تمكين الهيئات المنظمة في دول البحر الأبيض المتوسط من أجل مستقبل مشترك للطاقة.

مجموعة عمل المستهلك

الممارسات التنظيمية في التعامل مع الخسائر الفنية وغير الفنية للطاقة الكهربائية

المرجع: MED19-28GA-3.3.1

التقرير النهائي

2019-10-30

رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG) شارك في تمويلها الاتحاد الأوروبي.

MEDREG – رابطة منظمي الطاقة في دول حوض البحر المتوسط
Corso di Porta Vittoria 27, 20122 ميلانو، إيطاليا - الهاتف 529 65 655 02 39 + - الفاكس 562 65 655 02 39+
info@medreg-regulators.org – www.medreg-regulators.org

ملخص

تقدم هذه الوثيقة (Med19-28GA-3.3.1) تقريرًا عن خسائر الطاقة بين أعضاء رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG).

في البداية، يقدم التقرير نظرة عامة لوضع أعضاء MEDREG فيما يتعلق بخسائر الطاقة. ويتم عرض الوضع القائم من خلال تحليل العوامل التي تؤثر على خسائر الطاقة، والتي تتضمن سمات أنظمة الطاقة وفهم وتعريف الخسائر والنقل والتوزيع والخسائر غير الفنية، وحساب الخسائر، وتغطية الخسائر، والتدابير المطبقة في التخفيف من خسائر الطاقة وكذلك الحوافز التنظيمية المطبقة ودور الهيئات التنظيمية.

ويستند تحليل مثل هذا الموقف إلى إسهامات أعضاء MEDREG من خلال دراسات الحالة، والتي توفر أيضًا في بعض الحالات بيانات عن مقدار الخسائر، سواء كانت فنية أو غير فنية، إلى جانب طرق الحساب، وتدبير الخسائر والحوافز المطبقة.

علاوة على ذلك، يقدم هذا التقرير توصيات بشأن تقليل خسائر الطاقة، ليس فقط من منظور كفاءة الطاقة ولكن أيضًا مع مراعاة حماية المستهلك، بهدف توجيه أعضاء MEDREG لاتخاذ تدابير قابلة للتنفيذ، وفقًا للحالات الاقتصادية والاجتماعية في بلدانهم. ويوجد لدى بعضها بالفعل خطة تدابير فعلية تهدف إلى تقليل خسائر الطاقة إلى أدنى حد ممكن، والمحددة الأهداف كذلك.

الكلمات الأساسية: خسائر الطاقة[1]، كفاءة استخدام الطاقة، الخسائر الفنية، خسائر النقل، خسائر التوزيع، الخسائر غير الفنية، الخسائر الفنية الثابتة، الخسائر الفنية المتغيرة، أعضاء MEDREG

[1] مصطلح "الطاقة"، عند استخدامه في نص هذه الوثيقة، يكون له نفس معنى "الكهرباء" والعكس بالعكس.

نبذة عن رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)

MEDREG هي رابطة تجمع الهيئات المنظمة للطاقة في بلدان البحر الأبيض المتوسط، وتضم 25 هيئة تنظيمية من 21 دولة من الاتحاد الأوروبي والبلقان وشمال إفريقيا.

ويعمل المنظمون في منطقة البحر المتوسط معًا لتشجيع المزيد من المواءمة بين أسواق الطاقة الإقليمية والتشريعات، سعيًا لتحقيق التكامل التدريجي للسوق في الحوض الأوروبي المتوسطي.

من خلال التعاون المستمر وتبادل المعلومات بين الأعضاء، تهدف MEDREG إلى تعزيز حقوق المستهلك ورفع كفاءة استخدام الطاقة والاستثمار في البنية التحتية وتطويرها على أساس أنظمة طاقة آمنة ومأمونة وفعّالة من حيث التكلفة ومستدامة بيئيًا.

تتيح MEDREG تبادل المعلومات والمساعدة لأعضائها وكذلك أنشطة تنمية القدرات من خلال الندوات عبر الإنترنت والدورات التدريبية وورش العمل.

تقع أمانة MEDREG في ميلانو، إيطاليا.

شكر وتقدير

تتقدم رابطة منظمي الطاقة لدول حوض البحر المتوسط (MEDREG) بالشكر إلى مجموعة عمل المستهلك، وعلى وجه الخصوص الخبراء التنظيميين التاليين، لمجهوداتهم في إعداد هذا التقرير: أندريه بوتينيي (REWS-Malta)، ارجلوا سادوشي (ERE-Albania)، رانيا عبد الوهاب حسين (EgyptERA-Egypt)، آن ليز تيني (CRE-France)، فيرونيكا لينزي (أمانة MEDREG)، بارشي هوكسها (أمانة MEDREG)، ماتيو لاميكانشي (أمانة MEDREG)، لامين زيتوني (أمانة MEDREG).

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة الموقع www.medreg-regulators.org

إذا كان لديك أي أسئلة أو استفسارات بخصوص هذه الورقة، يرجى الاتصال بنا على:

أمانة رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG Secretariat)

الهاتف: 524 65565 02 39+

البريد الإلكتروني: vlenzi@medreg-regulators.org

إخلاء المسؤولية

تم إعداد هذا المنشور وإصداره بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي. تتحمل MEDREG وحدها المسؤولية عن كافة محتويات هذا المنشور والتي لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الاتحاد الأوروبي.

موجز تنفيذي

يسهم الحد من خسائر الطاقة في توفير إمدادات طاقة مستقرة وموثوقة وفعالة من حيث التكلفة، وتعزيز تدابير رفع كفاءة استخدام الطاقة وحماية المستهلك. كما أنه يُعزز من الوضع المالي والبيئي للدولة. وفي هذا الصدد، تحاول MEDREG التعرف على الصعوبات المشتركة والمحددة بين أعضائها، من أجل إرشادهم للعمل على تقليل خسائر الطاقة من خلال التدخلات ذات الأولوية في الاستجابة لسمات نظام الطاقة الخاصة بهم وبأوضاعهم في بلدانهم الأصلية.

يُعد تخفيض/تقليل خسائر الطاقة أحد الركائز الأساسية نحو رفع كفاءة استخدام الطاقة لتسخير الطاقة الكهربائية. وعلى الرغم من أنه من المقبول عمومًا أنه لا يمكن القضاء على خسائر الطاقة تمامًا، إلا أن أعضاء MEDREG والبلدان الأخرى يبذلون جهودًا متواصلة لتحديد المجالات المثيرة للقلق ومعالجتها بشكل صحيح. وفي هذا الصدد، يحاول هذا التقرير تشخيص المشكلات المتعلقة بخسائر الطاقة بين الدول أعضاء MEDREG ويقدم التوصيات كحلول ممكنة.

بينما تواجه مختلف البلدان مشكلات صعبة مختلفة فيما يتعلق بخسائر الطاقة، يعتزم هذا التقرير توجيه أعضاء MEDREG ودعمهم نحو تحديد أولويات أنشطة التدخل الخاصة بهم. في بعض الدول، تمثل خسائر النقل والتوزيع معظم الخسائر، بينما ترتفع في دول أخرى الخسائر غير الفنية كذلك.

حيث إن مفهوم تحسين كفاءة الطاقة، وفق التعريف الوارد له في دليل توجيهات الاتحاد الأوروبي[2] حول كفاءة استخدام الطاقة، يستدعي زيادة كفاءة استخدام الطاقة بالاستعانة بالتغيرات التكنولوجية والسلوكية و/أو الاقتصادية. وينطبق الأمر نفسه أيضًا على خسائر الطاقة.

لا يمكن وضع تعريف موحد للخسائر بسبب تباين تعريفات الخسائر في مختلف البلدان، وخاصة الخسائر غير الفنية. والواقع أن هذه الاختلافات تؤثر على تحليل مواقف الخسائر على المستوى المقارن. حيث إن التعريف المتسق للخسائر الفنية وغير الفنية يمكن أن يساعد البلدان الأعضاء في MEDREG على تكرار تدابير التخفيف التي ثبت نجاحها في البلدان الأخرى، بالإضافة إلى تشجيعهم على تبني نهج تنظيمية مشتركة. وبغض النظر عن عدم وجود تعريف شامل لخسائر الطاقة، لجأت جميع البلدان إلى التدابير والجهود الرامية إلى الحد منها.

