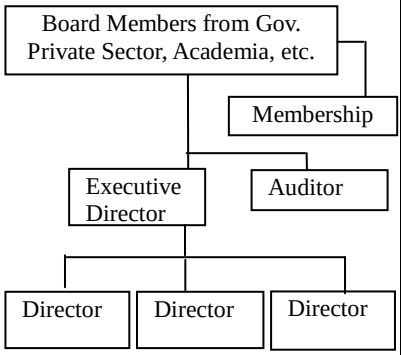
SEEC will be an independent national agency to provide integrated services in making policy, planning, managing, implementing, promoting, supporting, and coordinating energy conservation measures in electricity and heat for all public and private sectors.

11-1-3 الهيكل الرئاسي

(1) الخيارات

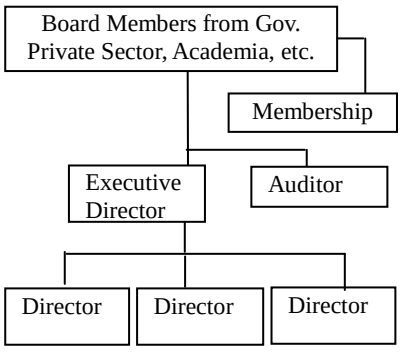
يقترح فريق دراسة الجايكا ثلاثة خيارات للهيكل الرئاسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة SEEC كما هو موضح فيما يلي.

جدول 11-1 : خيارات للهيكل الرئاسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة

Option A (كمؤسسة حكومية جديدة)	**Option B** (كجزء من وزارة قائمة)	**Option C** (كمؤسسة جديدة مستقلة)
		
(المميزات) هذا هو النمط التقليدي السائد في المملكة. ويمكن أن يتكون مجلس الإدارة من القطاع الحكومي والقاطاع الخاص.	**(المميزات)** يبدو هذا الخيار سهل التكوين مقارنة بالخيارات الأخرى لأنه سيكون عبارة عن توسيع للوزارة القائمة بالفعل.	**(المميزات)** مقارنة بالخيار A سيكون تدخل القطاع الخاص أكثر قوة. ويمكن توقع تعاونا أقوى من القطاع الخاص.
(العيوب) القضية ستكون هل سنحصل على تعاون قوي من القطاع الخاص أم لا.	**(العيوب)** إذا تأسس المركز داخل إحدى الوزارات ستكون القضية هي تأمين قوة فرض قانونية على نطاق واسع (أحيانا يتخطى نطاق وزارات متعددة).	**(العيوب)** إذا تأسس المركز كمؤسسة غير حكومية ستكون القضية هي تأمين قوة فرض قانونية.

(2) الهيكل الرئاسي الموصي به

من خلال المناقشات أثناء هذه الدراسة مع اللجنة الإشرافية، عرفنا أنه من الأفضل أن يكون الهيكل الرئاسي لمركز SEEC عبارة عن جمع للخيارين A وC. وبناء على ذلك في هذه الدراسة سنعتبر أن مزيج من الخيار A والخيار C سيُعتمد. والهيكل المقترح هو ما يلي.



(هيئة حكومية جديدة)

- يُنتخب مجلس الإدارة من كل القطاعات (الحكومة والقطاع الخاص والمؤسسات الأكاديمية وممثلي المستهلكين ... إلخ)
- ممثلي القطاع الخاص يتم اختيارهم من بين الشركات الأعضاء.

شكل 11-1 : الهيكل الإداري المقترح

11-1-4 الهيكل التنظيمي

(1) المهام المنتظر أن يقوم بها المركز SEEC

كما في موضح فيما يلي، المركز السعودي لترشيد الطاقة سيقوم بتنفيذ تسعة إجراءات كهيئة رئيسية أو داعمة من واضح من الجدول.

جدول 11-2 : الإجراءات التي يتوقع أن يقوم بنفذها المركز السعودي لترشيد الطاقة

الإجراءاة ذات الأولوية القصوى	الجهة المنفذة الرئيسية	الجهة المساعدة
نظام إدارة الطاقة	SEEC	SEC, etc.
بطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة	SASO/SEEC	MOWE, SEC
برامج تدريبية لمديري الطاقة	SEEC	ARAMCO, SABIC, etc.
خدمة فحص واختبار الطاقة	SEEC	COC
نظام تكريم المتفوقين في ترشيد الطاقة	SEEC	COC, etc.
حملات ترشيد الطاقة	MOWE	SEEC, SEC, etc.
متحف ترشيد الطاقة	SEEC	MOWE, SEC, etc.
تعزيز انتشار تقنيات البناء	SASO/SEEC	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
الدراسات والاستبيانات	SEEC	MOWE, SEC, etc.

فيما يتعلق بالإجراءات التسعة عاليه، سيقوم المركز SEEC بتنفيذ البنود التالية.

- إعداد القوانين واللوائح التنفيذية
- إعداد الإستراتيجيات
- التنفيذ والتفتيش
- التقييم والتعديل

(2) المكتب الرئيسي والمكاتب الفرعية في الأقاليم

من أجل نشر أنشطة ترشيد الطاقة بشكل واسع في عموم أنحاء المملكة، من المفضل أن يكون المكتب الرئيسي للمركز في الرياض وأن يكون له فرعين في مدينتين رئيسيتين من مدن الأقاليم (جدة والدمام)، المكتب الرئيسي في الرياض يتولى القيام بدور إعداد القوانين واللوائح التنفيذية والاستراتيجيات، وتنفيذ أنشطة ترشيد الطاقة في المنطقة الوسطى ومن ضمنها الرياض.

من جانب آخر، المكاتب الفرعية تقوم بدور تنفيذ "الإجراءات المحلية" التي تضع في الاعتبار البيئة والظروف المحلية. وكم المتوقع في هذا السياق، أن تقوم المكاتب الفرعية بتنفيذ ثلاثة إجراءات (نظام إدارة الطاقة، وبرنامج تدريب مديري الطاقة، ونظام التكريم والجوائز). مكتب جدة في المناطق الغربية والجنوبية ومكتب الدمام في المناطق الشرقية والشمالية. من المتوقع من خلال الخطط التنفيذية أن يتم تنفيذ الثلاثة إجراءات السابقة بشكل كامل (المرحلة النهائية) في عام 2013 أو عام 2014. وبالتالي من المنتظر أن يتم افتتاح المكاتب الفرعية للعمل في عام 2013 (لو أمكن يفضل أن يتم افتتاحها في نفس الوقت مع المكتب الرئيسي للمركز السعودي لترشيد الطاقة).

(3) توزيع المهام بين المكتب الرئيسي والمكاتب الفرعية

يوضح الجدول التالي توزيع المهام بين المكتب الرئيسي لمركز وبين المكاتب الفرعية.

جدول 11-3 : توزيع المهام بين المركز الرئيسي والمكاتب الفرعية

الواجبات		المركز الرئيسي	المكاتب الفرعية
إعداد القوانين واللوائح التنفيذية		✓	
إعداد الإستراتيجية		✓	
التنفيذ	نشاطات على مستوى المملكة (ستة إجراءات)	✓	
	نشاطات على المستوى المحلي (ثالثة إجراءات)	✓	✓
التفتيش والمراقبة		✓	
التقييم والتعديل		✓	

(4) إجراءات يتولاها المكتب الرئيسي وإداراته والمكاتب الفرعية

من أجل تنفيذ التسعة إجراءات، نقترح أن يكون هناك ثلاثة إدارات تنفيذية داخل المركز ومكتب إدارة وتشغيل المتحف، ومكتب الشؤون الإدارية. وإلى جانب ذلك، يحتوي المكتبان الفرعيان على موظفين تنفيذين ليقوموا بتنفيذ ثلاثة إجراءات من التسعة.

(إدارات المكتب الرئيسي)

إدارة التدريب ونظام إدارة الطاقة (Energy Management System and Training Department)

- نظام إدارة الطاقة (Energy Management System)
- برامج تدريب مديري الطاقة (Training Program for Energy Manager)
- نظام فحص واختبار الطاقة (Energy Assessment Service)

إدارة البطاقات والعلامات (Labeling and Marking Department)

- البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (Energy Efficiency Labels and Standards)
- تعزيز انتشار تقنيات البناء (Promotion of Architectural Technology)

إدارة تعزيز ترشيد الطاقة (EC Promotion Department)

- نظام تكريم المتفوقين والأمثلة الجيدة في ترشيد الطاقة (Publication and Award System)
- حملات ترشيد الطاقة (EC Campaign)
- دراسات مسحية واستبيانات لدرجة الوعي (Monitoring and Awareness Survey)

مكتب تشغيل وإدراة المتحف (Museum Operation Office)

- متحف ترشيد الطاقة (EC Museum)

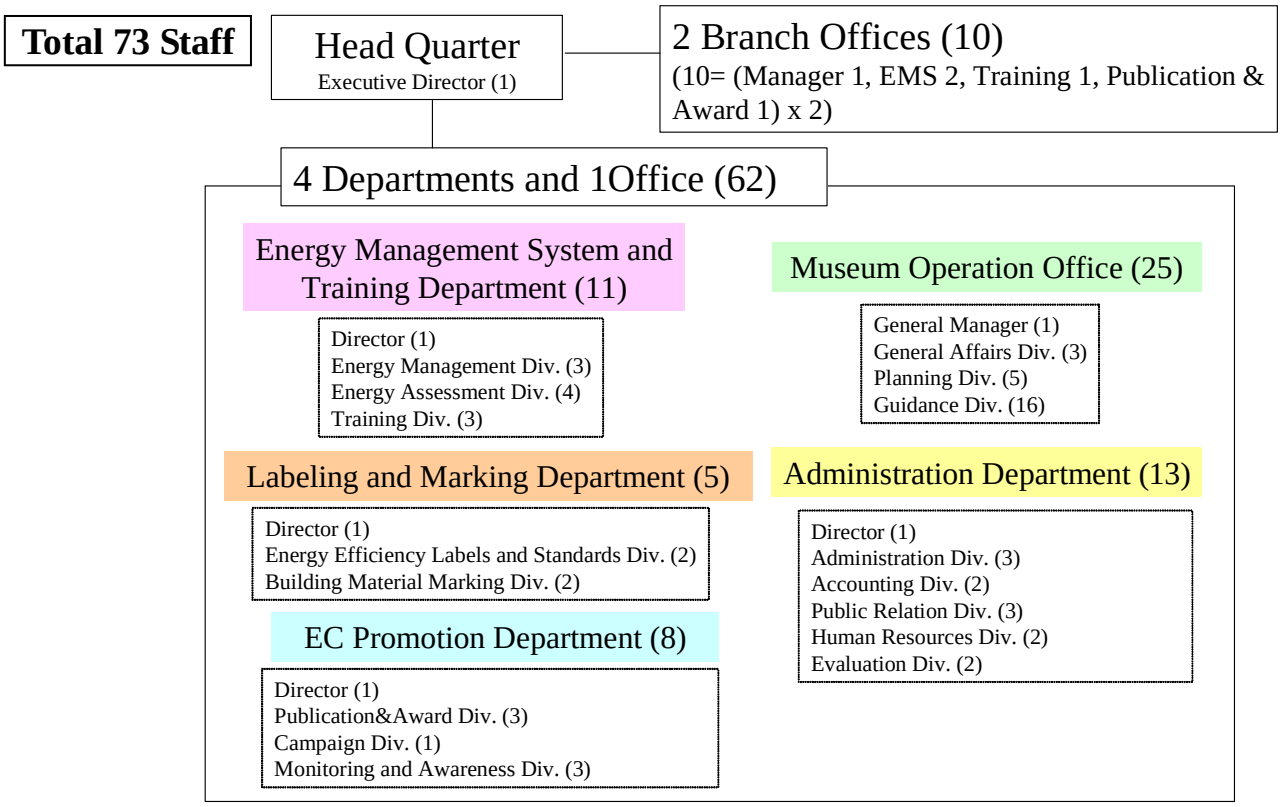
(المكاتب الفرعية)

مكتب جدة الفرعي (المناطق الغربية والجنوبية) ومكتب الدمام الفرعي (المناطق الشرقية والشمالية)

- تنفيذ نظام إدارة الطاقة في الأقاليم (Energy Management System)
- تنفيذ برامج تدريب مديري الطاقة (Training Program for Energy Manager)
- تنفيذ نظام تكريم المتفوقين (Publication and Award System)

(5) الهيكل التنظيمي المقترح في المرحلة النهائية

كما تبين نتائج الإحصاء والحسابات لأعداد الموظفين اللازمين في الخطة التنفيذية للتسعة سياسات المتوقع أن يقوم بها المركز السعودي لترشيد الطاقة، نقترح الهيكل التنظيمي والموظفين بالشكل التالي كمرحلة نهائية للمركز في عام 2015.



شكل رقم 11-2 : الهيكل التنظيمي المقترح (في المرحلة النهائية عام 2015)

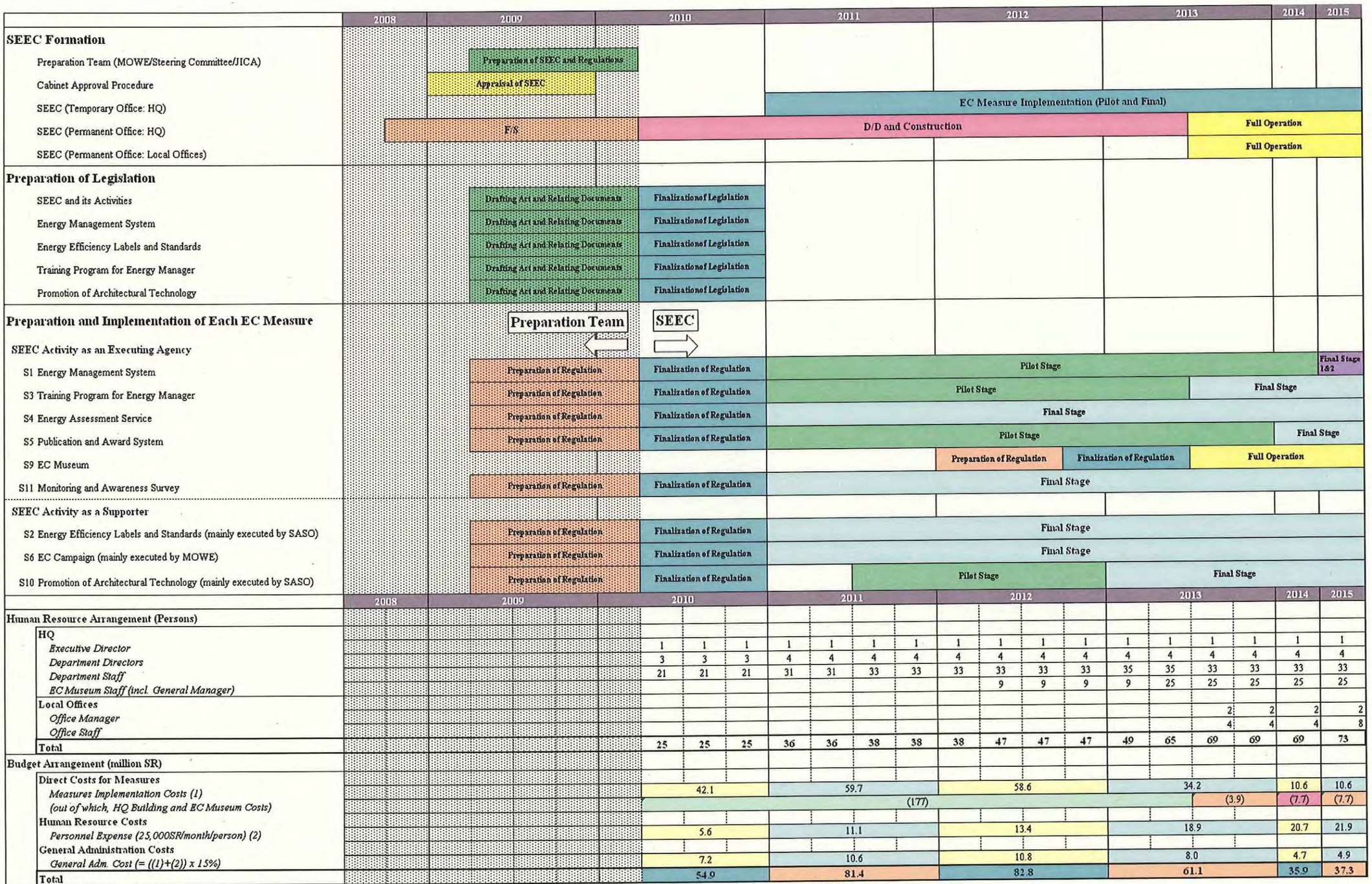
11-2 الخطة التنفيذية للمركز السعودي لترشيد الطاقة

11-2-1 الخطة التنفيذية الشاملة

طبقا لأوراق الخطة التنفيذية للإجراءات الثلاثة عشر ذات الأولوية العالية (راجع 10-1-2)، سيتولى المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC) مسؤولية تنفيذ تسعة من هذه الإجراءات بصفته الجهة الرئيسية أو في شكل جهة داعمة. ولكن هناك ضرورة لبعض الوقت من أجل القيام بالإجراءات الرسمية لإنشاء المركز. سنفترض هنا أن قرار مجلس الوزراء بالموافقة على إنشاء المركز سيصدر في أبريل من عام 2010، وسنعتبر في هذه الخطة التنفيذية أن المركز سيبدأ نشاطه الرسمي في أبريل من عام 2010.

وكما ذُكر في 10-3، حتى لو بدأت كل النشاطات الرسمية للمركز في عام 2010، فمن المفضل أن يتم البدء بعدد من الأعمال التمهيدية (إعداد مسودة للنظام القانوني وللقواعد التنفيذية ...إلخ) مسبقا بواسطة فريق الإعداد لإنشاء المركز.

مع الوضع في الاعتبار الشروط السابقة، نقترح فيما يلي خطة تنفيذية شاملة للمركز تتضمن خطة الميزانية وخطة للكوادر البشرية.



	2008	2009	2010			2011				2012				2013				2014	2015
Human Resource Arrangement (Persons)																			
HQ																			
Executive Director			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Department Directors			3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Department Staff			21	21	21	31	31	33	33	33	33	33	33	35	35	33	33	33	33
EC Museum Staff (incl. General Manager)											9	9	9	9	25	25	25	25	25
Local Offices																2	2	2	2
Office Manager																4	4	4	8
Office Staff																			
Total			25	25	25	36	36	38	38	38	47	47	47	49	65	69	69	69	73
Budget Arrangement (million SR)																			
Direct Costs for Measures																			
Measures Implementation Costs (1)			42.1			59.7				58.6				34.2				10.6	10.6
(out of which, HQ Building and EC Museum Costs)			(177)													(3.9)		(7.7)	(7.7)
Human Resource Costs																			
Personnel Expense (25,000SR/month/person) (2)			5.6			11.1				13.4				18.9				20.7	21.9
General Administration Costs																			
General Adm. Cost (= ((1)+(2)) x 15%)			7.2			10.6				10.8				8.0				4.7	4.9
Total			54.9			81.4				82.8				61.1				35.9	37.3

شكل 11-3 : الخطة التنفيذية الشاملة للمركز السعودي لترشيد الطاقة

11-2-2 خطة الهيكل التنظيمي والكوادر البشرية

(1) ملخص لخطط الهيكل التنظيمي والكوادر البشرية

تم كتابة خطة الكوادر البشرية طبقا لورقة كل خطة تنفيذية لسياسات المركز السعودي لترشيد الطاقة، باتصار على النحو التالي.

