



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة عمل لتحسين كفاءة الطاقة في المباني الحكومية في المملكة الأردنية الهاشمية - ملخص

بناء القدرات وتدقيق الطاقة في ستة مبانٍ حكومية في الأردن

تموز 2016

تم إعداد هذا التقرير من قبل شركة ديلويت للاستشارات لصالح الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

خطة عمل لتحسين كفاءة الطاقة في المباني الحكومية في المملكة الأردنية الهاشمية - ملخص

اسم النشاط: بناء القدرات وتدقيق الطاقة في ستة مباني حكومية في الأردن

الجهة المسؤولة في USAID: مشروع تطوير قدرات قطاع الطاقة

رقم العقد: AID-278-TO-13-00003

المقاول: شركة ديلويت للاستشارات

تاريخ النشر: تموز 2016

مُعد التقرير: الشركة الشاملة لحلول الطاقة والبيئة

إقرار:

آراء مُعدّ التقرير الواردة في هذا التقرير لا تعكس بالضرورة آراء الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة.

تموز 2016

أعد هذا التقرير كل من: جلال الخصاونة وغسان ناجي وغريسون هيفنر.

جدول المحتويات

3	قائمة الجداول
4	شكر
6	ملخص

قائمة الجداول

6	جدول م-1: مقدار وفر الطاقة والكلفة نتيجة اتباع تدابير ترشيد الطاقة
7	جدول م-2: تدابير ترشيد الطاقة الموصى بها والمتمثلة في كافة المباني التي تم تدقيق الطاقة فيها
8	جدول م-3: نسبة تأثير المساحة المكيفة على مؤشر كثافة استخدام الطاقة ومقدار وفر الطاقة
8	جدول م-4: إجراءات توفير الطاقة الموصى بها

شكر

يود كل من مالك المشروع (مشروع تطوير قدرات قطاع الطاقة - الممول من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID والمستشار (شركة الشاملة لحلول الطاقة والبيئة) تقديم الشكر لجميع من ساهم في إعداد النتائج الموضحة في هذا التقرير.

ويود أيضاً مالك المشروع والمستشار أن يعبرا عن شكرهما تحديداً للإسهامات التي قدمتها الوزارات والهيئات الحكومية الأردنية الست المشاركة في مراحل هذا المشروع وهي:

1. وزارة الطاقة والثروة المعدنية
عطوفة المهندسة أماني العزام / أمين عام الوزارة
عطوفة الدكتور غالب معابرة / الأمين العام السابق للوزارة
السيد رسمي حمزة / مدير تنفيذي صندوق الطاقة المتجددة
السيدة لينا المبيضين / مديرة مشروع / صندوق الطاقة المتجددة
المهندسة علا السرحان / مديرة مشاريع ترشيد الطاقة

2. وزارة الخارجية وشؤون المغتربين
عطوفة السفير محمد تيسير بني ياسين / أمين عام الوزارة
السيد محمد الأسكر / الدائرة الهندسية

3. وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
عطوفة المهندس نادر الذنيبات / أمين عام الوزارة
المهندس أحمد جابر / مدير الدائرة الهندسية
المهندس عصام شرف / مساعد مدير الدائرة الهندسية

4. وزارة الصناعة والتجارة والتموين
عطوفة السيد يوسف الشمالي / أمين عام الوزارة
المهندس محمد شعث / الدائرة الهندسية
المهندس حسن هاشم / الدائرة الهندسية

5. وزارة التنمية الاجتماعية
عطوفة السيد عمر حمزة / أمين عام الوزارة
المهندسة علا عرفات / الدائرة الهندسية

6. هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن
عطوفة المهندسة وجدان الربضي / مفوض
المهندسة منى موسى / الدائرة الهندسية
المهندس هاني بني عواد / الدائرة الهندسية

يعمل مشروع تطوير قدرات قطاع الطاقة الممول من قبل USAID مع الشركاء في قطاع الطاقة الأردني من أجل إعداد سياسات وصنع قرارات فعالة في قطاع الطاقة، وبناء قدرات مؤسسية وتنظيمية مستدامة من أجل دعم تكنولوجيا وممارسات الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة. ويولي البرنامج أولوية كبيرة للتعامل مع قضايا النوع الاجتماعي في قطاع الطاقة، تحديداً تشجيع إدماج النساء ودخولهن للعمل في المهن المتصلة بقطاع الطاقة.