يمثل تدبير الخسائر جانبًا ذا أهمية عالية من منظور حماية المستهلك. وترتبط هذه الأهمية الخاصة بحقيقة أنه في معظم الحالات، يتم تحميل تكاليف الخسائر على المستهلكين. لذلك، يجب الالتزام بمبدأ المساءلة والشفافية إلى جانب عملية الصياغة والاستشارات والأخذ بتدابير من شأنها أن تحفز مشغلي النظام إلى تقليل الخسائر المتكبدة لأدنى حد ممكن.

في جميع بلدان MEDREG، هناك قواعد معمول بها لضمان استرداد تكاليف خسائر النقل من جميع مستخدمي شبكة النقل، كجزء من رسوم شبكة النقل التي يتكبدونها.

وفي هذا الإطار يجب الترويج لبدء تشغيل الجيل الجديد من العدادات الذكية، لأن قراءات العدادات الفعلية عن بعد تتيح إصدار فواتير تحتوي على قراءات فعلية بصورة أكثر انتظامًا بدلاً من الفواتير التقديرية، وتقلل من عدم الدقة في حساب القيمة بسبب الخطأ البشري (على سبيل المثال، القراءات اليدوية غير الصحيحة) وتوفر للمستهلكين وسائل أسهل للوصول إلى المعلومات المتعلقة بالاستهلاك. ومن المحتمل أن تمتد قراءات العدادات الأوتوماتيكية إلى القياس عند النقاط الاستراتيجية على أنظمة الكهرباء، بحيث يتمكن القائم على تشغيل الشبكة من الحصول على معلومات بطريقة أسهل، والتي يمكن تحليلها للتعرف على تلك الأجزاء من الشبكة التي يزيد فيها الأحمال بشكل مستمر، وكذلك التعرف على المناطق المعرضة لحوادث السرقة المحتملة.

يُوصى بإدارة جانب الطلب، وذلك في صورة التعريفات المختلفة التي يتم تطبيقها على الفترات الزمنية المختلفة أثناء النهار/المساء، وذلك للدول التي تتعرض لخسائر فنية عالية نسبيًا بحيث يمكنهم تحويل الطلب. ويجب في هذا الصدد التشجيع على توغل الجيل الباطن، وخاصة في الاستهلاك الذاتي، حيث إن ذلك يقلل من الأحمال في أي شبكة معينة، وخاصة في تلك التي تكون فيها مصادر الإنتاج المركزي بعيدة عن مراكز الطلب.

[2] التوجيه 2012/27/EU الصادر من البرلمان الأوروبي والمجلس المؤرخ يوم 25 أكتوبر 2012 بشأن كفاءة الطاقة، وتعديل التوجيهات 2009/125/EC و 2010/30/EU وإلغاء 2004/8/EC و 2006/32/EC

وينبغي تشجيع مشغلي الأنظمة، وخاصة مشغلي نظم التوزيع، على اتخاذ الإجراءات لتيسير توازن الأحمال على الشبكة ولإدخال معدات تصحيح معامل القدرة الكهربائية. كما وأنه يتوجب تحفيز مشغلي نظم التوزيع (DSOs) بما يكفي لتعزيز الشبكة بناء على التخطيط السليم للشبكة والاستهلاك الفعلي والأحمال.

جدول المحتويات

جدول المحتويات 6

1 المقدمة 8

2 الوضع الحالي فيما يتعلق بخسائر الطاقة لدى أعضاء رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG) 9

2.1 **خلفية** 9

2.2 **سمات أنظمة الطاقة وكميات الخسائر** 9

2.3 **تعريف الخسائر** 11

2.4 **خسائر النقل والتوزيع** 13

2.5 **الخسائر غير الفنية** 14

2.6 **حساب الخسائر** 15

2.7 **تدبير الخسائر** 17

2.8 **التدابير المتخذة** 18

2.9 **الحوافز المعمول بها ودور السلطات التنظيمية** 20

3 الاستنتاج والتوصيات 22

4 الملحق – بيانات خسائر الطاقة من دراسات الحالة 24

قائمة الاختصارات:

المصطلح	التعريف
MEDREG	منظمي الطاقة في دول حوض البحر المتوسط
TSO	مشغل نظام النقل
DSO	مشغل نظام التوزيع
DSP	مقدم نظام التوزيع
HVAC	التيار المتردد عالي الجهد
EHV	الجهد العالي الإضافي
HV	الجهد العالي
MV	الجهد المتوسط
LV	الجهد المنخفض
KV	كيلو فولت
PV	قطب الضغط العالي
N-TL	الخسائر غير الفنية
Km	كيلومتر
KWh	كيلووات ساعة
MW	ميجاوات
USD	دولار أمريكي
LBP	جنيه لبناني

1 المقدمة

تشير خسائر الطاقة إلى فقدان الطاقة الذي يتم تكبده عند تحويل الكهرباء من المصدر إلى الأحمال. ومن المعروف أن الطاقة المنتجة لا تصل بالكامل إلى المستهلك النهائي بسبب الخسائر في نظام النقل، وذلك عند مستويات الجهد العالية أو المنخفضة أو عند مستوى التوزيع. ويتم تصنيف هذه الخسائر ضمن فئات فقد تكون فنية أو غير فنية بطبيعتها.

تنتج الخسائر الفنية عن الخواص المادية في مكونات نظام الكهرباء نفسه، والتي تكون في الأساس في صورة انتشار الطاقة في مكونات نظام الكهرباء، مثل خطوط النقل، ومحولات الطاقة، وأنظمة القياس وغير ذلك من مكونات أنظمة النقل والتوزيع. تقع هذه الخسائر أثناء النقل والتوزيع وتنطوي على الخسائر المتعلقة بالمحطة الفرعية والمحول والخط. وبدورها، تتضمن الخسائر كل الخسائر المقامة للمغذيات الأساسية، وخسائر محول التوزيع (والتي يمكن كذلك اعتبارها خسائر مقاومة)، وخسائر مقاومة في الشبكة الثانوية، وخسائر مقاومة في انخفاض الخدمة، وخسائر في العدادات التي تقيس الكيلووات في الساعة. وتلك الخسائر مصاحبة لتوزيع الكهرباء ولا يمكن التخلص منها. تحدث الخسائر الفنية نتيجة تدفق التيار في شبكة الكهرباء، وقد تحدث أي من أنواع الخسائر التالية:

- خسائر النحاس، وتحدث نتيجة خسائر I2R المرتبطة في الأساس بكافة الموصلات وذلك بسبب المقاومة النهائية التي تسببها الموصلات.
- خسائر المواد العازلة للكهرباء، أو الخسائر التي تنتج عن أثر التسخين على المواد العازلة للكهرباء الموجودة ما بين الموصلات.
- خسائر التأثير والإشعاع التي تنتج عن المجالات الكهربائية المغناطيسية المحيطة بالموصلات.

على الجانب الآخر، تنتج الخسائر غير الفنية عن الإجراءات الخارجية التي لا علاقة لها بنظام الطاقة أو الأحمال والشروط التي لا تضعها عملية حساب الخسائر الفنية في الاعتبار. هذه الخسائر تكون أصعب في قياسها وتحدث بسبب السرقة، وعدم دقة العدادات والطاقة التي لا يتم قياسها. قد تحدث السرقة في حالة عدم قياس الطاقة المقدمة للعملاء على نحو دقيق باستخدام عداد الطاقة، نتيجة التلاعب في العداد، أو نتيجة تجاوز العداد الذي يسجل كمية الطاقة المسلمة (والتي يسدد العملاء مقابلها).

يتم تعريف الخسائر الناتجة عن عدم دقة العدادات باعتباره الفارق ما بين كمية الطاقة التي يتم تسليمها بالفعل عن طريق العدادات والكمية المسجلة في العدادات.