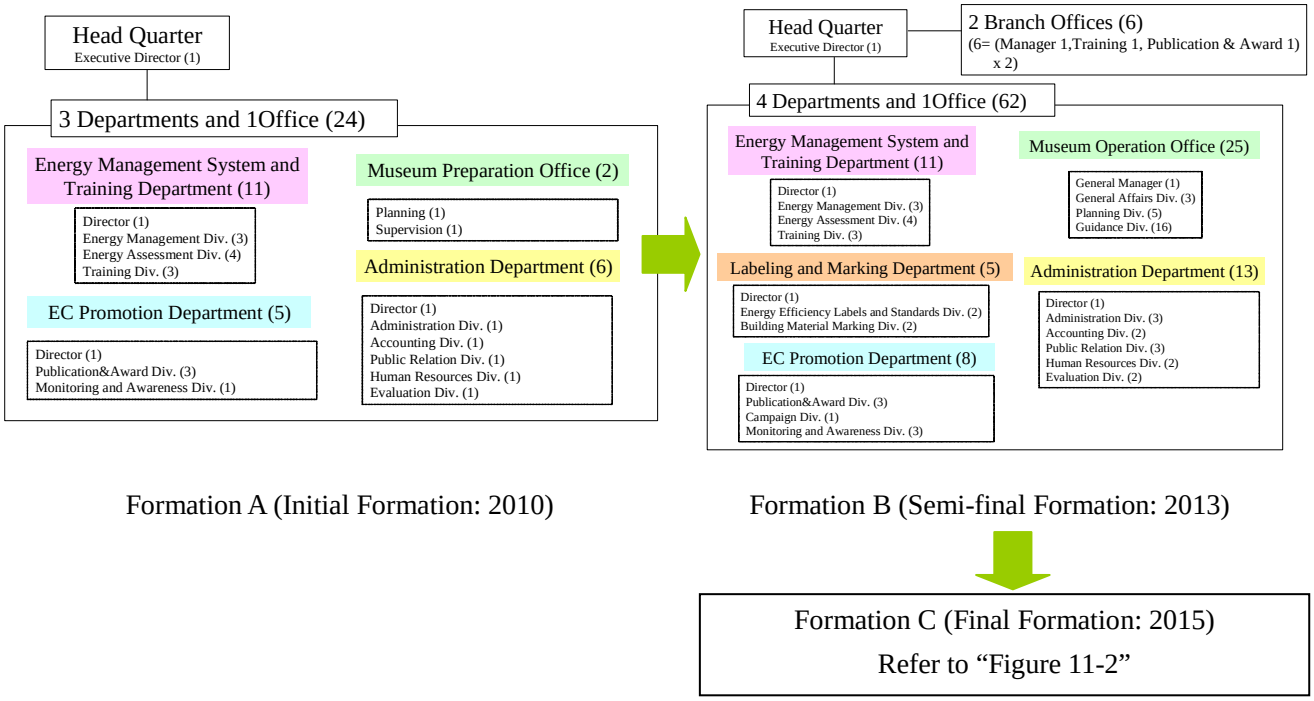
جدول 11-4 : خطة تنمية الكوادر البشرية

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total Staff	25 25 25	36 36 38 38	38 47 47 47	49 65 69 69	69 69 69 69	73 73	73 73	73 73	73 73
Formation	Formation A (Initial)	Formation A-->Formation B (Transition Period)		Formation B (Semi-final)		Formation C (Final)			
SEEC Office	Temporary Office HQ			Permanet Office HQ with EC Museum					
				Permanet Local Offices (Dammam, Jeddah)					

هناك ضرورة لوجود 25 موظفا (من ضمنهم مدير تنفيذي Executive Director) في المرحلة الأولى للمركز السعودي لترشيد الطاقة في عام 2010. في ذلك الوقت سيبدأ المركز من خلال مكتب مؤقت الهيئة A (Formation A). وبعد ذلك، سيتسع الهيكل التنظيمي تبعا لتقدم كل إجراء أو سياسة.

المكتب الدائم للمركز السعودي لترشيد الطاقة الذي سيحتوي على متحف ترشيد الطاقة وجميع مكاتب المركز الفرعية من المتوقع أن إنشاءها حتى يوليو من عام 2013. سيكون المركز السعودي لترشيد الطاقة في هيئته شبه النهائية B (Formation B) في يوليو 2013.

وفي النهاية عندما يتم إدخال آخر إجراء (وهو نظام إدارة الطاقة) في المرحلة النهائية بحلول عام 2015، سيكون المركز السعودي لترشيد الطاقة في هيئته النهائية الهيئة C (Formation C) كما هو موضح في الشكل 11-2



شكل 11-4 : خطة الهيكل التنظيمي للمركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC)

(2) الإدارات المكاتب

كل إدارة في المركز الرئيسي وفي الفروع ستتوسع اعتمادا على مدى التقدم في كل سياسة أو إجراء. الكوادر البشرية التي سيكون هناك حاجة إليها في المركز الرئيسي والفروع مبينة على النحو التالي.

(Unit: Persons)

Energy Management System and Training Department and Local Offices

Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Energy Management System	HQ	Energy management staff 3	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
Energy Management System	LO	Energy management staff 2×2						4 4	4 4	4 4	4 4
Training Program for Energy Manager	HQ	Planning and administration 1 Arrangement staff 1 EC technology information staff 1	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
Training Program for Energy Manager	LO	Arrangement staff 1×2				2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Energy Assessment Service	HQ	Assessment management 2 Consultant management 1 Database engineer 1	4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4	4 4	4 4	4 4
		Sub-total	10 10 10	10 10 10 10	10 10 10 10	10 10 12 12	12 12 12 12	16 16	16 16	16 16	16 16

Labeling and Marking Department and Local Offices

Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Energy Efficiency Labels and Standards	HQ	Inspection 1 Dissemination and publication 1		2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Promotion of Architectural Technology	HQ	Inspection 1 Dissemination and publication 1		2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
		Sub-total		2 2 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4	4 4	4 4	4 4

EC Promotion Department

	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Publication and Award System	HQ	Dissemination and publication 1 Database engineer 1 EC activity monitor 1	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
Publication and Award System	LO	EC activity monitor 1×2				2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
EC Campaign	HQ	Dissemination and publication 1		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Monitoring and Awareness Survey	HQ	Questionnaire designer and analyst 2 Database engineer 1	1 1 1	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
		Sub-total	4 4 4	7 7 7 7	7 7 7 7	7 7 9 9	9 9 9 9	9 9	9 9	9 9	9 9

Museum Operation Office

Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EC Museum (D/D and Construction)	HQ	Planning and supervision 2	2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2					
EC Museum (Operation)	HQ (M)	General manager 1 General affairs 3 Planning 5 Guidance 16			9 9 9	9 25 25 25	25 25 25 25	25 25	25 25	25 25	25 25
		Sub-total	2 2 2	2 2 2 2	2 11 11 11	11 27 25 25	25 25 25 25	25 25	25 25	25 25	25 25

Management and Administration (HQ and Local Offices)

Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Executive Director	HQ	Executive Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Director of Administration Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Administration Division	HQ	Division staff 1->2->3	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
Accounting Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Public Relation Division	HQ	Division staff 1->2->3	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
Human Resources Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Evaluation Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
Director of EMS and Training Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Director of L&M Department	HQ	Director 1		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Director of EC Promotion Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Local Office Managers	LO	Office manager 1×2				2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2	2 2
	Sub-total		9 9 9	15 15 15 15	15 15 15 15	17 17 19 19	19 19 19 19	19 19	19 19	19 19	19 19

شكل 11-5 : خطة الكوادر البشرية في المركز الرئيسي والمكاتب الفرعية

HQ: Headquarters
HQ (M): EC Museum Office
LO: Local Offices

11-2-3 خطة الميزانية

(1) ملخص لخطة الميزانية

تشمل خطة ميزانية المركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC) التكاليف المباشرة وتكاليف الكوادر البشرية والتكاليف الإدارية العامة. سيبدأ المركز أعماله في المكتب المؤقت الحالي داخل مبنى الوزارة من أبريل عام 2010 وحتى يوليو عام 2013 (موعد الانتهاء من إنشاء المبنى الجديد لمركز ترشيد الطاقة السعودي. وسيبدأ المكتب بتنفيذ بعض السياسات أثناء عمله من خلال المكتب المؤقت. ولكن الجزء الأكبر من النفقات هو الذي سينفق على إنشاء مباني المركز وكذلك متحف ترشيد الطاقة في شكل تكاليف إعداد تصاميم تفصيلية وتكاليف الإنشاء. والتي ستكون بإجمالي تكلفة قدرها 177 مليون ريال سعودي وتستغرق فترة سنتين وتسعة أشهر.

عند الوصول في الشكل النهائي بحلول عام 2015، من المتوقع أن تكون الميزانية السنوية الضرورية لتشغيل المركز (ومن ضمنها تكاليف إدارة وصيانة المباني والمتحف) 37.3 مليون ريال سعودي.

(2) تفاصيل خطة الميزانية

يوضح الجدول التالي تفاصيل خطة الميزانية.

(Unit: million SR)

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Direct Costs	Energy Management System									
	Energy Efficiency Labels and Standards									
	(Test cost for random inspection)		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
	Training Program for Energy Manager									
	(Training equipment and facilites)		5.35							
	(Operation of training program in the pilot stage)			0.344	0.344					
	(Operation of training program in the final stage)					0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	Energy Assessment Service									
	(Assessment service operation)		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	Publication and Award System									
	(Database, internet access system)		1.5							
	EC Campaign									
	EC Museum (incl. SEEC building)									
	(Detailed Design and Construction)		177							
	(Museum and Building Operation)				3.86	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
	Promotion of Architectural Technology									
	(Inspection cost)		0.225	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	Monitoring and Awareness Survey									
	(Survey cost in the final stage)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Sub-total (1)	**42.1**	**59.7**	**58.6**	**34.2**	**10.6**	**10.6**	**10.6**	**10.6**	**10.6**
Human Resource Costs	Human Resource (persons)	25 25 25	36 36 38 38	38 47 47 47	49 65 69 69	69 69 69 69	73 73	73 73	73 73	73 73
	Human Resource Costs (million SR) (1 man-month=25,000SR)	5.6	11.1	13.4	18.9	20.7	21.9	21.9	21.9	21.9
	Sub-total (2)	**5.6**	**11.1**	**13.4**	**18.9**	**20.7**	**21.9**	**21.9**	**21.9**	**21.9**
General Adm. Costs	General Administration Costs = ((1)+(2)) x 15%	7.2	10.6	10.8	8.0	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9
	Sub-total (3)	**7.2**	**10.6**	**10.8**	**8.0**	**4.7**	**4.9**	**4.9**	**4.9**	**4.9**
Grand-total (1)+(2)+(3)		**54.9**	**81.4**	**82.8**	**61.1**	**35.9**	**37.3**	**37.3**	**37.3**	**37.3**

جدول رقم 11-6 : تفاصيل خطة الميزانية

الفصل الثاني عشر إجراءات ترشيد الطاقة ذات الأولوية المتوسطة والمنخفضة

12-1 طريقة عمل الدراسة

12-1-1 الإجراءات المختارة

الإجراءات ذات الأولوية المتوسطة والمنخفضة التالية تم اختيارها من خلال اللجنة الإشرافية العليا (كما شرحنا في 8-5-2 بالفصل الثامن). الإجراءات متوسطة الأولوية التي تم اختيارها، هي الإجراءات الموجودة بالفعل في المملكة أو التي تعتبر خطوة تالية للإجراءات عالية الأولوية. الإجراءات منخفضة الأولوية تم اختيارها كبرنامج للمستقبل البعيد. أوراق الأفكار لجميع الإجراءات ذات الأولوية المتوسطة والمنخفضة مرفق في الملحقات رقم 3.

إجراءات متوسطة الأولوية (الأجزاء التي تحتها خط هي الإجراءات الموجودة بالفعل في المملكة)

- دعم مادي لمشروعات ترشيد الطاقة ومشروعات المحاكاة، ودعم إدخال أنظمة عالية الكفاءة (دعم مالي ضخم)
- دعم مالي لأجهزة محددة مرشدة للطاقة (دعم مالي ضئيل الحجم)
- دليل توعية لترشيد الاستهلاك (تصدره الحكومة أو الجمعية)
- الإعلان عن العرض والطلب اليومي للطاقة
- كتيبات إرشادية وتقارير مختبر المعيشة (إصدار شركات الكهرباء)
- خدمات استشارية لترشيد الطاقة ولشركات خدمات الطاقة (الإسكو)
- خدمات استشارية لترشيد الطاقة للقطاع السكني
- فرق بحث وتطوير مشتركة للمعدات المرشدة للطاقة وللأجهزة الكهربائية
- فحص واختبار كفاءة الطاقة

إجراءات منخفضة الأولوية

- قروض بفوائد منخفضة لتمويل مشروعات ترشيد الطاقة
- إعفاءات ضريبية كحوافز على إدخال معدات مرشدة للطاقة
- توفير المعلومات والبيانات حول أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة

12-1-2 دراسة الإجراءات متوسطة الأولوية

سنعمل في هذه الدراسة، على التعريف بالإجراءات والخطط التي يتم تنفيذها بالفعل في المملكة، وسنشرح الفرق بين الطريقة اليابانية والطريقة السعودية في التنفيذ، ونقدم توصياتنا بعد المقارنة بين الطريقتين. ومن جهة أخرى، فيما يتعلق بالإجراءات التي تعتبر خطوة تالية للإجراءات عالية الأولوية، سنقدم الطريقة اليابانية ثم البنود المقترحة فقط.

12-1-3 دراسة الإجراءات منخفضة الأولوية

سيتم في المستقبل إعداد ورقة مفاهيم عن كل إجراء على حدى.

2-12 إجراءات متوسطة الأولوية

1-2-12 الإجراءات الموجودة حاليا

(1) كتيبات التوعية والإرشاد (Instruction Booklet (by MOWE and SEC))

(أ) نظرة على الطريقة السعودية

الكتيب الأكثر شهرة في المملكة هو "دليل المستهلك لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وإزاحة الأحمال" الذي تصدره وزارة المياه والكهرباء من خلال الشركة السعودية للكهرباء. ويتم توزيع هذا الدليل في أفرع الوزارة ومكاتب الشركة وفي أثناء النشاطات والفاعليات.

شكل 12-1 : الدليل الإرشادي الذي تصدره وزارة المياه والكهرباء

محتويات الدليل كما هو موضح فيما يلي. وهذا الدليل الإرشاتدي موّجه في الأساس إلى القطاع التجاري (المباني).

Introduction
Definitions
I- Methods of rationalization of electric consumption
1. Air conditioning devices
1-1 Compressor-based air conditioners (Freon)
1-1-1 How does an air conditioner work? (window type)
1-1-2 Effect of high efficiency air conditioner on the rationalization of electric consumption and bill cost
1-1-3 Effect of air conditioner's temperature adjustment (using thermostat) on electric consumption
1-1-4 Effect of temperature rise on electric consumption
1-1-5 Factors affecting air conditioning load
1-1-6 Periodic maintenance for air conditioners and effect on rationalization
1-2 Alternative air conditioning techniques (Absorption system)
Comparison between a compressor-based air conditioner (Freon) and an absorption air conditioner

2. Thermal insulation in buildings
Definition of thermal insulation material
2-1 Advantages of Thermal insulators in buildings
2-1-1 Attain comfort zone
2-1-2 Reduction of electric consumption
2-1-3 Energy Cost Reduction
2-1-4 Reduction of Capital, Operational and Maintenance Costs
2-1-5 Noise Level Reduction
2-1-6 Controlling Vapor Penetration
2-1-7 Crack Reduction
2-1-8 Reduction of Constructional loading
2-1-9 Fire resistance
2-1-10 Environmental Protection
2-2 Criteria for selection of thermal insulation materials
2-3 Types of thermal insulators (locally available)
2-3-1 Fibrous insulators
2-3-2 Cellular insulators
2-3-3 Reflective insulators
2-4 Methods for new building insulation (under construction)
2-4-1 Floor insulation
2-4-2 Wall and ceiling insulation
2-5 Methods of insulating non-insulated buildings
2-6 Patterns of thermal insulation for walls and ceilings
2-7 Analytical study of thermal insulation use cost
2-8 General instructions concerning thermal insulation use in buildings

3. Lighting
3-1 Comparison between traditional and high efficiency light bulbs
3-2 Instructions concerning methods of rationalization of electric consumption in lighting

4. Other electric devices
4-1 Water heaters
4-2 Electric ovens
4-3 Electric refrigerators

5. Building Design and its contribution to rationalization of consumption
5-1 Design criteria for new buildings aiming at rationalization of consumption

II- Methods of electric load displacement
1. Cooling storage
1-1 Advantages of cooling storage
1-2 Types of cooling storage
1-3 Cases where cooling storage is a practical solution
1-4 Example of cooling storage in Saudi Arabia

2. Electric devices usage away of peak times

III- Deduction and general instructions

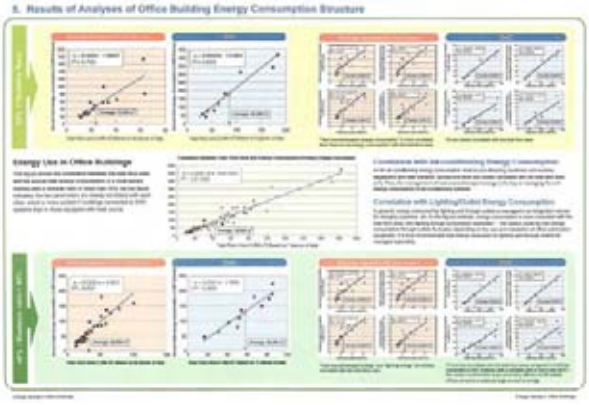
شكل 12-2 : محتويات الدليل الإرشادي

(ب) نظرة على الطريقة اليابانية

(i) المطبوعات الحكومية

في اليابان هناك إصدارات عديدة لكتيبات التوعية موّجهة لكل قطاع أو لنوع معين من المستهلكين. الكتيبات الأكثر شهرة هي التي يصدرها المركز الياباني لترشيد الطاقة (ECCJ) مدعوما من وزارة التجارة والاقتصاد والصناعة (METI). تحتوي كتيبات المركز على معلومات وبيانات تم الحصول عليها من خلال نتائج قياسات المسح الميداني، وأمثلة جديدة لتطبيقات ترشيد الطاقة، وإرشادات لطرق الترشيد، وشرح لطرق الترشيد المختلفة (نظام مدير الطاقة، ونظام المعايير والبطاقات) في اليابان.

Sample 1: Energy Saving in Office Building

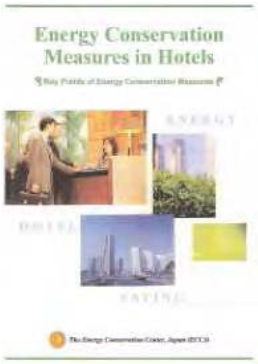


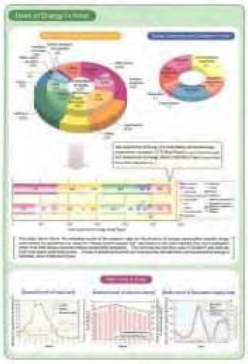
(Source: ECCJ Booklet)

Contents:

1. The Number of Commercial Buildings and Survey Data
2. Types of Office Buildings and Their Energy Consumption
3. Analysis of Office Building Energy Consumption Structure
4. Results of Surveys of Office Building Energy Consumption Structure
5. Results of Analyses of Office Building Energy Consumption Structure
6. Key Energy-saving Measures Based on Time-series Data
7. Energy-saving Check List

Sample 2: Energy Conservation Measures in Hotels





(Source: ECCJ Booklet)

Contents:

1. Energy Conservation by Control Center
2. Energy Conservation by Energy Manager
3. Hotel Energy Consumption Structure
4. Energy Consumption Trend by Purpose

صورة 12-3 : عينة من الدليل الإرشادي (ECCJ) (3/1)

Sample 3: Guidance to Promote Energy Saving in Factory

Contents: (Source: ECCJ Booklet)

Part 1. Significance of energy saving
1. Significance of energy saving
2. Method to promote the energy saving management
3. Energy cost rate for each industry sector
4. Average energy-saving rate and energy-saving volume for each industry sector of diagnosed factory

Part 2. Outline of energy-saving laws
1. System of energy-saving laws
2. Measures related to factory and business establishment
(1) Flow of each procedure concerning the measure related to factory
(2) Employers who have to present various documents and return day
(3) Judgment standard of factory and business establishment
(4) Simple calculating table for amount of used energy
(5) Qualified person for energy management / clerk institution
(6) Interim measure to select qualified person for energy management (clerk)
(7) Interim measure of participation of people who has license of qualified person for energy management when a mid and long term plan is created

Part 3. Method to promote energy saving
1. Factory's energy-saving measure check item
2. Method to discover the theme of energy saving and its promoting method
3. Presented case examples of improvement of energy saving
(1) Food manufacturing industry / adjustment of combustion air rate of boiler
(2) Waterworks industry / change of ventilation strategy of power receiving and transforming room
(3) Chemical industry / creation of cooling water in winter by free cooling
(4) Metallic product manufacturing industry / humidity retention for non-heat insulating steam line etc.
(5) Ceramic industry, soil and stone product manufacturing industry / exhaust heat recovering of high-temperature oven
4. Outline of ESCO business
5. Subsidy device for tax system and finance

Part 4. Q & A related to method of energy saving

صورة 12-4 : عينة من الدليل الإرشادي (ECCJ) (3/2)

Sample 4:Guidance for Promotion of Energy Conservation in Office Buildings

Contents: (Source: ECCJ Booklet)

I. How to promote energy conservation
1. Significance of energy conservation
2. Flow of energy conservation activity
3. Energy management system
4. Basic unit for energy consumption
5. Proportion of energy consumption by usage of building
6. Flow of energy in buildings
7. Viewpoints in energy conservation
II. State of use of energy in buildings
1. State of energy use in office buildings
2. State of energy use in commercial building
3. State of energy use in hotel
4. State of energy use in hospitals
5. Abstract of management tool of basic unit for energy consumption
III. Examples of proposal for improvement toward energy conservation
Case 1 Reduction of the amount of outside air admitted into air conditioner
Case 2 Alleviation of set temperature of cold water outlet in absorption chiller-heater
Case 3 Reduction of warm-up time of air conditioner
Case 4 Heat retention of steam valve
Case 5 Change to high-frequency (Hf) fluorescent lamp
Case 6 Update to high-efficiency transformer
Case 7 Change of cold and hot water system of air conditioner and control of cold and hot water pump by variable flow rate
IV. References
1. Summary of ESCO business
2. Legal structure
3. Criteria for judgment
4. Check items of measures for energy conservation in buildings

Sample 5: Instruction for Labels and Standards System and Data Book

(Source: ECCJ Booklet)

شكل 12-5 : عينة من الدليل الإرشادي (ECCJ) (3/3)

(ii) الدليل الإرشادي الصادر من شركات إنتاج الكهرباء

نقدم لكم كتيبين تصدرهما شركة طوكيو للكهرباء إحدى شركات الطاقة الكهربائية في اليابان عن ترشيد الطاقة. وهما يحتويان على شخصيات كاريكاتورية، وفوازير وبيانات نتائج تجارب، والفوائد النقدية لترشيد الطاقة وغير ذلك.

