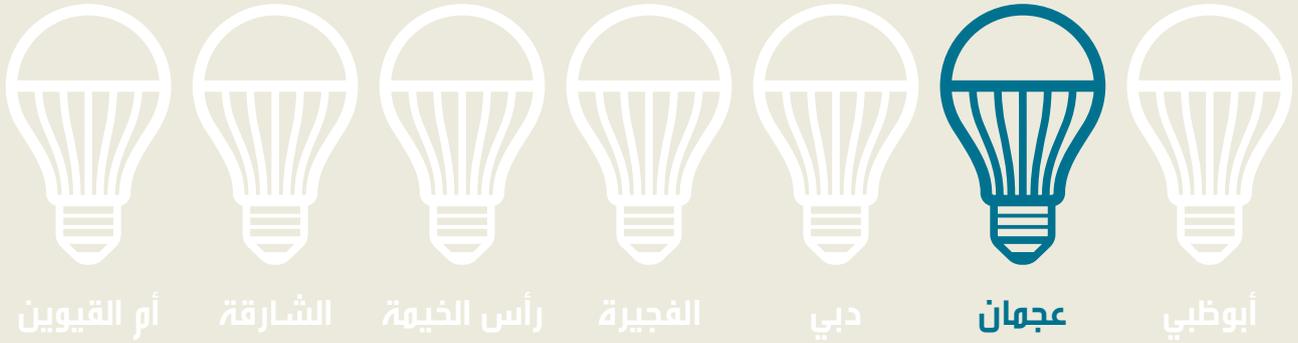


تم نشر هذا التقرير من قبل شركاء  
مبادرة البصمة البيئية في الإمارات



## ”النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها“ : تأثير النظام الجديد على إمارة عجمان



مؤسسة الإمارات للمواصفات والمقاييس  
Emirates Authority For Standardization & Metrology



هيئة البيئة - أبوظبي  
Environment Agency - ABU DHABI



الإمارات العربية المتحدة  
وزارة البيئة والمياه

جمعية الإمارات للحياة الفطرية

المكتب الرئيسي

ص.ب. 45553 أبو ظبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 971 2 634 7117 +

فاكس: 971 2 634 1220 +

مكتب دبي

ص.ب. 454891 دبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 971 4 354 9776 +

فاكس: 971 4 354 9774 +

**لقد تم نشر هذا الملخص تحت قيادة و دعم شركاء مبادرة البصمة البيئية.**

**تم تحضير النص من قبل جمعية الإمارات للحياة الفطرية ومعهد آر تي أي الدولي.**

#### نبذة عن جمعية الإمارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي للطبيعة EWS WWF

جمعية الإمارات للحياة الفطرية (EWS) هي جمعية إماراتية بيئية غير حكومية غير ربحية ، تعمل على المستوى الاتحادي، تأسست تحت رعاية سمو الشيخ حمدان بن زايد آل نهيان ممثل الحاكم للمنطقة الغربية، الرئيس الأعلى لهيئة البيئة – أبوظبي. تعمل جمعية الإمارات للحياة الفطرية في الإمارات العربية المتحدة بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة (WWF) الذي يعد أكبر هيئة عالمية مستقلة متخصصة في المحافظة البيئية. ويجدر الإشارة أن (EWS-WWF) تعمل في الدولة منذ 2001، وتهدف إلى العمل مع المؤسسات والأفراد في الإمارات والمنطقة من أجل المحافظة على التنوع البيولوجي، ومواجهة التغير المناخي وتقليل البصمة البيئية من خلال إطلاق مبادرات تتمحور حول التعليم البيئي ورفع المستوى البيئي، وتخطيط السياسات والاستراتيجيات البيئية، ومشاريع المحافظة البيئية المبنية على أساس علمي.

لمزيد من المعلومات، الرجاء زيارة الموقع www.ewswwf.ae

#### نبذة مختصرة عن معهد (آر تي أي) الدولي

تلتزم في معهد آر تي أي الدولي (RTI International) السعي لتحسين الظروف للبشر من خلال الأبحاث المبتكرة وتوفير المساعدة التقنية الفعالة. لدينا طاقم عمل يفوق قوامه عن 3700 فرد في كافة أنحاء العالم. يوفر معهد (آر تي أي) الدولي مجالات كاملة في اختصاصات متعددة في الطاقة، الصحة، التعليم، التطوير الاقتصادي والمجتمعي، علوم البيئة والهندسة، التقنيات الحديثة وأعمال المسوحات والأبحاث والإحصاء. يعود تأسيس معهد (آر تي أي) الدولي لعام 1958 من قبل ثلاث جامعات أمريكية رائدة في ولاية كارولينا الشمالية، وهي: جامعة دوك، جامعة كارولينا الشمالية في شابيل هيل، وجامعة ولاية شمال كارولينا، لقد كان الهدف خلف التأسيس هو أن يكون معهد (آر تي أي) الدولي أول منظمة أبحاث علمية، والتي تمكنت اليوم أن تصبح القلب المركزي للأبحاث. يوفر معهد (آر تي أي) الدولي الأبحاث والمساعدة التقنية للعملاء في القطاع الحكومي، الصناعي، الأكاديمي والخدمات العامة في أكثر من 140 دولة حول العالم.

معهد آر تي أي الدولي

ص.ب. 12194

حديقة مثلث الأبحاث

NC 27709-2194

الولايات الأمريكية المتحدة

www.rti.org

جميع الحقوق محفوظة، جمعية

الإمارات للحياة الفطرية

#### نبذة عن مبادرة دولة الإمارات العربية المتحدة للبصمة البيئية

تم إطلاق مبادرة البصمة البيئية في عام 2007 من خلال شراكة ضمت: وزارة البيئة والمياه، وهيئة البيئة –

أبوظبي، وجمعية الإمارات للحياة الفطرية (تعمل بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة)، وشبكة البصمة

العالمية. وقد ساهمت هذه المبادرة في منح الإمارات دورا رياديا فيما يتعلق بعلوم وبحوث البصمة البيئية.

وبين الأعوام 2007-2011، نجحت المبادرة في تأكيد صحة حسابات البصمة البيئية في الإمارات، وتحليلها

إلى القطاعات المساهمة، وتطوير أداة نمذجة لسيناريوهات لتقييم آثار السياسات البيئية المختلفة على بصمة

الإمارات.

وفي مرحلتها الثانية، في عام 2012، رحبت المبادرة بانضمام هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس، والتي عملت

على تطوير نظام للرقابة على منتجات الإضاءة الداخلية. وستستمر المبادرة في قياس البصمة البيئية وتقديم حلول

فعالة لإدارتها.

#### أعضاء اللجنة الإدارية لمبادرة دولة الإمارات العربية المتحدة للبصمة

معالي الدكتور راشد أحمد بن فهد، وزير البيئة والمياه

رئيس اللجنة التوجيهية لمبادرة البصمة البيئية

سعادة زران خليفة المبارك، الأمين العام لهيئة البيئة – أبوظبي

نائب رئيس اللجنة التوجيهية لمبادرة البصمة البيئية

الدكتورة حمدة آل ثاني، مديرة مركز أبحاث الطاقة والمياه الجديد، هيئة أبوظبي للماء والكهرباء

السيد / سليمان الرفاعي، مدير تمويل المشاريع، مركز دبي للكربون

السيد / محمد الشامسي، مدير التغير المناخي والاستدامة، هيئة كهرباء ومياه دبي

سعادة المهندس حمدان الشاعر، المدير الأسبق لدائرة البيئة، بلدية دبي

سعادة احمد المحيربي، أمين عام المجلس الأعلى للطاقة

المهندس / عبد الله عبد القادر المعيني، (والمهندس/ محمد بدري سابقاً)، المدير العام بالإنابة لهيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس

السيدة / إيدا تيليش، مدير عام جمعية الإمارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة

السيد / ديفيد سكوت، المدير التنفيذي السابق لشئون الطاقة والاقتصاد، جهاز الشؤون التنفيذية، أبوظبي

سعادة محمد صالح، مدير عام الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء

السيد / نيكولاس كارتر، مدير عام مكتب التنظيم والرقابة، أبوظبي

الدكتور ماتيس واكيرناجل، رئيس الشبكة العالمية للبصمة البيئية

يعد هذا الملخص على مستوى الإمارة واحداً من مجموعة للإمارات السبع تحمل عنوان "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها"، ويسلط الضوء على فوائد "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة و الرقابة عليها: تأثير النظام الجديد على كل إمارة"، (الصادر في ديسمبر 2013) لكل إمارة مقارنة مع الدولة بأكملها. يعتمد التطبيق الناجح لقانون منتجات الإضاءة في دولة الإمارات العربية المتحدة على الخطوات التي ستقوم كل إمارة باتخاذها. لقد تم بناءً على هذه الأسباب تجهيز هذه الملخصات لكل إمارة للتأكد من قيام متخذي القرارات من شركات توفير الطاقة، والبلديات والهيئات البيئية، وهيئات الجمارك، والمؤسسات الأكاديمية والجهات المهتمة من المجتمع باتخاذ خطوات فعالة لتطبيق هذا النظام، والتأكد من إنجاز الدولة لجميع مقومات النظام.

يوفر هذا الملخص تفاصيل سياق نظام الإضاءة في دولة الإمارات العربية المتحدة، والخط الأساسي لكل إمارة، والتوفير للطاقة لكل إمارة، والمنظور المالي والبيئي، وأخيراً، وصف لكيفية تطبيق وإدارة نظام الإضاءة.

### الشكر والتقدير

نود أن نتقدم بالشكر إلى شركائنا في مبادرة البصمة البيئية، ووزارة البيئة والمياه، وهيئة البيئة – أبوظبي، وهيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس، والشبكة العالمية للبصمة البيئية لدعم المستمر لمبادرة البصمة البيئية. ويسعدنا أيضاً التقدم بالشكر الجزيل لهيئة البيئية – أبوظبي ومكتب أبوظبي للتنظيم والرقابة لرعائتهم ودعمهم المالي للأبحاث التي تم إنجازها. نتوجه أيضاً بشكرنا الجزيل لأعضاء اللجنة التوجيهية لإرشاداتهم القيمة ودعمهم المستمر.

لقد أبرزت الشراكة الناجحة لمبادرة البصمة البيئية أهمية القيام بالأبحاث العلمية المحلية لدعم متخذي القرارات وواضعي السياسات، وعلى وجه التحديد العمل المشترك عن قرب مع هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس التي أثمرت في هذه التقارير المستخدمة كوثائق داعمة لتطوير "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها"، الذي حظي بموافقة مجلس الوزراء وصاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم إمارة دبي في ديسمبر 2013.