فيما يلي الأسباب الأكثر شيوعًا للخسائر غير الفنية:

- التلاعب في العدادات لتحويلها عن وظيفتها الطبيعية، وهو ما يؤدي إلى تسجيل قراءة أقل من الاستهلاك،
- التوصيلات على خطوط الجهد المنخفض
- التواطؤ لتسجيل قراءات خاطئة عن طريق رشوة القائمين على قراءة العدادات.
- السرقة، وذلك عن طريق تجاوز العداد أو وضع توصيلات غير قانونية.
- تجاهل الفواتير غير المدفوعة.
- وضع عدادات طاقة زائفة على توريد غير خاضع للقياس.
- الأخطاء والتأخر في قراءة العداد وإصدار الفواتير.
- عدم السداد من قبل العملاء.
- أخطاء في حساب الخسائر غير الفنية نتيجة أخطاء حساب الخسائر الفنية.

لا يمكن حساب الأخطاء غير الفنية وقياسها بسهولة ولكن لا يزال من الممكن تقييمها كنتيجة الفارق ما بين إجمالي الخسائر والخسائر الفنية. يتم حساب الأخطاء الفنية باستخدام دراسات التدفق المنخفض ذات الصلة. وعلى الرغم من كون بعض خسائر الطاقة الكهربائية حتمية، فقد تسهم الإجراءات التصحيحية في الحد منها. تم تطبيق عدد من الإجراءات عبر أعضاء MEDREG بما في ذلك ما يتعلق بتحسين التقنيات وكذلك الإجراءات الأخرى التي تستهدف إلى استهداف التلاعب البشري ووضع العقوبات المناسبة.

2 الوضع الحالي فيما يتعلق بخسائر الطاقة لدى أعضاء رابطة منظمي الطاقة في دول البحر الأبيض المتوسط (MEDREG)

2.1 خلفية

تستند المعلومات المقدمة والتي نقوم بتحليلها في هذا الجزء إلى إسهامات أعضاء MEDREG من خلال دراسات الحالة. ويعتمد التحليل على فرضية أن خسائر الطاقة حتمية بغض النظر عن تصميم النظام. ومع ذلك، فإن نيتنا هنا هي التعرف على سمات الشبكات وطرق التشغيل من منظور خسائر الطاقة إلى جانب تقديم التوصيات حول الحد من الخسائر.

قد تكون خسائر الطاقة إما فنية أو غير فنية، وتنتج الخسائر غير الفنية عن الاستهلاك غير القانوني للكهرباء من قبل المستخدمين. ومن الممكن تصنيف الخسائر الفنية كذلك باعتبارها خسائر فنية ثابتة ومتغيرة.

لأغراض هذا التحليل، نستعرض في الأجزاء التالية تأملات أعضاء MEDREG في هذه المواقف، ويخاطب كل قسم جوانب مختلفة مثل سمات النظام الكهربائي، وخسائر النقل، وخسائر التوزيع، والخسائر غير الفنية، بالإضافة إلى دور السلطات التنفيذية أو السلطات المسؤولة الأخرى والحوافز التي يقدمونها.

بالإضافة إلى ذلك، يتضمن هذا التقرير تحليل دراسات الحالة القومية في 14 دولة من الدول الأعضاء في MEDREG، وهم ألبانيا وقبرص ومصر وفرنسا واليونان وإيطاليا والأردن ولبنان ومالطا وفلسطين والبرتغال وسلوفينيا وإسبانيا وتركيا (وهو ما ينعكس في الملحق المرفق بهذا التقرير). وهو يرسم صورة دقيقة للوضع الحالي ذي الصلة في منطقة الشرق الأوسط والممارسات التنظيمية للحد من الخسائر الفنية وغير الفنية.

2.2 سمات أنظمة الطاقة وكميات الخسائر

إن خسائر الطاقة متصلة في الأساس بسمات نظام الطاقة داخل البلد إلى جانب الموقف الاقتصادي والاجتماعي. والواقع أن النقل عبر مسافات طويلة يزيد من المعدلات العادية لخسائر الطاقة. وفي ضوء ذلك المدى الواسع من أنواع/مصادر خسائر النظام الكهربائي وأحجام كل دولة على حدة، تختلف المواقف بشأن خسائر الطاقة بشكل كبير ما بين دولة وأخرى. وفي بعض الدول، يختلف الوضع ما بين منطقة جغرافية وأخرى، إذا كانت خسائر الطاقة أعلى في جزء معين من مجموع مساحة اليابسة.

الواقع أن الطاقة المولدة من محطات الطاقة تمر عبر شبكات كبيرة ومعقدة تتألف من المحولات، والخطوط العالية، والكابلات والمعدات الأخرى قبل أن تصل إلى المستهلك. وبالتالي فإن تحليل سمات أنظمة الطاقة في الدول الأعضاء في رابطة منظمي الطاقة لدول حوض البحر المتوسط (MEDREG) (التي قدمت المعلومات في هذا الشأن) سوف يسهم في الوصول إلى فهم أفضل للوضع الحالي، وبالتالي سوف يثمر عن إصدار التوصيات الخاصة بالإجراءات المعقولة والمجدية.

إن خسائر الطاقة موجودة كذلك في الأنظمة الكهربائية ولا علاقة لها بكيفية قيام الدولة بتصميم أنظمة النقل والتوزيع الخاصة لها، وذلك في ضوء الخسائر الحتمية على شبكات النقل والتوزيع وقيم خسائر الطاقة في الخطوات المختلفة. تنتج خسائر الطاقة الكهربائية عن الطاقة المرسلة في النظام، إلى جانب عدد من العوامل الداخلية والخارجية. ومع ذلك، فكلما زاد طول خطوط النقل، كلما زادت الخسائر.

في بعض الأحيان يكون مصدر الطاقة بعيدًا عن الطلب، كما هو الحال في ألبانيا، والتي تأتي فيها نصف السعة المركبة من ثلاث وحدات مائية عامة لتوليد الطاقة تقع في شمال الدولة، في حين أن أعلى طلب على الكهرباء يكون في الوسط، بالقرب من العاصمة، حيث يعيش ثلث عدد السكان وهي المنطقة التي تشهد أهم الأنشطة الصناعية. قررت ألبانيا أن إجمالي مستويات الخسائر في النقل تصل إلى 2.46% في حين أن خسائر أنظمة التوزيع تصل إلى 23.96%. وهو ما يشير إلى أن أعلى مستويات الخسائر الفنية تكون في شبكات الجهد المنخفض 0.4 كيلو فولت، وهو ما يصل إلى 50% من إجمالي الخسائر الفنية، حوالي 80% من إجمالي استهلاك ألبانيا يتم تقديمه عبر خطوط إنتاج 0.4 كيلو فولت.

كما أن كميات خسائر الطاقة متباينة كذلك، ويتم الإبلاغ عنها على نحو مختلف. وعلى الرغم من ذلك، تستعرض كافة الدول المجهودات والنتائج المتصلة بخفض خسائر الطاقة. أعلنت إيطاليا أن متوسط مستوى الخسائر كان 6.2% في الفترة ما بين 2013 و2017 ووصل إلى 5.8% في 2017، وكلا النسبتين هما من أدنى مستويات الخسائر في الفترتين. أعلنت فرنسا عن مستوى منخفض من الخسائر في شبكات التوزيع الخاصة بها (6%)، في حين تختلف الخسائر في الجزر المتصلة وتتراوح ما بين 4.94% إلى 13.1%. وهنا، في شبكات النقل والاتصال، والتي تحمل كميات كبيرة من الطاقة عبر مسافة طويلة عند مستوى 400 كيلو فولت أو 225 كيلو فولت، فإن مستوى الخسائر يكون أقل. في مثال آخر، أعلنت اليونان عن مستوى متوسط من الخسائر في شبكة النقل، 2% في الفترة ما بين 2014 و2018، بالإضافة إلى انخفاض خسائر التوزيع من 9.3% في عام 2014 إلى 8.1% في عام 2017.

أما عن تركيا فلديها 21 من مشغلي أنظمة التوزيع وأعلنت عن وجود خسائر طاقة في شبكات التوزيع الخاصة بها تقدر بحوالي 11.8% في أنظمة الجهد العالي عند مستوى 1.9%. ويتألف نظام الجهد العالي لديها من أنظمة 380 كيلو فولت و154 كيلو فولت، في حين يتألف نظام الجهد المتوسط من أنظمة 36 كيلو فولت أو أقل. كما أعلنت سلوفينيا أن خسائر النقل وصلت إلى 2.68% في حين أن خسائر التوزيع وصلت إلى 4.18% عن عام 2018، في حين أعلنت قبرص أن خسائر شبكة التوزيع لديها وصلت إلى 2.1% أما خسائر شبكة النقل فوصلت إلى 1.35%.

