التقرير النهائي –المبادئ التوجيهية لإدارة جانب الطلب

الخدمات الاستشارية لتنفيذ الأطر التنظيمية الفنية الموحدة واستراتيجيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المركبة في إقليم الشرق الجنوب الأفريقي والمحيط الهندي

أعده:

تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة –إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي

مشروع ممول من الاتحاد الأوروبي

أعده:

بالتعاون مع:

Multiconsult ECONOLER

مرجع سي بي سي اس: 19497
25 مايو 2022

www.cpcs.ca

الخدمات الاستشارية لتنفيذ الأطر التنظيمية الفنية الموحدة واستراتيجيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المركبة في إقليم الشرق الجنوب الأفريقي والمحيط الهندي

سوف تدعم هذه المهمة الكوميسا وجماعة شرق أفريقيا والهيئة الحكومية المعنية بالتنمية ولجنة المحيط الهندي والجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي في جهودهم المجمعة لتعزيز تنمية سوق الطاقة الإقليمية المستدامة في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي.

التقرير

يقدم هذا التقرير لمحة عن برامج إدارة جانب الطلب القائمة في الأقاليم المستهدفة ويصيغ المبادئ التوجيهية لتسريع اعتماد برامج إدارة جانب الطلب في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي.

الشكر

يعرب فريق سي بي سي اس عن شكره للعديد من الأطراف المعنية التي تم استشارتها، وخصوصًا فريق مشروع تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة.

الآراء والقيود

ما لم يُذكر خلاف ذلك، الآراء الواردة في هذا التقرير هي آراء الباحثين ولا تعكس بالضرورة آراء الكوميسا والاياك ومشروع تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة والهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية ولجنة المحيط الهندي والسادك.

تبذل سي بي سي اس **جهودًا واضحة في التحقق من البيانات المحصلة من الأطراف الثالثة، ولكن لا يمكنها أن تضمن دقة جميع البيانات.**

بيان السرية

يحتوي هذا التقرير على مادة تُعتبر مهمة تجاريًا و/أو سرية. ولا يمكن مشاركة هذا المستند مع الغير بدون الحصول على **موافقة خطية مسبقة من مشروع تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة.**

الاتصال

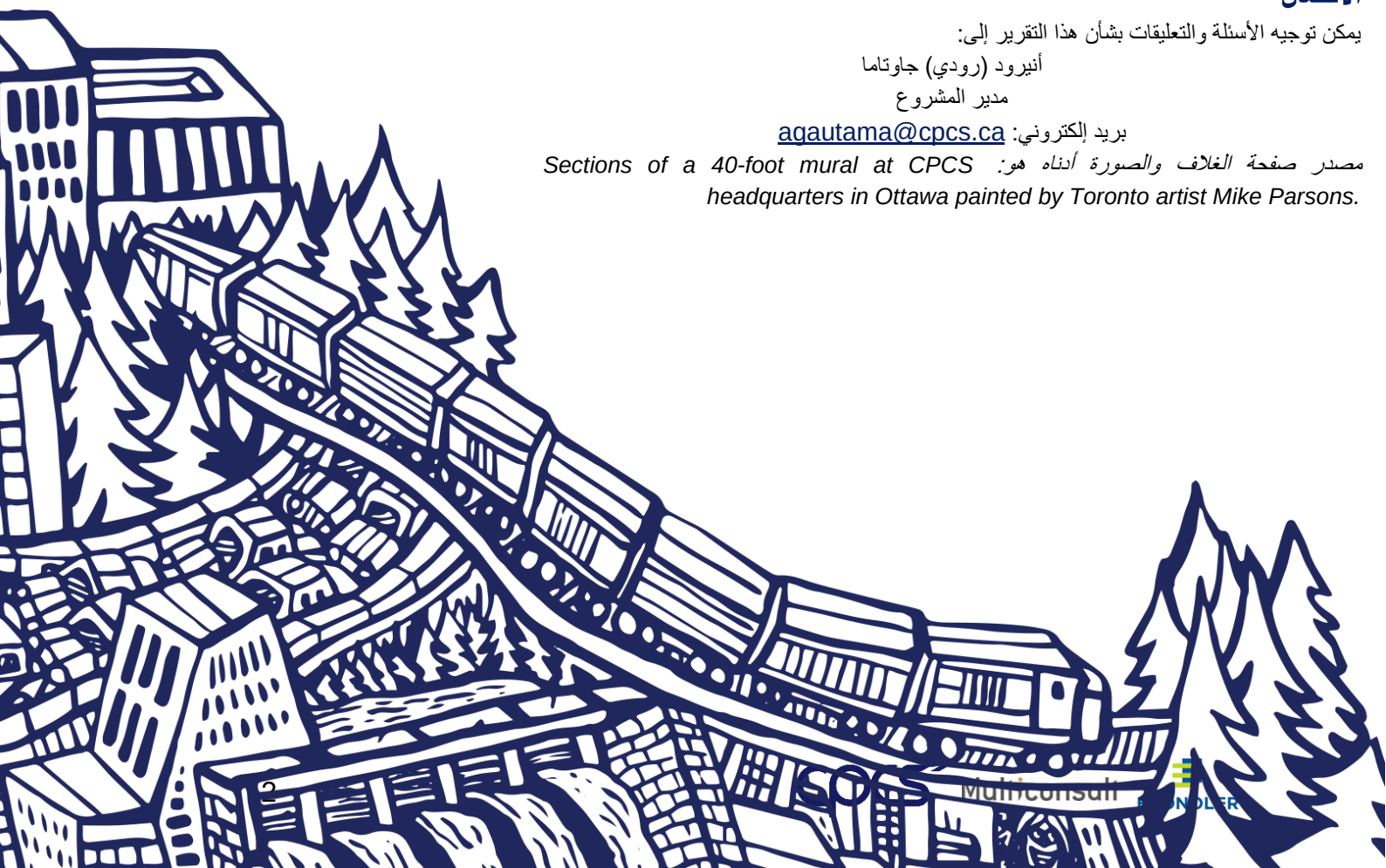
يمكن توجيه الأسئلة والتعليقات بشأن هذا التقرير إلى:

أنيرود (رودي) جاوتاما

مدير المشروع

بريد إلكتروني: agautama@cpcs.ca

مصدر صفحة الغلاف والصورة أدناه هو: Sections of a 40-foot mural at CPCS headquarters in Ottawa painted by Toronto artist Mike Parsons.



قائمة المحتويات

1. المقدمة..... 3

1.1. صلاحية المبادئ التوجيهية..... 3

1.2. الغرض من هذه المبادئ التوجيهية..... 3

1.2.1. إدارة جانب الطلب: التعريفات والغايات والتدابير..... 3

1.3. هيكل المبادئ التوجيهية..... 4

2. التحليل المعياري لسياق الطاقة..... 5

2.1. الاستراتيجيات..... 5

2.2. أنشطة كفاءة الطاقة في الكوميسا والاياك والهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية ولجنة المحيط الهندي والسادك..... 5

2.2.1. الشرق الأفريقي..... 7

2.2.2. لجنة المحيط الهندي..... 9

2.2.3. الجنوب الأفريقي..... 9

2.3. تدابير إدارة جانب الطلب في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي..... 10

2.3.1. الاياك..... 11

2.3.2. لجنة المحيط الهندي..... 11

2.3.3. السادك..... 11

2.4. تطبيق إدارة جانب الطلب في السادك..... 12

2.4.1. جنوب أفريقيا..... 14

2.4.2. تنزانيا..... 16

2.5. تطبيق إدارة جانب الطلب في الجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا..... 18

2.5.1. غانا..... 18

2.5.2. نيجيريا..... 20

3. البرامج الرئيسة لإدارة جانب الطلب..... 21

3.1. المقدمة..... 21

3.2. تدابير إدارة جانب الطلب..... 21

3.2.1. المعايير والترميز..... 22

3.2.2. مدونات مباني كفاءة الطاقة..... 24

3.2.3. عمليات مراجعة الطاقة..... 25

3.2.4. إطار القياس والتحقق والتنفيذ..... 26

3.2.5. الأنشطة الترويجية..... 27

4. التوصيات..... 29

4.1. تخطيط البرنامج..... 29

4.1.1. البيئة المؤسسية 29
4.1.2. إنشاء غايات التعديل لمنحنى الحمل 30
4.1.3. بحث السوق 31
4.1.4. التقييم واختيار التدابير 32
4.1.5. وضع استراتيجية كفاءة الطاقة 32
4.1.6. تحديد برامج إدارة جانب الطلب 32
4.1.7. إنشاء صندوق كفاءة الطاقة 34
4.2. تصميم البرنامج 34
4.2.1. مفاهيم البرامج 35
4.3. تنفيذ البرنامج 35
4.3.1. إشراك صانعي القرارات 35
4.3.2. تحديد وسائل التنفيذ 35
4.3.3. تطوير أنشطة السوق 36
4.4. تقييم البرنامج 36
الملحق أ –تحديد منحنيات الأحمال النموذجية 38

قائمة الجداول

الجدول رقم 1: مؤشرات التمكين للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بشأن السياسات والاستراتيجيات وخطط العمل لإقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي 6
الجدول رقم 2: سياسات كفاءة الطاقة 10
الجدول رقم 3: أنشطة كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب في الدول الأعضاء للسادك والمرافق 13
الجدول رقم 4: إجراءات تخطيط إدارة جانب الطلب 29

قائمة الأشكال

الشكل رقم 1: عملية القياس والتحقق والتنفيذ 26
الشكل رقم أ- 1: غايات تعديل منحنى الحمل 41

1. المقدمة

1.1. صلاحية المبادئ التوجيهية

يُعد تقرير المبادئ التوجيهية هذا ضمن صلاحية العقد الموقع بين الجمعية الإقليمية لمنظمي الطاقة في الشرق والجنوب الأفريقي ومنظمة الكوميسا وشركة سي بي سي اس ترانسكوم انترناشيونال ليمتد بتاريخ 11 مايو 2020 لتوفير الخدمات الاستشارية من أجل "تنفيذ أطر تنظيمية/ فنية موحدة واستراتيجيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المركبة في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي".

1.2. الغرض من هذه المبادئ التوجيهية

يكمن الغرض الرئيس من هذا التقرير في تقديم لمحة عن برامج إدارة جانب الطلب القائمة في الأقاليم المستهدفة وصياغة المبادئ التوجيهية لتسريع اعتماد برامج إدارة جانب الطلب في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي. ويشتمل مفهوم برامج إدارة جانب الطلب على مجالات (معايير أداء الطاقة الدنيا والتسهيلات الائتمانية لكفاءة الطاقة والمعايير والترميز وخلافه) المقدمة في المبادئ التوجيهية الإضافية الموضوعة ضمن هذه المهمة.

1.2.1. إدارة جانب الطلب: التعريفات والغايات والتدابير

يمكن تعريف برامج إدارة جانب الطلب تعريفًا أوسع نطاقًا على أنها مجموعة من الإجراءات واسعة النطاق لتقليل الطلب على الطاقة (أو الغاز) و/أو تحويل الطلب من أوقات الذروة إلى الأوقات خارج الذروة (الوكالة الدولية للطاقة 2011).

تُعتمد معظم تدابير برامج إدارة جانب الطلب من قبل المرافق أو المستخدمين النهائيين للطاقة أنفسهم –والتي تكون عادةً المشروعات الصناعية. إذ تشجع المرافق مستخدمي الطاقة على تغيير ملف الطلب الخاص بهم، وهو ما يُنجز عمومًا عبر توفير الحوافز للمستخدمين لتقليل الاستهلاك ككل. وفي بعض الحالات، تُحسب غرامات على التشغيل المتواصل للمعدات غير الفعالة بأحمال عالية غير ضرورية، والذي يكون الغرض منه تشجيع العملاء على ترقية المعدات، وبذلك تقليل الطلب على الكهرباء.

تأخذ المشروعات الصناعية بعين الاعتبار مدى واسع من الإجراءات لتقليل استهلاك جميع أنواع الطاقة. وسوف يقلل التقليل الصريح لاستهلاك الطاقة من التكاليف ويحول الطلب إلى أوقات مختلفة مما يمكن أن يقلل من التكاليف إذا كان هناك تعريفة ملائمة متاحة.

ويمكن تصنيف الأنواع الرئيسة لأنشطة برامج إدارة جانب الطلب إلى ثلاث فئات هي:

- برامج تقليل الطاقة –تقليل الطلب عبر عمليات أو مباني أو معدات أكثر فاعلية.

- برامج إدارة الأحمال –تغيير نموذج الحمل والتشجيع على طلب أقل في أوقات الذروة ومعدلات الذروة.
- نمو الحمل وبرامج المحافظة.

برامج إدارة جانب الطلب هي الإجابة المتوازنة لمفهوم التنمية المستدامة نظرًا لأنها تساعد على ضمان الاستغلال المنطقي لمصادر الطاقة (الكهرباء والمصادر المولدة للكهرباء الأخرى) وترشيدها بدون إعاقة التنمية الاقتصادية المجمعة. وبذلك تساهم في تقليل استهلاك الموارد الطبيعية (مثل الغاز والنفط، وكذلك المعادن والخرسانة وغيرهم) مع تقليل العوامل الخارجية السلبية (أي التلوث بشكلٍ أساسي) لنظم الطاقة الخاصة بنا.

1.3. هيكل المبادئ التوجيهية

يُصاغ بقية التقرير هذا كما يلي:

- يحلل الفصل الثاني سياق الطاقة في الدول الأعضاء لإقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي ويقدم تطبيق برامج إدارة جانب الطاقة في إقليم الجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي والجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا.
- يقدم الفصل الثالث نظرة عامة على البرامج الرئيسة لإدارة جانب الطاقة.
- يقدم الفصل الرابع توصيات بشأن وضع برامج إدارة جانب الطاقة وتنفيذها.

2. التحليل المعياري لسياق الطاقة

2.1 الاستراتيجيات

بناءً على نتائج نشاط جمع البيانات لمسار العمل ج (انظر الجدول رقم 1) وبناءً على البحث المنفذ من قبل فريق Econoler، من الممكن تحديد الدول في الطليعة والدول المتخلفة فيما يخص وضع تدابير إدارة جانب الطلب وتنفيذها. وبعد ذلك، حُددت الاستراتيجيات لدعم الدول المتخلفة للحاق بذلك.