مبنى الهيئة البيئية

لقد تم تجهيز "فوائد التطبيق الفعال لنظام منتجات الإضاءة في دولة الإمارات" على مستوى الإمارة من قبل معهد (أر تي أي) الدولي لصالح جمعية الإمارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة. نتوجه بالشكر الخاص للمهندس حازم هشام القواسمي والدكتور مايكل جالاهار من معهد (أر تي أي) الدولي لجهودهما وتعاونهما معنا أثناء تحضير هذه الملخصات.

مبنى الهيئة البيئية

نتقدم أيضاً بالشكر لجميع أصحاب المصالح الذين ساهموا ببيانات وخبرات تقنية لتعزيز هذه الملخصات وترسيخ متانتها وطنياً. يشمل ذلك وزارة البيئة والمياه، هيئة البيئة – أبوظبي، هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس، مكتب أبوظبي للرقابة، اتحاد الشرق الأوسط للإضاءة، دائرة الشؤون البلدية – أبوظبي، جهاز الشؤون التنفيذية، مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني، هيئة أبوظبي للكهرباء والماء، مركز دبي للكربون، هيئة كهرباء ومياه دبي، مركز دبي للإحصاء، الهيئة الاتحادية للكهرباء والماء، قسم الصحة في بلدية الفجيرة، معهد مصدر، وزارة الاقتصاد، وزارة الأشغال العامة، المركز الوطني للإحصاء وهيئة كهرباء ومياه الشارقة.

مبنى الهيئة البيئية

# الفهرس

## 7 المقدمة والوضع الحالي

الإطار العام – الإمارات العربية المتحدة

الإطار العام – إمارة عجمان

## 12 التقييم الفني والاقتصادي لمعدلات توفير الطاقة المتاحة في إمارة عجمان

15 التوفير المادي العائد على الأسرة من انخفاض فواتير الكهرباء

17 التوفير الحكومي الناتج من تقليل الدعم المالي لاستهلاك الطاقة

## 18 دراسة تقييم الآثار المستدامة

20 الزئبق

## 22 كيفية عمل النظام

## 26 المراجع

## لائحة الجداول

7	الجدول 1: معدلات استهلاك الكهرباء للإضاءة في الوحدات السكنية في إمارات الدولة
8	الجدول 2: عدد المصابيح ومعدلات استهلاك الطاقة لكل إمارة
9	الجدول 3: الفوائد الاجتماعية السنوية الناتجة عن التخلص من المصابيح الرديئة (1000 درهم)
10	الجدول 4: تقديرات التعداد السكاني ومعدلات النمو في إمارة عجمان (1000)
10	الجدول 5: توزيع عدد الوحدات السكنية ومعدلات استهلاك الطاقة في الإمارة والدولة – عام 2011
14	الجدول 6: مجموع التوفير في استهلاك الطاقة عند استبدال المصابيح (جيجا-واط ساعة)
15	الجدول 7: رسوم استهلاك الطاقة بحسب شرائح الاستهلاك في إمارة عجمان
15	الجدول 8: الفوائد المادية السنوية الصافية الناتجة عن استبدال أنواع المصابيح المختلفة في إمارة عجمان والدولة
16	الجدول 9: التوفير المادي العائد على الأسرة في إمارة عجمان والدولة بحسب نوع الوحدات السكنية (1000 درهم)
17	الجدول 10: مجموع الوفورات المادية في القطاع السكني والدعم الحكومي وصافي المنافع الاجتماعية (1000 درهم)
19	الجدول 11: كميات الانخفاض في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتاحة عند استبدال المصابيح في إمارة عجمان والدولة
21	الجدول 12: الحدود القصوى لمحتوى الزئبق في المصابيح الفلورية المدمجة ومواعيد التطبيق بحسب لوائح الاتحاد الأوروبي

## جدول الأشكال البيانية

8	الشكل 1: نسبة التوفير السنوية برفع كفاءة الإضاءة المنزلية
9	الشكل 2: نسب توفير الطاقة بحسب نوع المصباح في الدولة
11	الشكل 3: معدلات استهلاك الطاقة في الإمارة
12	الشكل 4: إمكانيات التحسين المتاحة من النواحي التقنية والاقتصادية والواقعية (القابلة للتطبيق)
13	الشكل 5: المراحل الزمنية للتخلص التدريجي من أنواع المصابيح ذات الكفاءة المنخفضة
14	الشكل 6: نسب توفير الطاقة بحسب نوع المصباح في إمارة عجمان
17	الشكل 7: التوفير المادي العائد على المنزل في إمارة عجمان والدولة بحسب نوع الوحدات السكنية (1000 درهم)
18	الشكل 8: دورة حياة منتجات الإضاءة
20	الشكل 9: مستويات التخفيضات المحتملة في انبعاثات ملوثات الهواء على مستوى إمارة عجمان والدولة
20	الشكل 10: نسب توزيع معدن الزئبق في الأجهزة المنزلية الشائعة
21	الشكل 11: كميات مخلفات الزئبق الناتجة عن استبدال المصابيح في إمارة عجمان والدولة
24	الشكل 12: بعض أنواع المصابيح المتداولة في أسواق الإمارات بعد الأول من يوليو 2014

# المقدمة والوضع الحالي

أعلنت هيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس وشركاؤها الرئيسيون في مبادرة الإمارات للبصمة البيئية<sup>1</sup> في الآونة الأخيرة وضع نظام جديد للإضاءة الداخلية في دولة الإمارات العربية المتحدة، باستخدام أبحاث شاملة تعتمد على معايير دولية عالية وبيانات وتحليلات من مصادر محلية وتعاون قوي بين أصحاب المصالح في هذا المجال. وقد أقر النظام المذكور بتاريخ 31 ديسمبر 2013 من قبل مجلس الوزراء الموقر تحت عنوان "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها"، بقرار رقم (34) لعام 2013. والهدف من اعتماد معايير الإضاءة الجديدة هو تخفيض استهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والحد من الآثار السلبية على اقتصاد الدولة وبيئتها وصحة مواطنيها وسكانها وزائريها. ولتحقيق هذه الغاية، فمن المهم جداً معرفة الآثار الاقتصادية والبيئية والصحية والاجتماعية لمواصفات الإضاءة الداخلية الجديدة على السكان والشركات والمؤسسات الحكومية العاملة في الدولة<sup>2</sup>.

سيؤدي التطبيق الفعال للنظام الجديد إلى إيجاد منتجات إضاءة آمنة، ذات جودة عالية وكفاءة استهلاك طاقة متفوقة في أسواق الدولة، فضلاً عن التخلص التدريجي من منتجات الإضاءة المنخفضة الجودة وغير الفعالة. ستخفض هذه الإجراءات من استهلاك الطاقة، والذي من شأنه التقليل من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ويؤدي إلى وفورات مالية في المنازل بشكل خاص والحكومة بشكل عام.

يعرض هذا التقرير الملخص تقييماً للإمكانيات الفنية والاقتصادية والبيئية والاجتماعية التي يمكن تحقيقها من خلال التطبيق الفعال للنظام الإماراتي للرقابة على منتجات الإضاءة الجديد في إمارة عجمان مقارنة مع دولة الإمارات العربية المتحدة. ويستعرض التقرير خصائص الإضاءة الجديدة والآثار السنوية المتعلقة بتوفير الطاقة في المباني القائمة والمنافع المالية للأسر، وخفض الدعم للحكومات، والآثار البيئية المترتبة على ذلك.

## الإطار العام - الإمارات العربية المتحدة

يلخص الجدول (1) معدلات استهلاك الكهرباء المخصصة للإضاءة في المنازل في مختلف إمارات الدولة، وتوزيعات الاستهلاك بحسب عدد وأنواع الوحدات السكنية المختلفة، وكذلك التوزيع السكاني في كل إمارة في العام ذاته. كما أن مجموع الاستهلاك الكلي في عام 2011 ما عدله 2442 جيغا-واط ساعة. وللتنويه، فقد استخدمت البيانات السكانية التاريخية 1996-2005 لتقدير متوسط معدلات النمو السكانية بين الأعوام 2010-2020 بمتوسط 5.6%.

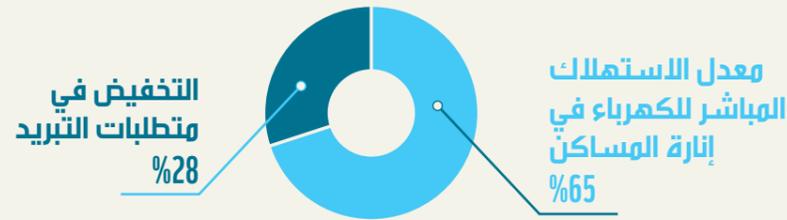
## الجدول 1: معدلات استهلاك الكهرباء للإضاءة في الوحدات السكنية في إمارات الدولة

الإمارة	التعداد السكاني (2011)	عدد الوحدات السكنية	معدل استهلاك الطاقة للإضاءة (جيغا-واط ساعة)
أبوظبي	3,672,279	635,864	861
دبي	1,567,552	392,122	604
الشارقة	1,433,480	301,919	357
عجمان	388,329	74,478	98
أم القيوين	157,511	28,286	52
رأس الخيمة	884,280	167,605	327
الفجيرة	594,997	92,456	143
المجموع	8,698,429	1,692,730	2,442

المرجع: (RTI, 2012a)

من أجل فصل استهلاك الكهرباء المخصصة للإضاءة المنزلية عن غيرها من استهلاكات الكهرباء في المنازل، تم استخدام البيانات المتاحة لتحديد عدد الوحدات السكنية وأنماط الاستهلاك في كل نوع من أنواعها لعام 2011. وقد تم الحصول على المعلومات المطلوبة عن أعداد وأنواع وخصائص الوحدات السكنية من المكتب الوطني للإحصاء على شبكة الإنترنت، وموقع مركز دبي للإحصاء، ومجلس أبوظبي للتخطيط العمراني. وترد النتائج وتوزيعها داخل الجدول (5) ومبينة في الشكل (3).

تُقدر الإمكانيات الفنية السنوية المتاحة لتوفير الطاقة بالتحول إلى المصابيح الموفرة للطاقة في دولة الإمارات العربية المتحدة بحوالي 2046 جيغا-واط ساعة على أساس تعداد السكان في عام 2011. يُمثل هذا انخفاضاً بنسبة 5% في استهلاك الطاقة في المنازل وانخفاض 2.9% في إجمالي استهلاك الكهرباء. وتتألف الوفورات من تخفيض الاستهلاك بما نسبته 65% في الإضاءة المنزلية وتخفيض ما نسبته 28% للتبريد وذلك بسبب تراجع الطلب على تكييف الهواء بسبب انخفاض معدل الحرارة المنبعثة من المصابيح المتوهجة. يترجم هذا بالتالي إلى الحد من استهلاك وقود الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة وانبعاثات الغازات الدفيئة المرتبطة بذلك.