وأعلنت فلسطين أن الخسائر الفنية لديها تتراوح ما بين 8 – 10%. والجدير بالذكر إن خسائر لبنان تعتبر من أهم الموضوعات التي تنطوي على الكثير من المشكلات فيما يتعلق بقطاع الطاقة لديها، حيث أن أعلى مستوى لديها هو 38%، من بينها 4% في شبكة النقل، هذا إلى جانب خسائر فنية تقدر بـ 13% في شبكة التوزيع الخاصة بها و21% خسائر غير فنية. وفي ذات الوقت، أعلنت إسبانيا أن إجمالي الخسائر لديها وصل إلى 8.7% عن عام 2018، في حين أعلنت مصر أن خسائر شبكة التوزيع تصل إلى 15.9% وفي نظام النقل 4.5%. في مصر، يصل طول خطوط نظام التوزيع إلى 197.741 كم بالنسبة للجهد المتوسط و288.867 كم في الجهد المنخفض. كما أن طول خطوط نظام النقل يتراوح ما بين 22 كيلو فولت إلى 400 – 500 كيلو فولت.

في البرتغال، اعتبارًا من 1999، وضعت هيئة تنظيم خدمات الطاقة القيم المرجعية لخسائر شبكة التوزيع في كل عام. وأشارت وكالة الطاقة الدولية إلى أنه في عام 2017، كانت خسائر الطاقة في البرتغال عند مستوى 7.8%.[3]

أعلنت الأردن عن وجود مسافة كبيرة ما بين كل من المحطات الفرعية للجهد المتوسط/الجهد المنخفض، وبالتالي، توجد مغذيات طويلة تسهم في خسائر الطاقة، وفي عام 2014 وصلت خسائر الأردن إلى حوالي 11%.[4] فيما يلي سمات شبكة التوزيع في الأردن:

- مغذيات طويلة إلى حد كبير فيما يتعلق بالأحمال عالية الكثافة المقدمة، والتي تميز شبكة توزيع الكهرباء في عمان 11 كيلو فولت.
- كما أن متوسط المسافة ما بين كل من المحطات الفرعية للجهد المتوسط/الجهد المنخفض كبيرة تمامًا وهو ما يؤدي إلى زيادة متوسط طول مغذيات الجهد المنخفض بشكل كبير.
- كما إن متوسط عنصر الطاقة الخاصة بنظام الجهد المنخفض منخفض تمامًا (0.75)، وهو ما ينطوي على عنصر الطاقة المنخفض في شبكات الـ 11 كيلو فولت (0.85).
- وبالتالي فإن كفاءة بعض المكونات الكهربائية (محولات التوزيع) غير متوازية باستخدام أفضل التقنيات المتاحة.

أما مالطا فتقدم لنا حالة غير نمطية حيث لا يوجد لديها نظام نقل. ذلك أن نظام الكهرباء الخاص بها متصل بنظام النقل في إيطاليا من خلال كابل بحري (رئيسي) 200 ميجاوات تيار متغير جهد عالي 220 كيلو فولت. وتعتبر تلك الاتصالات الكهربائية امتدادًا لنظام التوزيع في مالطا، والذي يتألف من شبكة تمتد على مسافة 5.179.1 كم، تتألف من 2.889.792 كم من الكابلات الموجودة تحت الأرض، و2.176.1 كم من الكابلات الهوائية و113.235 من الكابلات البحرية. كما أن فولت التوزيع المحلي يتراوح ما بين 132 كيلو فولت، و33 كيلو فولت، و11 كيلو فولت و400 – 230 فولت، في حين أن الشبكة التي تتكون من الجهد العالي تقع في معظمها تحت الأرض. وقد أعلنت مالطا أن مستوى الخسائر لديها وصل إلى حوالي 3% في عام 2018، ومعظمها من الخسائر الفنية عند مستوى 3.5%.

[3] https://www.iea.org/statistics/

[4] https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=JO

2.3 تعريف الخسائر

تعكس تعريفات الخسائر الطريقة التي تفهم بها تلك الخسائر في مختلف الدول. ونخاطب ذلك في قسم خاص من هذه الوثيقة بحيث يمكن للمرء التعرف على الاختلافات وتحليلها. وتؤثر تلك الاختلافات على تحليل الموقف في دول رابطة منظمي الطاقة لدول حوض البحر المتوسط (MEDREG) المتلقية وهو ما يجعلها أقل عرضة للمقارنة.

تحدث الخسائر بوجه عام، نتيجة الأسباب الفنية والسلوكيات البشرية، وهو ما يميز الفارق ما بين الخسائر الفنية وغير الفنية. وفي ضوء التغذية المرتدة التي تلقيناها من أعضاء MEDREG، يبدو وأننا نفتقر إلى فهم موحد أو تعريف قياسي للخسائر. وعلى الرغم من ذلك، فإن معظم الدول المتلقية تعرف الخسائر باعتبارها الفارق ما بين الطاقة التي يتم بثها والطاقة المسحوبة. ونلاحظ هنا أن مبادئ الخسائر الفنية تكاد تكون متطابقة، مقارنة بالجدل المثار حول الخسائر غير الفنية ومكوناتها. وفي الواقع أن قطاع الخسائر غير الفنية، في بعض الدول، ينتهي بالكهرباء التي يتم إعداد الفاتورة عنها، وفي بعض الأحيان بالكهرباء التي يتم سداد مقابلها من قبل المستخدم النهائي أو المستهلك.

كقاعدة عامة، عند مقارنة الخسائر ما بين مشغلي الشبكة، تنطوي الخطوة الأولى على تبني معيار فني مشترك لقياس الخسائر والإعلان عنها. بوجه عام، يمكننا تعريف خسائر شبكة مشغل نظام النقل ومشغل نظام التوزيع باعتبارهما الفارق ما بين الكهرباء الداخلة في شبكة النقل والتوزيع من مولدات الكهرباء الثابتة، والكهرباء التي تخرج من الشبكة، لأغراض الاستهلاك والتي يتم حسابها على نحو مناسب باعتبارها نسبة عن فترة معينة.

في العادة يتم تفضيل خسائر شبكة التوزيع في فئتين: الخسائر الفنية والخسائر غير الفنية/التجارية. الأولى تنتج عن البنية التحتية المادية ومكوناتها داخل نظام الطاقة، مثل الطاقة المنتشرة في خطوط التوزيع، ونظم القياس والمحولات نتيجة المقاومة الكهربائية الداخلية. وفي ضوء الحالات الدراسية في ألبانيا ومالطا وإسبانيا يمكننا كذلك تصنيف الخسائر الفنية إلى فئات فرعية: الخسائر المتغيرة وهي المرتبطة بمستوى الأحمال، والخسائر الثابتة، وهي التي لا ترتبط بمستوى الأحمال على الشبكة.

قدمت بعض الدول تعريفًا رسميًا للخسائر في وثائقها القانونية أو التنظيمية، كما هو الحال في تركيا وقبرص وإيطاليا. في حين لا تشير بعض الدول إلى وثيقة معينة تقدم تعريف قانوني للخسائر. ومع ذلك، وفي تعليقاتها، استعرضت الدول الأعضاء في MEDREG فهمها للخسائر، كما هو الحال مع مالطا وألبانيا ومصر والأردن وفلسطين. على حين أن بعض الدول الأخرى لم تقدم أية معلومات حول فهم و/أو تعريف الخسائر، وإنما أشارت فقط إلى تلك الخسائر كما هو الحال مع البرتغال، وإسبانيا، ولبنان.

أما في تركيا فينص قانون الطاقة على أن الخسائر هي الفارق ما بين الطاقة التي تدخل إلى نظام التوزيع وكمية الطاقة التي تصل إلى المستهلكين في نظام التوزيع، وهو ما يؤثر بدوره في التكاليف. تعتبر الخسائر الفنية قد نشأت لأسباب فنية، في حين تنشأ الخسائر غير الفنية عن الاستخدام غير القانوني للطاقة والأسباب غير الفنية الأخرى.