2.2 أنشطة كفاءة الطاقة في الكوميسا والاياك والهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية ولجنة المحيط الهندي والسادك

تُطلق تدابير كفاءة الطاقة دون الأقاليم في الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي. وبناءً على التقييم المنفذ عام 2020[1]، فإن نطاق تطبيق هذه التدابير في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي كما يلي:

- عدادات مسبقة الدفع (75% من الدول الأفريقية).
- لمبات فلورسنت مدمجة أو لمبات بصمامات ثنائية باعثة للضوء (69% من الدول الأفريقية).
- زيادة الوعي (53% من الدول الأفريقية).
- تصحيح عامل الطاقة (29% من الدول الأفريقية).
- تحسينات خسارة الشبكة (28% من الدول الأفريقية).

وهذه التدابير مدفوعة دفعًا كبيرًا بواسطة المرافق بمشاركة محدودة من القطاع الخاص. إذ أن معظم المرافق تنوي الوفاء بنقص الطاقة الذي تواجهه هذه الدول. ولذا، فأن برامج كفاءة الطاقة المنسقة مطلوبة من أجل جميع القطاعات الاقتصادية من أجل تحقيق الغايات الاستراتيجية لإقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي. كما أن هناك حاجة إلى أطر قانونية وتنظيمية أقوى من أجل التعزيز الفعال لكفاءة الطاقة. يوضح الجدول أدناه بعض مؤشرات التمكين للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بشأن السياسات والاستراتيجيات وخطط العمل لإقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي.

[1] "استراتيجية وخطة عمل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة –ملخص تقرير واضعي السياسات"، الكوميسا –يونيو 2020

الجدول رقم 1: مؤشرات التمكين للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بشأن السياسات والاستراتيجيات وخطط العمل لإقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي

الدولة العضو	سياسة الطاقة	السنة	الإطار السياسي للطاقة المتجددة			سياسة منتج الطاقة المستقل	الإطار السياسي لكفاءة الطاقة			قانون الطاقة/ الكهرباء	تعريفة التغذية/ الدفع الأقساط	اللجنة المالية		الطاقة المتجددة المتكاملة في كهربة الريف
			السياسة	الاستراتيجية	الخطة الرئيسة/ خطة العمل		السياسة	الاستراتيجية	خطة العمل			الصافي – فوترة قياس العدادات	الخصومات/ الضرائب ضريبة القيمة المضافة/ الإعفاء	
بوتسوانا	D V D	2015	D		V	V	V			X	V		V	
بوروندي	R		D	D	V	V	R			X	V		V	V
جزر القمر	D	2008	D	D	V	D	D						V	
جيبوتي	D		D	V	V	V	V	V	V	X				D
الكونغو	V				V					X			V	V
مصر	V		V	V	V	V	V	V	V	X	V	V	V	V
إريتريا	V	2009	V	D	V					X				
إسواتيني	V	2018		V	V		D			X				
إثيوبيا	R	2013	R	R	V	V	R	V	D	X	V		V	V
كينيا	D	2004	D		V	V				X	V	V	V	V
ليسوتو	V	2015 25-	V	V	V	V	D	D	D	D	V	V	V	D
ليبيا				V	V									
مدغشقر	V	2015 30-	V	V	V	V			V	X	V		V	D
ملاوي	V	2016	V	V		V		V		X	V		V	V
موريشيوس	R		D	V	V	V	V	V	V	X	V	V	V	
موزمبيق	V	2011 15-	R	V	V	V				X	V		V	V
ناميبيا	V	2016	V		V	V				X	V	V	V	V
رواندا	V	2015	V	V	V	V				X	V		V	V
سيشل	V	2010 30-	R	R	R	V	D	D	D	V		V	V	
الصومال	V	2010	D							X			V	D
جنوب أفريقيا	V	1998	V		V	V	V	V	V	X	V	V	V	V
جنوب السودان	V	2007	D	D	D					X			V	V
السودان	D		D	V	V	D			D	X			V	V
تنزانيا	V	2015	V	V	V	V	V	V	D	X	V		V	V
تونس					V	V	V			X	V	V	V	V
أوغندا	V	2007 17-	D		D	V				X	V		V	D
زامبيا	V	2008	V	V	V	V			D	X	V		V	V
زيمبابوي	V	2012	V		R	V	D	D	D	X	V	V	V	V

V: معتمد | X: غائب | D: قيد التطوير | R: قيد المراجعة

من أصل 28 دولة عضو، اعتمدت تسع عشرة دولة سياسات الطاقة الموجهة بهدف مع وجود تعليقات بشأن زيادة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.

وفيما يخص سياسات الطاقة المتجددة المخصصة:

- اعتمدت أحد عشرة دولة من الدول الأعضاء السياسات مع وضع عشر منهم لهذه السياسات وعمل ثلاث على مراجعة سياساتهم.
- تمتلك اثني عشرة دولة من الدول الأعضاء سياسات الطاقة المتجددة قائمة مع وضع أربع منهم لاستراتيجياتهم، ويجري مراجعة هذه الاستراتيجيات في دولتين من دول إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي.
- اعتمدت أربع وعشرون دولة من الدول الأعضاء الأطر السياسية المتكاملة لمنتجي الكهرباء المستقلين والشبكات الصغيرة ونظم الطاقة المتجددة غير المركزية، ويتفاوضون حول اتفاقيات شراء الطاقة مع القطاع الخاص.
- أُعتمدت العديد من التدابير المالية الفردية والمجمعة في صيغة خصومات وائتمانات ضريبية وضريبة القيمة المضافة والإعفاءات من الرسوم الجمركية للاستيراد فيما يخص منتجات الطاقة الشمسية ومعدات الطاقة المتجددة في ثلاث وعشرين دولة من الدول الأعضاء.

فكفاءة الطاقة مدفوعة بالقوانين والسياسات والأدوات القائمة على السوق مثل معيار إدارة الطاقة ISO 50001 بسبب ارتباطها.

- تمتلك ست دول أعضاء (كينيا وملاوي وموزمبيق وجنوب أفريقيا والسودان وزيمبابوي) سياسات تتخطى قطاع الطاقة وتدعم قطاع النقل عبر مهام مزج الوقود باستخدام الوقود الحيوي كبديل استيراد لأشكال الوقود الحفري.
- اعتمدت مصر معايير طوعية لأربعة أجهزة منزلية في حين تمتلك جنوب أفريقيا معايير إدارة المباني والإدارة البيئية والقياسات والتحققات الخاصة بذلك.
- اعتمدت ست عشرة دولة من الدول الأعضاء نظم تعريفة التغذية للطاقة المتجددة[2] و/أو تعريفات التغذية لنقل الطاقة العالمية[3]. وقد احتضنت الدول الجزر تعريفة الطاقة المتجددة بسبب تأثرها بتغير المناخ والتكاليف المرتفعة لسياسات النفط والواردات المرتفعة وعدم اليقين بشأن توليد الكهرباء.

2.2.1. الشرق الأفريقي

[2] https://stats/oec.org/Index.aspx?DataSetCode=RE_FIT
[3] https://www.getfit-uganda.org/

بالإضافة إلى اشتراك مركز الشرق الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في البرنامج المشترك بشأن الإضاءة والأجهزة الفعالة للطاقة مع مركز الجنوب الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة يشترك في وضع معايير الثلاجات وتكييف الهواء التي سوف تدخل ضمن مشروع الإضاءة والأجهزة الفعالة للطاقة.

كما ينفذ إقليم الشرق الأفريقي مبادرات مهمة فيما يخص الإضاءة الفعالة للطاقة وكفاءة الطاقة في المجال. إذ هدفت برامج الإضاءة الفعالة للطاقة إلى استبدال المصابيح الوهاجة بلمبات فلورسنت مدمجة مما يحقق نجاحًا كبيرًا في الإقليم.

- وزعت أوغندا 800,000 لمبة فلورسنت مدمجة مجانًا خلال الفترة من عام 2008 إلى عام 2010 مما يقدر بمبلغ قدره 100 مليون دولار أمريكي كمدخرات.
- واستبدلت رواندا 800,000 مصباح وهاج بلمبات فلورسنت مدمجة مما نتج عنه توفير طاقة سنوي مقدر 64 جيجاوات في الساعة وخفض الطلب على الطاقة بمعدل 30 ميجاوات.

كما أن هناك جهود فيما يخص كفاءة الطاقة مبذولة في المجال. إذ يحتاج برنامج مراجعة الطاقة الوطني في تنزانيا ولوائح إدارة الطاقة لعام 2012 في كينيا إلى أن ينفذ المستهلكين الكبار للطاقة لمراجعات طاقة كل ثلاثة أعوام. كما تمتلك أوغندا البرنامج نفسه قائمًا لديها[4].

كما تضع خريطة طريق كفاءة الطاقة في أوغندا في أولوياتها التوصيات الخاصة بتنفيذ كفاءة الطاقة وتقدير التكلفة، وذلك من أجل تعزيز المزايا للوفاء بالأهداف والأولويات الموضوعة في جدول أعمالها SE4ALL لعام 2015، وقانون كفاءة الطاقة حاليًا لدى مجلس الوزراء لوضع الإطار القانوني/ التشريعي والمؤسسي لكفاءة الطاقة[5]. وقد سنت كينيا قانونًا جديدًا، وهو قانون الطاقة لعام 2019، لينظم ترشيد الطاقة في المصانع والمباني. وعلاوةً على ذلك، تُعتبر الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة وترشيدها لدى كينيا خطة لخمسة أعوام (2020 -2025) حيث تقدم طموحات الحكومة الكينية، والتي تُعتبر أعلى أولويات الدولة. وفي إطار تحقيق المزايا الشاملة لكفاءة الطاقة من أجل الاقتصاد، تم وضع خمسة قطاعات أساسية ضمن الأولوية في الاستراتيجية هي القطاع السكني والمباني والصناعة والزراعة والنقل ومرافق الطاقة. والهدف واسع النطاق الاقتصادي للاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة وترشيدها هو "مساعدة كينيا في الوصول إلى التزاماتها الدولية وأهدافها الوطنية من أجل طاقة أنظف وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة وفق المنصوص عليه في المساهمات الوطنية المحددة في كينيا وجدول الأعمال الوطني للدولة من أجل طاقة مستدامة للجميع". تخطط الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة وترشيدها لتحقيق تحسين في كفاءة الطاقة بمعدل 3% سنويًا بما يتوافق مع الهدف الناشئ 7.6 $MtCO_{2e}$. بالإضافة إلى هذا الهدف الوطني، تم تحديد الغايات والإجراءات المحددة لكل قطاع ذي أولوية بمؤشرات.

[4] REN 21 EAC, 2018
[5] خريطة طريق كفاءة الطاقة 2015

وخلال الفترة من عام 2012 إلى عام 2014، تم توزيع حوالي 5.3 مليون موقد نظيف في الإقليم. بالإضافة إلى ذلك، اعتمدت كينيا ورواندا وأوغندا مبادرات بشأن تحسين كفاءة إنتاج الفحم.

2.2.2.لجنة المحيط الهندي

تنفذ الدول الأعضاء لإقليم لجنة المحيط الهندي مشروع تطوير الطاقة المتجددة وتحسينات كفاءة الطاقة (2014 إلى 2019). وعلاوةً على ذلك، تم وضع معايير وملصقات في معظم الدول الأعضاء لجميع فئات المباني والأجهزة والمعدات المنزلية بأثر أساسي على استهلاك الطاقة وحمل الذروة[6].

نفذت سيشل "قانون الطاقة لعام 2012" و"الخطة الرئيسة للكهرباء لعام 2019" حيث تركز الأخيرة على خريطة طريق للطاقة المتجددة حتى عام 2030.

2.2.3.الجنوب الأفريقي

مُنح مركز الجنوب الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة مهمة تنفيذ برنامج الجنوب الأفريقي لسياسات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة للسادك الذي يركز على جانب الطلب المحدد وملف مشروعات كفاءة الطاقة وزيادة الوعي بما في ذلك تنفيذ ملصقات كفاءة الطاقة ومعايير أداء الطاقة الدنيا والإضاءة الفعالة من حيث الطاقة والمعدات الصناعية وتكنولوجيا الطبخ وتحويل الوقود وإدارة الأحمال (تعريفات وقت الاستخدام) وتخفيف خسارة شبكة الكهرباء (العدادات مسبقة الدفع والعدادات الذكية) ومدونات مباني كفاءة الطاقة[7].

لتحقيق هذه المنجزات، بدأ مركز الجنوب الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في تنفيذ ثلاثة مشروعات هي:

- برنامج كفاءة الطاقة الصناعية للسادك لدعم تنفيذ استراتيجية وخريطة طريق التصنيع للسادك (2015 -2063) عن طريق تعزيز تنافسية القطاعات الصناعية للدول الأعضاء للسادك[8].
- برنامج المواقد لتحسين الوصول للطاقة بما في ذلك أجهزة الطبخ النظيفة.
- مشروع الإضاءة والأجهزة الفعالة للطاقة في الشرق والجنوب الأفريقي مدعومًا من مؤسسة التنمية الدولية السويدية مع مركز الشرق الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لوضع معايير أداء الطاقة الدنيا وترميز الأجهزة والتخطيط وبناء القدرات في مختبرات الاختبار الإقليمية[9].