Sample 1: TEPCO Energy Conservation Booklet (for Household Wives and Kids)

Front Cover

Let's look for mistakes!

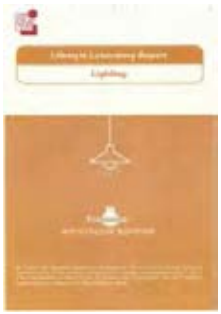
Smart selection of lamps

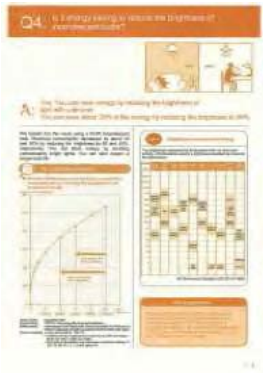
Effect on monetary and CO2 emission reduction

Insulation and its effect

Sample 2: Lifestyle Laboratory Reports (for Household Wives)

Experimental Report in AC





Experimental Report in Lamp

صورة 12-6 : عينة من الدليل الإرشادي (إصدار شركات الكهرباء)

(ت) التوصيات

(i) المطبوعات الحكومية

في حالة اليابان تتضمن محتويات متعددة كما هو موضح فيما يلي :

- قياسات كل قطاع والاتجاه العام لاستهلاكه.
- تعليمات لكيفية إقامة نشاط ربحي في مجال ترشيد الطاقة.
- أمثلة لمشاريع ترشيد الطاقة
- تعليمات للبرامج الإجبارية (نظام مديري الطاقة، ونظام البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة)

يتم ربط تلك الكتيبات الإرشادية بنتائج الدراسات الإحصائية والمراقبة وأيضا الإعلان عن نتائج نظام الجوائز وشهادات التقدير ... إلخ. ولأن كل هذه البيانات والمعلومات تحت سيطرة جهة واحدة، فمن السهل إدراجها في تلك الكتيبات. ولذا يفضل في حالة المملكة أن يتولى المركز السعودي لكفاءة الطاقة SEEC حفظ وترتيب وتوثيق تلك البيانات والمعلومات.

(ii) مطبوعات شركات الكهرباء

في حالة اليابان، عدد من كتيبات دليل المستهلك لترشيد الطاقة تركز بشكل كبير على القطاع السكني. وبصفة خاصة أغلبها يوجّه لربات البيوت والأطفال. ونحن نقدم توصياتنا على النحو التالي :

- أن تكون الكتيبات سهلة القراءة من خلال استخدام شخصيات كاريكاتورية محببة، وتوضيح العائد المالي للترشيد، استخدام الرسم البياني ولغة الأرقام ... إلخ.
- أن تحتوي على كيفية الاستخدام الأمثل للأجهزة المنزلية (المكيفات والثلاجات والتلفزيونات واللمبات ... إلخ) وطرق اختيارها.
- استخدام نتائج التجارب المعملية للإقناع بجدوى ترشيد الطاقة.
- تعميق وتحسين الفهم من خلال شرح إضافي عن "نظام البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة ".
- توزيع الكتيبات في الأماكن العامة التي ترتادها الأسر وجعل الوصول لها سهلا وميسورا.

(2) خدمات الطاقة الاستشارية ومشاريع الإسكو (Consulting Service for Energy Conservation and ESCO Business)

(أ) لمحة عامة عن طريقة المملكة

(i) الخدمات الاستشارية

الخدمات الاستشارية لترشيد الطاقة، موجودة بالفعل من خلال الخبراء الاستشاريين المحليين والأجانب، وتستهدف القطاعين الصناعي والتجاري.

أثناء هذه الدراسة، زار فريق الدراسة التابع للجايكا بعض المصانع والمباني التجارية. من هذه الزيارات، وعرفنا من خلال الزيارات أن هناك بعض المصانع التي تجري تقييم وفحص للطاقة باستخدام الخبراء الاستشاريين. ووفقا لتقرير أعدته شركة استشارية محلية، توجد التوصيات التالية.

- تقليل استهلاك مكيفات الهواء للكهرباء (عن طريق تحسين طرق التشغيل،وتركيب معدات إضافية ... إلخ)
- تقليل استهلاك مصابيح الإضاءة للكهرباء (عن طريق تركيب مؤقتات، وتقليل الإضاءة وعدد المصابيح ... إلخ)
- تحسين معامل الطاقة

وغير ذلك، هناك تفهّم لدي بعض الفنادق، أن نظام إدارة الطاقة للمباني (BEMS) تقنية مفيدة في ترشيد وحفظ الطاقة. وأغلب تلك التقنيات يتم التوصية بها من الشركات الأجنبية المصنعة باعتبارها جهة استشارية.

(ii) شركات الإسكو في المملكة

أما بالنسبة لشركات إسكو للأعمال التجارية، فلو تم تعريف الإسكو بأنها عقد لضمان كفاءة الأداء، يكون مثل هذا النموذج التجاري غير منتشر في المملكة حتى الآن.

من خلال القيام بزيارات لبعض المباني والمصانع، تمكن فريق الجايكا من أن يتوقع القضايا الخاصة بشركات الإسكو على النحو التالي.

- كل الرسومات الخاصة بالمشروع غير متاحة. ومن الممكن توقع أن السبب في ذلك هو التغير المستمر للمالك، وكل مالك جديد يقوم بعمل تجديدات للمبنى، ولذلك لا يمكن الحصول على أحدث الرسومات.
- في بعض الحالات، كان المهندسون أو الفنيون المباشرون لأعمالهم في المبنى لا يملكون مستوى تقني عالي (هناك حالات لا يوجد فيها مهندس موقع)، ذلك أن يجعل من الصعب الحصول على المعلومات الأساسية للتأكد من جدوى ترشيد الطاقة المحتملة.
- بالنسبة للأعمال التجارية لشركات الإسكو، يتم القياس والتحقق من نقطة الإنطلاق والتأثير الاقتصادي للترشيد من خلال المعاملة المالية، لذا ربما ينتاب الزبائن شعور بعدم الثقة في هذه القياسات.
- متوسط رسوم استخدام الكهرباء منخفض جدا. وهذا يعني أن الحافز يصبح ضعيفا لدى أصحاب المصانع أو المباني.
- تبعا لشروط العقد المبرم مع مستأجري المبنى، من المحتمل أن يؤدي تقليل رسوم الكهرباء من خلال توفير الطاقة إلى خسائر للمالك.

(ب) لمحة عامة عن طريقة اليابان

(i) الخدمات الاستشارية

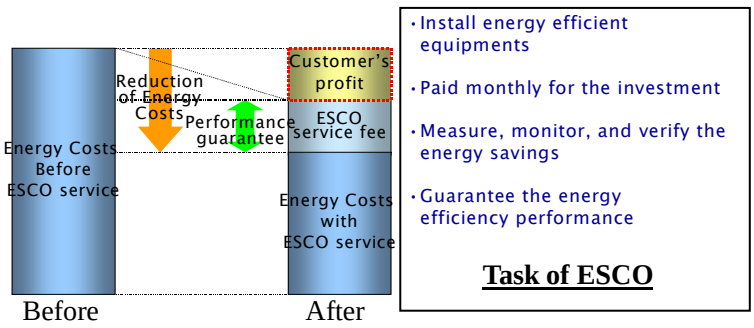
في اليابان، هناك أنواع مختلفة من الخدمات الاستشارية للقطاعين التجاري والصناعي، على النحو التالي. إسكو هي واحدة من أشكال الخدمات الاستشارية في اليابان.

- تقديم المساعدة من أجل إعداد تقارير نظام إدارة الطاقة الإجبارية.
- خدمة فحص وتقييم الطاقة
- مشاريع الإسكو
- الأعمال التجارية لمراكز الطاقة

(ii) نموذج العمل في شركات الإسكو

بصفة عامة، تتم أعمال الإسكو التجارية من خلال عقود ضمان لكفاءة الأداء تقوم بها شركة الإسكو (شركة خدمات الطاقة). بمعنى أن شركة إسكو تقترح إمكانيات ترشيد الطاقة المحتملة (بتركيب معدات ذات كفاءة عالية، وتحسين طرق التشغيل ... إلخ)، وتقدم ضمانات لكفاءة الأداء.

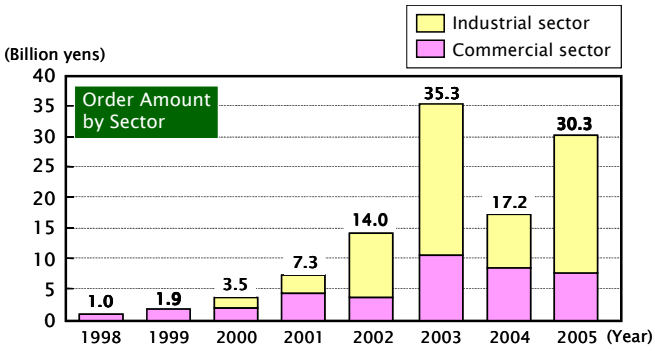
خلال فترة التعاقد طويلة المدى، يتم تقاسم المبلغ المخفض من تكاليف الطاقة بين المستهلك وبين شركة الإسكو. بمعنى آخر تقوم شركة الإسكو بتعويض التكلفة الأولية ومن ضمنها تكلفة الخدمة الاستشارية من قيمة ما تم تخفيضه من تكلفة رسوم الطاقة كما هو موضح بالرسم المجاور.



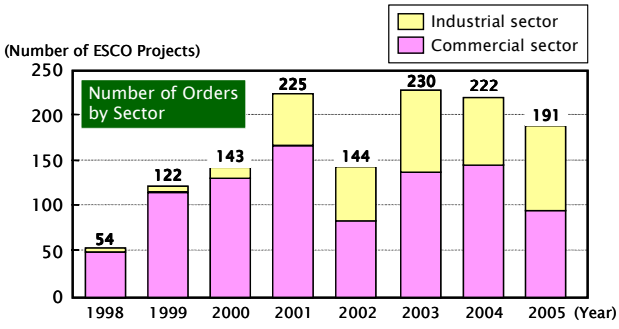
صورة 12-7 : نموذج لمشاريع الإسكو التجارية

(iii) اتجاهات اليابان في مجال تجارة الإسكو

الصور التالية توضح اتجاهات مشاريع الإسكو في اليابان. يمكن معرفة أن القطاع الصناعي يزداد نصيبه من تجارة الإسكو.



رسم 12-8 : عدد الطلبات لكل قطاع



رسم 12-9 : إجمالي مبالغ التعاقدات لكل قطاع

(Source: Japan Association of ESCO)

(3) التوصيات

(i) الخدمات الاستشارية

من أجل تنشيط سوق الخدمات الاستشارية في المملكة، نقترح عمل المقترحات التالية.

- فيما يتعلق بنظام إدارة الطاقة الذي سيتم إدخاله، من الممكن الاستعانة بالشركات الاستشارية المحلية في إعداد التقارير وفي المساعدة في نشاط إدارة الطاقة. ومن المتوقع أن يساهم ذلك في اتساع ونمو سوق الخدمات الاستشارية للطاقة.
- يتعلق بنظام خدمات فحص واختبار الطاقة الذي سيتم إدخالها، نتوقع اسهام الشركات الاستشارية المحلية في إجراءها. وسيساهم ذلك أيضا في اتساع ونمو السوق.
- من المتوقع أن تقوم الشركات الاستشارية بالدراسات والإحصاءات المنتظر تطبيقها. ومن المأمول أن يعمل ذلك على ليس فقط على نمو السوق بل وسيساهم أيضا في رفع قدرات الشركات الاستشارية.
- وعلى الحكومة كذلك استخدام الشركات الاستشارية المحلية بإيجابية في نشاطات ترشيد الطاقة وتركيب الأجهزة والمعدات الخاصة بالترشيد. ويتوقع أن يؤدي ذلك إلى رفع مستوى الشركات الاستشارية المحلية، وإلى تأثير فعال في الشرح للمواطنين.

(ii) المشاريع التجارية لإسكو

للتغلب على القضايا المفترضة نوصي بعمل الإجراءات التالية.

- تقديم إرشادات لمهندسي المباني لكي يقوموا بترتيب البيانات والرسومات، ولكي يتم رفع مستواهم التقني لفهم نقاط ترشيد الطاقة.
- تطوير نموذج مشروعات لتعزيز الثقة في الأعمال التجارية للإسكو ونشره بشكل واسع.
- فيما يتعلق بكيفية تحديد وقياس فائدة ترشيد الطاقة المادية التي ستكون هي القاعدة للمعاملات النقدية، يُفضل إعداد دليل إرشادي لتعزيز الثقة المتبادلة في العقود. وبصفة خاصة عندما يحدث تغير في الطلب أو عندما يصر المالك على أن فوائد ترشيد الطاقة هي نتيجة لجهوده الذاتية، من الصعوبة بمكان رسم وتوضيح حدود ذلك. وبالتالي، هناك ضرورة قصوى لتأمين وسيلة سارية المفعول لقياس تأثير ترشيد الطاقة لكل جهاز موفّر لاستهلاك الطاقة.

12-2-2 الإجراءات التي تُنفذ بعد الإجراءات عالية الأولوية

(1) دعم البيانات العملية ومشروعات ترشيد الطاقة وتقديم الدعم لمن يقوم بتركيب إجهزة ومعدات عالية الكفاءة (Subsidy for Energy Conservation Project and Demonstration Project and Subsidy for Installation of High Efficiency System).

(أ) طريقة اليابان

هذه السياسة عبارة عن نظام ضخم متكامل للدعم. السياسة التالية توضح الأساليب المستخدمة في اليابان. هذه السياسات تنفذها هيئة حكومية هي المؤسسة العامة لتنمية الطاقة الجديدة والتكنولوجيا الصناعية (NEDO).

(المستهدف : مشروعات ترشيد وحفظ الطاقة)

- الهدف هو القطاعين الصناعي والتجاري
- يصل الدعم حتى ثُلث التكلفة الإجمالية للمشروع (بحد أقصى : 500 مليون ين / السنة)
- الميزانية السنوية في العام المالي 2006 كانت 24,150 (أربعة وعشرون ألف ومئة وخمسون) مليون ين
- الأثر المتوقع : تخفيض كمية 600,000 (ستمئة ألف) كيلو طن من المكافئ النفطي في العام
- من الممكن لشركات الإسكو أيضا أن ينطبق عليها نظام الدعم هذا وتقدم للحصول عليه.

(المستهدف : مشروعات البيان العملي)

- موجّه إلى قطاع البلديات المحلية والمباني التجارية
- يصل الدعم حتى نصف التكلفة الإجمالية للمشروع (بحد أقصى : 100 مليون ين / السنة)
- الميزانية السنوية في العام المالي 2006 كانت 1,672 (ألف وستمئة واثنان وسبعون) مليون ين

(الهدف : تركيب نظام الكفاءة العالية)

- الهدف هو القطاعين التجاري والسكني (Target sector is commercial and residential sectors)
- يصل الدعم حتى ثُلث التكلفة الإجمالية للمشروع (بحد أقصى : 27 مليون ين / السنة)
- الميزانية السنوية في العام المالي 2006 كانت 4,512 (أربعة آلاف وخمسمئة واثنا عشر) مليون ين
- الأثر المتوقع : تخفيض كمية 189,000 (مئة وتسع وثمانين ألف) كيلو طن من المكافئ النفطي في العام
- التكنولوجيا المتوقعة : مضخة الحرارة (heat pump)، نظام إدارة الطاقة في المباني BEMS، الإضاءة، المواد العازلة ... الخ
- معيار القبول هو تحقيق تخفيض من 15 % ~ 25 %

مشاريع ترشيد الطاقة

	العام المالي 2002	العام المالي 2003	العام المالي 2004	العام المالي 2005
عدد المتقدمين	199	231	161	339
عدد المقبولين	120	111	80	314

تركيب نظام عالي الكفاءة

	عام 2004	عام 2005
عدد المتقدمين	849	1,237
عدد المقبولين	760	991

مشاريع البيانات العملية

عام 2004	عام 2005
89	44
17	15

(المصدر : NEDO Website)

لوحة 12-10 : مخلص لنظام الدعم الذي تقدمه مؤسسة NEDO

(ب) التوصيات

من خلال تجربة النظام الياباني نُوصي بما يلي.

- من المفضل عند اختيار المشاريع المتقدمة أن يتم إنشاء معايير للتقييم وينبغي أن تكون مفتوحة للجمهور.
- من أجل تنفيذ المشاريع على مستوى العام بشكل سلس، من المفضل أن تكون معايير وإجراءات الاختيار بسيطة وفعالة.
- من الضروري وجود نظام للتحقق من حسن استخدام اموال الدعم.
- القطاع المستهدف ينبغي تحديده بوضوح.

(2) دعم لمعدات محددة لترشيد الطاقة (Subsidy for Specific Equipment)

(أ) طريقة اليابان

هذه الوسيلة هي عبارة عن نظام دعم صغير الحجم (مبلغ الدعم يتم حسابه في شكل ثابت أو بنية بسيطة). انتشار التكنولوجيا المستهدفة بشكل واسع يتم إعادة ضبط نسبة الدعم إلى أن ينتهي الدعم.

(الأجهزة والمعدات المقصودة)

- نظام تخزين الثلج (ECO-Ice)
- مزوّد الماء الساخن عن طريق مضخة الحرارة (ECO-Cute)
- ألواح الخلايا الشمسية، والحرارة الشمسية ... إلخ

(إجراءات الدعم)

- تقديم الطلب، القبول، تقديم تقارير النتائج الفعلية، ثم في النهاية استعادة الأموال

(الجهة المنفذة)

- جمعية تنفيذية تقوم في بعض الأحيان بالتنفيذ نيابة عن الحكومة ... إلخ.

سجلات إدخال وتركيب نظام تخزين الثلج (ECO-Ice)

	1998	1999	2000	2001	2002
No. of Unit	2,374	4,617	6,700	5,102	5,177
Total Subsidy (million JY)	1,439	2,877	3,178	1,363	1,264
Average Subsidy per Unit (JY)	606,150	623,132	474,328	267,150	244,157

سجلات إدخال وتركيب نظام مزوّد الماء الساخن (ECO-Cute)

	2002	2003	2004	2005	2006
No. of Unit (estimate)	20,000	35,000	35,000	100,000	190,000

لوحة رقم 12-11 : ملخص لنظام دعم معدات محددة لترشيد الطاقة

(ب) التوصيات

من خلال تجارب النظام اليابان نوصي بالنقاط التالية :

- نوصي ألا تكون المعدات المستهدفة هي عالية الكفاءة فقط بل وأيضا تلك التي تعمل على إزاحة الأحمال.
- من الأفضل أن تكون الإجراءات بسيطة وواضحة.
- من المفضل أن يتم تعديل نسبة الدعم بالتواءم مع نسبة الانتشار.