وفي قبرص، تُعرّف قواعد التجارة والتسوية خسائر النظام، باعتبارها الخسائر الناجمة عن نظام النقل عن طريق تدفق الطاقة على خطوط النقل ذات الجهد العالي، والمحولات والمواد الأخرى. لا تتضمن خسائر نظام النقل أية خسائر غير فنية. في قبرص، تُعرّف ذات الوثيقة خسائر نظام التوزيع باعتبارها تلك الناتجة عن نظام التوزيع ذو الجهد المتوسط لتغطية أحمال عدادات الإطلاق. تتضمن خسائر نظام التوزيع كل من الخسائر الفنية وغير الفنية.

بالنسبة لإيطاليا، تُصنِف لوائح الهيئة التنظيمية للطاقة والشبكات والبيئة الخسائر الفنية باعتبارها تلك التي تتميز بالنشر المحتوم للطاقة الكهربائية في المعدات اللازمة لنقل الطاقة وتوزيعها. تحدث الخسائر غير الفنية أساسًا نتيجة الإجراءات والأخطاء البشرية على شبكة التوزيع، بسبب الاستخدام غير القانوني للطاقة والأخطاء في العدادات.

في حالة مالطا، تفهم خسائر التوزيع باعتبارها الاختلافات ما بين أحجام الكهرباء المرسلة إلى نظام التوزيع من كافة المصادر (التوليد المحلي وصافي التوزيع الداخلي والموصل البيني) وحجم الكهرباء الموجودة في النظام والتي إما يتم قياسها أو تقديرها عند نقطة الخروج.

في ألبانيا، تتضمن خسائر التوزيع الخسائر الفنية وغير الفنية. والواقع أن إجمالي مبلغ الخسائر الفنية مشتق من مبلغ ثابت ومبلغ متغير. تتعلق الخسائر غير الفنية بقراءة العداد، والعدادات المعيبة والأخطاء في قراءة العدادات، وحساب استهلاك الطاقة الخاصة بالعملاء، والافتقار إلى الإدارة الجيدة، والقيود المالية المضافة إلى الصعوبات في تقييم التوريد الذي لا يقاس من الطاقة وكذلك الطاقة التي يتم سرقتها.

بالنسبة لمصر، يتم تعريف الخسائر في الطاقة الكهربائية بأنها الفروق ما بين الطاقة الكهربائية التي يتم نقلها إلى النتائج الخاصة برفع المحولات في وحدات الطاقة والطاقة الكهربائية التي يتم استهلاكها بالفعل من قبل المستهلكين. وكذلك، يتم تعريف الخسائر باعتبارها الطاقة المستهلكة في عناصر الشبكة الكهربائية، بما في ذلك خطوط النقل، وأجهزة التحكم، إلى جانب الحماية والقياس أثناء نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. تعادل الخسائر غير الفنية (الخسائر التجارية) الفارق ما بين إجمالي خسائر الشبكة والخسائر الفنية. تتعلق أسباب الخسائر التجارية بالانحرافات في عمل عدادات الطاقة، والأخطاء في قراءات العداد، والصعوبات في الحصول على قراءات العدادات في بعض المنازل، ووقف العدادات وتوقف تسجيل كمية الطاقة المستهلكة. يتم تعريف الاستهلاك غير القانوني باعتباره الطاقة التي يتم استهلاكها بالفعل والتي تُترك دون رقابة من عدادات الطاقة.

في فرنسا، تعتبر الخسائر الفنية هي الخسائر الناتجة عن تدفئة الموصلات والمحولات أثناء نقل الكهرباء. تتعلق الخسائر غير الفنية بالحالات التي لا يمكن إعداد فواتير فيها عن الطاقة المستهلكة للمستخدم النهائي. وتتضمن الأسباب الكامنة وراء فئات الخسائر عدم دقة القراءات أو عدم صحتها، أو الاحتيال أو الأخطاء البشرية.

في اليونان، يتم حساب خسائر نظام النقل باعتبارها الفارق ما بين إجمالي الطاقة المصدرة إلى نظام النقل (عن طريق الحصول على الموارد المتصلة بنظام النقل) ناقص مجموع الفاقد من النظام نفسه. تعبر عوامل خسائر الطاقة في شبكة التوزيع عن متوسط خسائر الطاقة في شبكة التوزيع وتسري على حساب كميات الطاقة التي يتم احتسابها على الموردين في سوق الجملة (بالنسبة للكهرباء التي يتم توريدها إلى العملاء في الشبكة). ولذلك، ينظر الموردون إلى هذه العوامل لتحديد التكلفة المحتسبة عبر الفواتير التي يقدمونها للعملاء في شبكة التوزيع المعينة. بالإضافة إلى ذلك، ونظرًا لحساب الطاقة المقابلة للمورد المهيمن عن طريق طرح الطاقة المقابلة للموردين الآخرين من إجمالي ضخ الطاقة في الشبكة، من المهم بمكان لضمان المعاملة العادلة أو تكون عوامل الخسائر أقرب ما يمكن للحقيقة، مثل المتوسط الفعلي لخسائر الطاقة في شبكة التوزيع.

بالنسبة لفلسطين، تعتبر الخسائر الفنية هي تلك الناتجة عن الخصائص المادية لمكونات نظام الطاقة، مثل الطاقة المنتشرة في خطوط التوزيع، ونظم القياس والمحولات نتيجة مقاومة الكهرباء الداخلية. وتتضمن الخسائر غير الفنية السرقات الكهربائية، وعدادات الطاقة العاطلة، بالإضافة إلى الأخطاء والتأخيرات في قراءة العداد وإعداد الفواتير وعدم السداد من قبل العملاء.

في *الأردن*، تتحدد خسائر نظام التوزيع (توزيعات الجهد المتوسط والمنخفض) بالاختلافات ما بين إجمالي الطاقة التي يتم شراؤها من نظام النقل وإجمالي الطاقة المباعة إلى العملاء من قبل الموزع، بما في ذلك الخسائر غير الفنية.

في سلوفينيا، لا توجد منهجية خاصة للفصل المثالي ما بين الخسائر الفنية وغير الفنية. ومع ذلك، يتم تعريف الخسائر الفنية باعتبارها الخسائر المادية التي تعتمد على تصميم شبكة الطاقة ومستويات الجهد والتحويل وطول خطوط الكهرباء التي يتم حسابها على هذه الأسس. وعلى الجانب الآخر، تتضمن الخسائر غير الفنية (التجارية) أي استهلاك غير مقنن، أو السرقة أو أي من أنواع الخسائر الأخرى مثل أخطاء القياس، أو الاختلافات في القياس، أو إعداد الفواتير ومعالجة البيانات.

تبين دراسات الحالة الواردة في تقارير بلدان مثل فلسطين والأردن أن الخسائر غير الفنية تتضمن كذلك عدم سداد الفواتير من قبل العملاء، وهو ما لا يُعتبر مصدرًا للخسائر غير الفنية لدول MEDREG الأخرى. وبمفهوم واسع، يتم التعامل مع عدم السداد في قطاع الطاقة تحت مصطلح "الديون" أو "الديون المعدومة".

إبان تحليل أسباب الخسائر غير الفنية، أعلنت الدول المشاركة سرقة الكهرباء باعتبارها أحد الأسباب الكامنة وراء الخسائر غير الفنية، كما هو الحال مع ألبانيا والبرتغال وتركيا وإسبانيا وفلسطين ومالطا ولبنان والأردن وإيطاليا وفرنسا ومصر، على الرغم من أنه في جميع هذه الدول تعتبر السرقة نشاطاً غير قانوني من قبل المستهلكين ويُعاقب عليه القانون. وبالإضافة إلى العقوبات المقدمة في حالات السرقة والكشف عن الاحتيال، اتخذت الدول بعض الإجراءات التكميلية الأخرى للحد من هذه المؤشرات، كما هو الحال مع مالطا، حيث انتقل مشغلو نظام التوزيع من زيارات الموقع المعتمدة على المراقبة إلى التحليلات وتحليلات الاستهلاك غير الرسمية وهو ما يعتبر نسبة للتسامح.