## الشكل 1: نسبة التوفير السنوية برفع كفاءة الإضاءة المنزلية

تمثل المصابيح المتوهجة حالياً النسبة المهيمنة من استهلاك الطاقة في الإضاءة، ويبلغ مجموعها 78%. وتمثل مصابيح الـ 60 واط الجزء الأكبر من استهلاك الطاقة. في حين تستهلك المصابيح الفلورية المدمجة قرابة 8% من استهلاك الطاقة في الإضاءة. وتمثل المصابيح الـ 14 واط (ما يعادل المصابيح المتوهجة من فئة 60 واط) الحصة الأكبر. أما المصابيح الفلورية الطولية والهالوجينات، فتمثل كل منهما حوالي 7%، مع نسبة ضئيلة لمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء. يتم عرض توزيع أنواع الإضاءة في جميع إمارات الدولة للعام 2011 في الجدول (2).

## الجدول 2: عدد المصابيح ومعدلات استهلاك الطاقة لكل إمارة

الإمارة	عدد المصابيح	معدل الاستهلاك السنوي (جيغا-واط ساعة في السنة)			
		المصابيح المتوهجة	الفلورية المدمجة	المصابيح الفلورية الطولية	الهالوجينات
أبوظبي	30,088,887	664.8	70.7	63.4	61.1
دبي	12,508,381	469.9	49.6	44.1	39.6
الشارقة	11,176,973	277	29.3	26.4	24.6
عجمان	21,121,452	76.4	8.1	7.1	6.6
أم القيوين	4,940,484	41	4.3	3.4	3.2
رأس الخيمة	1,769,724	258.2	26.9	21.3	20.1
الفجيرة	3,420,584	112.6	11.8	9.7	9.3
المجموع	85,026,485	1899.9	200.7	175.4	164.5

المرجع: (RTI, 2012a)

1 شركاء مبادرة الإمارات للبصمة البيئية هم: وزارة البيئة والمياه، هيئة البيئة - أبوظبي، جمعية الإمارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة، شبكة البصمة العالمية، وهيئة الإمارات للمواصفات والمقاييس. يتم تمويل المبادرة من هيئة البيئة - أبوظبي ومكتب التنظيم والرقابة في أبوظبي.

2 لقد تم جمع المعلومات المستخدمة في هذا العمل من مصادر محلية. يمكن الحصول على نسخة من التقارير التفصيلية (تقرير الوضع الحالي، تقرير الإمكانيات الفنية والإقتصادية، دراسة تقييم الآثار المستدامة وكذلك تقرير السياسة العامة والإطار التشريعي) من الموقع الإلكتروني: <http://uae.panda.org/>

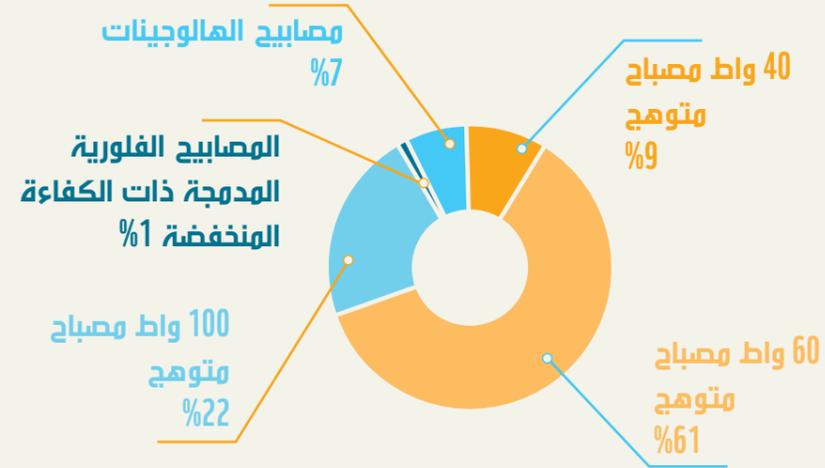
## تمثل الإضاءة

# 6%

## من استهلاك الكهرباء في المنازل

يبين الشكل (2) توزيع وفورات الطاقة بحسب أنواع المصاييح على مستوى دولة الإمارات العربية المتحدة، عندما يتم تطبيق النظام الجديد. إذا تم استبدال جميع المصاييح منخفضة الكفاءة المضرّة للبيئة بالمصاييح الفلورية المدمجة، فإن إجمالي وفورات الطاقة تكون حوالي 2046 جيجا-واط ساعة سنوياً، كما هو موضح في الجدول (3). يعود التخلص من المصاييح المتهوجة بما نسبته 92% من المدخرات، في حين يعود استبدال مصاييح الهالوجين غير الكفوءة بنسبة 7% من المدخرات والتخلص من المصاييح ذات الكفاءة المنخفضة ما تبقى من الـ 1% من المدخرات المذكورة.

الشكل 2: نسب توفير الطاقة بحسب نوع المصباح في الدولة



تستند التحليلات والنماذج الفنية والاقتصادية والبيئية على معدلات استخدام الإضاءة ونوعيتها وتوزيعها في الإمارة والدولة. فقد تم استخدام تقديرات استهلاكية معتدلة نسبياً للإضاءة المنزلية بما يقرب من 3 ساعات يومياً، استناداً إلى دراسة أجرتها وزارة الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية<sup>3</sup> في هذا المجال. وبموجب هذا السيناريو المحافظ، تقدر المنافع الاجتماعية بما يعادل من 668 مليون درهم سنوياً عند الاستبدال الكامل لأنواع الإضاءة ذات الكفاءة العالية. هذا وتقدر الفوائد العائدة على المنازل بحوالي 459 مليون درهم سنوياً، مع خفض الدعم الحكومي بما مقداره 216 مليون درهم سنوياً.

الجدول 3: الفوائد الاجتماعية السنوية الناتجة عن التخلص من المصاييح الرديئة (1000 درهم) ×

نوعية المصاييح التي سيتم استبدالها	مجموع التوفير في الطاقة (جيجا-واط ساعة)	الزيادة السنوية في تكاليف شراء المصاييح	التوفير السنوي للمنزل الناتج عن خفض فاتورة الكهرباء	التوفير السنوي للمنافع الاجتماعية	المجموع
المصاييح المتهوجة	1,875	2,268	420,840	198,072	616,644
مصاييح الهالوجينات	151	3,097	33,967	15,868	46,738
المصاييح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة المنخفضة	20	2,048	4,473	2,104	4,530
<b>المجموع</b>	<b>2,046</b>	<b>7,413</b>	<b>459,280</b>	<b>216,044</b>	<b>667,911</b>

المرجع: (RTI, 2012a)

× النتائج المذكورة مبنية على السيناريو المحافظ، وهو استخدام الإضاءة المنزلية بمعدل 3 ساعات يومياً.  
3 تقدم الدراسة التي قامت بها وزارة الطاقة الأمريكية بيانات شاملة على استخدام الإضاءة السكنية. ومن المرجح أن تكون هذه الدراسة أفضل ما هو متاح في الوقت الحاضر لأنها تنطبق على جميع المصاييح داخل الغرفة، وتشمل مجموعة واسعة من أنواع الغرف وتفاصيل الوحدات السكنية المختلفة، في ظل عدم توفر بيانات محلية بنفس التفصيل.

## الإطار العام – إمارة عجمان

يستعرض الجدول (4) أرقام وتقديرات تعداد سكان إمارة عجمان، والتي استخدمت لحساب معدلات الاستهلاك في السنة المرجعية للدراسة (عام 2011) والفوائد المستقبلية المحتملة. تم الاستناد على مرجعين<sup>4</sup> أساسيين للحصول البيانات التاريخية للتعداد السكاني السنوي لدولة الإمارات العربية المتحدة. ولكن نظراً لعدم استقرار معدلات النمو منذ عام 2005، تم استخدام البيانات السكانية التاريخية في المرحلة 1996-2005 لتقدير متوسط معدل النمو لإمارة عجمان والذي بلغ نسبة 5.6% للفترة ما بين 2010-2020.

الجدول 4: تقديرات التعداد السكاني ومعدلات النمو في إمارة عجمان (1000)

الدولة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	معدل النمو
الدولة	8265	8699	9158	9642	10155	10696	11268	11873	12512	13189	13905	5.60%
عجمان	367.8	388.3	410.1	433.0	457.2	482.8	509.8	538.4	568.5	600.3	633.9	5.60%

المرجع: (RTI, 2012a)

تم استخدام معدل النمو السكاني والبيانات الإحصائية لإمارة عجمان لتحديد عدد وأنواع الوحدات السكنية في السنة المرجعية 2011، وقد تمت مطابقة النتائج مع بيانات أنواع الوحدات السكنية المذكورة في سجلات المكتب الوطني للإحصاء. يلخص الجدول (5) عدد الوحدات السكنية لعام 2011 والتي نتجت عن هذه الخطوات بما مجموعه حوالي 74,477 وحدة سكنية مختلفة مقارنة مع 1,692,725 في دولة الإمارات العربية المتحدة. كما يوفر الجدول (5) والشكل (3) أيضاً مقارنة بين استهلاك الطاقة لكل وحدة سكنية في إمارة عجمان والدولة.