(3) الإعلان عن التوقعات اليومية للطلب والإمداد (Announcement of Daily Demand and Supply Forecast)

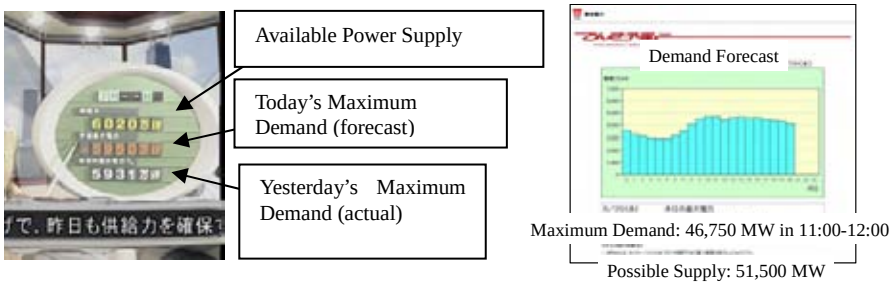
(أ) طريقة اليابان

تقوم شركة طوكيو للطاقة الكهربائية بذلك منذ عام 2003، الذي كان عاما حاسما من حيث إمدادات الطاقة. لطلب تعاون الجمهور في توفير الطاقة، يتم إعلان توقعات اليوم للعرض والطلب من خلال وسائل الإعلام وشبكة الإنترنت.

(المعلومات التي تذاع)

- كميات الطاقة المتاحة لهذا اليوم
- توقعات أقصى طلب على الطاقة لهذا اليوم
- كميات استهلاك الطاقة المطلوب تخفيضها

(طريقة الإعلان)



صورة رقم 12-12 : ملخص الإعلان عن التوقعات اليومية للطلب والإمداد

(ب) التوصيات

من خلال تجارب النظام اليابان نوصي بالنقاط التالية :

- يجب أن يكون الإعلان في الفترة الصباحية من اليوم.
- المقارنة بين بيانات الأمس وتوقعات اليوم يجعل الأمر أسهل في الفهم.
- عندما يكون التوقع أن هناك موقفا متأزما في الإمداد، يتم الإعلان أن ترشيد الطاقة مطلوب. وفي هذه الحالة، يجب على القطاع الحكومي ومن ضمنه الشركة السعودية للكهرباء (SEC) أن يطبق بنفسه خطة لترشيد الطاقة في مبانيه.

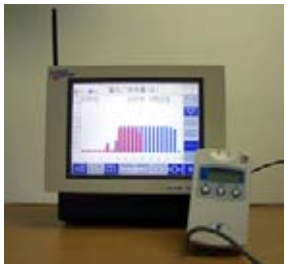
(4) خدمة استشارية لترشيد الطاقة في القطاع السكني (Energy Conservation Consulting Service for Residential Sector).

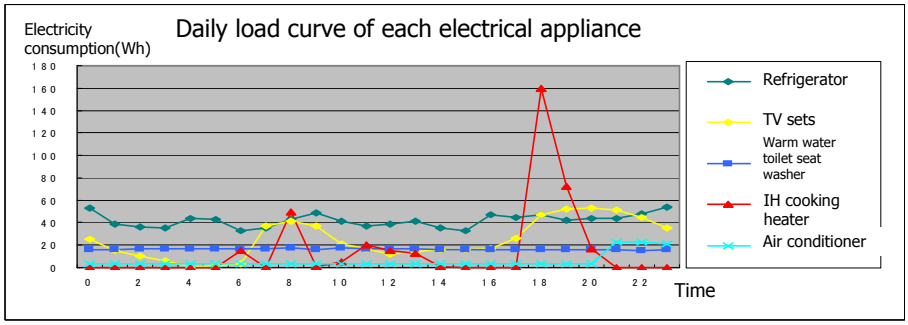
(أ) طريقة اليابان

لتلبية احتياجات القطاع السكني في ترشيد الطاقة، تقدم المؤسسات الاستشارية الخدمات التالية.

(محتويات الخدمات الاستشارية)

- عمل فحص لقياس أحمال المنزل بأكمله، لكل جهاز وكل دائرة كهربائية
- بيع البضائع الخاصة بترشيد الطاقة (جهاز قياس الطاقة الكهربائية (قياس الوات ساعة) للأجهزة المنزلية، مفاتيح غلق التسرب الكهربائي أثناء الإقفال، الألواح العاكسة للضوء الخاصة بلمبات الفلورسنت ... إلخ)
- إرسال المحاضرين للبرامج التعليمية الخاصة بترشيد الطاقة ... إلخ





عينة لنتائج الفحص المنزلي للأحمال

لوحة عاكسة للضوء

جهاز لقطع الكهرباء أثناء الإقفال

صورة 12-13 : ملخص للخدمات الاستشارية لترشيد الطاقة في القطاع السكني

(ب) التوصيات

من خلال تجارب النظام اليابان نوصي بالنقاط التالية :

- في المراحل الأولية ستكون هناك صعوبة في التنفيذ إذا لم يكن هناك نظام ما للدعم الحكومي.
- وفي هذا السياق من المعتقد أن تكون الشركة السعودية للكهرباء (SEC) والمركز السعودي لترشيد الطاقة (SEEC) هما الجهات الرئيسية التي تقوم بتقديم خدمات استشارية للمنازل.
- يمكننا القول أن بيع مستلزمات وبضائع الترشيد يعتبر أحد أنواع الخدمات الاستشارية.

(5) التنمية المشتركة للأجهزة المنزلية ومعدات ترشيد الطاقة (Joint Development of Energy Conservation Equipment and Household Appliances)

(أ) طريقة اليابان

تقوم شركات الكهرباء في اليابان بالتعاون مع مصنعي الأجهزة الكهربائية في تنمية وتطوير الأجهزة المنزلية والمعدات. بصفة عامة تملك شركات الكهرباء معلومات عديدة عن الاحتياجات المتنوعة وطلبات المستهلكين للأجهزة المنزلية والمعدات. والسبب في ذلك أن مستهلكي الكهرباء في اليابان يرسلون بالعديد من الأسئلة والاستفسارات والتعليقات حول المنتجات الكهربائية إلى شركات الكهرباء.

وغم أن شركات الكهرباء لا تقوم ببيع تلك المنتجات التي طورتها، ولكنها تقوم بالإسهام في جهود التطوير من أجل هدفين أولهما هو تشجيع بيع الكهرباء من خلال المنتجات المتطورة لترشيد الطاقة، والهدف الثاني هو تشجيع ترشيد استهلاك الطاقة.

ومن ناحية أخرى، هدف مصنعي الأجهزة الكهربائية هو الحصول على ثقة المستهلك من خلال التعاون مع شركات الكهرباء.

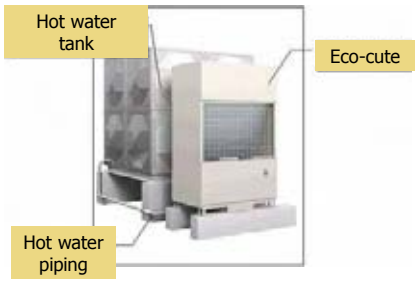
إجراءات التنمية المشتركة (في حالة شركة طوكيو للكهرباء)

- يقوم مركز أبحاث شركة الكهرباء بتجميع طلبات واحتياجات المستهلكين المرسلة إلى كل فروع الشركة ومكاتب التسويق.
- يختار المركز موضوع البحث وتطوير الأجهزة الكهربائية اعتمادا على تلك الطلبات والاحتياجات.
- يعلن المركز (أو الفرع الرئيسي للشركة) عن القيام بالمشروع البحثي لدي المصنعين.
- يقدم بعض المصنعون مقترحات حول موضوع البحث والتطوير المختار، ويتم تحديد شركاء البحث من بينهم.
- يقوم مركز الأبحاث بتنفيذ مشروع التعاون مع المصنعين في مجال أجهزة ومعدات ترشيد الطاقة.

(الأجهزة والمعدات المتوقع الوصول إليها من خلال الأبحاث)

- أنظمة التكييف، نظام التخزين الثلجي، نظام مزود الماء الساخن، نظام أفران الطبخ بالحث الحراري (IH) ... إلخ.

Eco Ice-Mini (Mini Ice Storage System)



Eco-Cute (Hot Water Server)

Super Flex Module Chiller

صورة 12-14 : معلومات عن مشروع تطوير أجهزة كهربائية منزلية ومعدات موّفرة للطاقة

(ب) التوصيات

من خلال تجارب النظام اليابان نوصي بالنقاط التالية :

- من الأفضل أن تنعكس احتياجات وطلبات المستهلكين على إستراتيجيات تنمية البحث والتطور.
- مثل هذه الاحتياجات والطلبات من الممكن الحصول عليها من المتاحف والقاعات العرض والمكاتب الفرعية.
- من المحتم أن يتم التركيز في مجال تنمية التكنولوجيا التي تناسب الظروف المحلية.

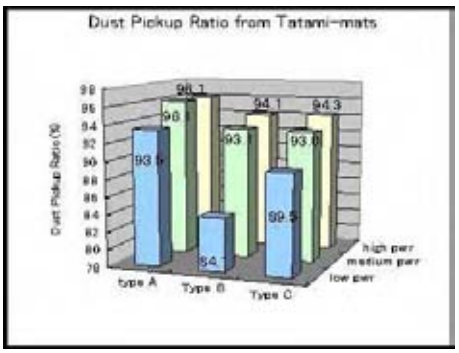
(6) اختبار فحص الكفاءة (Laboratory Testing for Performance Check)

(أ) الطريقة اليابانية

شركات إنتاج الطاقة الكهربائية في اليابان لديها مختبرات فحص جماعي بالتعاون مع الشركات المصنعة لتشجيع التطوير، وتقوم بعمل تقييم عرض وأداء الأجهزة الكهربائية المنزلية (عشرون نوعا من الأجهزة في حالة شركة طوكيو للكهرباء) لتقوم بتقديم توصيات الكفاءة والاستخدام. ويتم نشر نتائج الفحص والاختبار على نطاق واسع في دليل التوعية بترشيد الطاقة والإنترنت وغيرها. في حالة شركة طوكيو للكهرباء، مكان الفحص موجود في مركز البحث والتطوير لشركة طوكيو للكهرباء.

نماذج من الاختبارات المعملية ومعدات الفحص موضحة في الأسفل.

نموذج لمختبر فحص 1 : مكنسة كهربائية بالشفط Laboratory Test Sample 1: Vacuum Cleaner



هناك العديد والعديد من أنواع المكانس الكهربائية كالتي بلا كابل، والنوع الحلزوني، أو نوع أعادة تدوير الهواء العادم أو نوع المكنسة الواقفة ..إلخ. في المثال أعلاه، تم اختبار قدرة المكنسة على الشفط، وتم وضع النتائج حسب مدى قدرتها على إزالة التراب في أنواع مختلفة من الأرضيات.

نموذج لمختبر فحص 2 : فرن طبخ بالكهرباء (IH) Laboratory Test Sample 2: IH Cocking Heater

تم غلي ماء باستخدام أواني من نفس المادة والتركيب على الفرن الكهربائي (IH) والفرن الغازي. وأثبتت النتائج أن فرن الكهرباء IH أفضل بكثير من حيث سرعته في غلى الماء.

صورة 12-15 : عينة من مختبرات الفحص

المنزل التوءم	الهدف
	نستطيع من خلال المنزل التوءم عمل مقارنة وتقييم لاستهلاك الطاقة بين الأجهزة الموضوعة تحت نفس الظروف. ومن الممكن أيضا تقييم كفاءة العزل الحراري لتلك الأجهزة.
منشآت لفحص وحدات مكيفات الهواء	**الهدف**
	يمكن لهذه المنشآت أن تقيس استهلاك الكهرباء، وتقيّم كفاءة العرض الفعلية والمقررة في ظروف استخدام حقيقية.
منشآت لفحص الغسلات	**الهدف**
	يمكن من خلال هذه المنشآت قياس كمية الكهرباء وحجم الماء المستخدم.

رسم 12-16 : عينات لمنشأت الفحص

(ب) التوصيات

من خلال تجارب النظام اليابان نوصي بالنقاط التالية :

- يمكن الحصول على الخبرة والمعرفة الخاصة بطريقة اختيار الأجهزة المنزلية وكيفية استخدامها بإتقان.
- من المستحسن أن يتم نشر الخبرة والمعرفة بطرق الاستخدام الأمثل والكفء اللتين تم الحصول عليها باستخدام الإنترنت وكتب التوعية الخاصة بنشر ثقافة الترشيد.
- من المستحسن أن يتم تحديد معايير الفحص والاختبار بالتعاون مع الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس SASO.

3-12 سياسات منخفضة الأولوية

فيما يلي موجز عن الوسائل المستخدمة في اليابان. وترد في المرفقات رقم 4 ورقة المفاهيم الخاصة بالمملكة العربية السعودية.

1-3-12 ملخص السياسات منخفضة الأولوية

(1) تمويل مشاريع ترشيد الطاقة بعائد بسيط (Preferable Interest Rate Loan for Energy Conservation Project)
تقوم البنوك التي تتلقى الدعم من الحكومة بتمويل مشاريع بفائدة مخفضة الغرض منها تحسين كفاءة استهلاك الطاقة، كما يلي.
(المشاريع المستهدفة)
- المشاريع العامة لترشيد الطاقة
- مشاريع تهدف إلى تشجيع حفظ وترشيد الطاقة موجّهة للقطاع الصناعي
- مشاريع تهدف إلى تشجيع حفظ وترشيد الطاقة موجّهة للمباني
- مشاريع عمل توازن لمستوى أحمال الطاقة الكهربائية

(شروط القبول)
- معدل التحسّن : 10 % فما فوق (للقطاع التجاري)، 20 % فما فوق (للقطاع الصناعي)

(شروط التمويل)
- معدل التمويل : 50 %
- أسعار الفائدة وفترات السداد يتم تحديدهما بما يلاءم خصائص كل مشروع.

(2) الحوافز الضريبية لتركيب معدات موفرة للطاقة (Tax Incentive to Install Energy Conservation Equipment)
في اليابان يُترك التنفيذ لمؤسسات وجمعيات موكلة بذلك من الحكومة. تصدر الجهة المنفذة (الجمعيات) شهادات مؤهلة للمعدات على أساس معايير محددة.
(التقنيات المستهدفة : مجموعها 69 نوع من المعدات والأجهزة)
- جهاز تسيير المصنع يهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة
- أجهزة ومعدات تحسين كفاءة الطاقة (مكيفات الهواء، والمصابيح، والمحولات، والنوافذ، ... الخ.)
- معدات لتوازن مستويات الأحمال (مكيفات هواء تعمل بالغاز، أنظمة التخزين الحراري)
- الطاقات المتجددة والبديلة ... إلخ.

(الحوافز)
- الإعفاء من ضريبة الشركات، بما يعادل 7 % من تكلفة اقتناء معدات
- أو، إعفاء خاص بما يوازي 30 % من قيمة المعدات في سنة اقتنائها، يضاف إلى الإعفاء العادي.

(3) توفير المعلومات الخاصة بمعدات ترشيد الطاقة (Information Release of Energy Conservation Equipment)
كافة المعلومات والبيانات الخاصة لامعدات والأجهزة المرشدة للطاقة يتم توفيرها من خلال مركز اليابان لترشيد الطاقة، وكتالوجات المصنعين، كتب التوعية بالترشيد التي تصدرها شركات الكهرباء. كذلك فإن توفير تلك المعلومات يعتبر أحد مهام نظام البطاقات.

الجزء السادس التأثيرات على البيئة والاقتصاد

الفصل الثالث عشر : تأثير ترشيد الطاقة على مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري

1-13 سياسة مكافحة الاحتباس الحراري ومنظماتها في المملكة

عملت مصلحة الأرصاد الجوية والبيئة (MEPA) على اتخاذ إجراءات وتدابير بيئية حتى عام 2000 للحماية من الاحتباس الحراري. في عام 2001 تم تغيير اسمها إلى الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (PME). يقع المكتب الرئيسي لها في مدينة جدة وهناك مكاتب فرعية في الرياض وغيرها من المدن الرئيسية. وفيما يلي خلفية تاريخية لسياسات الحكومة تجاه ظاهرة الاحتباس الحراري والبيئة.

1-1-13 الخلفية التاريخية

أصبحت المملكة في عام 1951 تحتاج لبيانات دقيقة للأرصاد الجوية نتيجة لانتشار استخدام الطائرات في النقل. ومن أجل جمع وتحليل بيانات الأرصاد الجوية، أنشأت داخل مديرية الطيران المدني "إدارة الأرصاد الجوية". كانت تلك هي البداية في مجال البيئة.

ولأن بيانات الأرصاد الجوية قد أصبحت معلومات أساسية لقطاعات الصناعة، والزراعة، والنقل، طورت الحكومة في عام 1966 إدارة الأرصاد الجوية لتجعلها "المديرية العامة للأرصاد الجوية" تابعة لوزارة الدفاع والطيران المدني بموجب المرسوم الملكي بتاريخ الأول من رجب لعام 1386 هجرية (الموافق 1966/10/15).

وفي عام 1981، وبسبب التطور الهائل في الاقتصاد السعودي ولا سيما القطاع الصناعي حدثت العديد من المشاكل البيئية الخاصة بالأرض والماء والهواء. وأصبح هناك ضرورة لإنشاء كيان جديد ومتكامل من أجل حل جميع المشاكل البيئية الخاصة بها كلها. وبناءً على ذلك، صدر المرسوم الملكي رقم 7/م/8903 (بتاريخ 25 فبراير من عام 1981)، بإنشاء "مصلحة الأرصاد الجوية والبيئة (MEPA)". ويقع المكتب الرئيسي في جدة وتقوم الرئاسة بعمل قياسات الأرصاد الجوية ومراقبة البيئة.

وقد حدد المرسوم الملكي السابق رقم 7/م/8903 المهام التنفيذية للمصلحة، بما يلي :

1. تعمل المصلحة من خلال توفير الخدمات في الأرصاد الجوية وعلم المناخ وحماية البيئة على تحسين الوضع الصحي والأمني والاجتماعي للمواطنين في المملكة العربية السعودية.
2. حضور الاجتماعات والمؤتمرات المعينة وتقديم مقترحات لتطوير وإعداد السياسات البيئية، وتقديم مقترحات لكيفية استخدام وإدارة، واستثمار الموارد الطبيعية الضرورية من أجل رفاهية المجتمع السعودي.
3. تحسين برامج المصلحة من خلال رفع مستويات الإنتاج والدقة والخدمات، وذلك بتحديث المختبرات وورش الصيانة وأجهزة الحاسبات الآلية والمراكز الإقليمية.
4. زيادة الوعي العام للمواطنين بالاهتمام بقضايا البيئة، والتراث الوطني للريف والبحار. ويتم ذلك عن طريق تنمية الفهم أن هناك ضرورة لمشاركة المواطنين الشخصية في حماية البيئة. وينبغي أن يتم ذلك عبر مناهج موحدة في وسائل الاعلام والمدارس والجامعات تعلم وتوضح أهداف وفوائد حماية البيئة.
5. تحسين مشاركة المواطنين في أنشطة المصلحة، عن طريق دعم وتشجيع إجراء الموظفين دراسات طويلة المدى داخل وخارج المملكة. وأيضا، من خلال تشجيع البحوث والدراسات الأخرى في الجامعات ومعاهد البحوث.
6. إنشاء بنوك للمعلومات ذات الصلة وتقديم دعم مناخي وبيئي وإرصادي لخطة دعم وتطوير المشاريع الكبرى والقضايا الاقتصادية الوطنية.

7. زيادة كفاءة وفعالية برامج الأرصاد الجوية والبيئة بواسطة المشاركة في الأنشطة الإقليمية، من خلال مجلس التعاون الخليجي وغيره من الهيئات الدولية والإقليمية. وعلى وجه التحديد، تشجيع القدرات التكنولوجية المتقدمة بأوضاع ونشاطات الأرصاد الجوية والبيئية في القطاعين العام والخاص بالمملكة. وكذلك، دعم من المؤسسات الأكاديمية ومراكز الأبحاث، لتنفيذ جميع البرامج أو المشاريع في مجال حماية البيئة التي التزمت بها المملكة بموجب الاتفاقات الدولية بالتوافق مع تنمية القطاع الخاص في القضايا الوطنية.

في ديسمبر 1994، صدقت المملكة العربية السعودية على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) التي تقيد انبعاثات الغازات الدافئة (في ذلك الوقت، كانت الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ تنص على معاهدة لخفض انبعاث الغازات الدافئة في عام 2000 إلى نفس مستوى عام 1990).

في أكتوبر من عام 2001، قامت الرئاسة (في حدود ذلك التاريخ تم تغيير الاسم من المصلحة إلى الرئاسة) بإصدار " اللائحة التنفيذية العامة لقواعد وقيود البيئة" (General Environmental Regulations and Rules for Implementation). وتقيد تلك اللائحة المواد الملوثة للهواء مثل ثاني أكسيد الكبريت والمواد العالقة وغاز الأوزون وأكاسيد الكربون وغاز كبريتيد الهيدورجين ومركبات الفلوريد .. إلخ، وفيما يتعلق بالمياه ، تنظم نوعية مياه الشرب والمياه العادمة من أجهزة التبريد والغلايات والمصانع.