تعتبر المشكلات المتعلقة بالقياس ثاني أهم سبب للخسائر غير الفنية التي تؤدي إلى الأخطاء التي يتم التعبير عنها في صورة تسجيلات تحتية أو فوقية للاستهلاك الفعلي. ويعتبر استبدال العدادات القديمة بالعدادات الذكية أو المتخصصة إجراءً مناسبًا لمعالجة الخسائر غير الفنية في الطاقة.

2.4 خسائر النقل والتوزيع

بالإضافة إلى التقسيم العام للخسائر إلى خسائر فنية وغير فنية، تُستخدم الأقسام الأخرى بشكل شائع للخسائر التي تحدث في شبكات النقل والتوزيع. حيث يُشار إلى تلك الخسائر باعتبارها خسائر النقل والتوزيع، على التوالي.

أفادت كافة الدول المستجيبة ضمن رابطة منظمي الطاقة في دول حوض البحر المتوسط (MEDREG) عن وجود فارق يعتمد على الاختلافات ما بين خسائر النقل وخسائر التوزيع. بالإضافة إلى ذلك، وفي جميع الحالات، يتم الإعلان عن الخسائر غير الفنية باعتبارها جزء من خسائر التوزيع.

تتيح خطوط نقل الطاقة خفض مستوى الخسائر بسبب ارتفاع الجهد الكهربائي مع انخفاض التيار. وهناك عدد من العوامل الأخرى مثل عدم توازن الشبكة وجودة الكهرباء التي تؤثر هي الأخرى على هذه الخسائر. وبالتالي، يجب أن تنتج مولدات الكهرباء المزيد من الطاقة وذلك لضمان حصول جميع المستخدمين الممثلين للطلب على الكميات المطلوبة من الطاقة في سبيل تغطية خسائر تلك الشبكات. وعلى عكس شبكات النقل، تعمل شبكات التوزيع في الجهد المتوسط والمنخفض. وبالتالي، تخضع هذه الشبكات إلى مستويات أعلى من الخسائر.

في حالة ألبانيا، وفي ضوء خسائر التوزيع، تسجل شبكات الجهد المنخفض 0.4 كيلو فولت أعلى المستويات التي قد تصل إلى 50% من إجمالي الخسائر الفنية للبلد. ولعل الأسباب الرئيسية في هذه النسبة المرتفعة من الخسائر الفنية في شبكات 0.4 كيلو فولت يتعلق بحقيقة أن 80% من إجمالي استهلاك مشغل نظام توزيع الطاقة الكهربائية يتم توريده عن طريق خطوط الإنتاج 0.4 كيلو فولت، وكذلك ارتفاع متوسط المقاومة في موصلات الخطوط الهوائية (تزيد على 1.5 أوميجا/كم) وكذلك ارتفاع متوسط أطوال المغذيات في بعض المناطق (أكثر من 1.5 كم)، مع احتمال حدوث السببين الأخيرين على التوالي. وتنجم خسائر التوزيع عن استخدام التكنولوجيا القديمة، وانخفاض مستوى الكفاءة، والافتقار إلى التجديد والتحديث، وزيادة الأحمال، والافتقار إلى الاستثمارات الرأسمالية، وضعف الإصلاحات وخدمات الصيانة.

في تركيا، يحدث أكبر قدر من الخسائر في نظام التوزيع الخاص به، في حين تظل نسبة الخسائر في نظام النقل منخفضة. وهناك عنصر آخر يتعلق بخسائر التوزيع وهو ما يتعلق بارتفاع عدد مشغلي أنظمة التوزيع في الدولة.

في قبرص، تعتبر خسائر النقل مثل تلك التي تحدث في نظام النقل نتيجة لتدفق الطاقة في خطوط نقل الجهد العالي، والمحولات، والمعدات الأخرى. وفي هذا الشأن، تم تحديد العوامل التي تؤثر على خسائر النقل على النحو التالي: ذروة الأحمال وعامل الأحمال، وأحمال الطاقة التفاعلية – تركيب المفاعلات، وسعة مزرعة الرياح، وعامل سعة خطوط النقل الخاصة بالنظام الأساسي، وتعزيز خطوط النقل الخاصة بالنظام الأساسي، وضخ الطاقة من نظام التوزيع إلى التوليد المتفرق. على الجانب الآخر، يُنظر إلى خسائر التوزيع باعتبارها تلك التي تتم في خطوط التوزيع، ذات الجهد المنخفض والمتوسط، لتغطية أحمال عدادات الإطلاق.

أعلنت اليونان أنها تقوم بحساب خسائر نظام النقل باعتبارها الفارق ما بين إجمالي الطاقة المصدرة إلى نظام النقل من خلال مواد التوليد المتصلة بها ناقص إجمالي الإطلاق.

في حالة الأردن، تم تحديد أحد أسباب خسائر النقل والتوزيع: ألا وهو انخفاض عدد محولات التوزيع مقارنة بمد الخطوط وكثافة الأحمال. وقد تكون هناك أسباب أخرى لارتفاع الخسائر الفنية ألا وهي انخفاض عدد محولات التوزيع (في ضوء مد الخطوط وكثافة الأحمال)، وطول المغذيات وارتفاع متوسط طول الجهد المنخفض، وعامل الطاقة المنخفضة وانخفاض كفاءة محولات التوزيع.

في لبنان، تتعلق الخسائر الفنية في شبكة النقل (4%) بالقصور في الصيانة، وعدم كفاية الاستثمارات الرأسمالية، وارتفاع مستوى الأحمال والحاجة إلى التحديث. والواقع أن خفض الخسائر في شبكة النقل مهم للغاية، حيث إنه يستهدف على نحو مباشر أساس نظام الـ 220 كيلو فولت، وهو ما يضمن تدفق الطاقة الثابت على طول الشبكة بالكامل. وعلى الرغم من ذلك، فقد تم ملاحظة أكبر قدر من الخسائر، بما في ذلك الخسائر الفنية وغير الفنية، على مستوى أنظمة التوزيع. حيث تحدث خسائر الطاقة نتيجة قصور الصيانة، وعدم كفاية الاستثمارات الرأسمالية، وارتفاع مستويات الأحمال، والحاجة إلى التحديث، واختناقات البنية التحتية، في أنظمة النقل، والتوصيلات غير القانونية في أنظمة التوزيع والإيرادات غير المحصلة. في عام 2012، تم إطلاق مشروع في لبنان للحد من الخسائر الفنية وغير الفنية وكذلك لإصلاح وتحديث شبكات التوزيع عن طريق تحديث البنية التحتية، ولكن المشروع لم يكتمل مع الأسف.

أما في حالة مصر، يمكن القول بأن السبب وراء خسائر النقل والتوزيع يرجع إلى ما يلي: عدم عدالة التوزيع في مراكز الإنتاج والاستهلاك، والتوسع الكبير في شبكات الجهد المنخفض والمتوسط من دون إنشاء المحطات الفرعية الكافية المقابلة، والافتقار إلى شبكات الكهرباء الكافية لمراقبة وحماية الأنظمة، وعدم وجود برنامج جيد للصيانة الدورية للشبكات الكهربائية، والافتقار إلى لاستثمارات اللازمة لتنفيذ المشاريع الكهربائية الضرورية، والانفجار السكاني، وعجز القوانين واللوائح، من حيث التنفيذ، فيما يتعلق بالاستثمار واستهلاك الطاقة الكهربائية.

بالإضافة إلى ذلك، تتضمن إجراءات التعامل مع خسائر النقل والتوزيع تحسين ظاهرة عدم التوازن الكهربائي، وإجراء تغيير في دورة المحولات المُحملة وغير المُحملة (دوران المحولات)، وأحمال كابلات التحكم ومعالجة الأحمال، ومراقبة وتصحيح حالات الجهد المنخفض، وتركيز الاهتمام على الروابط في مختلف نقاط الشبكة، وعلى الموجودات المخزنة وتجديد الشبكات القديمة والمهجورة، والاختبارات المباشرة للشروط التشغيلية الحالية، وإعداد شروط التشغيل القياسية، ومتابعة وقياس عامل الطاقة في قطاعات المستهلكين المختلفة، بالإضافة إلى إيلاء الاهتمام بالتخطيط وتطوير الشبكات الكهربائية والتخلص من الاختناقات في شبكات الجهد المتوسط والمنخفض.