---

6 مستند مشروع لجنة المحيط الهندي

7 فرص الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة القائمة على السوق لمركز الجنوب الأفريقي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، بحث مقدم في ورشة عمل تحديد المناطق 2017

8 REN 21, 2018

9 Clasp Feb 2019، نظرة عامة عن الأسواق داخل الشبكات وخارجها في الشرق والجنوب الأفريقي –التقرير النهائي على الموقع www.clasp.Ngo

يمثل الجنوب الأفريقي في الإقليم الدولة الأكثر تقدمًا في وضع سياسات ومبادرات كفاءة الطاقة وتنفيذها. يوضح الجدول أدناه السياسات الأخيرة المعتمدة:

الجدول رقم 2: سياسات كفاءة الطاقة

الاسم	وصف السياسات (الأهداف)
ضريبة الكربون 2019	قانون ضريبة الكربون رقم 15 لعام 2019 يمنح النفاذ لمبدأ "الملوث يدفع" بالنسبة للانبعاثات الكبيرة ويساعد على ضمان أن الشركات والمستهلكين يخففون من تكاليفهم السلبية العكسية (العوامل الخارجية)
مسودة الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة بعد عام 2015[10]	› تهدف الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة بعد عام 2015 إلى البناء على منجزات الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة الأصلية لعام 2005. › تحسين كفاءة الطاقة المنزلية (تقليل طلب الطاقة السكنية). › توفير الدعم لبرنامج المعايير والترميز لكفاءة الأجهزة والمعدات.
خطة التنمية الوطنية 2030 2012	› التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون: تقليل انبعاثات الكربون إلى خطوط الأساس بنسبة 34% في عام 2020 ونسبة 42% بحلول عام 2025.
الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة 2005	› تهدف إلى تقليل كثافة طاقة الدولة ومضاعفة النمو الاقتصادي من الطلب على الطاقة. › تنقسم الاستراتيجية إلى 4 برامج قطاعية: الصناعة والتعدين، المباني التجارية والعامة، والسكني، والنقل. › الهدف هو الخفض بنسبة 12% في الاستهلاك الكلي للطاقة الأساسية بحلول عام 2015.

2.3. تدابير إدارة جانب الطلب في إقليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي

معظم الدول في أقاليم الشرق والجنوب الأفريقي والمحيط الهندي لا تمتلك مرافق اختبار مخبرية من أجل معدات معايير أداء الطاقة الدنيا فيما عدا جنوب أفريقيا. وقد قدمت موريشيوس مؤخرًا اختبار مخبري للثلاجات وغسالات الصحون والمواقد الكهربائية، وتخطط إلى تغطية تكييفات الهواء والغسالات في شهر يناير 2020 عبر تمويل من الاتحاد الأوروبي إلى لجنة المحيط الهندي.

[10] لا تزال الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة بعد عام 2015 في مرحلة الصياغة، ويمكن للقارئ أن ينظر في حالة المسودة حين ذكرها.

2.3.1. الاياك

تنفذ كينيا معايير أداء الطاقة الدنيا عبر لوائح أداء الطاقة للأجهزة وترميزها الصادرة عام 2018، والتي تحدد معايير أداء الطاقة الدنيا ومتطلبات الترميز للعديد من الأجهزة بما في ذلك المصابيح ذاتية الكبح والمصابح فلورسنت ذات الأغطية المزدوجة والمكابح للمبات الفلورسنت وأجهزة التبريد وتكييفات الهواء بدون مواسير والمحركات الحثية قفص السنجاب ثلاثية المراحل. ولا يزال مشروع قانون كفاءة الطاقة وترشيدها في أوغندا قيد العمل[11]، وقد تم تقديمه إلى المجلس البرلماني الأول من أجل الصياغة. إذ يسعى القانون إلى النص على الإطار القانوني والتشريعي والمؤسسي لكفاءة الطاقة ووضع معايير أداء الطاقة الدنيا لمعدات مثل الثلاجات وتكييفات الهواء والمحركات والإضاءة.

2.3.2. لجنة المحيط الهندي

اعتمدت سيشل وموريشيوس لوائح لمعايير أداء الطاقة الدنيا. وقد وضعت مبادرة التصديق على سخانات المياه بالطاقة الشمسية المعايير. كما يوجد تدريب قائم لمراجعة الطاقة من أجل القطاع العام ضمن برنامج كفاءة الطاقة. وتمتلك موريشيوس مهمة ترميز كفاءة الطاقة لعدد 37 جهازًا مثل الثلاجات وغسالات الصحون والمواقد الكهربائية حيث إنها تطبق ضريبة قدرها 25% على الأجهزة التي تضم مؤشر كفاءة طاقة أقل من العتبات المحددة.

2.3.3. السادك

في السادك، تعاون مجمع الجنوب الأفريقي للطاقة مع مرافق الطاقة عبر إطار كفاءة الطاقة لتقليل استهلاك الكهرباء والطلب بشكلٍ خاص خلال فترات الذروة. إذ يحتوي إطار كفاءة الطاقة على تنفيذ تدابير ومبادرات جانب الطلب مثل الترويج للمبات الفلورسنت المدمجة واللمبات بالصمامات الثنائية الباعثة للضوء والتحكم في حمل المياه الساخنة وتسخين المياه بالطاقة الشمسية والإضاءة التجارية. وقد تم استمداد وفورات محققة أخرى من الأنشطة الصناعية وأنشطة التعدين. وفي عام 2017، قدم مجمع الجنوب الأفريقي للطاقة وفورات طاقة مجمعة بمقدار 4,031 ميجاوات مقارنةً بسعة التشغيل المحددة بمقدار 54,397 ميجاوات[12].

إذ أن جنوب أفريقيا هي الوحيدة التي تضع معايير أداء الطاقة الدنيا الملزمة قانونيًا. ففيما يخص جنوب أفريقيا، يُنفذ ذلك من خلال برنامج بعنوان "تحول السوق عبر معايير كفاءة الطاقة وترميز الأجهزة في جنوب أفريقيا".

[11] مسودة قانون كفاءة الطاقة وترشيدها
[12] REN 21 SADC, 2018

وقد أصدرت حكومة جمهورية زامبيا السند التشريعي رقم 74 لعام 2014 بما يتوافق مع ضوابط قانون البضائع من أجل الخفض التدريجي للمصابيح الوهاجة عن طريق حظر تصنيع واستيراد المنتجات، ومن المتوقع تحقيق توفير طاقة إضافي حوالي 200 ميجاوات. كما حظرت زيمبابوي المصابيح الوهاجة بتاريخ 1 مايو 2017 بموجب السند التشريعي رقم 21 لعام 2017[13]. ومن المتوقع أن توفر الدولة 300 ميجاوات من الكهرباء عبر استخدام لمبات بصمامات ثنائية باعثة للضوء أكثر فاعلية.

2.4. تطبيق إدارة جانب الطلب في السادك

نفذت الدول الأعضاء للسادك بشكلٍ كبير تدابير إدارة جانب الطلب. وفيما يلي أفضل الممارسات في الإقليم مقدمة كمراجع لجميع الدول الأعضاء للكوميسا والاياك والهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية ولجنة المحيط الهندي والسادك.

ففي إقليم السادك، وضعت العديد من المرافق الوطنية NamPower وSNEL وTANESCO وZESA وZESCO برامج إدارة جانب الطلب الخاصة بهم بناءً على مبادرة مجمع الجنوب الأفريقي للطاقة على الرغم من أن الخاصة بهم أكثر شمولًا.

يوزع مرفق الطاقة في ناميبيا NamPower مليون مصباح بصمام ثنائي باعث للضوء مجانًا ويدعم 20,000 سخان مياه بالطاقة الشمسية كجزء من حملة إدارة جانب الطلب. وقد وضعت دولتان هي موريشيوس وجنوب أفريقيا برامج وطنية لكفاءة الطاقة مع مبادرات سياسية ملائمة لدعمها[14].

وفي عام 2010، نفذت جنوب أفريقيا كذلك برنامج كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب عبر المرفق الوطني إسكوم (ESKOM) مع عروض في القطاعات التجارية والصناعية وقطاع التعدين. إذ يشتمل برنامج كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب على حوافز وخصومات لتشجيع استغلال الكفاءة في العديد من القطاعات الاقتصادية بما في ذلك القطاع السكني، وهو مدعوم بمبادرات سياسية حكومية بما في ذلك ضريبة الكربون المقترحة وخطط تطوير ومراقبة إدارة الطاقة الإلزامية للصناعة.

يوضح الجدول رقم 2 أدناه أنشطة كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب الرئيسة في الدول الأعضاء للسادك. إذ تستبدل المبادرة الأكثر شيوعًا المصابيح الوهاجة بلمبات فلورسنت مدمجة، وهو ما حدث في 13 دولة من أصل 15. والمبادرة الأقل شيوعًا هي المشاركة في سوق الطلب، مما يتطلب تعاون فني قوي بين المرافق والعملاء الرئيسين لديها.

[13] حكومة زيمبابوي، 1 مايو 2017 ضمن السند التشريعي رقم 21 لعام 2017
[14] REN21، "تقرير حالة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة للسادك"، 2015

الجدول رقم 3: أنشطة كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب في الدول الأعضاء للسادك والمرافق[15]

	التبديل بلمبات فلورسنت مدمجة	الوعي بالتوفير في الطاقة	المشاركة في سوق الطلب	تعريفة وقت الاستخدام	مراقبة حمل تسخين المياه	تسخين المياه بالطاقة الشمسية	كفاءة الطاقة في المباني	مراجعات كفاءة الطاقة	العدادات مسبقة الدفع	إعادة التأهيل العام	ترقية خط الإرسال	تصحيح عامل الطاقة	خفض خسارة التوزيع	المعايير وترميز المنتجات
أنجولا	X													
بوتسوانا	X					X	X							
الكونغو	X													
ليسوتو	X													
مدغشقر														
ملاوي	X													
موريشيوس	X	X				X			X				X	X
موزمبيق	X													
ناميبيا	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X
سيشل	*V (LED)*	*V*					*V*	*V*						
جنوب أفريقيا	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
سوازيلاند	X			X						X		X		
تنزانيا	X	X		X						X	X	X	X	X
زامبيا	X	X		X		X			X	X	X	X	X	X
زيمبابوي	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	

[15] REN21، "المبادئ التوجيهية لحالة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة للسادك"، 2015

2.4.1.جنوب أفريقيا

في عام 2004، سنت الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا سياسة تنظيمية بشأن كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب لصناعة الكهرباء في جنوب أفريقيا، وقد اشتملت هذه السياسة على ما يلي:

- تحديد الأدوار والمسؤوليات والالتزامات الخاصة بموزعي الكهرباء الرئيسين فيما يخص كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب مع متطلبات الرخصة ذات الصلة.
- تحديد الأدوار المحتملة لشركات خدمات الطاقة.
- إنشاء كيان مراقبة وتحقق مستقل مسؤول أمام الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا لتنفيذ جميع مهام المراقبة والتحقق.
- إنشاء صندوق كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب تحت إشراف إسكوم[16] (صندوق إسكوم لكفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب) والقواعد والإجراءات المحددة لتنفيذ الصندوق.

وقد طُلب من إسكوم أن تقوم بما يلي:

- تنفيذ كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب كشرط لاعتماد زيادة تعريفة/ سعر إسكوم وفقًا لسياسة هيئة تنظيم كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب.
- تقديم خطة إطلاق لكفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب للهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا.
- إنشاء صندوق كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب واسترداد التكاليف المباشرة لكفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب من تعريفات جميع العملاء بالأسلوب المحدد من قبل الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا.
- تقييم واعتماد مشروعات كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب المقدمة من قبل شركات خدمات الطاقة.

وقد وضعت الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا شرطًا للترخيص على الموزعين الرئيسين هو وضع خطة كفاءة طاقة/ إدارة جانب الطلب وجدول زمني للتنفيذ مع تقديم ذلك إلى الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا من أجل الاعتماد. ويفحص الموزعون الرئيسون مقترحات مشروعات كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب من شركات خدمات الطاقة والعملاء. كما تعتمد الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا المعايير المرجعية لاعتماد مشروعات كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب من قبل إسكوم ولفحص مقترحات المشروعات المقدمة من قبل الموزعين الرئيسين.

[16] إسكوم هي مرفق عام في جنوب أفريقيا حيث يورد 95% من كهرباء الدولة وأكثر من 40% من الكهرباء المستخدمة في أفريقيا، فهو يضم 3,000 عميل صناعي و1,000 عميل تعدين و50,000 عميل تجاري و84,000 عميل زراعي وملايين السكان. كما أن قدرته على التوليد هي 91% معتمدًا على الفهم. ونظرًا لأن إسكوم تستحوذ على توريد الكهرباء في جنوب أفريقيا، يُعتبر الفحم هو 85% من جميع توريدات الكهرباء في جنوب أفريقيا. ويتم توفير الفرق بواسطة البلديات والواردات وحديثًا بواسطة منتجي الكهرباء المستقلين.

ولتسريع تقدم تنفيذ شركات خدمات الطاقة لكفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب، أطلقت إسكوم والهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا ووكالة كفاءة الطاقة الوطنية ووزارة التعدين والطاقة برنامج العرض القياسي.

برنامج العرض القياسي[17] هو آلية للحصول على موارد جانب الطلب (كفاءة الطاقة وإدارة الحمل)، والتي يشتري المرفق (أو الوكالة الحكومية) بموجبها ما يتم توفيره من الطاقة و/أو تخفيضات الطلب باستخدام سعر محدد مسبقًا ومنشور مسبقًا بالسنت مقابل الكيلووات في الساعة أو راند لكل كيلووات بناءً على الوفورات المتحقق منها. وأي مستخدم طاقة (عميل مرفق) أو شركة خدمات طاقة يمكنه أن يقدم وفورات طاقة و/أو طلب يحصل على المبالغ المحددة لكل كيلووات في الساعة أو كيلووات (مبالغ العرض القياسي) عند إنجاز مشروعات كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب وتصديق الوفورات المحققة بواسطة مؤسسة مراقبة وتحقق مفوضة.

ينطبق برنامج العرض القياسي على مشروعات كفاءة الطاقة التالية:

- المباني المملوكة للحكومة (خصوصًا المستشفيات والعيادات والسجون والثكنات العسكرية والمكاتب وخلافه) والمساكن الخاصة.
- المباني التجارية بما فيها المكاتب والفنادق ومرافق الضيافة الأخرى ومجمعات الموظفين في المناجم ومعامل التكرير ومحطات الكهرباء وغيرهم.
- التطويرات السكنية الحالية.
- مشروعات تسخين المياه بالطاقة الشمسية.
- ترشيد الطاقة في القطاع الصناعي.