الجدول 5: توزيع عدد الوحدات السكنية ومعدلات استهلاك الطاقة في الإمارة والدولة - عام 2011

أنواع الوحدات السكنية	دولة الإمارات العربية المتحدة		إمارة عجمان	
	عدد الوحدات السكنية	معدل استهلاك الطاقة (جيجا-واط ساعة في السنة)	عدد الوحدات السكنية	معدل استهلاك الطاقة (جيجا-واط ساعة في السنة)
شقة استوديو	186,095	64.48	9,287	3.22
شقة غرفة واحدة	315,781	233.64	15,760	11.66
شقة غرفتين	360,801	360.84	18,006	18.01
شقة ثلاث غرف	45,138	52.05	2,253	2.6
شقة أربع غرف فما فوق	9,919	14.51	495	0.72
فيلا صغيرة	65,556	125.63	2,394	4.59
فيلا متوسطة	94,552	474.4	3,453	17.33
فيلا كبيرة	19,991	251.55	730	9.19
جزء من فيلا	16,016	10.71	598	0.4
بناية من طابق واحد	98,500	113.57	3,336	3.85
مبنى عام	146,606	280.93	3,337	6.39
قسم من مبنى عام	45,103	30.18	771	0.52
غرف منفصلة	92,722	2.95	4,356	0.14
بيت عربي	120,675	231.25	8,275	15.86
وحدات سكنية أخرى	75,270	195.1	1,426	3.7
<b>المجموع</b>	<b>1,692,725</b>	<b>2,441.79</b>	<b>74,477</b>	<b>98.18</b>

المرجع: (RTI, 2012a)

4 يحتوي المرجع الأول على ملخص لعدد سكان كل إمارة في كل سنة بين 1996-2009، وقد تم الحصول عليه من الموقع الإلكتروني للمكتب الوطني للإحصاء. يستند الملخص المذكور على بيانات من مصادر مثل وزارة الاقتصاد - إدارة الإحصاء المركزي. أما المرجع الثاني فيستعرض منهجية تقدير عدد السكان في الإمارات العربية المتحدة، وتم الحصول عليه أيضاً من الموقع الإلكتروني للمكتب الوطني للإحصاء.

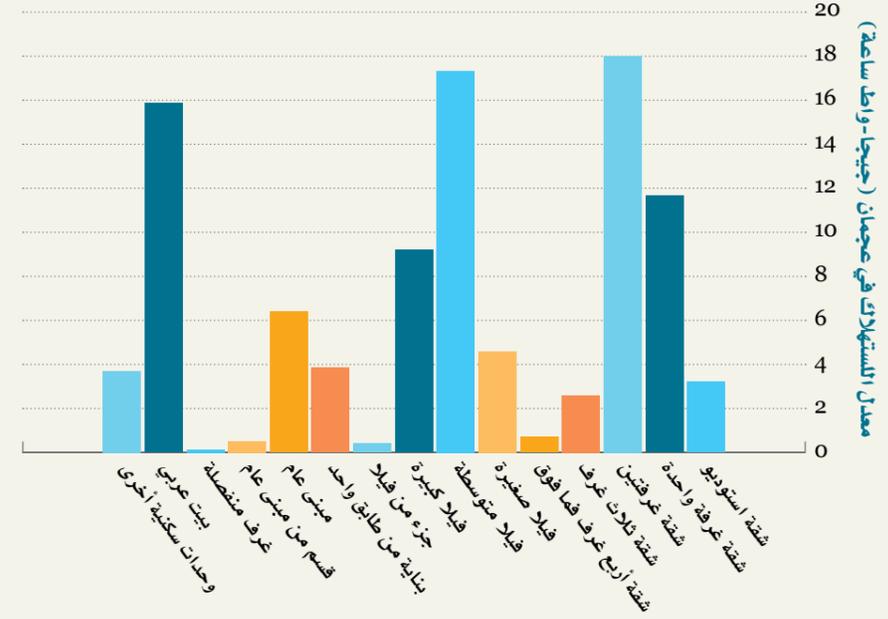
# التقييم الفني والاقتصادي لمعدلات توفير الطاقة المتاحة في إمارة عجمان

يهدف التقييم الفني والاقتصادي الخروج بتوصيات محددة تهدف إلى تطوير نظام رقابة على الإضاءة المنزلية في دولة الإمارات العربية المتحدة. يستعرض هذا الفصل كميات التوفير في الطاقة والمنافع الاقتصادية لسكان إمارة عجمان ومعدلات خفض الدعم الحكومي فيها. كما هو مبين في الشكل (4)، فإن الإمكانيات التقنية هي الأكبر، ويأتي بعدها الإمكانيات الاقتصادية، فالإمكانيات القابلة للتحقيق على أنها مجموعات فرعية عن إمكانيات التقنية.



الشكل 4: إمكانيات التحسين المتاحة من النواحي التقنية والاقتصادية والواقعية (القابلة للتطبيق)

إن الإمكانيات التقنية الممكنة هي تقدير الوفورات التي يمكن تحقيقها من خلال تطبيق مبادئ إدارة الطلب على الطاقة من ناحية المستهلك من خلال مجموعة معينة من التدابير المتعارف عليها، وبفرضية أن تطبيق هذه المقاييس ممكناً من الناحية الفنية ويحقق انتشاراً قدره 100% بين الفئة المستهدفة. ولا تأخذ الإمكانيات التقنية الممكنة بعين الاعتبار فعالية التكلفة أو مدى تقبل السوق للتدابير المدرجة في مقاييس إدارة الطلب على الطاقة من ناحية المستهلك. وتعتبر الإمكانيات الاقتصادية مجموعة فرعية من الإمكانيات التقنية وتمثل ما هو فعال من ناحية التكلفة الاقتصادية. الهدف من الإمكانيات الاقتصادية هو قياس مقدار الوفورات في الطاقة من الإمكانيات التقنية التي تكون مجدية من الناحية الاقتصادية من منظور الأسرة أو من المنظور الاجتماعي. أما الإمكانيات القابلة للتحقيق فهي مجموعة فرعية من الإمكانيات الاقتصادية التي تمثل مختلف جوانب التوفير و/ أو مستوى الفعالية التي يمكن توقعها عملياً. تستند الحسابات على ثلاث استراتيجيات للتخلص التدريجي من (أ) المصابيح المتوهجة، (ب) مصابيح الهالوجين و(ج) المصابيح الفلورية منخفضة الكفاءة على مدى فترة ثلاث سنوات. وتستند حسابات نسب التوفير في الطاقة من التحول الكامل إلى منتجات الإضاءة ذات الكفاءة العالية والمتوافقة مع متطلبات النظام الجديد على أساس استخدام متحفظ بقدر 3 ساعات في اليوم الواحد. الشكل (5) يبين بوضوح الأنواع المستهدفة من تكنولوجيات المصابيح ومراحل التخلص منها على مدى الثلاث سنوات القادمة وفقاً لسيناريوهات المعتمدة.



الشكل 3: معدلات استهلاك الطاقة في الإمارة

ويقدر استهلاك الطاقة للإضاءة المنزلية في إمارة عجمان بما مجموعه 98 جيجا-واط ساعة سنوياً، وهو ما يمثل 4% من إجمالي استخدام الإضاءة المنزلية في الإمارات العربية المتحدة. تستهلك الشقق السكنية أكبر حصة من طاقة الإنارة في القطاع السكني بما نسبته 34%. وتسجل غالبية الاستهلاك في الشقق ذوات الغرفة الواحدة والغرفتين بنسبة 12% و 18% على التوالي. في حين تبلغ نسبة الاستهلاك في الفلل السكنية 32%، معظمها في الفلل السكنية متوسطة الحجم والتي تستهلك ما مقداره 18%. تستهلك المصابيح المتوهجة النسبة الطاغية - والمصابيح ذات فئة الـ 60 واط تمثل الجزء الأكبر من استهلاك الطاقة من هذه المصابيح المتوهجة.

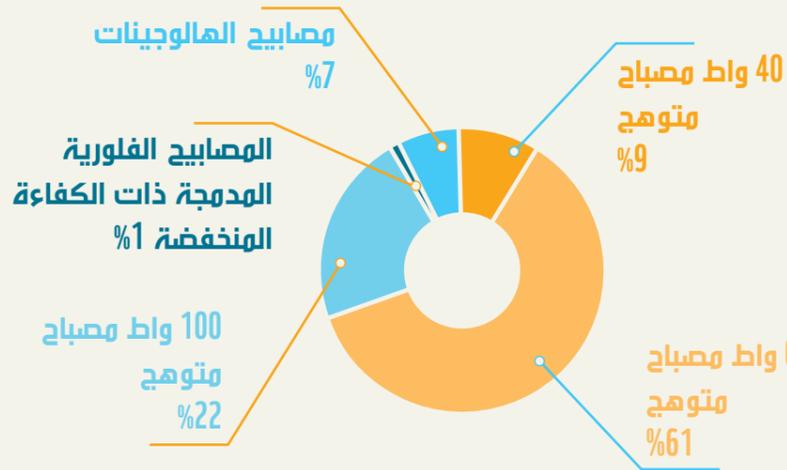
الجدول 6: مجموع التوفير في استهلاك الطاقة عند استبدال المصابيح (جيجا-واط ساعة)

نوعية المصابيح التي سيتم استبدالها	التوفير المباشر في استهلاك طاقة الإضاءة (جيجا-واط ساعة)	التوفير في استهلاك التبريد (جيجا-واط ساعة)	مجموع التوفير في استهلاك الطاقة (جيجا-واط ساعة)
المصابيح المتوهجة	59	16	75
مصابيح الهالوجينات	5	1	6
المصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة المنخفضة	4	1	5
المجموع	64	18	82

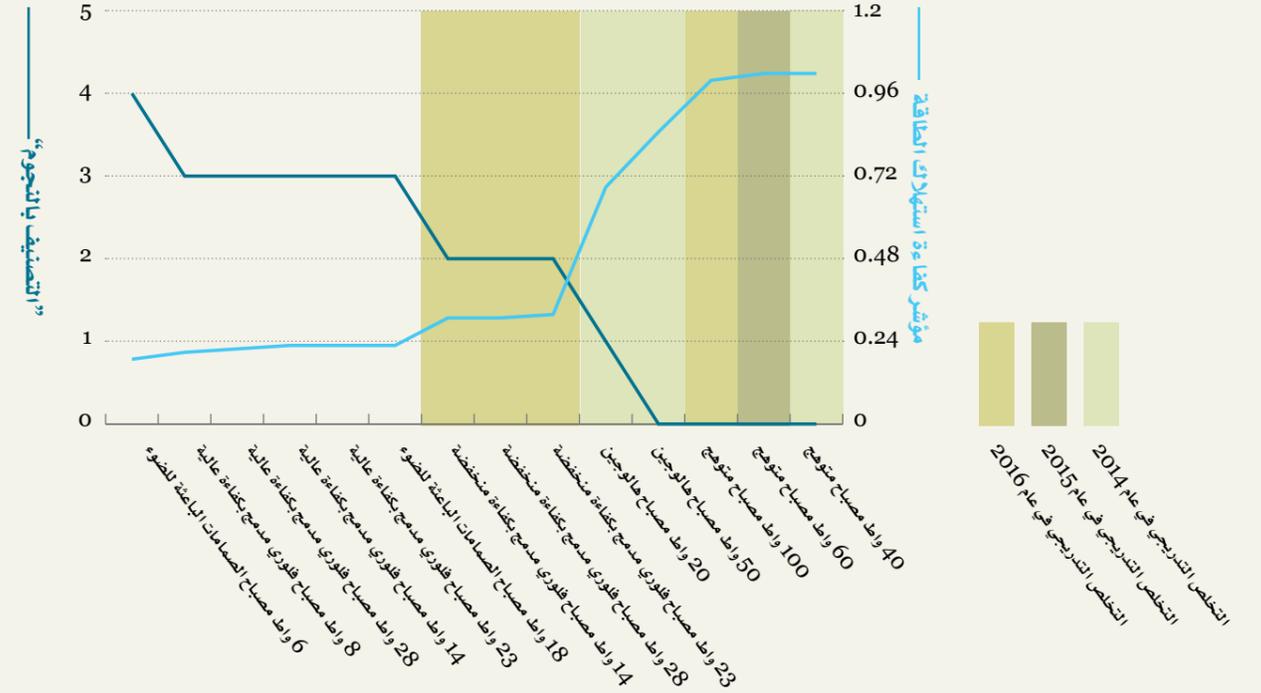
المرجع: (RTI, 2012b)