بدأ مشروع تطوير قدرات قطاع الطاقة نشاطاته في شهر تموز 2013 ومدته أربع سنوات. يطبق البرنامج نهجاً واسعاً قابلاً للتكيف والتعديل لكي يلبي الاحتياجات المتغيرة والمتطورة لقطاع الطاقة، ومنها:

1. تطوير وتبني آلية حوافز ناجحة موجهة إلى شركات الكهرباء تهدف إلى تشجيع ترشيد الطاقة وتشمل إيجاد نظام قوي ومنيع للمراقبة والتقييم والتحقق.
2. زيادة القدرات المؤسسية للشركاء في قطاع الطاقة الأردني بما فيهم وزارة الطاقة والثروة المعدنية، وهيئة تنظيم الكهرباء، وشركات توليد ونقل وتوزيع الكهرباء.
3. تعزيز وجود وقدرات وتنظيم شركات خدمات الطاقة من خلال إجراء مسح للسوق، وتقديم خدمات تطوير الأعمال، واعتمادية تلك الشركات، وإيجاد تحالف جمعية خدمات الطاقة.
4. آلية استجابة مرنة لمواجهة الاحتياجات الناشئة في قطاع الطاقة على أساس الطلب.

تعتبر تلك النشاطات والنتائج المذكورة هنا جزءاً من جهود البرنامج في زيادة قدرات وزارة الطاقة والثروة المعدنية والوزارات والدوائر الحكومية الأخرى ذات الصلة في مجال تخطيط وتنفيذ تدابير ترشيد الطاقة في المباني والمواقع التابعة لها.

ملخص

تم إعداد خطة عمل ترشيد استخدامات الطاقة هذه استناداً إلى تقرير تدقيق الطاقة من المستوى الثاني (بحسب تصنيف الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف ASHRAE) لستة مبانٍ حكومية في عمان. إن الهدف من هذا التقرير هو عرض تدابير توفير الطاقة التي تم تحديدها من خلال دراسات تدقيق الطاقة لتلك المباني، وبيان خارطة طريق تحسين كفاءة الطاقة التي يمكن لوزارات ودوائر حكومية أردنية أخرى اتباعها.

الوزارات والدوائر الحكومية التي شملتها دراسات التدقيق الطاقوي هي: وزارة الطاقة والثروة المعدنية، وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وزارة الصناعة والتجارة ولتموين، وزارة الخارجية وشؤون المغتربين، وزارة التنمية الاجتماعية، وهيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن. تشير نتائج دراسات التدقيق الطاقوي الموضحة في الجدول رقم (م-1) أن وفراً كبيراً في كمية الطاقة والكلفة بنسبة ما بين 27 إلى 40% يمكن تحقيقه من خلال استثمارات متواضعة وفترات استرداد قصيرة بحدود سنة واحدة أو أقل.

الجدول رقم (م-1): مقدار وفر الطاقة والكلفة نتيجة اتباع تدابير ترشيد الطاقة

الوزارة / الهيئة	نسبة الوفر في استهلاك الكهرباء	نسبة الوفر في استهلاك الوقود	إجمالي نسبة الوفر في فاتورة الطاقة	مقدار الوفر (دينار)	كلفة التنفيذ (دينار)	فترة الاسترداد (سنة)	نسبة العائد إلى الكلفة
وزارة الطاقة والثروة المعدنية	39,7%	12,5%	40,3%	37.430	22.860	0,61	6
وزارة الخارجية وشؤون المغتربين	32,2%	8,5%	32,6%	80.880	45.500	0,56	6,5
وزارة الصناعة والتجارة ولتموين	35,5%	7%	33,3%	122.220	133.100	1	3,3
وزارة التنمية الاجتماعية	30,7%	6,5%	27,4%	51.500	41.600	0,81	4,5
وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات	31,2%	6,1%	29,6%	63.000	32.540	0,52	7
هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن	33%	19,5%	31,3%	41.000	37.250	0,9	4

إن حجم الوفورات الكبيرة المتحققة والمدة الزمنية القصيرة لاسترداد التكاليف إضافة للمعدلات المرتفعة للعائد مقارنة مع الكلفة تشير جميعها إلى ارتفاع جدوى الاستثمار في مشاريع ترشيد الطاقة في المباني الحكومية.