وفي عام 2005، صادقت المملكة على "بروتوكول كيوتو" الذي ينظم انبعاثات الغازات الدافئة. ولكن لم يصنّف البروتوكول المملكة في دول الملحق الأول (هي البلدان أو المناطق التي تتقيد بنسبة معينة من انبعاث الغازات الدافئة). لذا ليس هناك أي قيد على المملكة تجاه انبعاثات الغازات الدافئة. وفي العام نفسه، قدمت الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة وبناءً على البند الثاني عشر من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، (First National Communication Report) "التقرير الوطني الأول للاتصالات" إلى الأمم المتحدة. هذا التقرير تمت دراسته وإعداده من جانب علماء وخبراء سعوديين تحت إشراف الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. ومحتوياته تتألف من الفصل الأول : (National Circumstances) "الظروف الوطنية"، والفصل الثاني : (National Inventory of Anthropogenic Emissions) "عمليات الجرد الوطنية للانبعاثات الصناعية في البيئة الإحيائية"، والفصل الثالث : (Vulnerability Assessment and Adaptation Measures) "تقييم أوجه الضعف وإجراءات التكيف".

تقرر في قمة منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) التي عقدت القمة في الرياض في نوفمبر من عام 2007، المساهمة بتمويل الأبحاث حول ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي. وبلغ مجموع مساهمات الدول الأعضاء الإجمالي 750 مليون دولار، وساهمت المملكة بمبلغ 300 مليون دولار، في حين ساهمت الكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة بمبلغ 150 مليون دولار لكل منها على التوالي.

كما ذكر أعلاه، فالمملكة العربية السعودية ومنذ عام 1951 وهي تقوم بعمليات رصد للأحوال الجوية، وحماية الماء والهواء من التلوث، وعمل إجراءات لمكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي مع دول مجلس التعاون الخليجي وغيرها من الدول. حتى اليوم، أخذت المملكة الموقف الذي أعربت عنه في COP13 (المؤتمر الثالث عشر لدول اتفاقية مكافحة التغير المناخي) أنه ينبغي للبلدان المتقدمة أن تعوض الدول المنتجة للنفط إذا كان الطلب على النفط الخام سينخفض بسبب إجراءات مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي. وهو واحد من الآراء السلبية تجاه مكافحة الاحتباس الحراري. ولكن من جهة أخربوعندما تغير موقف الولايات المتحدة الأمريكية بشأن مكافحة الاحتباس الحراري، أظهرت المملكة في عام 2007 موقفا جديدا وذلك المساهمة مع باقي دول مجلي التعاون الخليجي في إنشاء صندوق (بمبلغ 300 مليون دولار) لتمويل إجراءات مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري.

2-1-13 تغييرات درجات الحرارة وكمية هطول الأمطار بسبب الاحتباس الحراري

(1) انبعاث الغازات الدافئة

إن "التقرير الوطني الأول للاتصالات" (First National Communication Report) هو تقرير تم إعداده وفقا للبند الثاني عشر من الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ. المحتويات هي كميات الانبعاثات وموقعها، وقوائم عمليات الجرد الوطنية للانبعاثات البشرية المنشأ، والامتصاص الطبيعي للغازات الدافئة، وتقييم أوجه الضعف وتدابير التكيف، وهي على النحو التالي. تحليل البيانات والأرقام المستخدمة هي أرقام عام 1990.

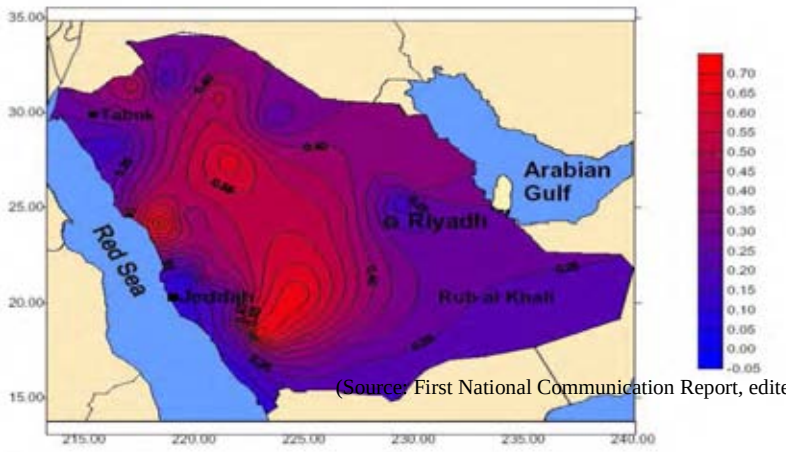
1. كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في عام 1990 داخل المملكة كانت 140.9 مليون طن، الامتصاص 15.2 مليون طن.
2. كان نصيب قطاع الطاقة نسبة 90 % من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكوبون CO_2، يليه القطاع الصناعي بنسبة 8 % من عمليات تصنيع الأسمنت والحديد والصلب والزجاج والصودا والأمونيا والبتروكيماويات والتصنيع الغذائي، وكان نصيب القطاع الزراعي نسبة 2 %.
3. نسب القطاعات الرئيسية في انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO_2 هي كالتالي : توليد الكهرباء 26 %، النقل 25 %، وتحلية المياه 15 %، تكرير النفط 10 %، صناعة الأسمنت 8 %، صناعة البتروكيماويات 3 %، الطيران 3 %، إنتاج الحديد والصلب 2 %، وآخرون 8 %.
4. مصانع المواد الكيميائية هو المساهم الوحيد في انبعاث غاز الميثان CH_4 بالنسبة للقطاع الصناعي، ولكن في قطاع الزراعة هناك آثار له في مخلفات مزارع الثروة الحيوانية والتربة الزراعية.
5. تشكل الكميات المنبعثة من الأبقار والأغنام والماعز والإبل والدواجن والماشية نسبة كبير من انبعاثات غاز الميثان CH_4 وغاز ثاني أكسيد النيتروجين N_2O ولكن حتى الآن لا يُعرف بالضبط الكميات المنبعة من الأنشطة المتعلقة بالثروة الحيوانية. ولكن تقدر انبعاثات غاز الميثان CH_4 الناتجة من التخمر هي 74560 طن، ومن إنتاج السماد الطبيعي هي 8540 طن، ومن حرق مخلفات المحاصيل هي 4900 طن.
6. وتقدر انبعاث غاز ثاني أكسيد النيتروجين N_2O الناتج من التخمر هي 6980 طن، ومن إنتاج السماد الطبيعي 23590 طن، ومن حرق مخلفات المحاصيل هي 90 طن. (وفى الوقت نفسه ، ناتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 من حرق مخلفات المحاصيل هو 2.692 مليون طن).
7. في عام 1990 تم امتصاص كمية مقدارها 93000 طن من ثاني أكسيد الكربون CO_2 من التشجير وزارعة المساحات الخضراء.
8. تمتلك المملكة ربع كمية الاحتياطي العالمي للنفط، وتصدره كنفط الخام إلى العالم. ولذلك، فإن تقييد انبعاث الغازات الدافئة في المملكة له حدود. وتعتبر المملكة أن اتجاه حركة انبعاث الغازات الدافئة من الإنتاج يعتمد على حركة استهلاك الطاقة في العالم.
9. وبلغ معدل زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في الفترة من عام 1990 إلى عام 2004 قد نما بنسبة 5.4 % في السنة. ومقارنة بباقي الدول النامية يمكن القول بإن معدل النمو هذا ليس كبير. ولكن نصيب الفرد من انبعاث CO_2 في المملكة العربية السعودية أعلى من غيرها من بلدان العالم. السبب في ذلك هو أن السياسة الوطنية للمملكة تجعلها تمد السوق المحلي بنفط رخيص.

(2) التغييرات في درجات الحرارة وكميات هطول الأمطار الناجمة عن الاحتباس الحراري العالمي

يوجد في "التقرير الوطني الأول للاتصالات" (First National Communication Report) تقديرات للتغيرات في درجة الحرارة وكميات الأمطار داخل المملكة من خلال استخدام البيانات التي تم رصدها في الماضي. وفي الوقت نفسه، يتم وضع التوقعات حول كميات الأمطار ودرجات الحرارة في المستقبل باستخدام (Intergovernmental Panel on Climate Changes) "نموذج تقدير الاحتباس الحراري" (IPCC). وكانت النتائج كما يلي.

(أ) زيادة درجة الحرارة

في الفترة من 1991 إلى 2003، زادت درجة الحرارة في المملكة بحد أدنى من 0.15 درجة مئوية (في مدن تبوك ومكة المكرمة والأحساء)، وبحد أقصى 0.75 درجة مئوية (في مدن خميس مشيط ووادي الدواسر وينبع)وكان متوسط الزيادة في أنحاء المملكة هو 0.40 درجة مئوية، وكانت الزيادة في درجة الحرارة كبيرة في المناطق القارية من البلاد حوالي 0.40 درجة مئوية، وصغيرة نسبيا في المناطق الساحلية الشرقية والغربية حوالي 0.20 درجة مئوية.



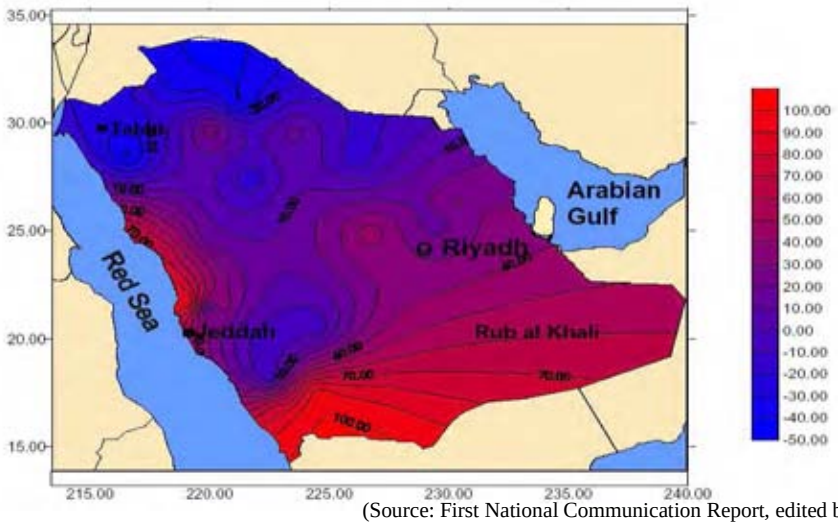
(Source: First National Communication Report, edited by PME)

شكل 13-1 : التغير في درجات الحرارة (1991~2003) الأرزق : نقص، والأحمر : زيادة

تشير التقديرات إلى أن متوسط الارتفاع في درجة الحرارة في المملكة لعام 2041 سيكون أعلى من المتوسط العالمي (حوالي درجتين). وسيكون الحد الأعلى للزيادة (من 2.2 ~ 2.7 درجة مئوية) خلال موسم الصيف في المناطق الشمالية الغربية، في حين أن الحد الأدنى (من 0.2 ~ 0.40 درجة مئوية) سيكون في الصيف في المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية من البلاد. وقد تم التنبأ بهذا باستخدام برمجيات توقع التغيرات في درجات الحرارة التي تُسمى MAGICC/SCENGEN (الإصدار 4.1) والتي طورتها وحدة أبحاث المناخ في جامعة إيست أنجليا في المملكة المتحدة، وقد استخدمت في جميع التقييمات التي قام بها فريق الخبراء الدولي لمناقشة التغيرات المناخية (IPCC). من جهة أخرى، من الممكن توقع الارتفاع في درجات الحرارة في المملكة باستخدام برمجيات أخرى مختلفة (على سبيل المثال، نموذج مركز هادلي العالمي، نموذج المركز الكندي للمناخ، ونموذج المناخ العالمي بواسطة المركز القومي للأبحاث الجوية والنموذج الاسترالي العالمي) وباستخدام تلك النماذج للتنبأ بدرجة الحرارة في عام 2041، وُجِد أن درجة الحرارة ستزيد في الفترة من الصيف إلى الخريف بمعدل من 3.9 إلى 4.1 درجة مئوية.

(ب) التغيرات في كمية سقوط الأمطار

أما بالنسبة لاتجاهات هطول الأمطار، ففي الفترة من 1970 إلى 2003 كان هناك تناقص في كميات الهطل المطري في الجزء الشمالي من المملكة (وصل النقص إلى نسبة 40 % في تبوك وعرعر). وأيضا كان هناك نقص في كمية الأمطار في المناطق الجبالية بعسير (انخفاض بنسبة 14 % في أبها).



(Source: First National Communication Report, edited by PME)

شكل 13-2 : التغيرات في هطول الأمطار (1970 ~ 2003) الأرزق : تناقص (%)، الأحمر : تزايد (%)

ولكن على العكس من ذلك هناك مناطق سجلت ازديادا في كميات هطول الأمطار هي السواحل الغربية (زيادة بنسبة 92 % في جده)، والجزء الأوسط (زيادة 45 % في الرياض)، والسواحل الشرقية (زيادة 32 % في الظهران)، والجزء الجنوبي (زيادة 109 % في الشرورة). وبصفة عامة، ستنخفض كميات الأمطار في الجزء الشمالي وتزيد في الجزء الجنوبي.

يتنبأ "التقرير الوطني الأول للاتصالات" (First National Communication Report) بزيادة كمية هطول الأمطار في جميع أنحاء البلاد في عام 2041 بنسبة من 14.4 ~ 24.6 % في الصيف. ومع ذلك، تنخفض بنسبة من 14.0 ~ 18.0 % في الربيع، وبنسبة من 2.8 ~ 1.3 % في الخريف، وبنسبة من 1.6 ~ 1.9 % في فصل الشتاء. أي بمعدل انخفاض من 13.9 ~ 16.4 % في العام. في الصيف ستزيد كميات هطول الأمطار في جميع أنحاء المملكة. لن تكون هناك مشاكل من زيادة كميات المطر في الصيف، ولكن في المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية قد يكون لها أثر سلبي على الزراعة.

كما رأينا عاليه، سيكون التغير المناخي بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري في المملكة، مقارنة بالمعدل العالمي، شديدة الصعوبة في المستقبل. على الرغم من أن المناخ حاليا عبارة درجة حرارة مرتفعة وكمية أمطار قليلة إلا أنه في المستقبل ستكون درجة الحرارة أكثر ارتفاعا وكميات الأمطار أقل.

2-13 مقارنات دولية حول كميات انبعاث الغازات الدافئة وعلاقتها بإجراءات ترشيد الطاقة

سنقوم هنا بعمل تقديرات لكميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في المملكة حتى عام 2030، اعتمادا على كميات الوقود الأحفوري المستهلكة في البلاد ومقترحات فريق الخبراء الدولي لمناقشة التغيرات المناخية (IPCC) عن تقدير كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2. كميات انبعاث غاز CO_2 تحسب في وقت تخيل كمية الطلب على الطاقة، في الحالة الاعتيادية BAU وحالة EEC الأساسية، ويتم مقارنة النتائج الحالية (لعام 2005) لانبعاثات غاز CO_2 مع المتوقع في الفترة من 2006 ~ 2030 في البلدان المختلفة.

13-2-1 كميات استهلاك الوقود الأحفوري

في المملكة يتم استخدام الوقود الأحفوري في قطاعات توليد الطاقة ومصافي تكرير النفط والصناعات البتروكيماوية، والصناعة والنقل والقطاع المدني كمصدر للطاقة. أنواع الوقود الأحفوري المستخدمة هي البنزين والكيروسين والديزل والمازوت والغاز النفطي المسال (البتوجاز) والغاز الطبيعي. الطلب على الطاقة الأحفورية المتوقعة بنفس الطريقة لتوقعات الطلب على الطاقة الكهربائية على النحو الوارد وصفه في الفصل التاسع. في حالة الـ BAU تكون كثافة الطاقة ثابتة في المستقبل، وفي حالة الـ EEC الأساسية يتم توقع كمية الطاقة المستهلكة إذا تم تنفيذ سياسة ترشيد الطاقة بنسبة من 1.0~ 1.5 % سنويا. أما بالنسبة لاستهلاك الطاقة في قطاع النقل تقدر مرونة إجمالي الناتج المحلي المتوقعة بـ 1.0. الجدول التالية توضح نتائج كميات الطاقة المستهلكة في كلتا الحالتين.

جدول 13-1 : الطلب على الطاقة في حالة الـ BAU (الوحدة : kTOE)

BAU Case

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005-30
Power supply	21,921	35,231	41,385	52,797	75,450	91,525	108,433	124,958	147,277	4.2%
Refinery & Petrochemical	13,613	19,210	20,831	21,230	27,921	34,401	43,932	53,573	65,426	4.6%
Manufacturing	11,506	12,017	15,016	22,000	35,956	49,638	67,154	86,398	110,709	6.7%
Residential	921	1,084	1,205	1,420	1,686	1,925	2,181	2,445	2,739	2.7%
Transpotation	17,685	19,383	21,599	27,200	36,614	46,181	58,335	70,453	85,154	4.7%
Total	65,646	86,925	100,036	124,647	177,626	223,671	280,035	337,828	411,304	4.9%

Note 1: Actual values in 1990-2000 and forecast values in 2005-2030
Note 2: Each sector does not contain electricity consumption
Note 3: Energy consumption in power sector is based on Power Development Plan of ECRA.
Note 4: Energy consumption in Non-energy use sector are not contained.

EEC Base Case

جدول 13-2 : الطلب على الطاقة في حالة الـ EEC (الوحدة : kTOE)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005-30
Power supply	21,921	35,231	41,385	52,797	74,707	86,143	96,601	105,009	116,893	3.2%
Refinery & Petrochemical	13,613	19,210	20,831	21,230	27,502	31,419	37,203	42,066	47,633	3.3%
Manufacturing	11,506	12,017	15,016	22,000	35,417	45,335	56,689	67,434	80,087	5.3%
Residential	921	1,084	1,205	1,420	1,669	1,813	1,953	2,082	2,218	1.8%
Transpotation	17,685	19,383	21,599	27,200	36,614	46,181	58,335	70,453	85,154	4.7%
Total	65,646	86,925	100,036	124,647	175,909	210,891	250,782	287,044	331,984	4.0%

Note 1-4 are to the previous table.
Note 5: Energy conservation measures are not applied to transportation sector in the BAU Case and EEC Base Case.

عند مقارنة كميات الطلب على الطاقة الكهربائية في حالة الـ BAU وحالة الـ EEC الأساسية لعام 2030، فإننا نجد أن حالة الـ EEC الأساسية تقل بنسبة 25 %. ولكن في حالة إجمالي الطلب على مجموع استهلاك الطاقة في عام 2030، فإن حالة الـ EEC الأساسية تقل بنسبة 20 % فقط لأنه ترشيد الطاقة في قطاع النقل لا يوضع في الاعتبار في كلتا الحالتين. من المعتقد أن هناك تحسن في كفاءة استهلاك الطاقة للسيارات ولكن بسبب ارتفاع المتوسط الدخل ستزداد أعداد السيارات في الوقت نفسه، وبالتالي فنسبة استهلاك الوقود في قطاع النقل ستقدر أن تكون بنسبة واحد إلى واحد من إجمالي الناتج المحلي.

13-2-2 توقع كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

سنحسب كميات انبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO_2) على أساس توقعات الطلب على الطاقة السابقة. في طرق الحساب سيتم استخدام عامل انبعاث الكربون (انبعاث الكربون / قيمة الحرارة) ومعاملات جزيئات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) التي وضعتها IPCC. تمتلك الطاقات مثل المازوت (زيت الوقود) والديزل والغاز الطبيعي والغاز النفطي المسال والبنزين .. إلخ، معامل انبعاث كربون بقيمة وحدة الحرارة لكل منها. وهي موضحة في الجدول التالي. من المفروض عند القول تحديدا أن تكون لكل بلد معامل مختلف لانبعاث الكربون. بيد أن هذه المرة لم نتمكن من الحصول عليه في حالة المملكة، لذلك استخدمنا معامل الـ IPCC في هذه المحاكاة. ونفس الحالة في حساب معامل غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2). وبموجب الشروط المسبقة المذكورة أعلاه، فطريقة حساب كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كما هو مبين في المعادلة التالية. وبالإضافة إلى ذلك، قيمة 41.868 في المعادلة تعني تحويل العامل من وحدة KTOE إلى وحدة تيراجول (TJ)، وقيمة 3.667 تعني تحويل انبعاث الكربون إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).

$$\mathbf{CO_2 = Consumption \times (41.868/1000) \times (Ton-C/T/J \times 3.667) \times Fraction\ CO_2}$$

جدول 13-3 : كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) لكل نوع من أنواع الطاقة

Sector	Type of Energy	Consumption (Million toe)	Emission Factor (t-C /TJ)	Fraction of CO2	CO2 emission (Million t-CO2)
Power Sector	Diesel	3.4	20.2	0.99	10
	Fuel oil	32.9	21.1	0.99	105
	Natutal gas	80.5	15.3	0.95	188
Refinery & Petrochemicals	Kerosene	4.8	19.6	0.99	14
	Fuel & Other	3.2	21.1	0.99	10
	LPG	0.6	17.2	0.99	1
Manufacturing	Diesel	7.2	20.2	0.99	22
	Fuel & Oil	40.1	21.1	0.99	128
	Natural gas	32.7	15.3	0.95	76
Residentials	Kerosene	0.2	19.6	0.99	1
	LPG	2.0	17.2	0.99	5
Transportation	Gasoline	43.6	18.9	0.99	125
	Diesel	37.0	20.2	0.99	110

Note: Energy Consumption is values in the EEC base Case in 2030.