وقد وضعت إسكوم منهجية للمراقبة والتحقق واعتمدتها الهيئة الوطنية لتنظيم الكهرباء في جنوب أفريقيا. إذ يستخدم نهج المراقبة والتحقق المبادئ التوجيهية الموضوعة من قبل البروتوكول الدولي للقياس والتحقق من الأداء[18].

وسوف تُنشر منهجية المراقبة والتحقق كجزء من وصف برنامج العرض القياسي. كما أعدت إسكوم ونشرت قائمة بالمنظمات معتمدة مسبقًا لتنفيذ المراقبة والتحقق للمشروعات المقترحة ضمن برنامج العرض القياسي. حاليًا، تُنفذ المراقبة والتحقق لمشروعات كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب في جنوب أفريقيا بواسطة عدد من مجموعات قائمة على الجامعة[19].

17 ممارسة تم تنفيذها في أستراليا والهند والولايات المتحدة الأمريكية وغيرهم.
18 مؤسسة تقييم الكفاءة، البروتوكول الدولي للقياس والتحقق من الأداء، http://www.evo-world.org
19 EEDSM، المراقبة والتحقق في جنوب أفريقيا، 2012

وفقًا لإسكوم، نتج عن النجاح المحقق في هذا البرنامج متوسط توفير طلب 600 ميجاوات بين 2005 و2013[20].

2.4.2. تنزانيا

في الفترة 2013 -2014، نفذ برنامج كفاءة الطاقة للتنمية النظيفة الخاص بالوكالة الأمريكية للتنمية الدولية مشروع مسار العمل في تنزانيا لتحسين تخطيط الموارد المتكاملة لجانب الطلب لقطاع الطاقة. وقد ركز مسار العمل على وضع برامج إدارة جانب الطلب لتقليل طلبات الطاقة للمستهلكين الحالية والمستقبلية. وقد تم تقدير احتمالية إدارة جانب الطلب القابلة للتحقق، وقد تم استخدام النتائج لوضع سبع توصيات برامج ومبادئ توجيهية للتنفيذ. ومع جميع البرامج المنفذة، قد تتكلف تنزانيا بفاعلية تقليل طلب ذروة النظام بمعدل 11.5% بعد خمسة أعوام.

وقد كان النشاط الأول لبرامج إدارة جانب الطلب لتنفيذ تحليل استخدام الطاقة بجانب الطلب وتطوير ملفات الأحمال. وقد تم تنفيذ العديد من التحليلات هي:

- مراجعة الدراسات السابقة لقطاع الكهرباء في تنزانيا بما في ذلك البيانات من مورد الكهرباء الرئيس وشركة توريد الكهرباء التنزانية فيما يتصل بالعمليات وهيكل الأعمال والتكاليف وقاعدة العملاء والأحمال والتحديات الفنية.
- تحليل عداد الكهرباء من شركة الكهرباء في تنزانيا وعامل الطلب وبيانات عامل الكهرباء من العدادات الذكية بحوالي 16,000 عميل سعر صناعي وتجاري وبيانات مراجعة المواقع لتطوير الملفات بالساعة والمستخدمين النهائيين لكل بناء أو مرفق.
- ملفات أحمال الطاقة للعملاء السكنيين والتجاريين والصناعيين، وملفات الأحمال المجمعة للمستخدمين لكل قطاع عملاء.

وقد كان النشاط الثاني هو إنشاء قاعدة بيانات قياس لإدارة جانب الطلب وتحديد إمكانية تدابير إدارة جانب الطلب القابلة للتحقق. ويشتمل هذا النشاط على ما يلي:

- وضع قاعدة بيانات تدابير إدارة جانب الطلب بما يغطي المستخدمين النهائيين الرئيسين ضمن قطاعات العملاء السكنيين والتجاريين والصناعيين ووفورات استخدام الطاقة والطلب المقدرة والمحتملة لإدارة جانب الطلب مع العمر والتكاليف المقاسين.

[20] https://eta.lbl.gov/sites/default/files/seminars/eedsm_mv_in_rsa_berkeley.pdf دراسة الدولة لكفاءة الطاقة: جمهورية جنوب أفريقيا، مختبر بيركلي، 2013، https://www.osti.gov/servlets/purl/1165577

- تحديد القدرات الفنية والاقتصادية لتدابير إدارة جانب الطلب باستخدام نموذج تخطيط كفاءة الطاقة لمؤسسة التمويل الدولية[21].
- تحديد إمكانيات تدابير إدارة جانب الطلب القابلة للتحقيق مع الأخذ بعين الاعتبار العوائق المالية وعدم الوعي والحواجز السوقية.

أخيرًا، خلص مشروع مسار العمل بوضع المبادئ التوجيهية والتوصيات لخطة تنفيذ إدارة جانب الطلب. وقد قُيمت تدابير إدارة جانب الطلب عن طريق النظر في ستة مؤشرات هي:

- وفورات الطاقة والسعة
- المعدل السوقي للتحويل
- فئات العملاء عبر حقوق الملكية
- دراسة الجدوى السياسية
- فعالية التكلفة
- إمكانية تخفيف المخاطر

بناءً على هذا التقييم، تم التوصية بسبعة خيارات برامج مع مبادئ توجيهية لتوفير هيكل أساسي لكل خيار حيث شملت توقعات الأحمال والتكاليف. وخيارات البرنامج هي:

- برنامج التدوير والاستبدال للثلاجات السكنية لإزالة وتدوير الثلاجات السكنية القديمة بوحدات ذات فعالية من حيث الطاقة.
- برنامج إضاءة سكني لتزويد العملاء بلمبات فلورسنت مدمجة عبر الهبات.
- برنامج حلول الطاقة للعملاء التجاريين لعرض حوافز مالية ومساعدة فنية للعملاء التجاريين لتحسين كفاءة الطاقة لديهم.
- برنامج بيع المشروبات المبردة التجاري للعمل مع شركات المشروبات لزيادة استخدام آلات بيع المشروبات المبردة.
- برنامج مراقبة الأحمال المباشرة التجارية لتمكين شركة الكهرباء في تنزانيا من أجل إيقاف مشاركة تكييفات الهواء للعملاء التجاريين خلال فترات ذروة الطلب.
- برنامج حلول الطاقة للعملاء الصناعيين لعرض حوافز مالية ومساعدة فنية للعملاء الصناعيين لتحسين كفاءة الطاقة لديهم.
- برنامج تعريفة وقت الاستخدام الصناعية لتحفيز ملاك ومديري المرافق من تحويل استخدام الكهرباء من فترات الطلب الأعلى في الشبكة إلى فترات ذات طلب أقل.

[21] https://www.icf.com

من المتوقع أن تدخر محفظة المشروعات إجمالي 142 جيجاوات و153 ميجاوات بما يعادل 2.1% من الحمل المتوقع و11.5% من ذروة الطلب على التوالي.

2.5. تطبيق إدارة جانب الطلب في الجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا

تم تحديد ممارستين جيدتين لتطبيق إدارة جانب الطلب في الدول الأعضاء لغرب أفريقيا. وتُعرض هاتين الممارستين فيما يلي كمرجع للدول الأعضاء للاياك ولجنة المحيط الهندي والسادك:

في إقليم الجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا، اعتمدت دولتان أنشطة إدارة جانب الطلب هي غانا ونيجيرا، ولكن لا تزال برامج إدارة جانب الطلب غير مطورة.

فقد نفذت غانا ونيجيرا القليل من التدابير بالفعل وهي:

- غانا: التبديل بلمبات فلورسنت مدمجة والتوعية بتوفير الطاقة ومعايير المنتجات وترميزها.
- نيجيريا: التبديل بلمبات فلورسنت مدمجة والتوعية بتوفير الطاقة وكفاءة الطاقة في المباني ومعايير المنتجات وترميزها.

في حين اعتمدت الدول الأخرى في الجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا استراتيجيات وطنية ومبادرات توعية بالإضافة إلى وضع العديد من الحواجز في تنفيذ برامج إدارة جانب الطلب:

- عدم وجود سياسات طاقة ملائمة
- عدم وجود قدرة مؤسسية
- عدم وجود بيانات ومعلومات ملائمة
- عدم وجود كيانات تنظيمية مستقلة لقطاعات الطاقة
- عدم وجود تمويل
- عدم وجود معرفة ومهارات
- غياب سوق طاقة مستدامة كبيرة بسبب البيئة عالية المخاطرة لمستثمري القطاع الخاص.

2.5.1. غانا

ضمت ميثاق غانا الثاني، التي أُطلقت في عام 2016، أربعة مشروعات مصممة لمعالجة التحديات المهمة التي تواجه قطاع الكهرباء[22]:

[22] غانا –كفاءة الطاقة وإدارة جانب الطلب، كتالوج التقييم لعام 2019 (mcc.gov)

- برنامج التحول المالي والتشغيلي لشركة كهرباء غانا لتحسين إدارة شركة كهرباء غانا وكفاءتها عن طريق تقديم مشاركة القطاع الخاص وتقليل الانقطاعات والخسائر التجارية والفنية وتحديث نظام توزيع الكهرباء.
- مشروع التعزيز التشريعي وبناء القدرات لتعزيز الاستدامة والشفافية والمسؤولية في قطاع الطاقة عن طريق تعزيز المؤسسات والعمليات التشريعية ومراجعة التعريفات وإعادة هيكلتها وتحسين بيئة استثمار القطاع الخاص.
- مشروع الوصول الذي يستهدف المشروعات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة في الأسواق والمقاطعات الاقتصادية في الحضر والمناطق شبه الحضرية بأنشطة لزيادة التوصيلات القانونية وتحسين الإضاءة الأمنية.
- مشروع كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب لتحسين البناء وكفاءة الأجهزة وتقليل فقدان الطاقة عبر عمليات مراجعة الطاقة ومعاييرها وملصقات الأجهزة الفعالة من حيث الطاقة وعمليات الترقية لإضاءة الشوارع، وأنشطة التثقيف والمعلومات العامة.

يسعى مشروع كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب إلى تحسين البناء وكفاءة الأجهزة وتقليل المفقود من الطاقة عبر تقديم المعايير والملصقات وعمليات مراجعة الطاقة وأنشطة التوعية. والتدابير الرئيسة هي:

- تطوير وتنفيذ نشاط المعايير والملصقات: للماكينات والأجهزة الكهربائية المنزلية والمحركات وتشييد مرافق اختبار وعدادات الحقول ودراسات المراقبة.
- تحسين نشاط مراجعة الطاقة: عمليات مراجعة الطاقة والتعديل التحسيني في مجموعة صغيرة من المباني الحكومية وإنشاء مركزين لمراجعة خدمات طاقة مستدامة لتدريب المراجعين.
- نشاط التثقيف والمعلومات العامة: نموذج تجريبي لتحديثات منهج مدرسة كفاءة الطاقة لعدد 30 مدرسة ما قبل التعليم العالي والتعليم العام المباشر قبل تنفيذ المعايير والملصقات.
- نشاط إدارة جانب الطلب: تركيب إضاءة شوارع بلمبات بصمامات ثنائية باعثة للضوء فعالة من حيث الطاقة في المناطق التشغيلية الشرقية والغربية لمدينة أكرا ضمن شركة كهرباء غانا.

وسوف يوفر مشروع كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب مزايا للمنازل في مجالات الخدمات الكهربائية على مدار 20 عامًا بزيادة عمليات شراء أجهزة فعالة من حيث الطاقة عبر وضع معايير كفاءة الطاقة التي تقلل من نمو ذروة الطلب على الكهرباء.

في عام 2019، نشرت Mathematica Policy Research تقرير تصميم التقييم بشأن ميثاق غانا الثاني حيث ضم التقييم ثلاثة جولات من تحصيل البيانات بخط أساس عام 2019 وخط وسط كيفي في عام 2021 بالقرب من نهاية الميثاق وخط نهاية في عام 2023. ولتقدير آثار مشروع كفاءة الطاقة/ إدارة جانب

الطلب، سوف يُحسب الحد الأدنى للآثار القابلة للكشف كجزء من متوسط الناتج مع افتراض تحويل بسيط في متوسط الناتج بعد تنفيذ التدخل[23].

2.5.2.نيجيريا

تحظى لجنة تنظيم الكهرباء في نيجيريا بالقيادة التنظيمية في أمور إدارة جانب الطلب، وبذلك وضعت برنامجين أساسيين في عام 2016:

- استخدام لمبات فلورسنت المدمجة لتقليل أحمال الذروة حتى 60%.
- إطلاق عدادات الكهرباء والعدادات الذكية لبرامج إدارة جانب الطلب المستقبلية (مستوى العدادات هو 50% من السكان العملاء).

في عام 2015، انتهى المشروع الوطني لمرفق البيئة العالمي في نيجيريا، والذي كان جزءًا من البرنامج الاستراتيجي للطاقة في غرب أفريقيا بقيادة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي حيث شمل المشروع ما يلي:

- المعايير والملصقات وإدارة جانب الطلب.
- ملصقات الطاقة ومعايير أداء الطاقة الدنيا للمعدات الجديدة.

وقد تم توزيع إجمالي مليون لمبة فلورسنت مدمجة في المباني السكنية والعامة عبر الدولة بواسطة لجنة الطاقة في نيجيريا مما يؤدي إلى خفض ذروة الكهرباء بمعدل 38 ميجاوات. وقد تم وضع السياسة الوطنية لكفاءة الطاقة شاملًا خريطة الطريق لتكامل كفاءة الطاقة في البرامج الوطنية. وعلاوةً على ذلك، أُطلقت حملة التوعية وتم تحسين قدرة الأطراف المعنية ذات الصلة للوفاء بغايات المشروع.

وسوف يتم تنفيذ المزيد من تدابير كفاءة الطاقة لتنفيذ برنامج إدارة جانب الطاقة في السنوات القادمة.

[23] ميثاق غانا للكهرباء، تقرير تصميم التقييم، 2019

3. البرامج الرئيسة لإدارة جانب الطلب

3.1. المقدمة

تحتوي برامج إدارة جانب الطلب الخاصة بمرافق الكهرباء على أنشطة التخطيط والتنفيذ والمراقبة المصممة لتشجيع المستهلكين على تعديل مستوياتهم ونموذج استخدام الكهرباء الخاص بهم.