كما أن دراسات تدقيق الطاقة توصي باتباع تدابير مشابهة لترشيد الطاقة في جميع المباني الحكومية الستة التي جرى تدقيق الطاقة فيها (لظفاً أنظر الجدول رقم م-2 أدناه). وتخلص نتائج تلك الدراسات إلى أنه يمكن تعميم تدابير ترشيد الطاقة تلك وإجمالي الوفرة المالي المتوقع منها على مبان حكومية أخرى في المملكة. ويعرض القسم الثالث من التقرير النتائج المتحققة في كل مبنى وزارة / هيئة حكومية.

الجدول رقم (م-2): تدابير ترشيد الطاقة الموصى بها والمتماثلة في كافة المباني التي تم تدقيق الطاقة فيها

معدل نسبة الوفرة	معدل فترة الاسترداد (سنة)	تدابير ترشيد الطاقة الموصى بها
70% - 85%	0,4 - 0,7	استبدال مصابيح الإنارة بمصابيح موفرة للطاقة LED
20% - 25%	1 - 2	استخدام حساسات الاستشعار للتحكم بالإنارة
3% - 5%	0,1 - 0,4	ضبط درجة حرارة وحدات التكييف على الدرجة المثالية
3% - 8%	1 - 2	إجراء صيانة دورية لتحسين كفاءة أنظمة التكييف
30% - 35%	2 - 3	استرداد الطاقة من الهواء البارد المستبدل في غرف الحاسوب
5% - 8%	0,5 - 1	تحسين فعالية حارقات بويلر التدفئة

تم حساب مؤشر كثافة استخدام الطاقة للمباني الحكومية الستة. يعتبر مؤشر كثافة استخدام الطاقة أداة مفيدة لفهم سبب تفاوت اختلاف استهلاك الطاقة ما بين المباني. كما أنه يوفر مرجعاً للمقارنة به عند تقدير وفرة الطاقة المحتمل في حال تطبيق تدابير ترشيد الطاقة. تظهر نتائج دراسات تدقيق الطاقة على المباني الحكومية الستة أن مؤشر كثافة استخدام الطاقة حساس جداً بالنسبة للمساحة المكيفة في أي مبنى. بجمع البيانات لكثافة استخدام الطاقة من المباني الستة، أصبح من الممكن استخراج علاقة متينة ما بين نسبة المساحة المكيفة والأثر المحتمل لحزمة قياسية من تدابير ترشيد الطاقة لمبان أخرى. يظهر الجدول رقم م-3 مقدار مؤشر كثافة استخدام الطاقة قبل تطبيق تدابير ترشيد الطاقة الستة الأكثر شيوعاً وبعد تطبيقها وفقاً لنسبة المساحة المكيفة في فصل الصيف. وكلما زادت المساحة المكيفة كلما كانت هناك فرصة وفر أكبر. مع ذلك، فإن مقدار الوفرة المتحقق باستخدام التدابير الستة الأكثر شيوعاً هو بحدود 30% بغض النظر عن نسبة مساحة المكان الذي يتعرض للتكييف.

الجدول رقم (3): نسبة تأثير المساحة المكيفة على مؤشر كثافة استخدام الطاقة ومقدار وفر الطاقة

مؤشر كثافة استخدام الطاقة (كيلو واط ساعة / متر مربع / سنة) بعد تطبيق تدابير ترشيد طاقة	مؤشر كثافة استخدام الطاقة (كيلو واط ساعة / متر مربع / سنة) بدون استخدام تدابير ترشيد طاقة	تنسبة المساحات المكيفة
39	56	%30
49	69	%40
58	84	%50
71	101	%60
95	136	%70
115	165	%80
134	191	%90
156	223	%100

تم إعداد خطط عمل ترشيد الطاقة لكل وزارة وهيئة حكومية، وهي بمثابة خارطة طريق لتحقيق ترشيد الطاقة والوفورات المحتملة وفق تطبيق تدابير ترشيد الطاقة الموصى بها. يعرض الجدول رقم م-4 إجراءات ترشيد الطاقة ، كما سيتم تفصيلها أكثر في القسم 4.0 من التقرير.