عند حساب كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في حالة الـ BAU وحالة الـ EEC الأساسية عن طريق استخدام المعادلة المذكورة أعلاه، فإن النتائج هي المبينة في الجدول التالي. وبالإضافة إلى ذلك، تم حساب كميات الانبعاث لقطاعات توليد الطاقة ومصافي تكرير النفط والبتروكيماويات والقطاع الصناعي والنقل والقطاع السكني (قطاع الزراعة وقطاع الخدمات التجارية تستخدم الكهرباء فقط، ولهذا السبب فاستهلاكها للطاقة داخل ضمن قطاع توليد الطاقة الكهربائية).

جدول 13-4 : كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في حالة الـ BAU (الوحدة : ألف طن-CO_2)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Power Sector	55,084	93,972	112,229	138,883	193,091	232,495	278,626	324,653	385,131
Refinery & Petrochemical	17,044	17,096	17,300	15,852	18,396	20,860	24,483	28,148	32,654
Manufacturing	31,033	33,181	42,216	61,315	101,191	140,282	190,368	245,458	315,052
Residential	2,514	2,915	3,229	3,793	4,488	5,113	5,782	6,472	7,239
Transportation	52,598	57,356	63,890	80,606	108,502	136,854	172,871	208,782	252,346
Total	158,273	204,520	238,863	300,449	425,667	535,604	672,129	813,514	992,422
1990 times	1.0	1.3	1.5	1.9	2.7	3.4	4.2	5.1	6.3
t-CO2 / person	10.1	11.3	11.7	13.0	17.1	20.1	23.6	27.0	31.0
t-CO2 / GDP	1,107	1,241	1,285	1,328	1,373	1,353	1,331	1,324	1,327

Note: CO_2 emissions in the table are only calculated from energy sources.

جدول 13-5 : كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في حالة الـ EEC الأساسية (الوحدة : ألف طن-CO_2)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Power Sector	55,084	93,972	112,229	138,883	191,146	218,550	247,644	271,911	304,282
Refinery & Petrochemical	17,044	17,096	17,300	15,852	18,237	19,726	21,925	23,773	25,890
Power Sector	31,033	33,181	42,216	61,315	99,650	127,987	160,428	191,167	227,391
Residential	2,514	2,915	3,229	3,793	4,444	4,819	5,185	5,523	5,877
Transportation	52,598	57,356	63,890	80,606	108,502	136,854	172,871	208,782	252,346
Total	158,273	204,520	238,863	300,449	421,978	507,937	608,053	701,157	815,786
1990 times	1.0	1.3	1.5	1.9	2.7	3.2	3.8	4.4	5.2
t-CO2 / person	10.1	11.3	11.7	13.0	17.0	19.1	21.4	23.2	25.5
t-CO2 / GDP	1,107	1,241	1,285	1,328	1,361	1,284	1,204	1,141	1,091

Note: CO_2 emissions in the table are only calculated from energy sources.

استهلاك الطاقة لعام 2030 في حالة الـ EEC الأساسية أقل من حالة الـ BAU بنسبة 20 %. (استهلاك الكهرباء أقل بنسبة 25 %). ومع ذلك، كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في حالة الـ BAU أقل بنسبة 18 % من حالة الـ EEC الأساسية. وذلك لأن كميات انبعاث غاز (CO_2) في قطاع النقل في حالة الـ BAU هي نفسها في حالة الـ EEC الأساسية. وعند مقارنة قطاع الكهرباء فقط فإن كمية استهلاك الطاقة وكمية انبعاث غاز (CO_2) في كليهما تكون حالة الـ EEC الأساسية أقل من حالة الـ BAU بنسبة 20 %. ولكن انبعاث كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في حالة الـ EEC الأساسية لعام 2030 تصبح 5.2 أضعاف كميات عام 1990، و2.7 أضعاف كميات عام 2005. مثل هذه الزيادة في كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في حالة الـ EEC لعام 2030 تختلف اختلافا كبيرا عن توقعات لجنة الخبراء الدولية لمناقشة التغيرات المناخية (IPCC) بانخفاض كميات انبعاث غاز(CO_2) بنسبة من 30 % ~ 50 % مقارنة بكميات عام 1990.

13-2-3 مقارنات دولية لكميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

هناك رأي يرى أن كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون لا ينبغي مقارنتها باستخدام قيم مطلقة ولكن ينبغي المقارنة بين الدول باستخدام إجمالي الناتج المحلي ونصيب الفرد على كمية الانبعاث. وهذه طريقة مفيدة عند الرغبة في تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الدول التي الكفاءة لديها سيئة في الوقت الراهن. يلاحظ أيضا أن الوسائل المفيدة لقياس الحد من انبعاث غاز CO_2 هي التي بعد عام 2013 (بعد بروتوكول كيوتو). سنحسب نصيب الفرد من كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون و كميات الانبعاث على إجمالي الناتج المحلي للمملكة ونعقد مقارنات مع أرقام الدول الأخرى على النحو التالي.

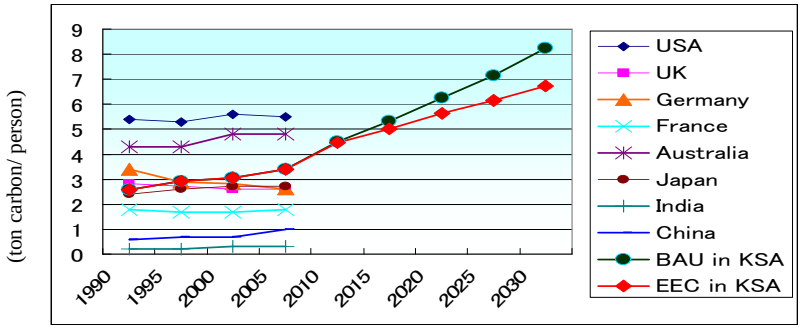
كان عدد سكان المملكة في عام 2005 هو 23.1 مليون نسمة (بمن فيهم الأجانب ولكن السعوديين 16.5 مليون نسمة) وتشير التقديرات إلى أن عدد السكان سيصير 32.0 مليون نسمة في عام 2030. وبالإضافة إلى ذلك، يعتمد توليد الكهرباء على الوقود الأحفوري فقط بسبب عدم وجود طاقة مائية أو محطات طاقة نووية في المملكة. ولأن مساحة المملكة الكلية هي2.25 مليون كم^2 أي ستة أضعاف مساحة اليابان لذا فعمليات النقل تستغرق مسافة أطول من اليابان. وأيضا، المنتجات النفطية متوفرة ورخيصة. ولهذه الأسباب، فإن نصيب الفرد من استهلاك الطاقة هي أعلى من الدول المتقدمة. ولذلك، فنصيب الفرد من كمية انبعاث غاز CO_2 في عام 2005 كانت 1.3 مرة من كمية نصيب الفرد في ألمانيا لنفس العام. وبالنظر إلى زيادة الدخل وتحسن أسلوب المعيشة فسيصبح نصيب الفرد من كمية الانبعاث في عام 2030 أكثر بثلاثة أضعاف في حالة الـ BAU و2.4 ضعف في حالة الـ EEC الأساسية من نصيب الفرد في ألمانيا حاليا. وفي نفس ظروف الحالة الحالية للـ EEC الأساسية سيكون نصيب الفرد من كمية الانبعاث في عام 2020 يساوي نفس نصيب الفرد في الولايات المتحدة الأمريكية في الوقت الحالي. وهذا على افتراض أن معدل نمو عدد السكان في المملكة سينخفض من 2.5 % إلى 1.5 % ثم مزيد من الانخفاض إلى 1.2 %. وإذا لم يتغير معدل النمو السكاني عن المستوى الحالي البالغ 2.5 %، سيكون نصيب الفرد من انبعاث الكربون 4.9 طن كربون للفرد الواحد في عام 2020، و5.1 طن كربون للفرد الواحد في عام 2030. وهي نفس القيم تقريبا للقيم الحالية في الولايات المتحدة الأمريكية.

جدول 13-6 : نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (طن كربون / للفرد الواحد)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
USA	5.4	5.3	5.6	5.5					
UK	2.8	2.7	2.6	2.6					
Power Sector	3.4	2.9	2.8	2.8					
France	1.8	1.7	1.7	1.8					
Australia	4.3	4.3	4.8	4.8					
Japan	2.4	2.6	2.7	2.7					
India	0.2	0.2	0.3	0.3					
China	0.6	0.7	0.7	1.0					
BAU Case in KSA	2.7	3.1	3.2	3.6	4.7	5.5	6.4	7.4	8.4
EEC Base Case in KSA	2.7	3.1	3.2	3.6	4.6	5.2	5.8	6.3	6.9

Note 1: The population includes foreigners.

Note 2: The values in the table are carbon-ton converted from CO2-ton (C -ton =CO2 x (12/44)).



شكل 13-1 : مقارنة بين الدول لكميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون للفرد

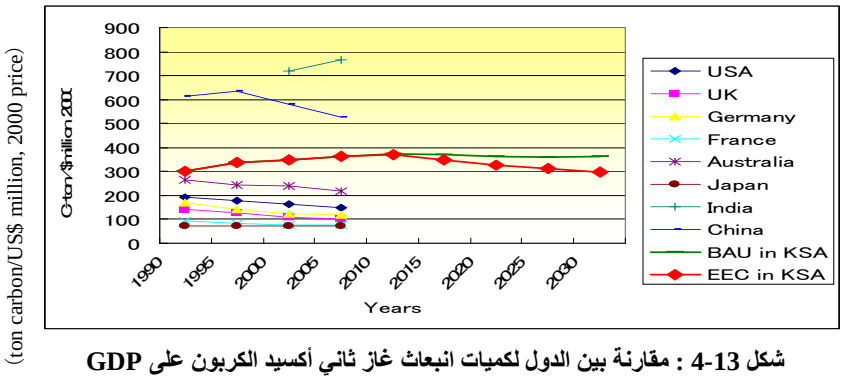
يوضح الجدول التالي كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على الناتج المحلي للدول المختلفة. كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على إجمالي الناتج المحلي في المملكة (بالأسعار المثبتة في عام 2000) هو 362 طن كربون/مليون دولار، أي ما يعادل ثلاثة أضعاف كل من المملكة المتحدة وألمانيا، لكنه أقل من الهند (764 طن كربون/مليون دولار)، والصين (527 طن كربون/مليون دولار).

لن يتغير هذا الاتجاه في المستقبل. وهذا يعني أن موقف المملكة لا يتغير بين الدول، ولكن حالة الـ EEC الأساسية ستتجه نحو التحسن بعد عام 2010. وهو ما يعني أن اتجاهات حالة الـ EEC تتوافق مع الاتجاهات في باقي دول العالم.

وحتى في عام 2030 سيظل هذا الاتجاه أعلى من الدول المتقدمة الرئيسية في عام 2005. قد يكون من المطلوب أن تزيد المملكة من فعالية كفاءة الطاقة وتغير الطاقات الأحفورية إلى الطاقات الجديدة أو الطاقات المتجددة.

جدول 13-7 : كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على الناتج المحلي (طن كربون/مليون دولار، GDP : أسعار عام 2000)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
USA	192	178	162	149					
UK	142	126	109	100					
Power Sector	172	140	122	118					
France	95	85	77	77					
Australia	265	243	239	218					
Japan	72	72	71	71					
India			718	764					
China	614	634	582	527					
BAU Case in KSA	302	338	350	362	374	369	363	361	362
EEC Base Case in KSA	302	338	350	362	371	350	328	311	298



شكل 13-4 : مقارنة بين الدول لكميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على GDP

3-13 الإجراءات والمشاريع المستقبلية

1-3-13 اختيار أساليب تنفيذ السياسات

فيما يتعلق بالسياسات والإجراءات المتعلقة بخفض كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، هناك عدة أنواع من الأساليب التي تتخذتها حكومات الدول. وعند تصنيف هذه السياسات هناك "أساليب الجهود الطوعية" و "أساليب تقيدية" و "الأساليب الاقتصادية". في الجدول أدناه توضيح لمميزات وعيوب كل من تلك الأساليب. جميع أنواع أساليب في الجدول تطبق في اليابان لخفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. يوجد ترشيد الطاقة في قطاع الصناعة بشكل ذاتي (خطط عمل ذاتية تطوعية لاتحاد الشركات اليابانية Keidanren) كأساليب الجهود الطوعية، ويوجد قانون ترشيد الطاقة (القانون يتعلق بترشيد استخدام الطاقة) كأساليب تقيدية، وهناك التبادل التجاري العالمي لكميات الانبعاث كأساليب الاقتصادية، وأيضا نظام الدعم المالي لمن يستخدم الطاقة المتجددة (قانون RPS) كأساليب الاقتصادية. وحتى تاريخ يونيه 2008، لم يتم تنفيذ حق التبادل التجاري لكميات الانبعاث في السوق المحلية اليابانية، ولكن الحكومة اليابانية تدرس تطبيقه.

جدول 13-8 أساليب سياسية للحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

الأساليب	المميزات	العيوب
أساليب الجهود الطوعية	الجهة المعينة هي التي تقرر بنفسها • درجة عالية من إمكانية التحقيق • درجة عالية من تناسب التكلفة مع النتائج • درجة عالية من تقبل المجتمع • تناسب القطاع الصناعي بدرجة كبيرة	• هناك شك من إمكانية تنفيذ سياسات تصل إلى الدرجة التي يريدها المجتمع • هناك خوف من أن الشركات التي تطبيق الجهود الطوعية تلاقي معوقات اقتصادية • ستوجد شركات لا تنفذ ومع ذلك تستفيد
الأساليب التقيدية	• لها فاعلية تجاه مصادر الغاز الكبرى ومصانع المنتجات كبيرة الحجم • هناك خبرة سابقة في تنفيذ مكافحة التلوث • النتائج محدودة ولكنها مؤكدة • ذات تأثير أكبر في القطاع الصناعي	• من الصعب التنفيذ الصارم للقانون • يشكل عبءً ماليا كبيرا على الحكومة • لا يوجد حوافز مقابل الجهود المبذولة لخفض كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون
الأساليب الاقتصادية الإعفاء الضريبي التبادل التجاري للعادم الإدخار الدعم المالي	تعزيز أنشطة ترشيدية للاقتصاد في المجتمع • إمكانية التحقيق في المجتمع بتكلفة قليلة • يوجد تأثيرات محفزة ومستديمة • فعالة بالنسبة للقطاع المدني وقطاع النقل	• يقابل بمعارضة أخلاقية • من الصعب تحديد معدل ضريبي مناسب • تحقيق الهدف المطلوب غير مؤكد • التكاليف الإدارية والاجتماعية عالية

(المصدر : وزارة البيئة اليابانية)

13-3-2 كيفية التطبيق في إجراءات ترشيد الطاقة

مع فهم ما تقدم من مزايا وعيوب أساليب وسياسة المملكة في ترشيد الطاقة وكذلك النظر في السياسة المبدئية لترشيد الطاقة والمشاريع المقترحة من جانب فريق الدراسة التابع للوكالة اليابانية للتعاون الدولي، يمكن النظر إلى تطبيق إستراتيجية سياسية على النحو المبين في الجدول التالي.

جدول 13-9 : تطبيق على إجراءات ترشيد الطاقة

الوسيلة	المحتويات	إجراءات مرشحة للتطبيق
قيود حكومية	يتم التنفيذ بقوة قانونية معتبرة من الحكومة، ويقع تحت سيطرته المصنعين والمستوردين ذوي الاستهلاك المتعدد من الطاقة.	● نظام إدارة الطاقة ● البطاقات ومقاييس كفاءة الطاقة (EELS)
جهود تطوعية مع وجود دعم حكومي	هي خدمات تقدمها هيئات ومؤسسات حكومية أو منظمات دعم ترشيد الطاقة ويمكن تنفيذها تجاه جميع القطاعات.	● برامج تدريب وتأهيل مديري الطاقة ● خدمة فحص الطاقة ● نظام إعلان وتكريم النماذج المثالية ● حملات الترشيد ● مناهج نعليمية للمدراس الابتدائية والمتوسطة ● متحف ترشيد الطاقة ● نظام تقييم المساكن المرشدة للطاقة ● الدراسات المسحية الخاصة بالوعي ● تطوير نظام البحث والتطوير (R&D)
جهود تطوعية من شركات الكهرباء	خدمات تقدمها شركات إنتاج الطاقة للعملاء ذوي كميات الاستخدامات الكبرى وعامة المواطنين والمشاركة فيها حرة.	● نظام معرفة المشتركين لاستهلاكاتهم ● الحث على إدارة وتنظيم الأحمال
تبادل تجاري للكميات المنبعثة (وسائل اقتصادية)	وسيلة مناسبة لتشجيع لآلية التنمية النظيفة (CDM).	
نظام الإدخار (وسائل اقتصادية)	وسيلة مناسبة لعمليات تجميع البطريات والزجاجات المستعملة.	

ملاحظة : حكومة المملكة لا تنوي تقديم أي دعم مالي للشركات الخاصة من أجل تطبيق سياسات ترشيد الطاقة

الفصل الرابع عشر التحليل الاقتصادي لترشيد الطاقة

14-1 أهداف التحليل الاقتصادي

التحليل الاقتصادي لأي مشروع هو تنفيذ لمقارنة بين حالة تنفيذ المشروع (يسمى "بالمشروع") وحالة عدم تنفيذ المشروع (تسمى "بدون المشروع"). ولكن في حالة تحليل تنفيذ مشاريع ترشيد الطاقة وتأثير ذلك على الاقتصادات الوطنية، لا يتم عمل تقييم جدوى كل مشروع بشكل فردي ولكن يتم تقييم فعالية مشاريع ترشيد الطاقة كلها بشكل شامل لكل تجمع من المشاريع من ذات النوع.

في هذه الدراسة، تم عمل تحليل للتكاليف والفوائد على نطاق المملكة في حالة الـ BAU (الحالة الاعتيادية) عندما لايكون المشروع موجودا (حالة "بدون مشروع") وفي حالة الـ EEC (حالة كفاءة الطاقة) الأساسية، وقت تنفيذ المشاريع (مع المشروع).

تشمل التكاليف الوطنية في هذا التحليل الاقتصادي التكلفة الحكومية لتنفيذ المشاريع، والاستثمارات والنفقات الإضافية يتحملها مستخدمي الكهرباء (القطاع الحكومي والصناعي والتجاري والسكني) لعمل إجراءات ترشيد الطاقة. وفي الممارسة العملية تكاليف التنفيذ من الحكومة هي صغيرة تكاد لا تذكر ويمكن تجاهلها بالمقارنة مع النفقات الإضافية والاستثمارات لتنفيذ ترشيد الطاقة (أقل من 1 %). ولذلك، في التحليل الاقتصادي هذا، سنضع في الاعتبار النفقات الإضافية فقط كتكلفة اقتصادية وطنية لتنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة. ومن جانب آخر، فالفائدة الوطنية من ترشيد الطاقة هي توفير الوقود الأحفوري (زيادة تصدير النفط) وتقليل آثار بناء محطات جديدة للكهرباء.

استثمارات ترشيد الطاقة الفردية هي التي ينفذها مستخدمي الكهرباء. ولكن بتنفيذهم استثمارات لترشيد الطاقة عندها ينخفض إجمالي تكلفة الكهرباء، فإذا كانت تكلفة الكهرباء في سنوات التنفيذ أكبر من مبلغ الاستثمارات يكون الترشيد "مربح". وبالعكس، عندما كان إجمالي تكلفة الكهرباء أقل من الاستثمارات الإضافية لترشيد الطاقة، يكون الترشيد "غير مربح".