وقد تم وضع برامج إدارة جانب الطلب بشكلٍ كبير في سياقات وطنية بواسطة الدول التي اعتمدت لوائح محددة مثل قوانين ترشيد الطاقة.

قانون ترشيد الطاقة

يسعى قانون ترشيد الطاقة إلى وضع قانون شامل يعتمد المعايير والإجراءات وينص على التدابير الخاصة بترشيد الطاقة.

ويجب أن تتطلب قوانين ترشيد الطاقة من مستهلكي الطاقة الكبار الالتزام بمعايير استهلاك الطاقة وبناء المباني الجديدة وفقًا لمدونات البناء ووفاء الأجهزة بمعايير أداء الطاقة وأن يُوضع عليها ملصقات استهلاك الطاقة. وعلاوةً على ذلك، تحتاج هذه القوانين إلى تنظيم السياسات والبرامج بشأن الاستغلال الفعال للطاقة مع الأطراف المعنية لوضع أطر واستراتيجيات للتحقق من التدابير ومراقبة تحسينات كفاءة الطاقة في القطاعين الخاص والعام.

3.2. تدابير إدارة جانب الطلب

تُوضع معظم تدابير إدارة جانب الطلب بواسطة المرافق أو بواسطة مستخدمي الطاقة أنفسهم، وهو أساسًا المشروعات الصناعية. إذ تحاول المرافق تشجيع مستخدمي الطاقة على تعديل ملفات الطلب الخاصة بهم، وهو ما تم إنجازه بشكلٍ عام عبر حوافز تعريفية إيجابية تسمح للعملاء بجدولة أنشطة الطلب في وقت يقلل من تكاليف الطاقة الخاصة بهم.

ويمكن تصنيف الأنواع الرئيسة لأنشطة إدارة جانب الطلب إلى ثلاث فئات هي:

- **برامج تقليل الطاقة:** تقليل الطلب عبر عمليات ومباني ومعدات أكثر كفاءة وتحسين أداء الغلايات ونظم البخار وغيرها والإضاءة الفعالة وترميز الأجهزة ولوائح الإضاءة والاستخدام الفعال للمحركات الكهربائية والصيانة الوقائية وإدارة الطاقة (شراء الطاقة ووضع العدادات والفوترة وقياس الأداء ووضع سياسة الطاقة وعمليات مسح الطاقة ومراجعتها والتوعية والتدريب والتثقيف وإدارة استثمار رأس المال) ومراجعة الطاقة.
- **برامج إدارة الأحمال:** تغيير نموذج الحمل والتشجيع على طلب أقل خلال أوقات الذروة وأسعار الذروة وتسوية الأحمال (ضبط الذروة وملء الوادي وتحويل الحمل ومراقبة الحمل) وحوافز أو

غرامات للتعريفات (وقت الاستخدام والتسعير بالوقت الفعلي وغرامات عوامل الكهرباء وبرامج نمو الحمل وترشيد الطاقة).

- **برامج نمو الحمل وترشيد الطاقة:** النمو بتحويل مصادر الطاقة (الوقود) إلى مصادر كهربائية أكثر كفاءة وتعزيز النمو لقدرة المرافق على إدارة الأحمال ونتائج ترشيد الطاقة في تقليل المبيعات وتغيير نماذج الاستخدام.

التدابير الرئيسة المقدمة في القطاعات الفرعية التالية:

3.2.1. المعايير والترميز

يتوفر المزيد من التفاصيل في المبادئ التوجيهية لمعايير أداء الطاقة الدنيا المُعدة كجزء من مشروع تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة.

الأجهزة الكهربائية

المعايير واللوائح (معايير أداء الطاقة الدنيا)

تغطي المعايير واللوائح (أي معايير أداء الطاقة الدنيا) مجموعة من المتطلبات ذات الصلة التي تحدد المنتجات التي يمكن بيعها وتلك التي يجب حظرها في السوق. إذ تشكل المعايير واللوائح الأساس لضمان نجاح أي استراتيجية التحول إلى أجهزة ذات كفاءة.

وبناءً على توصيات مبادرة متحدون من أجل الكفاءة (U4E)[24] التي تعد معايير أداء الطاقة الدنيا من أجل الأجهزة الفعالة، يجب توفير ما يلي:

- وضع إطار قانوني: مراجعة التشريع الحالي ووضع تشريع إطاري لوضع الأساس القانوني للالتزامات السياسية للإلزام بمعايير الكفاءة وملصقات الطاقة.
- تعيين وكالة إدارية: تقييم القدرة المؤسسية الحالية لوضع برنامج المعايير والترميز وتنفيذه وصيانته. ووضع خطة كلية للمعايير والترميز وتكليف وكالة حكومية واحدة بالمسؤولية الأساسية لقيادة كل عنصر من عناصر البرنامج.
- تجميع مجموعة الأطراف المعنية: تحديد الأشخاص المعنيين في الاقتصاد الذين قد يهتمون بالأمر ودعوتهم إلى المشاركة في العملية.

[24] https://united4efficiency.org/resources/publications/?fwp_integrated_policy_approach=standards-and-regulations

- جمع البيانات المطلوبة: تحديد الحد الأدنى لاحتياجات البيانات ووضع خطة لتجميع البيانات الضرورية لتنفيذ عمليات التحليل لدعم البرنامج حيث يشتمل هذا على المعلومات بشأن السوق والتكنولوجيا والهندسة واستخدام المنتجات.
- تنفيذ تحليل اقتصادي: استخدام تحليل فاعلية التكلفة لتحديد المستوى الملائم لطموح التدابير التنظيمية.
- توحيد الاختبار: من أجل أكبر مدى ممكن، توحيد إجراءات اختبار أداء الطاقة مع البروتوكولات الدولية (مثل معايير اختبار اللجنة الكهروتقنية الدولية) لتسهيل الاختبار وتقليل الحواجز أمام التجارة.
- وضع مستويات معايير أداء الطاقة الدنيا: تحديد الجدوى الفنية والمستوى التنظيمي الأمثل اقتصاديًا ودعوة الأطراف المعنية للتعليق وتحسين معايير أداء الطاقة الدنيا وفق الضروري وتأمين التصديقات السياسية ونشر الإخطارات التنظيمية وتحديد تاريخ تنفيذ معايير أداء الطاقة الدنيا.
- المراجعة والتحديث: تخطيط المراجعة الدورية وتحديث معايير أداء الطاقة الدنيا كل عدة سنوات قليلة لضمان أن تظل ملائمة وذات صلة.

<u>الترميز</u>

تمثل الأجهزة المنزلية مصدرًا مهمًا لاستهلاك الطاقة في المنازل، وخصوصًا الثلاجات وسخانات المياه. فيسمح ترميز الأجهزة للمستهلكين مقارنة الأجهزة من العديد من المصنعين وإصدار أحكام واعية عن موعد شراء أجهزة جديدة. وبشكلٍ عام، تحتوي الملصقات على المتوسط البسيط لصنف الاستهلاك على سبيل المثال الحروف من A إلى G (حيث A هي الأكثر كفاءة). كما يمكن أن تحتوي الملصقات على مستويات الاستهلاك للأجهزة بالكيلووات في الساعة لكل سنة أو يُعبر عنها كتكلفة تقديرية لتشغيل الأجهزة للسنة الواحدة على سبيل المثال.

يجب وضع كل ملصق طاقة لمدة عامين على الأقل قبل مراقبة آثاره على مستويات الاستهلاك للمساح للمستهلكين بأن يصبحوا على دراية بمحتوى الملصق والاختيار.

ترميز أداء الطاقة والأداء البيئي للمباني

نظرًا لزيادة أهمية التنمية المستدامة وصناعة المباني الصديقة للبيئة حول العالم على مدار العقود القليلة الماضية، وُضعت العديد من نظم التصنيف لتقييم الآثار البيئية للمباني في العديد من المناطق حيث إن جميع نظم التصنيف تهدف عمومًا إلى تعزيز عملية مباني مستدامة متكاملة وممارسات فردية. ومع ذلك، يضم كل نظام التصنيفات ونظام الدرجات والوزن والنواتج الخاصة به كمكونات رئيسة. حيث إن هذه المخططات مصممة لتقديم مشروعات أكثر استدامة وصديقة للبيئة عن طريق وضع أطر بمجموعة من المعايير التي تغطي العديد من جوانب الآثار البيئية للمباني. تشتمل أمثلة نظم التصنيف على ما يلي:

- حافة من مؤسسة التمويل الدولية
- قيادة تصميم الطاقة والتصميم البيئي
- قيمة التحويل الحراري الكلي
- نظم أخرى:
  - نظام تصنيف لؤلؤة استدامة
  - أسلوب التقييم البيئي لمؤسسة أبحاث البناء

تستخدم معظم هذه النظم نقاط التصنيف لتقييم أداء الطاقة للمباني. ومع ذلك، يمكن للدول التي تفتقر لنظم التصنيف الوطنية والترميز ذي الصلة أن تضع النظم الخاصة بها عن طريق تبني الخطوات التالية:

- صياغة تصميمات الملصقات وتحديد فئات التصنيف لكفاءة الطاقة
- اقتراح مسودات تصميمات للأطراف المعنية وتحديثها بناءً على تعليقاتهم
- وضع مسودات اللوائح التي تتطلب ملصقات
- الحصول على موافقة الحكومة للوائح والملصقات
- إعداد خطط التنفيذ والتطبيق
- إعداد الأدوات لمراجعي تصنيف الطاقة المعتمدين
- إعداد مادة تدريب وتقديم التدريبات للجهات الفاعلة في السوق والهيئات الحكومية
- وضع خطط الاتصال والتوعية وتنفيذ أنشطتها
- وضع قاعدة بيانات للمباني المرمزة
- وضع مخططات مراقبة وتقييم وتنفيذها

3.2.2. مدونات مباني كفاءة الطاقة

يُنظم تصميم المباني وتشييدها في معظم الدول بواسطة مدونات مباني كفاءة الطاقة التي تحدد الحد الأدنى للمعايير للعديد من البنود التي تؤثر على الطاقة المستهلكة لتشغيل المباني والبنود المؤثرة على السلامة. يمكن أن تكون التفاصيل المشمولة في اللوائح شاملة إلى حدٍ ما ومصممة لأن تتطلب من المهندسين المعماريين والمصممين والمقاولين اعتماد ممارسات جيدة لكفاءة الطاقة، وبذلك تقلل من الطاقة المستهلكة في البيئة المبنية بما في ذلك المباني السكنية والتجارية والصناعية. إذ تغطي اللوائح أساسًا ما يلي:

- تحسين مواد تشييد المباني لتقليل فقدان الحرارة عبر الجدران والأرضيات
- عزل مساحات الأسطح لتقليل فقدان الحرارة.
- تصميم النوافذ والتشييد لتقليل فقدان/ اكتساب الحرارة.

- معايير الأداء ومراقبة نظم تكييف الهواء.
- معايير الكفاءة للإضاءة واستخدام الإضاءة الطبيعية.
- الحد الأدنى لمعايير الكفاءة لغلايات التسخين المركزية وسخانات المياه الساخنة.
- أجهزة المراقبة الذكية (المواقيت ودرجة الحرارة)
- استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية والتسخين السلبي للمساحات
- تركيب معدات الطاقة المتجددة

لضمان الاستخدام الناجح للمدونات، يجب تقسيم جدول التنفيذ في عدد المراحل من أجل الاستخدام التدريجي لمدونة الأنواع المختلفة لمكونات البناء. ويجب أن يحدد هذا الجدول ليس فقط تواريخ النفاذ، ولكن أنواع مشروعات القطاع الخاص أو القطاع العام كذلك، والتي تنطبق عليها المدونة.

يجب أن تنشئ صلاحية المدونة لجنة إدارة مدونة مباني كفاءة الطاقة مسؤولة عن المراجعة والمراقبة والتقييم الدوري للبيانات التي توفر المؤشرات بشأن الفاعلية وكفاءة العملية. إذ توضح أفضل الممارسات الدولية أن دورة الإدارة لخمسة أعوام كافية عادةً من أجل مدونة مباني كفاءة الطاقة الموضوعة.

3.2.3. عمليات مراجعة الطاقة

يجب أن تُنفذ عمليات مراجعة الطاقة في القطاعات/ الصناعات المحددة على أنها حساسة من حيث الطاقة وبتحديد اللوائح من أجل عمليات مراجعة الطاقة المنفذة بواسطة المراجعين المعتمدين.

عند وضع برنامج إدارة الطاقة، من الضروري أن تعهد المؤسسات بمراجعة كاملة لاستهلاك الطاقة والأنشطة ذات الصلة مثل الكميات المصنعة والمباني المسخنة أو المبردة. إذ تُنفذ مراجعة الطاقة لجمع جميع البيانات ذات الصلة وتحليل الأداء عبر المؤسسة المعنية، والتي يمكن من خلالها تحديد أوجه القصور وإصدار توصيات التحسين.

يمكن تطبيق عمليات المراجعة على سبيل المثال على العمليات الصناعية والمباني التجارية وشركات النقل والعقارات المنزلية. ويمكن أن تحتوي المراجعة النموذجية لشركة صناعية على تنفيذ بعض أو جميع الخطوات التالية:

- الحصول على المعلومات بشأن العمليات المستخدمة ومعدات المصانع والمرافق الفعلية وبيانات التصميم بالإضافة إلى خصائص الماكينات وقدرات الإنتاج.
- تحديد الانبعاثات واستهلاك الطاقة ومستويات الإنتاج لمصنع محدد وأقسام محددة من السجلات التاريخية (على مدار عامين إلى ثلاثة أعوام على سبيل المثال).
- تحديد –وفق الضروري –من القياسات الموجودة استخدام الأدوات المنقولة ومعايير التشغيل الفعلية وأداء المعدات والعمليات.