بالنظر إلى العمر الافتراضي لمنتجات الإضاءة الحالية، فيمكن تحقيق الوفورات في الطاقة في فترة زمنية تتراوح من 13-48 شهراً بعد تطبيق النظام الجديد. كما هو موضح في تقرير الوضع الحالي والذي يمكن الحصول على نسخة منه باللغة الإنجليزية على الموقع الإلكتروني (<http://uae.panda.org>)، فإن ما يقدر بحوالي 50.1% من المصابيح الموجودة في دولة الإمارات العربية المتحدة حالياً هي المصابيح المتوهجة وتمثل حوالي 90% من الوفورات المحتملة.

يبين الشكل (6) إمكانيات توفير الطاقة بحسب نوع المصباح في إمارة عجمان. فكما هو الحال مع بيانات الدولة، تمثل المصابيح المتوهجة ما نسبته 92% من إمكانيات توفير استهلاك الطاقة في الإمارة. وتمثل المصابيح المتوهجة ذات فئة الـ 60 واط ما نسبته 61% من إجمالي إمكانيات التوفير الممكن الحصول عليها من المصابيح المتوهجة. على الرغم من المصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة المنخفضة تمثل 1% فقط من وفورات في الطاقة، فإن التخلص منها له تأثير كبير على مجموع الوفورات في الإمارة.



الشكل 6: نسب توفير الطاقة بحسب نوع المصباح في إمارة عجمان



الشكل 5: المراحل الزمنية للتخلص التدريجي من أنواع المصابيح ذات الكفاءة المنخفضة

بالنسبة للنموذج الحسابية المستخدمة، فقد تم وضع فرضيات مختلفة تقضي باستبدال جميع المصابيح المستهدفة بالمصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة العالية، التي تستخدم طاقة أقل وتكون أقل تكلفة من الخيارات الأخرى مثل مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء، والتي لها عمر افتراضي أعلى من جميع المصابيح الأخرى ولكن تكلفتها عالية جداً في الوقت الحالي مما لم يمكنها من اختراق الأسواق في معظم البلدان. كما تم افتراض أن 15% من المصابيح الموجودة حالياً هي دون المستوى (أقل فعالية في الإضاءة وأقصر في العمر المتوقع) وأن إزالة هذه المصابيح ذات الكفاءة المنخفضة هي جزء من الإمكانيات الفنية. أما بالنسبة للمصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة العالية، والمصابيح الفلورية الطويلة، ومصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء المستخدمة في الوقت الراهن، فالفرضية المستخدمة تقضي بعدم تغييرهم. وعليه، فإن نسبة فعالية الإضاءة من المصابيح ذات الجودة المنخفضة هي 67% من المصابيح ذات الجودة العالية، ومتوسط العمر المتوقع هو 3000 ساعة (مقارنة بـ 10000 ساعة للمصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة العالية).

لقد تمت برمجة النموذج الحسابي باستخدام النمذجة الجبرية العامة (GAMS) ، وذلك لحساب الوفورات المتوقعة في إطار سيناريوهات التخلص التدريجي المعتمد. تشير النتائج إلى أن الوفورات المباشرة في استهلاك الطاقة الناتجة من رفع مستوى الإضاءة في القطاع السكني في إمارة عجمان يقدر بما مجموعه 64 جيجا-واط ساعة. وعند الأخذ بالحسبان القيمة المضافة بتخفيض متطلبات التبريد المرتبطة بتحسين نوعية الإضاءة لدولة الإمارات العربية المتحدة، والتي تقضي بأن مقابل كل 1 كيلو-واط ساعة من الطاقة المحفوظة من استهلاك الإضاءة، يتم توفير 0.28 كيلو-واط ساعة من الطاقة المستخدمة في تبريد الهواء، فإن مجموع الوفورات التقنية السنوية المحتملة لإمارة عجمان تصل إلى ما مقداره 82 جيجا-واط ساعة.

5 النمذجة الجبرية العامة (GAMS) هو برنامج متعدد الأبعاد يدخل فيه كل مصباح في الإمارات العربية المتحدة. يُعيّن لكل مصباح سلسلة من الصفات التي تحدد موقعه وسعر تعرفته، وخصائص التشغيل (ساعة/السنه)، واستهلاك الطاقة (واط)، السعر (درهم إماراتي)، وطول العمر الافتراضي له (ساعة)، وإمكانية تحديثه كمصباح عالي الكفاءة. إستناداً إلى هذه الخواص، يحسب النموذج إجمالي استهلاك الكهرباء في الإضاءة والوفورات بالكهرباء في إطار مختلف سيناريوهات تحديث الإضاءة.

## يمكن توفير ما يعادل 191 درهماً لكل مصباح عند استبدال مصباح متوهج 60 واط بمصباح فلوري مدمج 14 واط في عجمان

قد تحتاج المنازل التي تستخدم المصابيح المتوهجة إلى شراء أكثر من مصباح واحد في السنة، ولكن باستخدام المصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة العالية ستحتاج لشراء عدد أقل من المصابيح سنوياً بسبب عمرها الأطول. ونتيجة لذلك، فإن تكلفة المصابيح الفلورية ذات الكفاءة العالية ذات الفئة 8 واط و 14 هي في الواقع أقل تكلفة من مقابلاتها من المصابيح المتوهجة ذات الفئة 40 واط و 60 واط.

**التوفير المادي العائد على الأسرة من انخفاض فواتير الكهرباء**

تختلف معدلات رسوم الكهرباء من إمارة لأخرى وحسب الجنسية. لذلك فإن تبديل المصابيح المتوهجة في عجمان له تأثير مختلف على فاتورة الكهرباء للأسرة، بالمقارنة مع استبدال المصابيح المتوهجة في أبوظبي أو في الإمارات الأخرى. في الوقت الراهن، تستخدم إمارة عجمان نظام التعرفه الاتحادي المشابه نوعاً ما لنظام شرائح الاستهلاك المستخدم في إمارة دبي. وترد هيكله التعرفه السكنية في إمارة عجمان بالجدول (7) والتي تم استخدامها في النمذجة الحسابية .

**الجدول 7: رسوم استهلاك الطاقة بحسب شرائح الاستهلاك في إمارة عجمان**

شرائح الاستهلاك (كيلو-واط ساعة في الشهر)	التعرفة السكنية (فلس لكل كيلو-واط ساعة)
0–2000	20
2001–4000	24
4001–6000	28
6001 فما فوق	33
رسوم الوقود	0
المرجع: (RTI, 2012b)	

يبين الجدول (8) الفوائد المادية السنوية الصافية الناتجة عن استبدال أنواع المصابيح المختلفة في إمارة عجمان والدولة. فعلى سبيل المثال، يؤدي استبدال المصابيح المتوهجة من فئة 60 واط بمصباح فلوري مدمج ذات كفاءة عالية من فئة 14 واط إلى توفير قدره 191 درهماً للمصباح الواحد في الإمارة مقارنة بما معدله 1553 درهماً على مستوى الدولة.

**الجدول 8: الفوائد المادية السنوية الصافية الناتجة عن استبدال أنواع المصابيح المختلفة في إمارة عجمان والدولة**

نوع المصباح الأصلي	البديل	عجمان (درهم / مصباح/ سنة)	الإمارات العربية المتحدة (درهم / مصباح/ سنة)
40 واط مصباح متوهج	<b>8 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	30.48	237
60 واط مصباح متوهج	<b>14 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	191.36	1552.8
100 واط مصباح متوهج	<b>23 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	71.9	595.9
14 واط مصباح فلور بكفاءة منخفضة	<b>8 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	0.21	1.65
23 واط مصباح فلور بكفاءة منخفضة	<b>14 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	3.59	29.3
28 واط مصباح فلور بكفاءة منخفضة	<b>23 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	0.4	3.3
20 واط مصباح هالوجين	<b>6 واط مصباح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء</b>	3.25	25.7
50 واط مصباح هالوجين	<b>14 واط مصباح فلور عالي الكفاءة</b>	21.53	169.3
المرجع: (RTI, 2012b)			

# 24 مليون درهم معدل الخفض في فواتير الكهرباء في قطاع المنازل في عجمان سنوياً

يتم تعريف صافي المدخول، أي التوفير، على أنه الفرق الحسابي بين زيادة نفقات استبدال المصابيح ومجموع الوفورات في الصرفية على فواتير الكهرباء. كما تعرف الزيادة السنوية في نفقات استبدال المصابيح على أنها التغيير في تكلفة شراء المصباح الواحد من الأنواع المختلفة. وتبين الحسابات أن زيادة النفقات السنوية لاستبدال المصابيح ذات الكفاءة المنخفضة بمصابيح ذات الكفاءة العالية المذكورة في النظام الجديد صغيرة نسبياً بالمقارنة مع التوفير بفاتورة الكهرباء. ففي المعدل، مقابل كل 1 درهم إماراتي يستثمر في استبدال المصابيح الحالية بأخرى ذات الكفاءة العالية في إمارة عجمان، سيبلغ مجموع التوفير منها 79 درهماً في فاتورة الكهرباء. ويتم تحقيق معظم الوفورات المذكورة خلال الفترة ما بين 13 – 24 شهراً من التطبيق الفعلي للنظام والذي يلزم باستبدال المصابيح المتوهجة وذات الكفاءة المنخفضة بأخرى ذات الكفاءة العالية. كما سيتم تسجيل انخفاض في مستويات الانبعاثات المرتبطة بتوليد الطاقة في نفس الفترة الزمنية.

وبشكل عام، فإن التوفير المادي العائد على المنزل في إمارة عجمان يصل إلى 24 مليون درهم سنوياً، كما هو موضح في الجدول التالي.