14-2 التكاليف والفوائد

في وجهة نظر التحليل الاقتصادي المذكورة أعلاه، نفقات وفوائد ترشيد الطاقة، وبرامج ومشاريع هي كما يلي.

14-2-1 تكاليف تحليل الاقتصادي

(1) حساب بنود التكاليف

كما حللنا في الفصل الثالث عشر، يوفر مستخدمي الكهرباء (القطاع الزراعي وقطاع النفط والبتروكيماوية والقطاع الصناعي وقطاع الخدمات التجارية والقطاع الحكومي والقطاع السكني) من 1.0 ~ 1.5 % في حالة الـ EEC الأساسية (تسمى في التحليل الاقتصادي حالة "مع المشروع") بالمقارنة بحالة الـ BAU (تسمى في التحليل الاقتصادي حالة "بدون مشروع" في الفترة من عام 2010 إلى عام 2030. وبالتالي من المفترض أن النفقات الإضافية لترشيد الطاقة تحدث في حالة الـ EEC الأساسية. لترشيد الطاقة وزيادة فعاليتها، لابد من تشجيع أنشطة الترشيد في كل القطاعات وتغيير وعي الناس في المملكة. ولكن تكاليف مثل هذه النشاطات غير مدرجة في هذا التحليل الاقتصادي. وبفرض إضافة تلك التكاليف إلى هذا التحليل الاقتصادي فهي مبالغ ليست ضخمة وبالتالي لن يكون لها أي تأثير على نتائج التحليل الاقتصادي. لتحقيق الأهداف التي تم اقتراحها ونوقشت في الفصل الثامن، نسبة ترشيد الطاقة لكل قطاع وتفاصيل النفقات تكون على النحو التالي.

جدول 14-1 : معدلات ترشيد الطاقة ونفقاتها (استثماراتها) لكل قطاع

	معدلات ترشيد الطاقة	نفقات تركيب معدات ومنشآت ترشيد الطاقة	إنشاء مباني مرشدة وموفرة للطاقة
الزراعي	1.0 %	○	
البترول والبتروكيمياويات	1.5 %	○	
الصناعي	1.5 %	○	
التجاري والخدمات	1.5 %	○	○
الحكومي	1.5 %	○	○
السكني	1.0 %	○	

(2) الأرقام الفعلية لاستثمارات ترشيد الطاقة في اليابان

من أجل حساب حجم استثمارات ترشيد الطاقة في المملكة أخذنا في الاعتبار استثمارات ترشيد الطاقة في اليابان في الماضي. قامت اليابان باتخاذ إجراءات لترشيد الطاقة ونفذتها بشكل مطرد في الفترة من عام 1976 إلى عام 1986. يوضح الجدول التالي نتائج لاستبيان قامت به وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية (METI) في عام 1996.

جدول 14-2 : الاستثمار في ترشيد الطاقة ومعدلاته في اليابان

	Investment for EC by Large Companies	Investment & Equipment by Main Manufacturor	Ratio	Energy Intensity to GNP	Energy Conservation Rate
	Billion yen	Billion yen	%	kl/100milYen	%
1975	n.a.	n.a.		167	
1976	n.a.	n.a.		170	1.8
1977	n.a.	n.a.		163	-4.1
1978	n.a.	n.a.		154	-5.5
1979	n.a.	n.a.		156	1.3
1980	n.a.	n.a.		147	-5.8
1981	n.a.	n.a.		137	-6.8
1982	n.a.	n.a.		127	-7.3
1983	n.a.	n.a.		130	2.4
1984	n.a.	n.a.		131	0.8
1985	55.0	2055.3	2.7	126	-3.8
1986	32.6	1964.2	1.7	122	-3.6
1987	77.4	2130.0	3.6	122	0.0
1988	101.7	2605.1	3.9	121	-0.5
1989	227.9	3226.9	7.1	120	-1.0
1990	251.1	3715.3	6.8	120	0.0
1991	269.3	1983.3	13.6	117	-2.2
1992	383.6	2792.6	13.7	119	1.4
Total	1398.6	20472.7	6.8		-1.2

Investment & Equipment by Main Manufacturor
Iron&Steel, Non-Ferrous metal, Petroleum& Chemical, Textiles, Ceramic
Source: Resource & Energy Data book by METI 1996
Economic Analysis on Global Warming by IEEJ 1994
Investment & Equipment by Industry published by METI 1996

وفيما يتعلق باستثمارات ترشيد الطاقة لم يتم عمل أي دراسات ميدانية في اليابان قبل عام 1984. ولكن فيما يتعلق بكثافة الطاقة يمكننا الحصول عليها من خلال إحصاءات الدخل القومي وإحصاءات استهلاك الطاقة لكل قطاع على حدى. حجم الاستثمار في المعدات والمنشآت لجميع الشركات في اليابان في عامي 1985 و1990 كانت 51 تريليون ين و 83 تريليون ين على التوالي. الاستثمار والمعدات في الجدول في نفس العامين ليس سوى 2.0 تريليون ين و 3.7 تريليون ين. أي بنسبة النسب بين كل من القيم من 4.0 % في عام 1985 و 4.4 % في عام 1990، على التوالي. من خلال هذه النسب، يمكن ملاحظة أن الجدول يوضح استثمارات المنشآت والمعدات ، واستثمارات ترشيد الطاقة من جانب الشركات الكبرى في اليابان.

استثمارات ترشيد الطاقة لا تتحقق إلا إذا تم تنفيذ إجراءات ترشيد الطاقة. ولذلك يمكن النظر إلى أن إجمالي الاستثمار في المنشآت والمعدات يحتوي على نسبة استثمارات إضافية لترشيد الطاقة. لأن معظم مبالغ الاستثمار في المنشآت والمعدات يصرف لتوسيع نطاق الإنتاجية، ونسبة استثمارات المنشآت والمعدات الخاصة بترشيد الطاقة إلى مجموع الاستثمارات في المنشآت والمعدات والمحافظة على

الطاقة والمعدات والاستثمارات (حوالي 7 % في المتوسط للمدة بكاملها)، لا يعني زيادة التكلفة الأولية لأجهزة ومرافق ترشيد الطاقة. ولكن في هذه الحالة، يمكن القول إن استثمارات الشركات الكبرى في اليابان لترشيد الطاقة جعل مجموع استثمارات المنشأت والمعدات يزيد بحوالي 7 % (تتراوح النسبة بين 3 % ~ 13 %).

وخلال تلك الفترة، كثافة الطاقة بالنسب إلى إجمالي الناتج القومي (في حالة اليابان إجمالي الناتج القومي هو تقريبا نفس إجمالي الناتج المحلي) لعام 1976 كانت 170 كيلو لتر / 100 مليون ين، وأنها تغيرت في عام 1986 إلى 122 كيلو لتر / 100 مليون ين. وتكون نسبة ترشيد الطاقة خلال تلك الفترة قد ارتفعت بمعدل 3.3 % في السنة.

ومن ناحية أخرى، عند النظر إلى حجم استثمارات ترشيد الطاقة التي قامت بتنفذها الشركات الكبرى في اليابان، نجد أننا لم نستطع الحصول على بيانات لأرقام الفترة من عام 1975 إلى عام 1985، ولكن نجد أنها كانت 55 مليار ين في عام 1985 (بنسبة 2.7 % من إجمالي الاستثمارات في المنشأت والمعدات) وكانت 383.6 مليار ين في عام 1992 (بنسبة 13.7 % من إجمالي الاستثمارات في المنشآت والمعدات). ويكون متوسط نسبة استثمارات الطاقة إلى إجمالي الاستثمارات في المنشأت والمعدات هو 7 % في الفترة من عام 1985 إلى عام 1992، من خلال الاستثمارات، تكون كثافة الطاقة إلى إجمالي الناتج القومي انخفضت من عام 1984 (أعلى قيمة حول عام 1985) التي كانت 131 كيلو لتر / 100 مليون ين، إلى 119 كيلو لتر / 100 مليون ين في عام 1992. بنسبة انخفاض 1.2 % سنويا في الفترة من 1984 إلى 1992. وهي تقريبا نفس نسبة ترشيد الطاقة التي يقترحها فريق الجايكا للمملكة.

(3) استثمارات ترشيد الطاقة في المملكة العربية السعودية

أقصى معدل لترشيد الطاقة في اليابان كان في المتوسط 3.3 % سنويا في الفترة من 1975 إلى 1984. في خلال السنوات الثماني التالية لذلك (1984 ~ 1992) كان معدل ترشيد حفظ الطاقة 1.2 % في السنة. خلال هذه الدراسة نقترح أن تكون نسبة ترشيد الطاقة في المملكة من 1.0 ~ 1.5 % سنويا، ولذا نقترح أن تكون استثمارات ترشيد الطاقة في المملكة هي 10 % أي أعلى من نسبة استثمارات حفظ الطاقة في اليابان وهي 7 % في ثماني سنوات من 1984 إلى 1992. وبأخذ هذه المقترحات في الاعتبار، لتحقيق نسبة ترشيد للطاقة تكون بمعدل من 1.0 ~ 1.5 % في السنة في المملكة يجب أن تكون استثمارات ترشيد الطاقة على النحو التالي.

(أ) مبالغ استيراد الأجهزة الكهربائية والمعدات

تستورد المملكة معظم الأجهزة والمعدات الكهربائية. ولذلك، فاستيراد أنواع الأجهزة الكهربائية والمعدات الموفرة للطاقة يعني زيادة حجم الاستيراد. في الحسابات السابقة، الاستثمارات في أنواع المعدات والأجهزة الكهربائية الموفرة للطاقة يجعل هناك زيادة تقترب من 10 % في إجمالي استيراد الأجهزة الكهربائية والمعدات. وإذا زادت جميع أنواع القطاعات استيرادها من المعدات والأجهزة الكهربائية إلى 10 %، ستكون الزيادة في كميات استيراد المعدات والأجهزة الكهربائية 10 % في حالة الـ BAU.

الزيادة في القطاع السكني تحدث عن طريق الطلب من الأسر الناشئة حديثا، بالإضافة إلى نسبة الاستبدال 5 % من الطلب للأسر القائمة (متوسط عمر المعدات والأجهزة هو 20 عاما). وفي ذلك الوقت، من خلال شراء معدات من النوع الموفر للطاقة تكون التكلفة هي 10 % من إجمالي الاستيراد. لتحديد نصيب كل قطاع من كميات استيراد المعدات والأجهزة الكهربائية يتم طرح كمية المرافق الكهربائية للقطاع السكني من إجمالي كميات الاستيراد. الباقي سوف يوزع مرتبطا مع إجمالي الناتج المحلي.

جدول 14-3 : الواردات من المعدات والمنشآت الكهربائية واستثمارات القطاعات (الوحدة : مليون ريال)

Items	Sector	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Import (1990 price) of Appliances-Equipment		54,168	77,563	99,142	118,135	134,562	150,982	3.4%
Appliances & Elec-equipment Investment Cost by Sector	Agriculture Fishery	0	465	555	603	650	687	2.0%
	Refinery & Petrochemicals	0	462	622	761	883	1,004	4.0%
	Manufacturing	0	1,747	2,421	3,050	3,640	4,261	4.6%
	Commercials & Services	0	1,900	2,560	3,134	3,635	4,134	4.0%
	Government	0	2,120	2,722	3,178	3,511	3,805	3.0%
	Residentials	0	1,063	1,036	1,088	1,137	1,207	0.6%
	Total	0	7,757	9,916	11,814	13,456	15,098	3.4%

ينبغي توزيع استثمارات ترشيد الطاقة على كل قطاع. في هذا الفصل، سيتم توزيع نسبة العشرة في المئة الزائدة في استثمارات ترشيد الطاقة على كل قطاع. تُقدر مبالغ استيراد الأجهزة الكهربائية بالترابط مع إجمالي مبالغ استيراد المملكة، ثم يتم حساب نصيب كل قطاع بالاعتماد على نسبته من إجمالي الناتج المحلي. ولكن فيما يخص القطاع السكني، يحسب الاستثمار في الأجهزة الخاص به بما يتناسب مع الزيادة المستمرة في عدد الأسر.

(ب) الاستثمار لترشيد الطاقة في المباني

هناك ضرورة للقيام لإجراءات ترشيد الطاقة في المباني. عند النظر في بنية مبالغ رأس المال الثابت في الحساب القومي للمملكة، نجد أن حجم الاستثمار في المباني كان 29 مليار ريال في عام 2000. وارتفع إلى 45 مليار ريال في عام 2006، أي بمعدل نمو يبلغ 7.7 % سنويا خلال تلك الفترة. عند حساب استثمارات البناء لكل قطاع، نجد أن المباني التي تحتاج ترشيد للطاقة هي المباني التجارية والمباني الإدارية ومباني القطاع الحكومي. في حين أن القطاع الزراعي والقطاع الصناعي لن تحتاج إجراءات لترشيد الطاقة للمباني. وأيضا يُعتقد أنه في المستقبل سيتم تطبيق إجراءات ترشيد الطاقة على المباني السكنية. ولكن، هذه المرة من المفترض أن إجراءات حفظ الطاقة للقطاع السكني لن تطبق على المنازل.

ويبين الجدول التالي القيم الفعلية لبنية رأس المال الثابت حسب كل بند. سيتم تقدير إجمالي استثمارات المباني في المستقبل بالارتباط مع بنية رأس المال الثابت في الحسابات القومية. نصيب استثمار كل قطاع مثل استثمار السكني، استثمار المباني، استثمار الأجهزة والمعدات استثمار النقل ... إلخ تم حسابها من خلال نصيبها الفعلي في السنة الأخيرة.

جدول 14-4 : القيم الفعلية لتكوين رأس المال الثابت (بأسعار عام 1999) (الوحدة : مليار ريال)

Investment Items	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000-06
House investments	28	28	30	28	30	32	27	-0.7%
Buildings	29	30	32	36	38	49	45	7.7%
Equipment	38	38	36	45	48	46	46	3.6%
Transportations	20	21	22	23	25	28	24	3.0%
Non-Classification	9	10	11	13	14	14	13	6.1%
Total	124	126	130	145	154	168	155	3.9%

(المصدر : Saudi Arabia Year Book 2003-2006)

بموجب الافتراضات المذكورة أعلاه تم تخمين مبالغ استثمارات المباني لكل قطاع، القطاعات التي يُعتقد أن يتم إجراء استثمارات لترشيد الطاقة في مبانيها مثل قطاع الخدمات التجارية وقطاع المباني الحكومية، سيكون هناك زيادة في المبلغ الكلي للاستثمارات وتم حساب هذه المبالغ من خلال نسبة كل قطاع في إجمالي الدخل المحلي وترد النتائج في الجدول التالي. وتلك النتائج توضح أن مبالغ الاستثمار التي ستزيد في قطاع الخدمات التجارية والقطاع الحكومي بسبب إجراء تعديلات على المباني العادية لجعلها مرشدة للطاقة ستكون 10 % بالمقارنة مع الاستثمارات بدون إجراءات ترشيد الطاقة.

جدول 14-5 : الاستثمارات قطاع المباني ومبالغ استثمارات ترشيد الطاقة لكل قطاع (الوحدة : مليون ريال)

Items	Sectors	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Building Investment		48,695	59,197	80,470	107,369	135,525	170,516	5.4%
House & Building	Agriculture Fishery	0	0	0	0	0	0	
	Refinery & Petrochemicals	0	0	0	0	0	0	
	Manufacturing	0	0	0	0	0	0	
	Commercials & Services		1,681	2,320	3,138	3,999	5,075	5.7%
	Government		1,875	2,467	3,181	3,863	4,671	4.7%
	Total		3,556	4,787	6,319	7,862	9,746	5.2%

(ت) المبالغ الإجمالي لاستثمارات ترشيد الطاقة

عند تنفيذ خطط ترشيد الطاقة بنسبة 1.0 ~ 1.5 % سنويا في كل القطاعات بالشكل المذكور أعلاه في الفترة من عام 2010 ~ 2030، ستكون الزيادة في مبالغ الاستثمارات الخاصة بالأجهزة والمعدات الكهربائية والخاصة بالمباني كما هو مبين في الجدول التالي. خصائص الجدول هو أن الزيادة في مبالغ الاستثمار في القطاع السكني تميل قليلا إلى الانخفاض في الفترة من عام 2010 إلى 2015. والسبب في ذلك هو انخفاض معدل النمو السكاني. مجموع النفقات تزيد في المتوسط بمعدل 4.0 % سنويا تمشيا مع التوسع النمو الاقتصادي بنفس النسبة. وتزيد مبالغ الاستثمارات في قطاع مصافي النفط والبتروكيمياويات وقطاع التصنيع وقطاع الخدمات التجارية وغيرها من القطاعات بنسبة 4.0 % أو أكثر. من جهة أخرى، فإن معدلات النمو في القطاعين الزراعي والسكني هي صغيرة إلى حد ما حوالي 2.0 % و 0.6 % على التوالي.

جدول 14-6 : الاستثمارات الإضافية لمرافق ومعدات الكهرباء والمباني (الوحدة : مليون ريال)

Items	Sectors	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Investment of Appliances, Electric Equipment and Building	Agriculture and Fishery	0	465	555	603	650	687	2.0%
	Refinery & Petrochemicals	0	462	622	761	883	1,004	4.0%
	Manufacturing	0	1,747	2,421	3,050	3,640	4,261	4.6%
	Commercials & Services	0	3,581	4,879	6,272	7,634	9,209	4.8%
	Government	0	3,995	5,189	6,358	7,374	8,476	3.8%
	Residential	0	1,063	1,036	1,088	1,137	1,207	0.6%
	Total	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844	4.0%

ملاحظة : الأرقام في الجدول أعلاه، هي مجموع استثمارات الأجهزة (جدول 14-3) والمباني (جدول 14-5).

(ث) تكاليف التحليل الاقتصادي

التكاليف في التحليل الاقتصادي بصفة عامة يتم حسابها بتكاليف الفرص. يتم تحديد تكاليف الفرص بقياس "ما هي القيم المفقودة". على سبيل المثال، تم استثمار مليار ريال في أحد القطاعات لترشيد الطاقة، يتم التفكير : ما هي أنواع فرص الاستثمار في مشاريع أخرى ستكون مفقودة بالاستثمار في ترشيد الطاقة ؟ هذه القيمة المفقودة هذا هو ما يتم اعتباره تكلفة الفرص. عند الكلام بشكل عام، تقوم الشركات باستثمار رأس المال الفائض لديها في توسيع نطاق إعادة تصنيع منتجاتها. إذن استخدام فائض رأس المال للاستثمار في تقليل كمية استهلاك الطاقة الكهربائية سيحد من توسيع نطاق إعادة التصنيع. وبالتالي، فتلكفة الفرص للاستخدام فائض رأس المال في تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية، سيكون قيمة توسيع نطاق إعادة التصنيع. في هذا الفصل، يمكن اعتبار أن تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية يساوي قيمة توسيع نطاق إعادة التصنيع، وقيمة الفرص للاستثمار في ترشيد الطاقة المستخدمة في التحليل الاقتصادي يتم تحديدها بنفس المبلغ الإجمالي للاستثمار في ترشيد الطاقة.

14-2-2 حساب الفوائد في التحليل الاقتصادي

(1) بنود الفوائد

أول الفوائد هو انخفاض استهلاك الطاقة الكهربائية بناءً على إجراءات ترشيد الطاقة. بالنظر إلى سياسات ترشيد الطاقة من وجهة نظر وطنية، يمكننا اعتبار أن ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية يؤدي إلى تقليل كميات توليد الطاقة الكهربائية، وبالتالي تكون الفائدة هي عدم الاحتياج إلى كميات من الوقود الأحفوري كان المفورض أن تستخدم في المستقبل. المملكة ليس لديها محطات توليد هيدرولوجية أو نووية وتعتمد بالكامل على منتجات النفط والغاز الطبيعي في توليد الكهرباء، ونستطيع أن نعتبر أن كل هذه الكميات التي تم توفيرها تذهب كلها إلى الميزان التجاري، ويمكن اعتبار أن ترشيد كميات الوقود الموجّهة إلى محطات الطاقة الحرارية تذهب للتصدير ثم تضاف إذن إلى الثروة التصديرية من نفط خام ومنتجات بترولية (وغاز طبيعي في المستقبل).