- مراعاة طبيعة ومدى إجراءات إدارة الطاقة وتقديم التقارير وهيكل الإدارة المقابل في المؤسسة.
- تحليل البيانات المحصلة وعمليات المراقبة المنفذة لتحديد كفاءة استغلال الطاقة للمعدات الرئيسة.
- تحديد وتخصيص القيود لتحسين الأداء بما في ذلك القيود المؤسسية والفنية والمالية.
- تحديد تدابير التحسين المحتملة وتنفيذ التقييمات المالية على الاستثمارات المطلوبة.
- وضع خطة عمل منطقية لمعالجة القيود بما في ذلك التوصيات والأولويات المحددة للتدابير المختلفة.

3.2.4. إطار القياس والتحقق والتنفيذ

يجب وضع إطار القياس والتحقق والتنفيذ ليشمل تقييم المخطط الحالي للبضائع المستوردة في الدول المحددة بالإضافة إلى أفضل الممارسات الدولية والإقليمية. إذ يساعد هذا التحليل في تحديد إطار القياس والتحقق والتنفيذ الملائم لكل سوق دولة بحيث يمكن أن يدعم تنفيذ اللوائح والمعايير وبرامج إدارة جانب الطلب.

من العناصر الرئيسة لدعم إطار القياس والتحقق والتنفيذ هو قاعدة بيانات تسجيل المنتجات للمعدات المستهدفة. إذ يمكن أن تساعد هذه الأداء في التحديد السريع وغير المكلف للمنتجات وتتبعها في السوق للتحقق من وفائها بمتطلبات البرنامج.

الشكل رقم 1: عملية القياس والتحقق والتنفيذ

تُعتبر عملية مراقبة السوق وتقييمه هي المكمل لإطار القياس والتحقق والتنفيذ. إذ أن مراقبة السوق والحصول على عينات من المنتجات لتحديد المنتجات غير الممتثلة بالإضافة إلى الإجراءات الملائمة مطلوبة للحفاظ على سلامة البرنامج. بالإضافة إلى ذلك، يُعتبر تتبع استيراد المنتجات المؤهلة ومبيعاتها بالإضافة إلى مستويات أدائها والمؤشرات ذات الصلة الأخرى وحصص السوق على مدار الوقت مطلوبة لتقييم وتعزيز تنفيذ الفاعلية وتحديد آثار توفير الطاقة والانبعاثات.

علاوةً على ذلك، يُوصى بشكلٍ قوي الرجوع إلى المؤسسة الدولية للمعايير [25](ISO 9001) فيما يخص مبادئ إدارة الجودة والمعيار [26]ISO 50001 لتحسين استخدام الطاقة عبر وضع نظام إدارة الطاقة بالإضافة إلى المعيار [27]ISO 14000 لتحديد نظام الإدارة البيئية وتنفيذه والإبقاء عليه وتحسينه.

3.2.5. الأنشطة الترويجية

تشتمل الأنشطة الترويجية على حملات التوعية والتثقيف والتدريب بالإضافة إلى الحوافز جبائية ومالية (بما في ذلك تسعير الطاقة).

التوعية

الوصول إلى المعلومات من المكونات الأساسية لتطوير بيئة مستدامة لتنفيذ كفاءة الطاقة. إذ يمكن للافتقار للمعلومات أن يعيق المستخدم النهائي للطاقة من تنفيذ أنشطة كفاءة الطاقة، ولسوء الحظ، هو أحد الحواجز الأساسية التي تواجهها معظم الدول. ومن الموصى به التوعية بكفاءة الطاقة ووضع خطة المعلومات للمجموعات المستهدفة العمومية العامة والخاصة والقطاعات لتحفيز الفائدة الأكبر من كفاءة الطاقة.

التدريب

وسوف يكون هناك حاجة إلى مديرين مهرة وطاقم عمل ماهر لتخطيط برامج إدارة جانب الطلب ووضعها وتنفيذها وقياسها والتحقق منها. وقد تم تنفيذ مبادرات إدارة الطلب والطاقة الناجحة حول العالم دائمًا بأنشطة بناء القدرات الشاملة والجيدة.

وبشكلٍ أساسي، تحتوي برامج التدريب على مزيج من المحاضرات ودراسات الحالة والمؤتمرات والتوأمة الدولية والأنشطة العملية المخصصة. إذ يمكن النظر في برامج التدريب الخاصة كأنشطة خاصة مثل تنمية شركات خدمات الطاقة وإشراك المؤسسات المالية في جهود كفاءة الطاقة.

أسعار الطاقة والتعريفات

أحد العناصر الأساسية في تطوير سوق كفاءة الطاقة المستدامة هو استخدام أسعار الطاقة بناءً على السوق بدلًا من الأسعار المدعومة. وفعليًا، سوف تحسن تكاليف الطاقة الزائدة بشكلٍ مباشر من عائد استثمار مشروعات كفاءة الطاقة، وهو ما يجعل منهم أكثر جاذبية للمستخدمين النهائيين والمروجين. ومنذ تحديد أسواق كفاءة الطاقة على أنها مهمة جدًا لزيادات الأسعار، سوف تصبح هذه الزيادات أحد الدوافع الرئيسة لتنمية سوق كفاءة الطاقة واستدامته ضمن أعلى أولويات المزايا الأخرى ذات الصلة بهيكل الأسعار غير

[25] https://www.iso.org/publication/PUB100080.html
[26] https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html
[27] https://www.iso.org/standard/72333.html

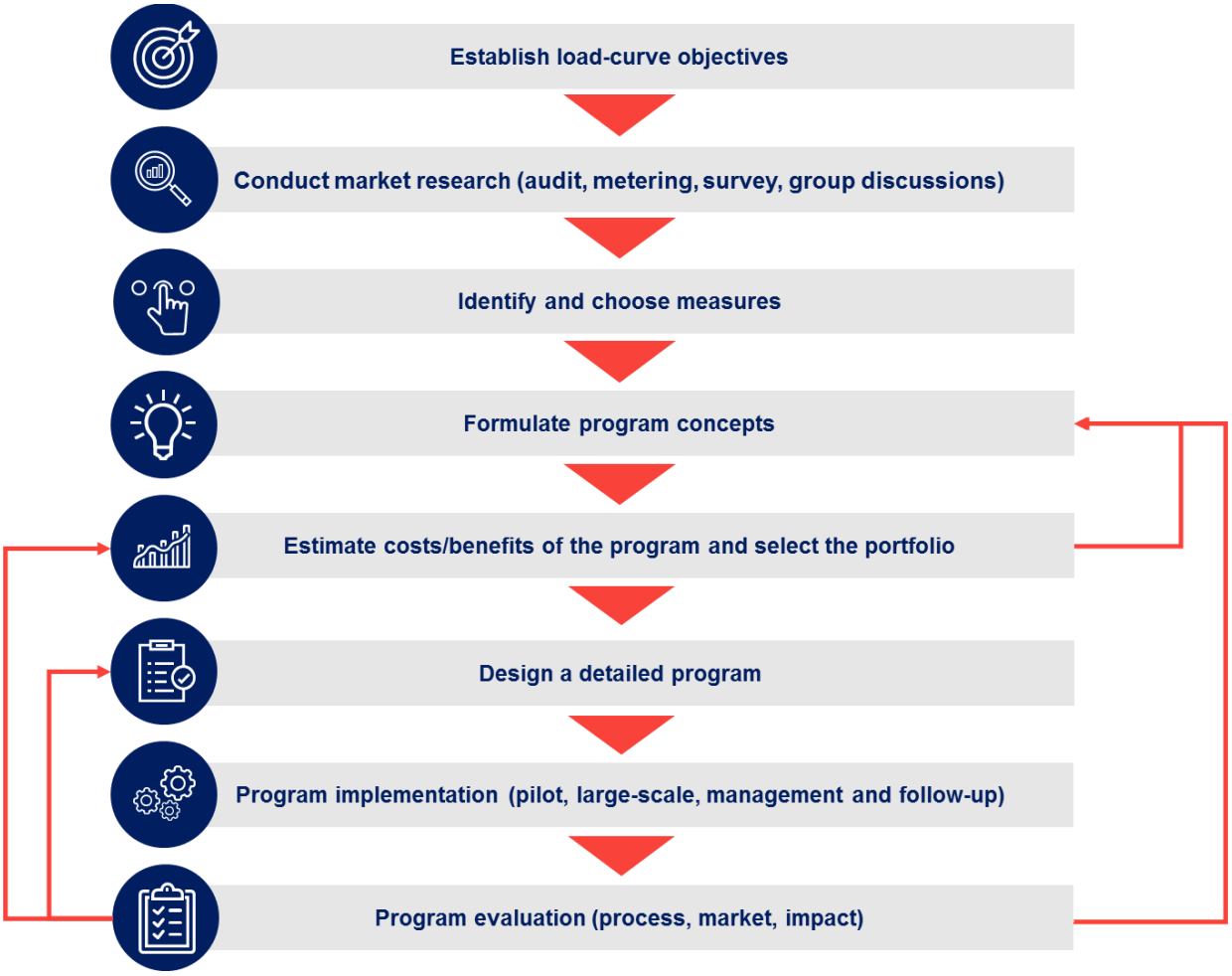
المدعومة للدولة. عندما تعكس أسعار الطاقة تكلفة التوريد ويمكن للمستهلكين الاستجابة مباشرةً لإشارات الأسعار، تحدث تغييرات سلوكية مهمة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن تقديم جدول تعريفة وقت الاستخدام في مراحل في القطاع الصناعي. كما أن من المفيد التحقيق في إمكانية تقديم تعريفة وقت الاستخدام في القطاع السكني للمساعدة ليس فقط في حمل الذروة، ولكن في تقليل استهلاك الطاقة كذلك بسبب التغييرات السلوكية.

4. التوصيات

تتطلب عملية وضع برنامج إدارة جانب الطلب عدة خطوات وفق المحدد في الجدول أدناه[28].

الجدول رقم 4: إجراءات تخطيط إدارة جانب الطلب



4.1. تخطيط البرنامج

تخطيط برنامج إدارة جانب الطلب هو حجر الأساس الذي ترتكز عليه تنمية أي سياسة كفاءة طاقة، وهي في هذه المرحلة البرنامج المناسب للاختيار والتحليل واتخاذ الإجراءات من أجل تنفيذها التي يمكن وضعها ضمن الأولوية. وفيما يلي الأنشطة الأساسية:

4.1.1. البيئة المؤسسية

[28] "نموذج إدارة جانب الطلب من منظور التنمية المستدامة"، TERI, Econoler, IREDA, Agence de l'Efficacité Energétique Québec، 2003

للوفاء بغايات برنامج إدارة جانب الطلب، من الأساسي أن يتم تحديد هيكل مؤسسي فعال. ويجب الإجابة على الأسئلة التالية بإجابة ملائمة مع تحليل عملية التخطيط.

- من المسؤول مباشرةً عن أنشطة إدارة جانب الطلب؟
- ما نوع مؤشرات الأداء التي سوف يتم استخدامها؟
- ما العوامل المحفزة والحوافز المطلوبة لتغيير نماذج الإدارة التقليدية لشركة ما؟
- ما التغييرات المؤسسية الإضافية أو برامج التدريب أو الموارد المطلوبة من أجل الخدمات الجديدة؟

إنشاء مركز كفاءة الطاقة

الخطوة الأولى التي عادةً ما تتخذها الدول ذات مستوى منخفض من برامج وأنشطة كفاءة الطاقة هي إنشاء مركز كفاءة طاقة ممول من قابل مانح. وهذه المراكز هي أساسًا غير ربحية ومدعومة بواسطة الحكومات، وهي تمتلك سلطة مستقلة لتنفيذ البحث والتحليل والتوعية والتوصية بسياسات الطاقة. علاوةً على ذلك، يتم تكليفها بتصميم برامج كفاءة الطاقة وتنفيذها وتلعب دورًا مركزيًا في تعزيز تحول السوق، الذي يصبح خلالها تنفيذ منتجات وخدمات كفاءة الطاقة من الممارسات القياسية، وهي توفر نقطة الأساس لأنشطة كفاءة الطاقة وتضم مصداقية عالية بسبب حالتها غير الربحية. يمكن لمركز كفاءة الطاقة باستقلالية وتمويل ملائمين مراجعة وتقييم جهود كفاءة الطاقة الحالية وضمان تنفيذها الملائم. يمكن أن تلعب مراكز كفاءة الطاقة دورًا في تعزيز التنفيذ المناسب لترميز الطاقة ومعايير أداء الطاقة الدنيا، وكذلك مخصصات كفاءة الطاقة للمتطلبات القانونية لمدونة المباني بالإضافة إلى تقديم مخطط حول كيفية الوفاء بالمتطلبات القانونية.

وبتوفير المساعدة في تصميم وتنفيذ سياسات كفاءة الطاقة وبرامجها، تساعد مراكز كفاءة الطاقة في تعزيز القدرة المؤسسية للمؤسسات الحكومية لتنفيذ مبادرات كفاءة الطاقة. ومع الوقت، يمكن لمركز كفاءة الطاقة كذلك اتخاذ مواقف إدارية في المؤسسات الحكومية، وبذلك تنقل القدرة الإدارية لكفاءة الطاقة مباشرةً إلى تلك المؤسسات.

ويجب إنشاء وحدة إدارة جانب الطلب ضمن مركز كفاءة الطاقة لضمان التحليل وتطوير البرنامج وإدارة برامج كفاءة الطاقة للمستخدمين النهائيين وتنفيذها.

يجب أن تبدأ وحدة إدارة جانب الطلب في تقديم التقارير بشكلٍ مباشر إلى الرئيس التنفيذي للمرفق لضمان أن يتم الانتباه لمفهوم كفاءة الطاقة بأعلى مستوى له ولا يُقترح و"يخضع للسيطرة" بواسطة المديرين بالمستويات الدنيا الذين لا يمكنهم دعم مهمة كفاءة الطاقة/ إدارة جانب الطلب.