**الجدول 9: التوفير المادي العائد على الأسرة في إمارة عجمان والدولة**

بحسب نوع الوحدات السكنية (1000 درهم)

نوع الوحدة السكنية	إمارة عجمان	دولة الإمارات العربية المتحدة
<i>شقة استوديو</i>	514	11,105
<i>شقة غرفة واحدة</i>	2,278	44,945
<i>شقة غرفتين</i>	3,626	71,528
<i>شقة ثلاث غرف</i>	524	10,342
<i>شقة أربع غرف فما فوق</i>	170	3,085
<i>فيلا صغيرة</i>	1,287	25,810
<i>فيلا متوسطة</i>	4,814	96,512
<i>فيلا كبيرة</i>	2,156	43,758
<i>جزء من فيلا</i>	69	785
<i>بناية من طابق واحد</i>	906	20,315
<i>مبنى عام</i>	1,794	40,414
<i>قسم من مبنى عام</i>	90	1,707
<i>غرف منفصلة</i>	26	543
<i>بيت عربي</i>	4,449	58,011
<i>وحدات سكنية أخرى</i>	996	30,339
<b>المجموع</b>	<b>23,699</b>	<b>459,280</b>
المرجع: (RTI, 2012b)		

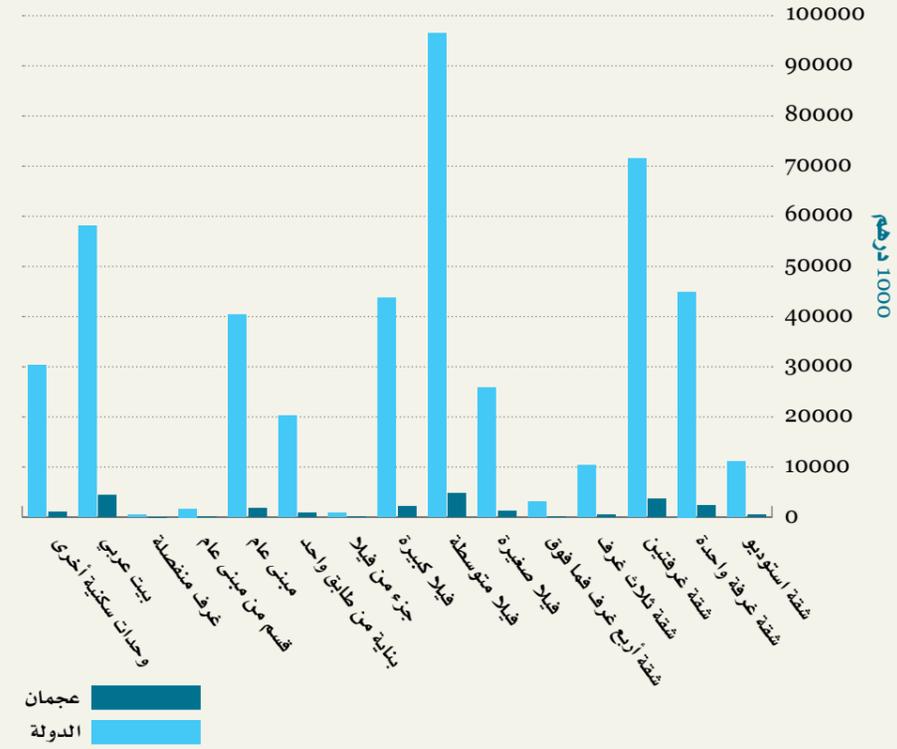
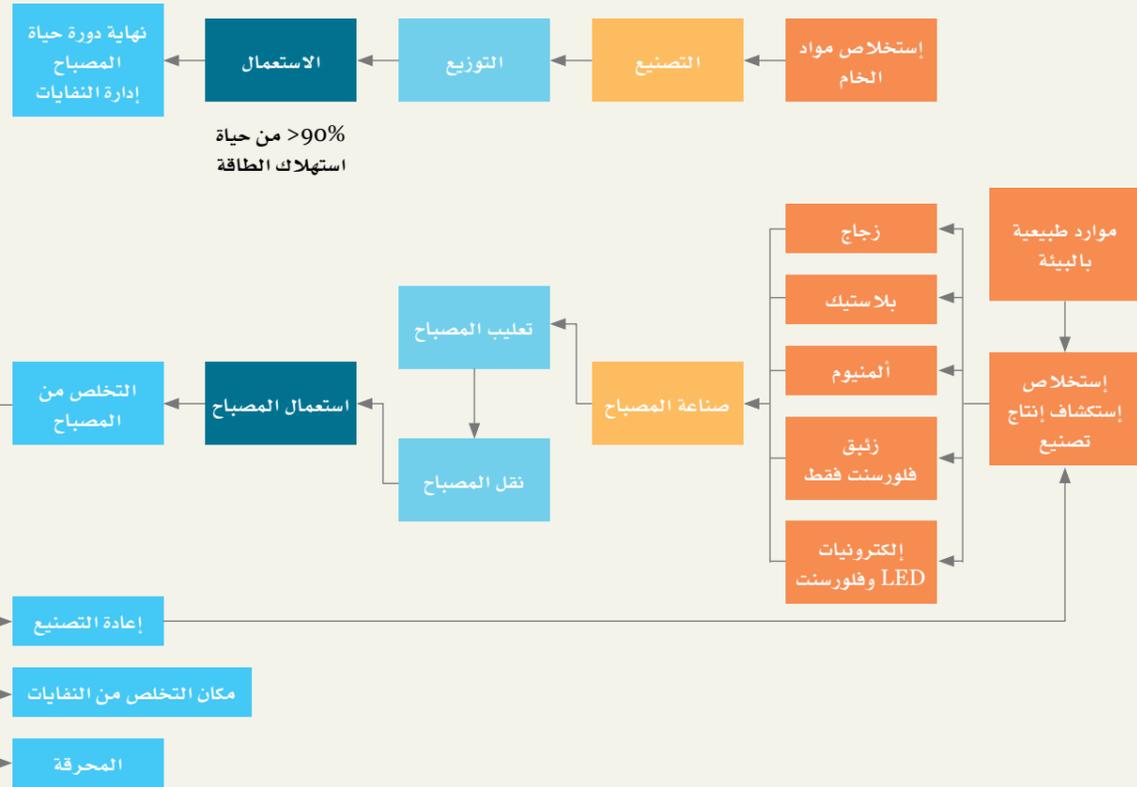
<sup>[1]</sup> “النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها“: تأثير النظام الجديد على إمارة عجمان

<sup>[2]</sup> “النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها“: تأثير النظام الجديد على إمارة عجمان

# دراسة تقييم الآثار المستدامة

سيعود تطبيق "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها" المعتمد على الدولة بفوائد أساسية ومتعددة الأوجه تشمل الاستدامة المالية والبيئية والاجتماعية. كثير من تلك الفوائد المنتظرة ترتبط مباشرة بتوفير استهلاك الطاقة وإدارة الطلب عليها وتحقيق الوفورات المالية من خفض هذا الاستهلاك. ولكن هناك فوائد أساسية أخرى غير نقدية مثل تحسين جودة البيئة المحيطة ورفع سمعة الدولة في المحافل العالمية ستمتع بها الدولة كنتائج مباشرة من التطبيق الفعلي للنظام الجديد.

يتم تحليل الآثار البيئية باستخدام مبادئ دورة حياة المنتج التي توفر آلية لتقييم الجوانب البيئية للمنتجات من خلال جميع مراحل حياتها من استخراج المواد الخام ونوعيتها وعمليات الإنتاج والاستخدام وطرق التوزيع، والتخلص النهائي من مخلفات المنتج. يوضح الشكل (8) المراحل الأساسية لدورة حياة مصابيح الإضاءة، مما يساعد صناع القرار على أخذ الجوانب البيئية لمنتجات الإضاءة بالحسبان، بما في ذلك الأنشطة التي تحدث خارج الإطار التقليدي، مثل كمية النفايات المتولدة أو الآثار البيئية المحتملة من مختلف أنواع الإضاءة.



الشكل 7: التوفير المادي العائد على المنزل في إمارة عجمان والدولة بحسب نوع الوحدات السكنية (1000 درهم)

## التوفير الحكومي الناتج من تقليل الدعم المالي لاستهلاك الطاقة

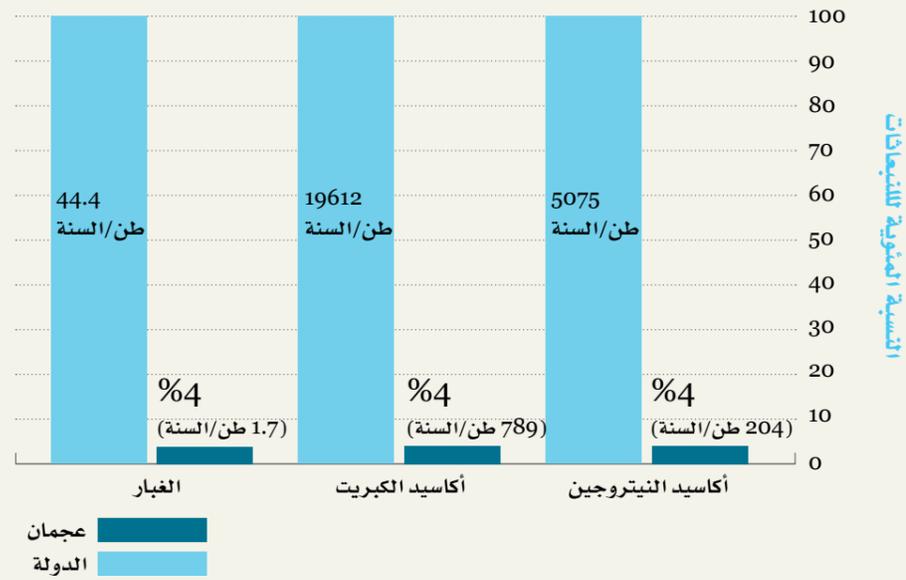
من المعروف أن معدلات تعرفة الرسوم الحالية لا تغطي التكلفة الكاملة لتوليد الطاقة، وأن حكومة عجمان تدعم توزيع الكهرباء. يُعرف دعم الكهرباء الذي تقدمه الحكومة بالفرق بين التكلفة الكاملة لتوليد الطاقة والإيرادات التي تصل إلى شركات التوزيع من خلال تعرفة رسوم الكهرباء. تسترد حكومة إمارة عجمان ما يقارب 3.5 مليون درهم سنوياً من الدعم المخصص للطاقة.