الفائدة الثانية لترشيد الطاقة الكهرباء، هي تحجيم الزيادة المطلوبة في بناء محطات توليد جديدة نتيجة للنمو السكاني والاقتصادي. بمعنى أنه بحساب ما يقابل تكاليف إنشاء محطات توليد الطاقة يمكن معرفة الفائدة المرجوة من ذلك. في هذا التحليل الاقتصادي (بناء على قواعد البنك الدولي وبنك التنمية الأسيوي) يتم استغلال الاستثمارات التي أصبحت غير ضرورية في مشروعات أخرى. وعند خلق قيمة جديدة يتم إضافتها إلى فرص الاستثمار وبذلك تعامل الاستثمارات التي أصبحت غير الضرورية كفوائد.

ثالث الفوائد تقليل كميات الانبعاث من غاز ثاني أكسيد الكربون. تنفذ المملكة حاليا "خطة زيادة المساحات الخضراء" لمكافحة الاحتباس الحراراي. وتقليل كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق ترشيد الطاقة له نفس فوائد التخضير، وبالتالي تقليل غاز ثاني أكسيد الكربون عن طريق الترشيد يمكن اعتبار أنه يقلل من تكاليف التخضير. ولأن المملكة ليس لديها خبرة في أليات التنمية النظيفة CDM (الصديقة للبيئة) حتى الآن، ولكن إذا نفذت المملكة مقترحات هذه الآلية في المستقبل، يمكننا أيضا اعتبار ذلك فائدة من فوائد الترشيد. في الوقت الحالي، يتم التبادل التجاري لكميات انبعاث ثاني أكسيد الكربون بسعر من 25~30 دولار لكل طن CO_2، لذا عند التفكير في هذا التقرير الاقتصادي، فأي كمية لغاز ثاني أكسيد الكربون يتم توفيرها عن طريق ترشيد الطاقة يمكن تقييمها بمبلغ 25~30 لكل طن CO_2. لكن المملكة العربية السعودية ليست من الدول المفروض عليها تخفيض كميات انبعاث ثاني أكسيد الكربون، ولا يوجد أي احتمال في المرحلة الحالية لأن تكون من هذه الدول، ولذلك فنحن في هذا التقرير الاقتصادي لن نأخذ في الاعتبار قيمة ثاني أكسيد الكربون في تقليل تكاليف التخضير، أو كقيمة في التبادل التجاري العالمي.

(2) حساب الفوائد

توفير استهلاك السوق المحلي من النفط ومنتجاته يؤدي إلى زيادة كميات التصدير. في هذا التحليل سنحول كل كميات الوقود الأحفوري التي يتم توفيرها من الترشيد إلى نفط خام، ونعتبر أن كل الكميات تم تصديرها كنفط خام. وسيتم حساب قيمة الفائدة من تقليل إنشاء محطات توليد الكهرباء باعتبار أن كل 1 ميجاواط يساوي 330,000 دولار أمريكي وبضرب الكمية التي انخفضت نحصل على القيمة النقدية للفوائد.

أما عن سعر النفط الخام فعوضا عن السعر المفترض للطاقة البديلة على المدى البعيد هو خمسون دولارا للبرميل سنحسب سعرا أعلى قليلا (السعر الفعلي للبرميل) وهو ستون دولارا للبرميل. ولن نتعرض لفوائد تقليل كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

جدول 14-7 : تقييم الفوائد كقيمة نقدية (الوقود الإحفوري، وتقليل إنشاء محطات جديدة لتوليد الطاقة الجديدة)

Items 1	Items 2	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Fuel Reduction	BAU Fuel in Power	kTOE	44,700	59,352	73,179	89,520	106,298	126,391
	EEC Fuel in Power	kTOE	44,700	58,609	67,798	77,689	86,350	96,007
	Balance (1)	kTOE	0	742	5,382	11,831	19,949	30,384
	Balance (2)	1000bbl	0	5,493	39,819	87,542	147,604	224,815
	Crude Oil Price (Arabian Light)	US$/bbl	49	60	60	60	60	60
	Export Values	US$ million	0	330	2,389	5,253	8,856	13,489
	(Export Values in SR)	Million SR	0	1,235	8,952	19,681	33,184	50,543
Reduction of New Power Plants	Installed Capacity in BAU Case	MW	32,337	41,996	50,373	61,621	73,170	87,001
	Installed Capacity in EEC Base Case	MW	32,337	41,471	46,668	53,477	59,438	66,086
	Balance (1)	MW	0	525	3,704	8,144	13,732	20,915
	Construction Cost	US$/MW	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000
	Reduction Cost (=BAU-EEC Base)	US$ million	0	173	1,222	2,688	4,531	6,902
	(Reduction Cost in SR)	Million SR	0	650	4,581	10,070	16,979	25,861
Total Benefit		Million SR	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404

3-14 نتائج التحليل الاقتصادي

عندما نحسب نسبة العائد الاقتصادي الداخلي (Economic Internal Rate of Return) EIRR من خلال الافتراضات السبقة نجدها 19.2 %. وإذا كان متوسط تكلفة رأس المال المثقلة (Weighted Average Capital Cost) WACC في المملكة هو 7 %، إذن من المتوقع أن تكون EIRR 14 %، وبالتالي من وجهة نظر التحليل الاقتصادي (ومن وجهة النظر الوطنية) هناك جدوى اقتصادية.

جدول 14-8 : نتائج التحليل الاقتصادي

Item	Unit	2008	2010	2015	2020	2025	2030
COST	Million SR	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844
BENEFIT	Million SR	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404
RETURN	Miilion SR	0	-9,427	-1,168	11,619	28,846	51,560
IRR (2008-2030)	%	19.2					

وبالعكس سنحسب الآن هل من الممكن معرفة ما هي الميزانية المطلوبة للمملكة ككل لترشيد الطاقة بعد أن نثبت الـ EIRR على معدل 14 %. إذا تم استخدام 23 % من مبالغ تصدير النفط الخام في ترشيد الطاقة للمملكة ككل ستكون الـ EIRR تساوي 14 %.

ولكن "23 % من مبالغ تصدير النفط الخام" هو إجمالي ما يمكن استخدامه للمملكة ككل، وبالتالي هذا المبلغ لا يدخل بكامله إلى ميزانية الحكومة. من خلال النظر إلى بيانات عوائد تصدير النفط في الماضي، نجد أن ما يدخل الميزانية العامة للدولة هو 70 % فقط من الإجمالي والباقي (30 %) يكون ربح الشركات الأهلية. وبالتالي الميزانية التي تستطيع حكومة المملكة أن تستخدمها في ترشيد استهلاك الطاقة هي 70 % من الزيادة المتوقعة وهي 23 %. بمعنى أن 16 % (= 23 % × 0.7) من الزيادة الأولى في الكمية المصدرة من النفط هي الميزانية التي يمكن للمملكة إخراجها من الخزانة العامة كتكاليف ترشيد الطاقة. هذا المبلغ سيكون 200 مليون ريال (50 مليون دولار) في عام 2010، وفي عام 2015 سيكون 1.44 مليار ريال (380 مليون دولار)، وفي عام 2020 سيكون 3.16 مليار ريال (840 مليون دولار) وفي عام 2025 سيكون 5.34 مليار ريال (1.42 مليار دولار)، وفي عام 2030 سيكون 8.13 مليار ريال (2.17 دولار).

جدول 14-9 المبالغ التي يمكن استخدامها كدعم من الحكومة في حالة EIRR % 14

Item	Unit	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
COST	Million SR	0	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844
BENEFIT	Million SR	0	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404
Incentive Resource	Miilion SR	0	0	-284	-2,059	-4,527	-7,632	-11,625
RETURN	Miilion SR	0	0	-9,711	-3,227	7,093	21,213	39,936
IRR (2008-2030)	%	14.0						
Gov.-Income Rate	%			70	70	70	70	70
Incentive from Gov.	Million SR			199	1,441	3,169	5,343	8,137

4-14 التأثيرات على إجمالي الناتج المحلي (GDP)

من المعتقد أن إجراءات الترشيد كالاستثمارات في الأجهزة والمباني، وزيادة الكميات المصدرة من النفط، وتحجيم بناء محطات جديدة للطاقة الكهربائية، سيكون لها تأثير كبر أو صغر على معدل نمو إجمالي الناتج المحلي (GDP) للمملكة. سنحلل تأثير ترشيد الطاقة على معدل نمو إجمالي الناتج المحلي (GDP) من خلال الأوضاع الحالية للاستثمارات وأوضاع تصدير النفط الخام.

1-4-14 التأثيرات على إجمالي الإنفاق المحلي

إذا تم ترتيب إجراءات ترشيد الطاقة حسب كل قطاع ستكون كالتالي.

جدول 14-10 : إجراءات ترشيد الطاقة وتكاليفها (استثماراتها) لكل قطاع

القطاع	أجهزة ترشيد الطاقة (EC)	المباني
الزراعي	(1) استثمار في أجهزة من النوع المرشد للطاقة	
الصناعي	(2) استثمار في أجهزة من النوع المرشد للطاقة	
التجاري والخدمات	(3) استثمار في أجهزة من النوع المرشد للطاقة	(4) استثمار في المباني المرشدة للطاقة
الحكومي	(5) استثمار في أجهزة من النوع المرشد للطاقة	(6) استثمار في المباني المرشدة للطاقة
السكني	(7) استثمار في أجهزة من النوع المرشد للطاقة	

عند إدخال نشاطات ترشيد الطاقة عاليه في حساب إجمالي الإنفاق المحلي (GDE) تكون كالتالي.

زيادة الاستهلاك	الاستهلاك + (7)
زيادة الاستثمارات	الاستثمارات + (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) – الانخفاض في بناء محطات توليد الكهرباء
زيادة التصدير	التصدير + الزيادة في تصدير النفط الخام
زيادة الاستيراد	الاستيراد + (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) – الانخفاض في بناء محطات توليد الكهرباء
زيادة في GDE	GDE + الزيادة في تصدير النفط الخام

من المفترض أن تكون كل أجهزة ترشيد الطاقة ومعدات المباني التي يتم الاستثمار فيها مستوردة من الخارج، لذا ستزيد حصة مبالغ الاستيراد من إجمالي مبالغ الاستثمار. وبالتالي تكون المحصلة النهائية للتأثير على إجمالي الدخل المحلي هي زيادة فقط في تصدير النفط الخام، وأيضا زيادة في إجمالي الإنفاق المحلي.

2-4-14 التغير في إجمالي الناتج المحلي (GDP) نتيجة لإجراءات ترشيد الطاقة

كم شرحنا في الفصل التاسع، من المتوقع أن يكون معدل نمو إجمالي الناتج المحلي 6.5 % في الحالة الاعتيادية (BAU) في الفترة من عام 2005 إلى عام 2010، و5.0 % في الفترة من عام 2010 إلى عام 2020، و4.0 % في الفترة من عام 2020 إلى عام 2030. بمعنى أن الفترة الحالية من عام 2005 وحتى عام 2015 هي الأعلى من حيث النمو، وبعدها يعود النمو الاقتصادي إلى الاستقرار. وفي هذه الحالية يكون المتوسط السنوي لنمو إجمالي الناتج المحلي في الفترة بكاملها (2005 ~ 2030) هو 5 %.

جدول 14-11 : معدلات نمو إجمالي النتاج المحلي في الحالة الاعتيادية (BAU Case)

	الوحدة	2010 ~ 2005	2015 ~ 2010	2020 ~ 2015	2025 ~ 2020	2030 ~ 2025
الحالة الاعتيادية BAU	%	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

ومع هذه الافتراضات يكون إجمالي الإنفاق المحلي المتوقع بأسعار عام 1999 كما هو موضح بالجدول التالي. في هذا التخمين، بنود إجمالي الإنفاق المحلي تم التنبأ به بناء على حساب المرونة مع إجمالي الدخل المحلي، وحصلنا علي توقعات بعد إجراء عملية ضبط. التوقعات في الجدول التالي هي لإجمالي الإنفاق المحلي قبل إجراءات ترشيد الطاقة (حالة بدون مشروع).

جدول 14-12 : إجمالي الإنفاق المحلي في حال "بدون مشروع"

GDE Items	Unit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
Private Consumption	Billion SR	299	316	334	348	362	387	520	679	838	1,028	5.1%
Government Consumption	Billion SR	251	264	276	286	296	314	413	526	637	767	4.6%
Private Fixed Formation	Billion SR	125	134	143	151	159	172	242	332	426	543	6.1%
Govermental Fixed Formation	Billion SR	24	25	26	27	28	30	41	53	66	81	5.1%
Oil Sector Fixed Formation	Billion SR	20	21	26	29	27	25	25	25	25	25	1.1%
Stocks	Billion SR	10	11	12	12	13	14	17	21	25	30	4.4%
Exports	Billion SR	314	360	451	516	488	469	548	622	685	750	3.5%
Imports	Billion SR	283	320	392	436	408	397	493	580	655	731	3.9%
Total	Billion SR	759	811	876	933	966	1,015	1,313	1,679	2,048	2,494	4.9%

من جانب آخر، إذا تم تنفيذ إجراءات الترشيد لكل قطاع، سيكون في مقابل الاستثمارات التالية زيادة في تصدير النفط وتقليل الاستثمارات المستخدمة في بناء محطات توليد طاقة كهربائية. سيزيد مبلغ الاستثمارات في أجهزة ومعدات الترشيد من 7.8 مليار ريال في عام 2010 إلى 15.1 مليار ريال في عام 2030 (انظر جدول 14-3)، وستزيد الاستثمارات في المباني المرشدة للطاقة من 3.6 مليار ريال في عام 2010 إلى 9.7 مليار ريال في عام 2030 (انظر جدول 14-5)، في مقابل ذلك، ستنمو الزيادة في تصدير النفط الخام من 1.2 مليار ريال في عام 2010 إلى 50.5 مليار ريال في عام 2030 (انظر جدول 14-7)، وستزيد فائدة تقليل بناء محطات توليد الكهرباء من 0.6 مليار ريال في عام 2010 إلى 25.9 مليار ريال في عام 2030 (انظر جدول 14-7). من أجل تحقيق نسبة ترشيد من 1.0 % ~ 1.5 % في السنة سيكون معدل نمو الاستثمار أكبر من النمو الاقتصادي، فتكون نسبة نمو الاستثمارات السنوية، في أجهزة ترشيد الطاقة 3.2 %، وفي المباني المرشدة للطاقة 5.2 % في الفترة من عام 2010 إلى عام 2030. ولكن ستتأثر نتائج الزيادة في كميات تصدير النفط الخام وتقليل بناء محطات توليد الكهرباء بجهود ترشيد الطاقة المتراكمة كل سنة. متوسط زيادة تصدير النفط الخام 20.4 % سنويا، ومتوسط زيادة محطات تولسد الكهرباء 20.4 % سنويا.

جدول 14-13 : استثمارات وتأثيرات إجراءات ترشيد الطاقة

Item	GDE	Unit	2010	2011	2016	2021	2026	30/10
Incremental Appliances & Equipment Investment Cost	Agriculture & Fishery	Billion SR	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	2.0%
	Refinery & Petrochemicals	Billion SR	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	4.0%
	Manufacturing	Billion SR	1.7	1.9	2.5	3.2	3.8	4.6%
	Commercials & Services.	Billion SR	1.9	2.1	2.7	3.2	3.7	4.0%
	Government	Billion SR	2.1	2.3	2.8	3.3	3.6	3.0%
	Residentials	Billion SR	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	0.6%
	Total	Billion SR	7.8	8.3	10.3	12.2	13.8	3.4%
Incremental House & Building Investment Cost	Agriculture.Fishery	Billion SR						
	Refinery & Petrochemicals	Billion SR						
	Manufacturing	Billion SR						
	Commercials & Services.	Billion SR	1.7	1.8	2.5	3.3	4.2	5.7%
	Government	Billion SR	1.9	2.0	2.6	3.3	4.0	4.7%
	Residential	Billion SR						
	Total	Billion SR	3.6	3.8	5.1	6.6	8.2	5.2%
Incremental Oil Export		Billion SR	1.2	2.6	10.8	22.1	36.3	20.4%
Decrease of Investment to Power Plants		Billion SR	0.6	1.3	5.5	11.3	18.6	20.2%

إذا أضفنا التأثيرات السابقة إلى إجمالي الإنفاق المحلي (GDE) في الحالة الاعتيادية حالة "بدون مشروع" (BAU Case) نحصل على إجمالي الإنفاق المحلي في حالة "مع المشروع" (EEC Base Case). بالنظر إلى النتائج نجد أنه في الفترة من عام 2009 إلى عام 2030، زادت بنية رأس المال الأهلي الثابت من 6.0 % إلى 6.2 %، وزادت بنية رأس المال الحكومي الثابت من 5.1 % إلى 5.6 %، وزادت نسبة التصدير من 2.1 % إلى 2.4 %. ولكن هناك توازن في مبالغ استيراد الأجهزة والاستثمار في المباني مع مبالغ تقليل بناء محطات توليد الكهرباء، ولذلك ولا يوجد نقص أو زيادة. عند حساب معدل نمو إجمالي الإنفاق المحلي، في الحالة الاعتيادية "بدون مشروع" (BAU Case) يكون 4.63 %، وفي حالة التنفيذ "مع المشروع" (EEC Base Case) يكون 4.77 % ، أي أن

هناك زيادة مقدارها 0.14 %.

جدول 14-14 : أوضاع إجمالي الإنفاق المحلي (GDE) في حالة أن الـ EEC الأساسية (مع المشروع)

	GDE Items	Unit	2009	2010	2015	2020	2025	2030	30/09
Case of "With Project"	Private Consumption	Billion SR	362	388	521	680	840	1,030	5.1%
	Government Consumption	Billion SR	296	314	413	526	637	767	4.6%
	Private Fixed Formation	Billion SR	159	178	251	342	438	558	6.2%
	Govermental Fixed Formation	Billion SR	28	34	46	60	73	89	5.6%
	Oil sector Fixed Formation	Billion SR	27	25	25	25	25	25	-0.3%
	Stocks	Billion SR	13	14	17	21	25	30	4.1%
	Exports	Billion SR	488	470	557	642	719	801	2.4%
	Imports	Billion SR	407	408	504	588	660	731	2.8%
	Total	Billion SR	966	1,016	1,326	1,709	2,098	2,570	4.8%
Comparison	GDE Without Project	Billion SR	964	1,015	1,313	1,679	2,049	2,494	4.63%
	GDE With Project	Billion SR	966	1,016	1,326	1,709	2,098	2,570	4.77%
	Increase %	%	0.19	0.2	1.0	1.7	2.4	3.0	

14- 5 خلاصة التحليل من الناحية الاقتصادية

تقييم إجراءات ترشيد الطاقة من الناحية الاقتصادية سيتأثر بأسعار النفط الخام المتوقعة في المستقبل. إذا واصل سعر النفط الخام ارتفاعه كما حدث مؤخرا حيث وصل سعر خام غرب تكساس الوسيط (WTI) في سوق نيويورك إلى 100 ~ 120 دولار أمريكي للبرميل، من المتوقع الحصول على عائد اقتصادي أكبر، جراء ترشيد الطاقة من الوقود الأحفوري مثل النفط والغاز والفحم. في حالة المملكة السعودية، يمكن تصدير كميات النفط الخام التي تم توفيرها عن طريق برامج ترشيد الطاقة وترشيد استهلاكها من جانب المنازل والشركات وبذلك تستفيد من سياسات ترشيد الطاقة. ووقتها سيباع النفط المصدر إلى السوق الدولية بسعر أعلى من السوق المحلية.

ولكن من جانب آخر، فيما يتعلق بتقديم دعم للشركات التي تستثمر في ترشيد الطاقة أو دعم صناديق رأس المال لترشيد الطاقة من جانب الحكومة، من الصعب بالنسبة للحكومة إعطاء دعم مباشر إلى الشركات. وذلك لأن معظم هذه الشركات أجنبية التمويل. ومع ذلك، يتعين على الحكومة تقديم دعمها لنشطات بعض الشركات والمؤسسات المنفذة، مثل نظام إدارة الطاقة، ونظام البطاقات (ليبل)، وبرامج التدريب، ونظام فحص اختبار الطاقة وغير ذلك.

وأيضا التمويل الضروري للمؤسسات المنفذة لأنشطة ترشيد الطاقة (المبلغ الإجمالي حتى عام 2030 نحو 1.67 مليار ريال لنشاطات ترشيد طاقة ذات أولوية عالية التي اقترحها فريق دراسة الوكالة اليابانية للتعاون الدولي، بمتوسط سنوي للميزانية حوالي 76 مليون ريال في السنة) وهو مبلغ صغير يكاد لا يذكر بالمقارنة مع آثار ترشيد الطاقة. وبهذا نرى أن تنفيذ توصيات هذه الدراسة للمحافظة على الطاقة ترشيد استهلاكها التي تضمنتها الخطة الرئيسية المقترحة من جانب فريق الوكالة اليابانية للتعاون الدولي في غاية الإفادة للمملكة العربية السعودية.