الجدول رقم (م-4): إجراءات توفير الطاقة الموصى بها

1. تشكيل لجنة وزارية أو حكومية للطاقة بحضور ممثلين من أقسام ذات أهمية.
2. تعيين أو تكليف أو التعاقد مع مدير طاقة من أجل الإشراف على تدقيق الطاقة، وتخطيط وتنفيذ تدابير ترشيد الطاقة من بعد ذلك.
3. إجراء دراسة تدقيق الطاقة من المستوى الثاني (أو ما يعادله) بحسب تصنيف الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف ASHRAE.
4. الاستعانة بنتائج دراسة تدقيق الطاقة لإعداد أهداف تنفيذ مشاريع ترشيد الطاقة، ثم وضع خطة مراقبة وتقييم لتتبع مستوى الإنجاز عند البدء في التنفيذ.
5. تنفيذ تدابير ترشيد الطاقة (الموصى بها بدراسة تدقيق الطاقة) سواء عديمة أو قليلة الكلفة (ذات فترة استرداد أقل من سنة واحدة).
6. تقييم مستوى الإنجاز، بما في ذلك النتائج المالية.

7. دراسة امكانية تطبيق تدابير ترشيد الطاقة ذات الكلفة العالية (وفترات استرداد طويلة).
8. إجراء دراسات تدقيق طاقة - المستوى الأول بحسب تصنيف الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف (ASHRAE) مرة كل ثلاث سنوات

يجب أن تبقى جهود ترشيد الطاقة مستمرة. وبعد أن يتم تطبيق تدابير ترشيد الطاقة عديمة وقليلة التكلفة، على لجنة الطاقة أن تبادر التفكير بتطبيق تدابير ترشيد طاقة بعيدة الأمد، بما فيها تدابير ذات فترات استرداد طويلة إضافة إلى تدابير أخرى مثل الطاقة المتجددة. تفاصيل تدابير ترشيد الطاقة بعيدة الأمد موضحة في القسم الرابع من التقرير.

إن النتائج الباهرة لجهود ترشيد الطاقة التي تحققت من إجراءاتها في المباني الحكومية الستة تشير إلى إمكانية إحداث تأثير كبير في معدلات ترشيد الطاقة في حال بذلت الحكومة جهداً واسعاً لتشجيع تنفيذه في مؤسسات القطاع العام. لقد ثبتت فعالية المبادرات الحكومية الواسعة لترشيد الطاقة في بلدان عدة كالولايات المتحدة وكندا والمكسيك وغيرها من الدول. من الممكن تكييف المبادرة الأردنية لترشيد استخدامات الطاقة في المباني الحكومية بحيث تلائم احتياجات كل وزارة أو مبنى حكومي، من خلال تنفيذ أنشطة كالآتي:

1. جمع المعلومات الأساسية اللازمة لإجراء مقارنات حول أداء الطاقة في المباني الحكومية (حجم استهلاك الطاقة ومساحة المبنى).
2. حث الوزارات والمؤسسات الحكومية على الاستعانة بمدققي طاقة مرخصين عند عمل دراسة التدقيق الطاقوي.
3. تقديم الدعم الفني إلى لجان الطاقة ومديري الطاقة المعتمدين في كل وزارة ومؤسسة حكومية.
4. إيجاد نظام حوافز يعمل على تشجيع الوزارات والمؤسسات الحكومية على متابعة فرص ترشيد الطاقة.
5. تقدير وتكريم ومكافأة الوزارات والمؤسسات الحكومية التي تعمل على تنفيذ تدابير ترشيد الطاقة.