الجدول 10: مجموع الوفورات المادية في القطاع السكني والدعم الحكومي وصافي المنافع الاجتماعية (1000 درهم) ×

الإمكانات الفنية والاقتصادية (جيجا-واط ساعة)	الزيادة السنوية في نفقات استبدال المصابيح	المدخرات السنوية من انخفاض فواتير الكهرباء	الادخار الحكومي السنوي من خفض الدعم	صافي المدخرات السنوية المنزلية	مجموع المنافع الاجتماعية السنوية
إمارة عجمان	301	23,699	3,439	23,402	26,841
الدولة	7,413	459,280	216,044	451,867	667,911

المرجع: (RTI, 2012b)

× النتائج المذكورة مبنية على السيناريو المحافظ، وهو استخدام الإضاءة المنزلية بمعدل 3 ساعات يومياً.

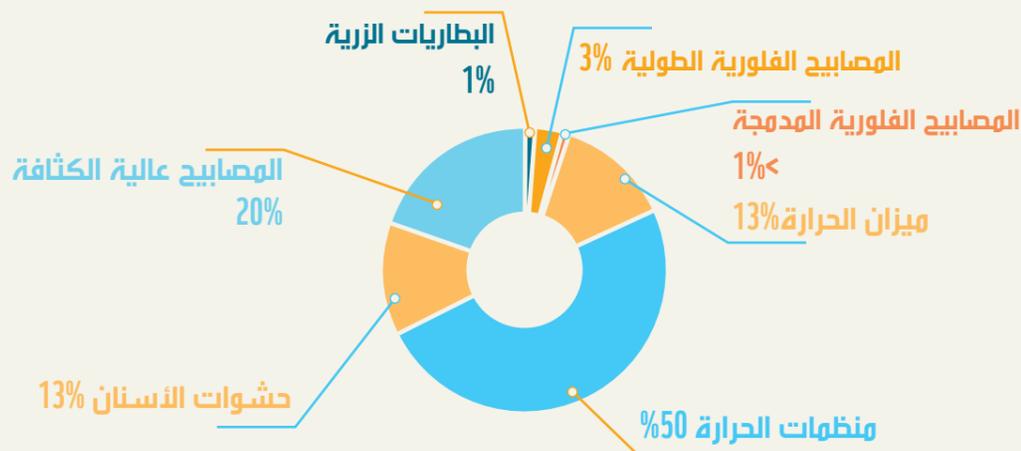


الشكل 9: مستويات التخفيضات المحتملة في انبعاثات ملوثات الهواء على مستوى إمارة عجمان والدولة

#### الزئبق

يعتبر معدن الزئبق مصدر قلق صحي وبيئي، لأنه يصنف من المعادن الثقيلة شديدة السمية التراكمية، حيث يتراكم تدريجياً في البيئة والأنسجة الحيوانية، ويؤثر بتراكيز منخفضة جداً سلباً على نمو الجهاز العصبي للأجنة والرضع والأطفال، وكذلك الإنجاب، ويضر بجهاز المناعة، ويؤثر على عمل القلب والأوعية الدموية والكليتين.

يتواجد معدن الزئبق في عدد من المنتجات الاستهلاكية المنزلية، كما هو مبين في الشكل (10). من الملاحظ انبعاث ما نسبته 2% من مجمل انبعاثات الزئبق السنوية من القطاع السكني تصدر من المصابيح الفلورية المدمجة والمصابيح الفلورية الطويلة.



الشكل 10: نسب توزيع معدن الزئبق في الأجهزة المنزلية الشائعة

المرحلة الأكثر أهمية في دورة الحياة أعلاه هي مرحلة الاستخدام، والتي وجدت أنها تمثل 90-99% من إجمالي استهلاك الطاقة لمنتجات الإضاءة من مجموع الطاقة المستخدمة على مدى حياتها. لدى مراحل التصنيع وإدارة النفايات الناتجة في نهاية حياة المنتج تأثيرات على استهلاك الطاقة أيضاً ولكنها ضئيلة جداً مقارنةً بمرحلة استخدام المنتج.

الطاقة المستهلكة خلال مراحل استخدام المصابيح المتوهجة هي أكبر بكثير من المصابيح الفلورية المدمجة والمصابيح الفلورية الطويلة ومصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء. تستهلك كل من المصابيح الفلورية الطويلة ومصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء كميات طاقة قليلة للإضاءة وتولد نفايات خطيرة بمستويات ضئيلة جداً، في حين أن الهالوجينات والمصابيح المتوهجة تستهلك أكبر كميات طاقة للعمل بحسب مواصفات تصميمها. أما بالنسبة للمصابيح الفلورية المدمجة فلها نفس تأثير المصابيح الفلورية الطويلة ومصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء من حيث مستويات استهلاك الطاقة ولكنها تنتج مستويات أعلى من النفايات الخطرة.



مقارنة بالمصابيح الموفرة للطاقة الأخرى، تظهر كل من مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء والمصابيح الفلورية المطولة استهلاكاً أقل للطاقة وينتج عنها مخلفات خطيرة أقل.

تشير الدراسة إلى أن استخدام تكنولوجيات الإضاءة ذات الكفاءة العالية في القطاع السكني سيوفر ما يقرب من أربعة أضعاف مستويات الطاقة المستهلكة في إضاءة المصابيح المتوهجة، وأكثر من ضعف المستويات المستخدمة لمصابيح الهالوجين. وتشير النتائج إلى أن استبدال جميع المصابيح المتوهجة في الوحدات السكنية سيكون لها تأثير إيجابي كبير على ظاهرة تغير المناخ، والمساهمة في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري العالمية.

وعلى نفس النمط، فإن استبدال جميع المصابيح المتوهجة في الوحدات السكنية بمنتجات ذات الكفاءة العالية سيكون لها تأثير إيجابي كبير على تحسين نوعية الهواء المحيط وتقليل نسب انبعاث غازات أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت، والجسيمات العالقة (الغبار)، وتقليل الأضرار بالنظم البيئية ومشاكل الجهاز التنفسي للإنسان.

باستخدام وفورات الطاقة المذكورة أعلاه، بالإضافة إلى مستويات الانبعاثات الناتجة عن استخدام الغاز الطبيعي كوقود في محطات توليد الكهرباء في إمارة عجمان، فقد تم تقدير الانخفاض في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على النحو التالي:

الجدول 11: كميات الانخفاض في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتاحة عند استبدال المصابيح في إمارة عجمان والدولة

نوعية المصابيح التي سيتم استبدالها	إمارة عجمان (طن CO <sub>2</sub> مكافئ/ سنة)	الدولة (طن CO <sub>2</sub> مكافئ/ سنة)
المصابيح المتوهجة	34,642	861,669
مصابيح الهالوجينات	2,729	67,960
المصابيح الفلورية المدمجة ذات الكفاءة المنخفضة	367	9,139
المجموع	37,738	938,768
النسبة مقارنة بإجمالي الدولة	4.0%	100%

المرجع: (RTI, 2012c)

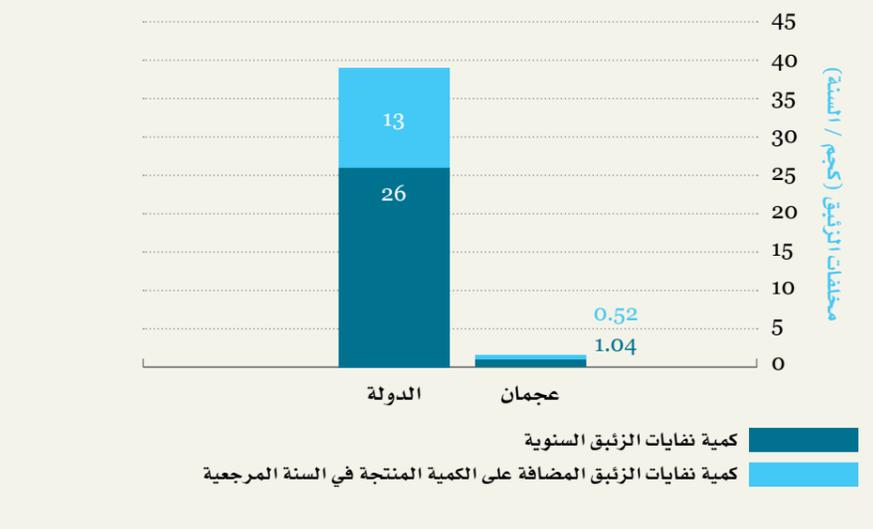
يتيح التخلص التدريجي من منتجات الإضاءة الرديئة واستبدالها بمنتجات ذات الكفاءة العالية فرصة عدم إطلاق ما يعادل 38,000 ألف طن مكافئ من غاز ثاني أكسيد الكربون في الإمارة (4% من إجمالي الدولة)، أي ما يعادل إزاحة 6600 سيارة من طرقات الإمارة كل عام. ويستعرض الشكل (9) مستويات التخفيضات المحتملة في انبعاثات ملوثات الهواء على مستوى إمارة عجمان والدولة.



تعادل نسبة التوفير في مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عجمان إزالة 6,600 سيارة من الطرقات سنوياً

تقدم مختلف المصادر العلمية ووسائل الإعلام معلومات متناقضة حول كمية الزئبق المتواجدة في المصابيح الفلورية المدمجة والمصابيح الفلورية الطويلة وأثارها الصحية، إلا أن معظم المصادر الحكومية تشير إلى أن التعرض للزئبق من المصابيح المكسورة لا يشكل خطراً على صحة الأفراد، وخاصة إذا تم أخذ الاحتياطات المناسبة واتباع الإجراءات المعتمدة في عمليات تنظيف والتخلص من مخلفات المصباح المكسور.

تحتوي المصابيح الفلورية المدمجة على كمية زئبق تتراوح عادة بين 1.4 إلى 5 ملغ من الزئبق للمصباح الواحد بحسب مصادر وزارة البيئة النيوزلندية. في حين تحتوي المصابيح الفلورية الطويلة على كمية تتراوح بين 4 إلى 12 ملغ من الزئبق. باستخدام هذه التقديرات كمستويات دنيا وعليا لكميات الزئبق الممكن انبعائها عند كسر المصابيح أو انتهاء عمرها الافتراضي، فقد تم حساب الكميات السنوية الإضافية من الزئبق الواجب إدارتها والتخلص منها عند استبدال المصابيح الرديئة بالمصابيح ذات الكفاءة العالية في دولة الإمارات العربية المتحدة على النحو الظاهر في الشكل (11).