في مالطا، لا توجد خسائر في النقل وذلك نظرًا لعدم وجود شبكة للنقل. أما فيما يتعلق بخسائر التوزيع، فإن التوليد الموزع يتمتع بميزة إضافية وهي وجوده بالقرب من مناطق الطلب، وهو ما يُعتقد أنه يسهم في خفض الخسائر الفنية، بسبب قصر مسافة النقل وانخفاض استخدام الشبكة في أوقات معينة. يتألف التوليد الموزع في الأساس من وحدات الجهد العالي وعدد صغير من مستويات تحويل الجهد.

في سلوفينيا، تتحدد كميات الخسائر في نظام النقل بناءً على الاختلافات ما بين كميات الكهرباء من موقع الإنتاج المتصل بنظام النقل، وكذلك كمية الكهرباء في نقاط التوصيل ما بين أنظمة النقل والتوزيع، واستهلاك الكهرباء من نظام النقل على أساس سنوي. في مثل هذه الحسابات، فإن كمية الكهرباء التي يتم قياسها على الموصلات الداخلية العابرة للحدود تُوضع كذلك في الاعتبار.

يتم التعامل مع البيانات ذات الصلة فيما يتعلق بأنظمة التوزيع والنقل في البرتغال وإسبانيا وفلسطين وإيطاليا وفرنسا في أجزاء أخرى من هذا التقرير.

2.5 الخسائر غير الفنية

تتألف الخسائر غير الفنية من وحدات يتم توصيلها واستهلاكها ولكن لا يتم تسجيلها كجزء من المبيعات. لكل من الدول المستجيبة أسباب مختلفة فيما يتعلق بالخسائر غير الفنية وحساباتها، ولكن أكثر الأسباب شيوعًا هي ما يتعلق بالخطأ في قراءة العدادات، وإعداد فواتير خاطئة عن استهلاك الكهرباء، والسرقة كما هو الحال في ألبانيا ومصر والأردن ومالطا وفلسطين والبرتغال وسلوفينيا وإيطاليا وإسبانيا.

في لبنان وإيطاليا بشكل خاص تظهر أكثر الخسائر غير الفنية نتيجة السرقة. في حالة إيطاليا ترجع الخسائر غير الفنية إلى الإجراءات البشرية، ولها أثر كبير، وخاصة في جنوب البلاد. أما بالنسبة لتركيا، فتعتبر الخسائر غير الفنية هي الخسائر الناتجة عن التوصيلات غير القانونية. تُعرّف مصر الاستهلاك غير القانوني بأنه الطاقة التي تم استهلاكها بالفعل (وتم تركها دون رقابة) من قبل عدادات الطاقة. إلا إن قبرص تعتبر حالة استثنائية، حيث أنها ليست لديها خسائر غير فنية ولكنها عوضًا عن ذلك أعطتنا صورة عامة لخسائر الطاقة في النظامين الأساسيين على مستويات التوزيع والنقل، حيث تم ضم الخسائر غير الفنية في إجمالي خسائر نظام التوزيع. وفي هذا الشريان، أعلنت اليونان عام 2018 عن 7790 حالة سرقة مؤجلة تم ضبطها وهو ما أدى إلى خسائر تقدر بـ 80 جيجا وات في الساعة. بعبارات اقتصادية، فقد طالبت السلطة ذات الصلة الخاصة بتشغيل أنظمة التوزيع بما يزيد عن 21.5 مليون يورو في عام 2018 نفسه. وبعيدًا عن هذا المبلغ، فإن 17% منه يخص مشغل نظام التوزيع اليوناني في إطار مصاريف شبكة الصيانة اللازمة، أما الباقي وقدره 83% فهو خاص بتكلفة إنتاج الكهرباء.

قامت بعض الدول بإيلاء عناية خاصة بالخسائر غير الفنية وقاموا بعرض عدد من الإستراتيجيات والإجراءات للحد منها بأكبر قدر ممكن. في إيطاليا، تم وضع مدخل جديد في الاعتبار للتعامل مع خسائر الطاقة في الفترة من 2016 إلى 2018، وهو ما يحتم على مشغلي أنظمة التوزيع إجراء التعزيزات للكشف عن الخسائر غير الفنية. وهناك خطوة أخرى هامة تمثلت في تعزيز التعاون ما بين المقاولين الخارجيين وآلية تحقيق العدالة، بحيث يتم اتخاذ الإجراءات اللازمة ضد أعمال النصب والاحتيال. في لبنان، ونظرًا للمستويات المتزايدة من الخسائر غير الفنية، تم اعتماد خطة عمل تهدف إلى اتخاذ إجراءات إلزامية صارمة ضد من يقومون بعمل توصيلات غير قانونية لسرقة الكهرباء. كما ركزت مصر أكثر على تحسين نظام العدادات لديها عن طريق تثبيت العدادات الإلكترونية وقياس العدادات الحالية على نحو منتظم، ذلك أن كافة الخسائر غير الفنية تحدث نتيجة العيوب والأخطاء. وتستند هذه الإستراتيجية كذلك على العوامل التالية:

- تفعيل وتصحيح حالة حسابات العميل غير النشط.
- استبدال العدادات التي تخطى وجودها في الشبكة مدة الصلاحية الخاصة بها.
- تطبيق نظام الدفع المسبق في الأماكن التي تحدث فيها نسبة أكبر من الخسائر التجارية.
- ضمان التنسيق ما بين السعات المتعاقد معها وسعات الدوران المضادة.
- الوفاء بمتطلبات توريد الكهرباء على الفور.
- زيادة وعي المواطنين فيما يتعلق بسبل ترشيد استهلاك الكهرباء.

مالطا هي الدولة الوحيدة التي ليس لديها نظام نقل وإنما لديها نظام توزيع فقط. ومع ذلك، فقد بذلت جهودا مستمرة للحد من خسائر الطاقة، وهو ما أدى إلى الحصول على نتائج إيجابية. أكثر الأسباب المتكررة وراء الخسائر غير الفنية في مالطا عبر السنين مرجعه إلى أخطاء قراءة العدادات والكهرباء التي لا يتم قياسها، ولكن تثبيت العدادات الذكية أثبت فعاليته في الحد من تلك الأسباب بوجه عام. تشترك إسبانيا وفلسطين وفرنسا في نفس الرأي بشأن تثبيت العدادات الذكية التي يمكنها بشكل كبير أن تحد من الخسائر غير الفنية على الرغم من أن ذلك ليس هو الحل بالنسبة لفرنسا ويتوجب اتخاذ إجراءات أخرى في نفس ذات الوقت. تعتبر فرنسا إساءة استخدام الطاقة سرقة، يعاقب عليها القانون بالعقوبات المنصوص عليها في المواد 311-3 و 311-4 [5]وقد تؤدي إلى فرض غرامة تصل إلى 45,000 يورو أو إلى السجن سنوات عديدة، وحتى ولو كانت محاكمها نادرًا ما تطبق هذه العقوبات. يتم تطبيق عقوبات مماثلة في البرتغال، حيث تخضع جريمة النصب والاحتيال، ما أن يتم الكشف عنها، إلى العقوبة الجنائية من دون الإخلال بحق المشغلين في الحصول على تعويضات حسب القيمة التقديرية.

2.6 حساب الخسائر

الطرق الكلاسيكية لقياس وحساب الخسائر تكون عن طريق قياس الفارق ما بين الطاقة التي يتم ضخها وسحبها أو التقييم الذي يستند إلى الحسابات. عادة ما يستخدم قياس الخسائر كطريقة في شبكات النقل، في حين أن التقدير يكون مناسبًا في شبكات التوزيع. يسري ذلك على الخسائر الفنية، أما الخسائر غير الفنية فيتم في العادة احتسابها باعتبارها الفارق ما بين إجمالي الخسائر والخسائر الفنية.