4.1.2. إنشاء غايات التعديل لمنحنى الحمل

المكون الأول في عملية التخطيط هو تحديد غايات واضحة وقابلة للقياس لتعديل منحنى الحمل. وسوف يحدد النوع المرغوب لتعديل منحنى الحمل نوع البرنامج الذي يتم الاستبقاء عليه. ويمكن إتمام ذلك عبر إدارة الحمل. وأنواع تقنيات إدارة الحمل هي:

- تسوية الحمل التي تساعد في تعزيز الحمل الأساسي المولد حاليًا بدون الحاجة إلى سعة احتياطية للوفاء بفترات الطلب المرتفع.
- مراقبة الحمل حيث يمكن فتح الأحمال (مثل التسخين والتبريد والتهوية والإضاءة) وغلقها، غالبًا عن بعد بواسطة المرفق.
- تشجع المرافق نموذج محدد للاستخدام بواسطة حوافز تعريفية حيث يستخدم العملاء الطاقة في أوقات محددة لتحقيق أسعار أفضل لاستخدامهم الطاقة. (أسعار وقت الاستخدام –حيث تمتلك المرافق رسوم مختلفة لاستخدام الكهرباء خلال فترات مختلفة، ورسوم أوقات ذروة عالية تشجع المستخدم على تشغيل أنشطة حمل عالية خلال الفترات خارج الذروة عندما تكون الأسعار منخفضة، وأسعار معامل الكهرباء حيث يُعاقب المستخدمون لامتلاك معاملات كهرباء أقل من العتبة المحددة عادةً 0.90 أو 0.95 –سعر الوقت الفعلي حيث تختلف الأسعار بناءً على حمل المرافق (بشكلٍ مستمر أو وفقًا للساعة)).

وسوف تمكن الغايات دمج تدابير إدارة جانب الطلب في حاجات الكهرباء المحددة للمستخدمين المستهدفين.

4.1.3.بحث السوق

بمجرد تحديد الغايات تحديدًا واضحًا، يجب أن يختبر المخطط المكونات المختلفة لشبكة الكهرباء بما في ذلك مسائل مثل الإنتاج والنقل والتوزيع والمستخدم النهائي للطاقة للتعرف على أي مشكلة يتم مواجهتها في كل خطوة من خطوات العملية وأسباب الأداء الحالي لمنحنى الحمل. كما يجب أن تشتمل عملية التخطيط على تحليل الاستهلاك وتوقعات الطلب لتطوير النماذج التنازلية التي تعتمد عادةً على القيم التاريخية للاستهلاك المجمع والمتغيرات الاقتصادية الكلية. وعادةً ما تحتاج هذه التوقعات متغيرات الإدخال القليلة والمتاحة بسهولة والنماذج التصاعدية من أجل طلب الكهرباء المجمع، وأساسًا نمذجة استهلاك الطاقة لخدمات الأفراد أو أجهزة/ معدات المستخدمين النهائيين وبعد ذلك تجميع الاستهلاك عبر المخزون ككل. وذلك يسمح بتثمين نماذج استهلاك الكهرباء للحمل الأساسي وتوقعات النمو للدولة ككل والقطاعات الأساسية –السكنية والتجارية والحكومية/ المؤسسية والصناعية. وهو ما سوف يساعد في تحديد العملاء الرئيسين ضمن القطاعات الرئيسة وتحديد دوافع طلب الطاقة وتدابير كفاءة الطاقة المستهدفة التي سوف توفر وفورات الطاقة طويلة الأجل وتمتلك أثرًا على أحمال الذروة. يجب أن تقوم ملفات الاستهلاك على بيانات العدادات ومعلومات العملاء الأخرى التي يمكن أن تكون متاحة.

4.1.4. التقييم واختيار التدابير

بناءً على نتائج بحث السوق، يمكن أن يحدد المخطط أفضل طريقة لتكييف التوريد والطلب بواسطة بجمع زيادات الإنتاج مع برامج إدارة جانب الطلب. ويجب أن يكون كل ذلك بالتناسق وفقًا لغايات تعديل منحنى الحمل، وهو ما سوف يساعد في تعديل سعة الإنتاج بملف طلب مثالي. وبعد التحليل المبدئي، يحدد المخطط بشكلٍ حدسي التدابير التي يمكن في النهاية دمجها في برامج إدارة جانب الطلب.

4.1.5. وضع استراتيجية كفاءة الطاقة

استراتيجية كفاءة الطاقة هي ركيزة تطوير وتنفيذ تشريعات وبرامج محددة لكفاءة الطاقة، فهي تضع خريطة الطريق لتطوير سوق كفاءة الطاقة المستدامة وتنفيذها وتوجيه التوريد إلى البرلمانيين، والذي سوف يؤدي في النهاية إلى تصديق العناصر المحددة عبر تشريع مناسب بالإضافة إلى جهات فاعلة ذات صلة يكون لها دورًا في تعزيز كفاءة الطاقة بما في ذلك مجال الطاقة وقطاع خدمات الطاقة والأكاديميين والباحثين ومستخدمي الطاقة والمستويات الحكومية الأخرى والمستثمرين المحتملين والمؤسسات الدولية والثنائية.

والعامل الناجح الأساسي لوضع استراتيجية كفاءة الطاقة وتنفيذها هو تعزيز التعاون بين العديد من الأطراف المعنية المشتركة في معالجة الصراعات والبناء على عمليات تآزر. والجانب الحيوي هو القيادة من جهات فاعلة عالية المستوى بما في ذلك الحكومة ووكالات التخطيط. الدول التي عهدت بنجاح في استراتيجية كفاءة الطاقة تظهر عادةً التزامات طويلة الأجل عن طريق الإقرار بمزايا كفاءة الطاقة في تخطيطهم وسياساتهم للطاقة[29].

4.1.6. تحديد برامج إدارة جانب الطلب

في هذه المرحلة في عملية التخطيط، تكون المعلومات المحصلة مفيدة عادةً في تحديد منحنى حمل نموذجي لكل مستخدم نهائي. إذ يوفر هذا المنحنى فهمًا مناسبًا للتحويرات الخاصة بكل نوع من أنواع المستخدمين النهائيين والوقت الذي تقع فيه فترات ذروة الاستهلاك. بتراكب كل منحنى من منحنيات الحمل النموذجية وفقًا للمستخدم النهائي، يُحدد منحنى الحمل ككل ويُشرح. ويخدم تحليل طريقة استخدام الطاقة الكهربائية في تحديد الخدمات التي يجب أن تطلقها الأنشطة للوفاء بغايات إدارة منحنى الحمل عبر برامج إدارة جانب الطلب. ويجب اختيار هذه الأنشطة بعد تصنيفها ليس فقط وفقًا لكم الطاقة التي يوفروها، ولكن كذلك على

[29] الاستراتيجية الوطنية لكفاءة الطاقة وترشيدها في كينيا، 2020، https://unepdtu.org/wp-content/uploads/2020/09/kenya-national-energy-efficiency-and-consrvation-strategy-2020-1.pdf

أساس الأثر المعني لذروة الطلب في المساء وسهولة التنفيذ ذات الصلة الخاصة بهم وعدد الأطراف المعنية المشتركين.

لتحديد واختيار التدبير الذي يمكن أن يكون مساعدًا في توفير صحف اكسيل مصممة كأداة تحليل لإدارة جانب الطلب للسوق، والتي يمكن استخدامها من أجل التطوير السريع لمخططات كفاءة الطاقة المحتملة والفعالة من حيث التكلفة.

يجب تكييف الأداء بناءً على مستوى البيانات التي سوف يتم إتاحتها من مهمة تجميع البيانات لتطوير التدابير المقترحة العديد المحتملة لكفاءة الطاقة والفعالة من حيث التكلفة (بما في ذلك المؤشرات المالية مثل فترات الاسترداد). ويجب أن تشتمل أداة الاكسيل على الخصائص التالية:

- جدول للزيادة المتوقعة في الطاقة والطلب (الكهرباء) بناءً على التوجهات التاريخية.
- جداول لتصنيف ما يلي:
  - استخدام الطاقة وفقًا للسوق
  - المستخدمون النهائيون المختلفون في قطاع السوق (الإضاءة والمحركات والتهوية وتكييفات الهواء وغيرها)
- جداول لحساب ما يلي:
  - الآثار المحتملة على منحنى الحمل وذروة الطلب للكهرباء والطلب الكلي للكهرباء والسعة الثابتة وأسعار الكهرباء لبيع الجملة لكل تدبير/ إجراء وتكنولوجيا.
  - وفورات الطاقة المحتملة لكل تكنولوجيا وتدبير/ إجراء.
  - خفض انبعاثات غازات الدفيئة لكل تكنولوجيا وتدبير/ إجراء.
- الجداول من أجل:
  - فعالية التكلفة الاقتصادية للعديد من التقنيات والتدابير/ الإجراءات عالية الكفاءة مع الأخذ بعين الاعتبار هيكل السعر لقطاعات السوق المختلفة وساعات التشغيل للمعدات بالإضافة إلى التكاليف المنخفضة والمتوسطة.
  - الاهتمام الاقتصادي والأثر المرتفع للتدابير/ الإجراءات والتقنيات لكفاءة الطاقة المقترحة من منظورات القطاعات/ المستهلكين/ المستخدمين النهائيين (بما في ذلك الاستردادات).
- عمليات مراجعة الطاقة السابقة المنفذة في المرافق الحكومية –إن وجدت –سوف يتم مراجعتها لدعم اتخاذ القرار بشأن قدرة كفاءة الطاقة في قطاع البناء الحالي.

وسوف تخدم النتائج المحصلة باستخدام أداة الاكسيل هذه في تحديد مخطط الأثر عبر تنفيذ التدابير/ الإجراءات والتقنيات المحددة التي سوف يتم مقارنتها بمخطط العمل كالمعتاد.

التقييم واختيار تدابير كفاءة الطاقة

يمكن لتقييم التدابير واختيارها في بعض الأوقات أن يكون أكثر تعقيدًا حيث إنه يمكن أن يكون سريعًا وحدسيًا أو يشترك في تحليل عميق لكل خيار. وعادةً ما تكون درجة جودة عملية التقييم معتمدة على أهمية القرارات التي يجب اتخاذها. ويمكن قياس هذه الأهمية في إطار الموارد المالية المقدرة المطلوبة والأثر المرغوب لمنحنى الحمل أو مدى صعوبة تحول الاختيار الأمثل عندما تُتاح العديد من الخيارات.

تقييم القدرة

يتطلب تحليل البرنامج ككل تحليل التكلفة/ الميزة الذي يشتمل على تقييم القدرة على توفير الطاقة لكل تدبير من التدابير المقترحة. لتحديد القدرة الحقيقية للتدبير، يشرع المخطط في تقييم عاملين متوسطين هما القدرة الفنية للتدبير وجمع قدراته الفنية والاقتصادية.

4.1.7. إنشاء صندوق كفاءة الطاقة

فيما يخص الحوافز المالية، يمكن أن تنشئ الحكومة صندوق كفاءة الطاقة لدعم البرامج والأنشطة التي تهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة في جميع قطاعات الاقتصاد. وسوف يُدار الصندوق بواسطة الحكومة ويمكن تخيل استخدامه لتمديد القروض بأسعار فائدة يمكن تكبدها مع تقديم أشكال دعم للفائدة على القروض التجارية لاستثمارات كفاءة الطاقة وتوفير المنح لأنشطة محددة (مثل عمليات المراجعة للطاقة) وتمويل أي أنشطة يمكن تحديدها بعد ذلك في الاستراتيجية.

يمكن أن يدعم الصندوق عددًا من الأنشطة بما فيها تطوير مشروع كفاءة الطاقة وتنفيذه والخدمات الاستشارية ذات الصلة في الصناعة والتجارة وبرامج البحث بشأن كفاءة الطاقة وبناء القدرات. كما يمكن أن يدعم الصندوق حملات المعلومات العامة بشأن كفاءة الطاقة وبرامج التمويل للتقنيات الفعالة للطاقة ومعدات توفير الطاقة للمباني العامة وإضاءة الشوارع الحضرية الفعالة.

ويتم توفير تفاصيل أكثر في المبادئ التوجيهية للمرفق الائتماني لكفاءة الطاقة التي يتم إعدادها كجزء من مشروع تعزيز سوق الطاقة الإقليمية المستدامة.

4.2. تصميم البرنامج

حينما تنتهي مرحلة التخطيط ويتم اختيار تدابير إدارة جانب الطلب الأنسب من أجل السوق، يمكن للمخطط أن ينتقل إلى الخطوة التالية، وهي تصميم البرنامج.

وفي العديد من الحالات، تصمم شركات الكهرباء وتنفذ البرامج التجريبية لإدارة جانب الطلب قبل وضع البرامج كبيرة النطاق لاختبار آليات البرامج والجوانب العملية للعمليات. وعلى الرغم من أن غايات البرامج التجريبية تختلف عن تلك البرامج كبيرة النطاق من حيث الكم، فهي تتشارك المفاهيم التشغيلية نفسها.

4.2.1. مفاهيم البرامج

تشتمل مفاهيم البرامج على المكونات التالية:

- وصف البرنامج: مراجعة المفاهيم وتحديد السوق الهدف حيث يتم تنفيذ التدابير القائمة على التكنولوجيا والهياكل التحفيزية للمستخدم النهائي واستراتيجية التسويق للبرنامج.
- استراتيجيات التسويق والتنفيذ: الوصف المفصل للأنشطة والاستراتيجيات المقترحة لتقليل أي حواجز سوق يمكن أن تعيق قبول التدبير وتعزيز المستوى العالي للمشاركة في البرنامج.
- الحوافز: نوع الحوافز المالية ومستواها التي قد يتم الشروع فيها في إطار المزايا الكيفية والمالية.
- السوق الهدف: تقديرات حجم السوق الهدف والمعدل المطلوب لاختراق السوق والمستوى المطلوب للمشاركة، وسوف ينمو مدى مشاركة المستهلك مع مرور الوقت.
- أثر الحمل: تقدير الأثر الموسمي واليومي للبرنامج على طلب الكهرباء واستهلاك الطاقة للمستهلك المشارك وإجمالي عدد المشاركين.

4.3. تنفيذ البرنامج

تضم مرحلة التنفيذ زيادة الخدمات التي تعرضها شركات الكهرباء حيث تشتمل هذه الخدمات على التسويق وعلاقات العملاء والدعم والأنشطة الفنية والمالية. كما يمكن أن يدعم تنفيذ هذه البرامج بعض الأنشطة التي تعرضها شركات الكهرباء بشكلٍ طبيعي.