**الشكل 11 : كميات مخلفات الزئبق الناتجة عن استبدال المصابيح في إمارة عجمان والدولة**

بحساب المستويات العليا والدنيا، بلغت كمية نفايات الزئبق الواجب إدارتها سنوياً من إمارة عجمان ما يقرب من 1 كجم / سنة (مقارنة مع ما يقدر بنحو 26 كجم / سنة لدولة الإمارات العربية المتحدة) عند تطبيق النظام الجديد. وهذا يمثل زيادة بحوالي 0.5 كجم / سنة من كميات نفايات الزئبق في الوضع الحالي بإمارة عجمان، مقارنة بما يقدر بنحو 13 كجم / سنة في الدولة. يستند "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها" المعتمد على لوائح الاتحاد الأوروبي في تحديد سقف كمية الزئبق المسموح بها في مختلف منتجات المصابيح الفلورية المدمجة والفترة الزمنية لدخول هذه الحدود حيز التنفيذ، وفقاً للجدول رقم (12).

**الجدول 12 : الحدود القصوى لمحتوى الزئبق في المصابيح الفلورية المدمجة ومواعيد التطبيق بحسب لوائح الاتحاد الأوروبي**

فئات المصابيح الفلورية المدمجة	الحد الأقصى لمحتوى الزئبق	مواعيد التطبيق
> 30 واط	5 ملغ	انتهت المهلة في 31 ديسمبر 2013
	3,5 ملغ	بعد 31 ديسمبر 2014 حتى 31 ديسمبر 2015
	2,5 ملغ	بعد 31 ديسمبر 2015
≤ 30 واط و > 50 واط	5 ملغ	انتهت 31 ديسمبر 2014
	3,5 ملغ	بعد 31 ديسمبر 2015
≤ 50 واط و > 150 واط	5 ملغ	غير مدرجة في اللوائح
≤ 150 واط	15 ملغ	غير مدرجة في اللوائح

المرجع: European Parliament and of the Council, 2011.

# كيفية عمل النظام

إن الهدف من " النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها"<sup>6</sup> هو وضع المتطلبات اللازمة التي تؤكد على عدم تمكن المنتجات رديئة الجودة والتي لا تستوفي المواصفات المطلوبة من الوصول إلى أسواق الدولة. يتضمن النظام الشروط الأربعة الرئيسية المطلوبة للإضاءة الداخلية المستعملة بشكل رئيسي من قبل القطاع السكني في دولة الإمارات العربية المتحدة، بما فيها السلامة وكفاءة الطاقة وتلبية الوظائف العملية المطلوبة من المصابيح وكذلك الالتزام بالمتطلبات الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة:

• متطلبات السلامة تؤكد على وجوب الالتزام بجميع التعليمات الدولية لكل منتجات الإضاءة التي تدخل البلاد، بما في ذلك القيود الموضوعه على كميات ونوعيات المواد الخطرة، ومتطلبات الأنظمة الكهربائية ذات الكفاءة العالية.

• فُرضت حدود على كفاءة أداء الطاقة في النظام للتخلص التدريجي من المنتجات الرديئة المتواجدة في الأسواق المحلية، وذلك عن طريق تحديد متطلبات كفاءة الطاقة لفئات الإضاءة المختلفة التي يجب أن تكون مستوفية لشروط استخدامها في البلاد. ومع ذلك، فإن نظام الإضاءة يتضمن قائمة ببعض المنتجات المعفية التي لها استخدامات معينة ويسمح لها بدخول البلاد مثل المصابيح التخصصية المستخدمة للأغراض الطبية في المختبرات والمستشفيات.

• يوجد في النظام متطلبات وظيفية لمنتجات الإضاءة، منها وجوب كون منتجات الإضاءة من النوعية الجيدة مع مستوى عالٍ من تجسيد الألوان" بما يتماشى مع أفضل الممارسات الدولية وتوصيات الصناعة.

• تحتوي منتجات الإضاءة على مواد خطيرة مثل الزئبق والرصاص والكاديوم وغيرها من المعادن الثقيلة السامة، وبالتالي يجب أن يتم التعامل معها بحذر وأن تعامل معاملة النفايات الخطرة. تم تحديد مستويات وكميات العناصر الخطرة المسموح بها في منتجات الإضاءة بما يتماشى مع المعايير الدولية، وذلك لمنع المنتجات رديئة النوعية من دخول البلاد.

ينص النظام أيضاً بأنه يجب التصديق على جميع منتجات الإضاءة في الدولة، وأن تحمل المنتجات بطاقة تعريفية خاصة، وتخضع للرقابة للتحقق من امتثالها بالمعايير المطلوبة، وبأنه يجب التخلص منها بأمان، وأن يتم التعامل مع نفاياتها حسب الإجراءات المتبعة. ولن يُسمح للمنتجات التي لا تلتزم بالمعايير المحددة في النظام بدخول دولة الإمارات العربية المتحدة بغرض التجارة بعد 1 يوليو 2014. يقدم الشكل (12) صوراً لبعض المنتجات التي ستكون متوفرة للزبائن في الإمارات العربية المتحدة بعد الموعد المذكور.

كما ينص النظام على ضرورة وضع برنامج مراقبة الأسواق واختبار منتجات الإضاءة لضمان جودة وكفاءة المنتجات التي تدخل أسواق الإمارات وأن تكون متوافقة مع المعايير المعتمدة في النظام، لا سيما عن طريق الفحص الدوري في المختبرات الرسمية أو المستقلة. ولضمان انتظام عمليات المراقبة والرصد والاختبار، نوصي بإنشاء مختبر مركزي في الدولة للتصديق على كافة منتجات الإضاءة الخاضعة لبنود هذا النظام.

<sup>[1]</sup> 6 يمكن الحصول على نسخة من "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها" من خلال جريدة الإمارات الرسمية، عدد ديسمبر 2013، أو من خلال البريد الإلكتروني (info@ewswf.ae)

<sup>[2]</sup> "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها" تأثر النظام الجديد على إمارة عجمان

<sup>[3]</sup> "النظام الإماراتي لمنتجات الإضاءة والرقابة عليها" تأثر النظام الجديد على إمارة عجمان

الشكل 12: بعض أنواع المصابيح المتداولة في أسواق الإمارات بعد الأول من يوليو 2014



المصابيح الفلورية المدمجة المسموح تداولها ستكون ذات الكفاءة العالية وذات محتوى منخفض من الزئبق

يجب أن تكون أدوار ومسؤوليات مختلف مؤسسات إدارة النفايات منسجمة مع قانون الإمارات الاتحادي رقم "24" لعام 1999 الخاص بحماية البيئة، ومع قرار مجلس الوزراء رقم "37" لعام 2001 الخاص باللوائح التنفيذية لقانون حماية البيئة بما يخص التعامل مع المواد الخطرة والنفايات الخطرة والنفايات الطبية، وكذلك التزامات دولة الإمارات بموجب اتفاقية بازل الدولية. يؤكد النظام على كون السلطة المختصة في كل إمارة مسؤولة عن معالجة وإدارة النفايات الخطرة، ويمكن للبلديات في مختلف الإمارات إصدار الترخيص لطرف ثالث لمعالجة وإدارة النفايات الخطرة وذلك طبقاً للقوانين المذكورة أعلاه.

وبالتالي، فإن هناك حاجة لتطوير نظام إدارة آمنة لمنتجات الإضاءة والتخلص السليم من نفاياتها في الإمارات العربية المتحدة. وينبغي على سلطات إدارة النفايات المحلية ووزارة البيئة والمياه ضمان خطط إعادة التدوير ليشتمل تضمين المواد الخطرة في الاستراتيجيات الحالية لضمان تطبيقها على المدى الطويل. علاوة على ذلك، فلا بد من طرح خيارات للتطبيق من خلال القطاع الخاص، مثل برنامج المسؤولية الشاملة والتي تلزم الشركة المصنعة بتحمل مسؤولية إدارة نفايات مصابيحها المنتهية صلاحيتها. كما يجب تشجيع مشاريع المطامر الصحية الحديثة المزودة بأنظمة بطانة ومراقبة، تماشياً مع اتفاقية بازل والقانون الاتحادي رقم (24) لمنع المواد الكيميائية الخطرة من المصابيح الكهربائية المستهلكة وغيرها من المنتجات من التسرب إلى التربة والمياه الجوفية.

ولتفعيل تطبيق النظام بشكل استباقي وحث الجمهور إلى استبدال المصابيح الحالية بأخرى ذات الكفاءة العالية<sup>7</sup>، يمكن تنظيم حملات تثقيفية بأهمية الموضوع ومشاركة الإعلام بالترويج لها وكذلك تحفيز السكان للاستبدال الفوري للمصابيح الحالية بأخرى ذات الكفاءة العالية دون الانتظار لنهاية عمرها الافتراضي.



سيتراوح نظام "تقييم نجمة الطاقة" المستخدم في بطاقات كفاءة الطاقة الإماراتية التجارية من نجمة واحدة إلى خمس نجوم، حيث تكون النجمة الواحدة هي الأقل كفاءة و خمس نجوم هي الأكثر كفاءة

7 لمزيد من المعلومات حول التوصيات المقترحة لتطبيق السياسة العامة، يرجى الإطلاع على "المذكرة الفنية رقم (4) والمعنونة: الإطار التشريعي لتطبيق النظام الإماراتي للرقابة على منتجات الإضاءة" في الموقع الإلكتروني <http://uae.panda.org>

# REFERENCES

## المراجع

---

Emirates Wildlife Society-World Wildlife Fund. (2014). Ecological Footprint Initiative Policy Brief: UAE Regulation on Lighting Products and recommendations to facilitate its implementation. February 2014.

Hu, Y. & Cheng, H. (2012). Mercury risk from fluorescent lamps in China: Current status and future perspective. *Environ Int* (2012), doi:10.1016/j.envint.2012.01.006

NEWMOA (2008). Trends in mercury use in products. Available at: <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/mercuryinproducts.pdf>

New Zealand Ministry for the Environment (NZ MfE). (2009). New Zealand mercury inventory. Available at: <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/mercury-inventory-new-zealand-2008/page4-5.html>

RTI International (RTI). (2012a) Development of lighting standards for the United Arab Emirates – baseline assessment. Final Report, November, 2012.

RTI International (RTI). (2012b) Assessment of technical, economic, and achievable potential. Final Report, November, 2012.

RTI International (RTI). (2012c) Development of lighting standards for the United Arab Emirates – sustainability impact assessment (SIA). Final Report, November, 2012.

VITO (2009). Final report: Lot 19: Domestic lighting, 2009/ETE/R/069, VITO NV, Boeretang, Belgium, October 2009