4.3.1. إشراك صانعي القرارات

تعتمد مصادر أي برنامج إدارة جانب الطلب اعتمادًا كبيرًا على إشراك الممثلين السياسيين وصانعي القرارات المؤسسيين، وخصوصًا الذين يتعاملون مع توزيع الكهرباء.

في كثير من الأحيان، تعاني برامج إدارة جانب الطلب بشكلٍ ملحوظ بسبب اختلاف الآراء بين الحكومة وشركات الكهرباء، وبذلك يكون التزام الإدارة العليا للمرفق تجاه البرنامج أساسيًا.

4.3.2. تحديد وسائل التنفيذ

الموارد البشرية

من الضروري في معظم الوقت أن يتم إضافة خبرات وموارد جديدة مما يعني أن تعيين موظفين جدد وأعضاء فريق مشروع تدريب جدد سوف تصبح الجوانب المهمة لعملية التنفيذ. كما يتطلب الموظفون المشتركون في العمليات اليومية للبرامج الحصول على تدريب لتأكيد درجة عالية من الكفاءة.

الموارد المالية

من بين حلفاء الأعمال الذين يُرجح مشاركتهم بفاعلية في تنفيذ برنامج إدارة جانب الطلب، تتمتع شركات خدمات الطاقة بحالة خاصة. فهذه الشركات متخصصة في مجالات التنفيذ والتمويل حيث إنها كذلك تمنح الضمان لأداء برامج إدارة جانب الطلب.

علاوةً على ذلك، يمكن إشراك الموارد المالية الدولية مثل المؤسسات المالية الدولية ووكالات التنمية والوكالات الثنائية والصناديق ذات الصلة ووكالات ومؤسسات القطاعات.

4.3.3. تطوير أنشطة السوق

يتطلب نشر برامج إدارة جانب الطلب أنشطة واستراتيجيات تسويق ملائمة عن طريق النظر في المنتج والسعر والترويج ومكان المعاملة.

سوف تحدد أدوات السوق إجراءات التسويق المفصلة وتشرف على إنتاج المادة الترويجية ليتم استخدامها من أجل إطلاق البرنامج: المعلومات المطبوعة (الكتيبات والنشرات الإخبارية والمقابلات الشخصية وغيرها).

4.4. تقييم البرنامج

غايات تقييم البرنامج هي:

- تقييم الأثر الفني للبرامج وتقييم ما إن كانت تفي بمجموعة الغايات أم لا.
- الإبقاء على جودة النتائج والمنتجات المقدمة من البرامج الحالية.
- كشف نقائص البرنامج واقتراح طرق لتعزيز عمليات البرنامج.

خلال تخطيط البرنامج، يجب إعداد خطة تقييم لتحديد الغايات التي يتم تقييمها والموارد. وخلال تنفيذ البرنامج، يجب أن تُحدد عينات الهدف ويُنفذ تحليل البيانات. كما يجب مراجعة عملية التنفيذ وتحديثها.

تشتمل أنشطة تقييم برنامج إدارة جانب الطلب على تقييم المكونات الثلاثة التالية:

- العملية: تهتم بالإدارة الفعالة للبرنامج والإجراءات التشغيلية للبرنامج وإشراك حلفاء الأعمال بالإضافة إلى أثر البرنامج على السوق ورضاء العملاء.

- الأثر: الغاية من الحكم على مستوى مشاركة المستهلكين وأثر البرنامج على الطاقة بالإضافة إلى الطلب في كل سوق من الأسواق الهدف.
- السوق: تهتم بالمزايا غير المالية المصاحبة للبرامج الفردية مثل التغييرات في قرب المستهلك وتحسينات الصور وزيادة أنشطة المستهلكين والمكاسب البيئية وتقليل عوامل الخطر والمزايا الأخرى (الاجتماعية والتوظيفية) بالإضافة إلى البيانات المصاحبة للنجاح ذي الصلة لبرامج الإبلاغ.

الملحق أ –تحديد منحنيات الأحمال النموذجية

عند تخطيط برنامج إدارة جانب الطلب بواسطة شركة كهرباء، من المهم أن تُحدد غايات منحنى الحمل مسبقًا، مما يعني أن يجب أن يحدد المرفق الآثار التي ستكون مفيدة للحالة المالية والتشغيلية للشركة. كما تُحدد هذه الغايات على أساس المسح في الموقع الذي يضم جمع البيانات الأساسية. ويكون المصدر الأول والرئيس للبيانات من أجل تخطيط إدارة جانب الطلب هي العمليات القائمة للمرفق، وهي حيوية للإدارة والتخطيط والاستخدام الأمثل لإنتاجها للكهرباء ونقلها ووسائل توزيعها.

الإنتاج

- استهلاك الكهرباء تناسبي لاستهلاك طاقة العملاء ككل
- تناسب مصادر الطاقة الأساسية المختلفة المستخدمة لإنتاج الكهرباء
- منظورات النمو للأسعار وحالات توريد الوقود الحفري لمحطات الطاقة
- قدرة كل محطة من محطات الكهرباء والإنتاج السنوي الخاص بها بالإضافة إلى سنة تأسيسها وتكاليف الإنتاج
- حصة إنتاج الكهرباء عبر مصادر مستقلة
- معدل الكهربة الحضرية/ الريفية/ متوسط المعدل
- المعدل السنوي للكهرباء المصدرة/ المستوردة
- كفاءة نظم العدادات والفوترة
- التخطيط المسبق للمعدات وتكاليف الإنتاج الهامشية طويلة الأجل

الأداء

- حالة المخزون في محطات الكهرباء وفقًا للفئة
- حالات صيانة محطات الكهرباء والعمر المتوقع لها
- ناتج ترشيد الكهرباء في محطات الكهرباء
- معدل استخدام محطات الكهرباء
- الخسائر النسبية في شبكات النقل والتوزيع
- الخسائر في المحولات والمولدات
- الخسائر ذات الصلة بعمليات الشبكات
- ملاءمة أحجام المحولات للحمل

- حالة قسم الموصل وملاءمته للحمل
- جودة الكهرباء الموزعة على الشبكة

عند جمع المعلومات الأساسية بشأن الموقف الحالي للمرفق، يمكن أن يبدأ المخطط بالتحليل الأولي. وتكون المهمة الأولى هي فهم هيكل الطلب والاستهلاك للكهرباء حيث يدرس المخطط توزيع الطلب وفقًا لقطاعات النشاط والمستخدم النهائي للكهرباء. ومن المهم كذلك أن يتم اختبار منحنى الكهرباء اليومي خلال فترات الذروة والتغييرات الموسمية للمنحنى. يُعتبر الطلب والاستهلاك للكهرباء هما عنصرا تحديد الطبيعة الفعلية للطلب.

تُستخدم البيانات المُعالجة لرسم المنحنيات التي تظهر تغيرات الحمل في أوقات مختلفة. ويمكن أن تمثل منحنيات الحمل هذه النظام بالكامل أو قطاع نشاط محدد أو حتى مكون أكثر تحديدًا في قطاع محدد مثل مصنع أو محل إقامة.

خلال التحليل، يجب أن يحدد المخطط كذلك المواقف حيث يوجد فترتا ذروة طلب بدلًا من واحدة. في الواقع، في العديد من الدول أو الأقاليم، تكون فترة الذروة في النهار مهمة مثل تلك في المساء. وهذه الظاهرة لها عواقب بعيدة المدى على تصميم وفعالية التكلفة الخاصة ببرامج إدارة جانب الطلب نظرًا لأن المستخدمين النهائيين خلال فترتي ذروة الطلب قد لا يكونوا هم المستخدمون أنفسهم. فخلال النهار، عادةً ما تكون فترة الذروة بسبب القطاعات الصناعية والمؤسسية والتجارية في حين تكون فترة المساء تُعزى بشكلٍ كبير إلى القطاع السكني. فلتقليل ذروة الطلب الخاصة بذلك، يجب أن تصميم شركة الكهرباء برامج كفاءة الطاقة التي تعالج نوعي المستخدمين النهائيين. إذ تشتمل غايات تعديل منحنى الحمل على الخيارات التالية:

- تحديد الذروة: تضم تقليل ذروة الطلب للكهرباء لفترات محددة وهي أحد الوسائل الأكثر تقليدية لإدارة الحمل. فعادةً ما يُعتبر تحديد الذروة على أنه تقليل لأحمال الذروة عبر التحكم المباشر من شركة الكهرباء في المعدات المستخدمة من قبل المستهلك أو عبر بنود تعريفات حيث يقلص المستهلك من حمله في ساعات محددة من اليوم. ولا يعرض هذا الإجراء احتمالية تقليل الحاجة إلى تركيب محطات كهرباء إضافية[30] فقط، بل كذلك يسمح بتقليل التكاليف التشغيلية لمحطات الكهرباء إلى مدى محدد من الاعتماد على أشكال الوقود الحفري (مثل الغاز الطبيعي وزيت التدفئة) لتوليد الكهرباء.
- ملء الوادي: يضم زيادة الحمل خلال الساعات خارج الذروة حيث يثبت أنه استثماريًا بشكلٍ خاص في الحالات حيث تكون تكاليف الإنتاج الهامشية طويلة الأجل أقل من سعر بيع الكهرباء. وفي ظل هذه الظروف، يساعد إضافة الأحمال بأسعار معقولة في تقليل التكلفة الكلية لسعر الكهرباء. فعلى

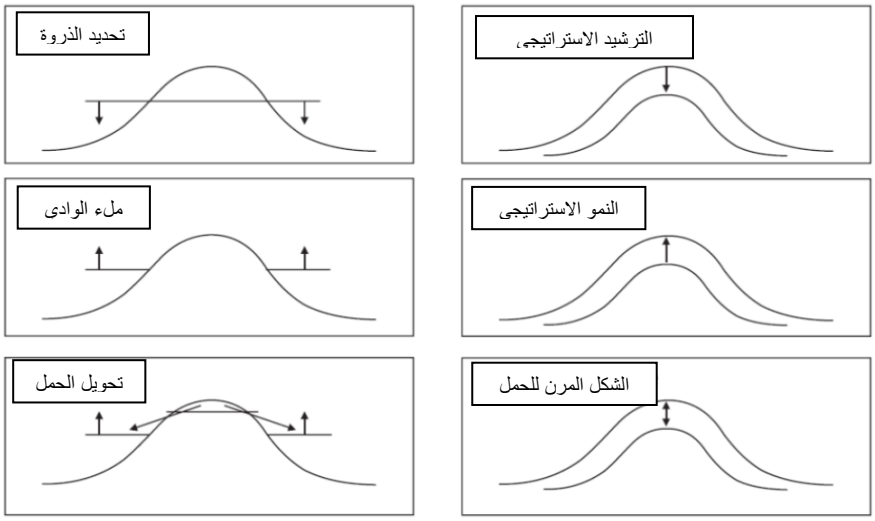
30 بسبب صعوبة تخزين الكهرباء، يعتمد إنشاء محطات الكهرباء الجديدة على ذروة الطلب ومعدل استهلاك الكهرباء وليس متوسط معدل الاستهلاك السنوي

سبيل المثال، أحد طرق زيادة استهلاك الكهرباء خلال الساعات خارج الذروة (ملء الوادي) هي تصميم مباني بمرافق تخزين حراري يمكن أن تنتج الطلب خلال الساعات خارج الذروة أو أن تقدم أسعار خاصة (بنود تعريفات) تعزز زيادات الأحمال خلال الساعات خارج الذروة فقط.

- تحويل الأحمال: وفق ما يوضح الاسم هي تحويل أحمال فترة الذروة إلى الساعات خارج الذروة. إذ تتصل التطبيقات الأكثر شيوعًا لهذا التدبير بالتدفئة وتكييف الهواء. حيث إن تحويل طلبات الأحمال المصاحبة للتخزين الحراري تضم التحويل فيما يتصل باستخدامات الكهرباء التقليدية (مثل تدفئة المباني بواسطة مسخنات كهربائية).
- الترشيد الاستراتيجي على الكهرباء: هو أحد النُهُج غير التقليدية لإدارة الأحمال ويضم أنشطة تعهد بها شركات الكهرباء لغرض التليل المباشر للاستهلاك النهائي. بجانب كونه نشاط إدارة حمل، يضم كذلك تقليل مبيعات وتعديلات للطريقة التي تُستخدم بها الكهرباء. ومن السهل فهم الجانب "الاستراتيجي" لترشيد الكهرباء نظرًا لأن معظم شركات الكهرباء لا يرجح أن تحتاج إلى خفض مبيعاتها.
- النمو الاستراتيجي: ينتج عنه زيادة كلية في المبيعات، وهي كذلك أحد النُهُج غير التقليدية لإدارة الحمل. وهي قد تعني زيادة استخدام الكهرباء في سوق الطاقة عبر تطوير الاستخدامات الجديدة (السيارات الكهربائية وتقنيات المايكروويف والأتمتة). وفي بعض الحالات، يمكن تحفيز الزيادة في استخدام الطاقة الكهربائية بواسطة غايات وطنية في إطار تقليل استخدام أشكال الوقود الحفري في الدول التي تكون فيها الموارد الكهرومائية كبيرة.
- الشكل المرن للحمل: هو شكل ثالث غير تقليدي لإدارة الحمل حيث يعالج المشكلات ذات الصلة بموثوقية توقعات الطلب. فلا تضمن شركات الكهرباء إطلاقًا توازن سعة الإنتاج الخاصة بها مع الطلب المتوقع. فهي يجب أن تضمن قدرتها على تقليص طلب حمل المستهلك إن كانت الحاجة (لحاجة فورية أو مقوم لاحتياطات الطاقة الخاصة بها) بالتبادل فيما يخص المكافآت العديدة. فيجب أن ينتج العميل الكهرباء الخاصة به أو استخدام مصادر الطاقة الأخرى للوفاء بطلباته.

يوضح الشكل أ-1 التالي هذه الغايات:

الشكل رقم أ- 1: غايات تعديل منحنى الحمل



معلومات الاتصال

Suite 201
First Floor Warrens Court
48 Warrens Industrial Park
Warrens
St. Michael, Barbados
رقم الهاتف: 12466221783+
hello@cpcs.ca
www.cpcs.ca