أعلنت الدول المستجيبة في MEDREG عن سبل مختلفة لقياس الخسائر، من حيث الطريقة المستخدمة والقياس المستخدم وأنواع المعلومات التي يتم إنتاجها (سواء الإجمالي أو المفصلة) ومستوى الخسائر، والبيانات التي عليها وجميعها تتأثر كذلك بالاختلافات في معاني الخسائر. ونظرًا لسمات الدول المختلفة واختلاف أنظمة الطاقة لديها، عند تفصيل هذه المعلومات تشير حسابات الخسائر إلى الوزن النسبي للخسائر الفنية مقابل الخسائر غير الفنية، وقد تساعد هذه النتائج كذلك في تيسير خفض الخسائر. وفي بعض الدول الأخرى، لا تتاح أي من المعلومات المفصلة لتقييم أي جزء من النظام هو المسؤول أكثر عن الخسائر، كما هو الحال في الأردن. والواقع أن حسابات الخسائر ترتبط بشكل كبير بمعاني الخسائر في دولة معينة.

[5] القانون الجنائي الفرنسي.

عادة ما يتم حساب الخسائر خلال مدة معينة، شهر أو ربع عام أو فصل دراسي أو عام أو 3- 5 أعوام. وفي حالة استخدام القياس كطريقة، قد تحدث عدم دقة في حساب الخسائر وذلك نظرًا للاختلافات ما بين زمن تجميع البيانات في عدادات الإدخال وزمن تحصيل البيانات في عدادات الاستهلاك. كما إن تقرير الخسائر عن طريق التقييم هو أمر يحمل هامش خطأ. حتى أن إعداد التقارير قد يتم عرضه أحيانا بمبلغ مطلق، أو يكون نسبة من الطاقة المنتجة أو التي يتم ضخها.

تعادل إجمالي الخسائر مبلغ الخسائر الفنية وغير الفنية. ومن الناحية التقنية، تعتبر خسائر الطاقة نتيجة لنقل الكهرباء التي يتم توليدها في محطات الكهرباء عبر شبكة الكهرباء. وكما يتضح من المجال العملي التطبيقي، فإن الطاقة الكهربائية التي يتم توليدها من قبل محطات الطاقة لا تعادل كمية الطاقة التي يتم توزيعها على المستخدم النهائي (والتي يتم محاسبته عنها أو التي تسدد من جانبه)، فنسبة من الوحدات تشير إلى خسائر في الشبكة وما هو أكثر. وتشير الخسائر في هذه الشبكة إلى الخسائر في نظام النقل وفي شبكة التوزيع. وقد تعتمد حساباتهم على طريقة القياس، كما هو الحال في الأردن ومالطا، أو طريقة التقدير كما هو الحال في سلوفينيا.

في الأردن، كما ذكرنا آنفًا، يتم حساب الخسائر حسب نوع الشبكة (النقل والتوزيع) ومستوى الجهد (جهد عالي أو جهد متوسط أو جهد منخفض) في كل نوع من الشبكات. ويتم حساب إجمالي كمية خسائر النظام (توزيع الجهد المتوسط والجهد المنخفض) باعتباره الفارق ما بين إجمالي الطاقة التي يتم شراؤها من نظام النقل وإجمالي الطاقة المباعة إلى عملاء الموزع، وهو ما يتضمن كذلك الخسائر غير الفنية.

في عدد من الدول المستجيبة الأخرى مثل البرتغال وإيطاليا وألبانيا وقبرص، يتم حساب الخسائر حسب نوع الشبكة ومستويات الجهد (جهد عالي وجهد متوسط، وجهد منخفض وجهد عالي جدًا) على حسب الفارق ما بين ضخ الشبكات والسحب. فبالنسبة للبرتغال، يتم تحديد كمية الخسائر عن طريق نسب الخسائر في الساعة، وهو ما اعتمدته هيئة تنظيم خدمات الطاقة بناء على موافقة مشغلي الشبكة.

في إيطاليا، يتم تقييم عوامل الخسائر القياسية للسحب بجهد مختلف. ويتضمن تقييم عوامل الخسائر القياسية كل من الخسائر الفنية وغير الفنية. ويتم تحديد الخسائر الفعلية سنويًا، باعتبارها الفارق خلال مدة معينة ما بين الطاقة التي يتم ضخها والطاقة التي يتم سحبها من قبل العملاء في الشبكة.

في ألبانيا، يتم حساب خسائر النقل باعتبارها توازن الطاقة في الساعة، وهو الفارق ما بين الضخ والإطلاق. ويتم حساب خسائر التوزيع على مستوى الجهد، ويكون أعلى مستوى الخسائر في شبكات الجهد المنخفض 0.4 كيلو فولت وهو ما يصل إلى 50% من إجمالي الخسائر الفنية. تتألف شبكة الجهد المتوسط من مغذيات 6 و10 و20 كيلو فولت ومستوى الخسائر الفنية يحدث في الأساس في شبكات 6 كيلو فولت و10 كيلو فولت، حيث يصل مستوى الخسائر إلى ما بين 8 – 9% في حين أن الخسائر الفنية في مغذيات الجهد المستوى 20 كيلو فولت تتراوح ما بين 2.0 إلى 2.5%.

في قبرص، يتم حساب خسائر نظام النقل باعتبارها الفارق ما بين إجمالي الطاقة الموردة لنظام النقل (عن طريق توليد موارد متصلة بنظام النقل) ناقص إجمالي الطرح من نظام النقل، بما في ذلك إطلاق حدود النقل – التوزيع. مشغل نظام النقل مسؤول عن عوامل خسائر النقل الصاعدة على أساس سنوي. بالإضافة إلى ذلك، لا تتضمن خسائر نظام النقل الخسائر غير الفنية.

يتم حساب خسائر التوزيع عند مستوى الجهد المتوسط على أساس إجمالي الضخ إلى نظام توزيع الجهد المتوسط، بما في ذلك إطلاق حدود النقل – التوزيع، ناقص إجمالي الإطلاق من نظام توزيع الجهد الكهربائي المتوسط والطاقة المحولة من نظام الجهد المتوسط إلى نظام الجهد المنخفض. ويتم حساب خسائر التوزيع على الجهد المنخفض على أساس إجمالي الضخ في نظام توزيع الجهد المنخفض، بما في ذلك تحويل الطاقة من الجهد المتوسط إلى الجهد المنخفض، ناقص إجمالي الطرح من ذات النظام زائد الخسائر في الجهد المتوسط (التي تتصل بصافي تحويلات الطاقة من حدود النقل – التوزيع إلى حدود الجهد المتوسط الجهد المنخفض). أما مشغل نظام التوزيع فهو مسؤول عن حساب عوامل خسائر التوزيع على أساس سنوي، عل نحو منفصل لكل من المستويات (الجهد المنخفض، الجهد المتوسط). وتتضمن خسائر التوزيع كل من الخسائر الفنية وغير الفنية.

تقدم دول مثل فرنسا المعلومات التفصيلية عن العملية وصيغة الحسابات المذكورة آنفًا. أما الخسائر فيتم حسابهم باستخدام عملية من خطوتين. الخطوة الأولى تتم في وقت قريب من الزمن الفعلي، في غضون أسبوع واحد، ويتم تقييم الخسائر الكهربائية باستخدام المعادلة التالية: الخسائر = a * (الضخ من شبكة النقل + الإنتاج اللامركزي – التدفق العكسي من شبكة التوزيع إلى شبكة النقل) ^{2} + b * (الضخ من شبكة النقل + الإنتاج اللامركزي – التدفقات العكسية من شبكة التوزيع إلى شبكة النقل) + c. وتستخدم مجموعتين من المعاملات (a, b, c). وتسري إحداهما على أيام الأسبوع وتسري الأخرى على إجازات البنك وإجازات نهاية الأسبوع. الخطوة الأولى تُمكن من تخصيص تدفقات الكهرباء بسرعة إلى الكيانات المسؤولة عن التوازنات المختلفة. وتتم الخطوة الثانية بعد 14 شهرًا من نهاية فترة قياس خسائر الكهرباء (عام كامل) وتستعين ببيانات القياس الحقيقي التي يتم الحصول عليها من مستخدمي الشبكة. ويتم اشتقاق الحجم الحقيقي لخسائر الكهرباء عن طريق حساب الفارق ما بين كافة رسوم أحمال الضخ والاستهلاك والقراءات التي يتم الحصول عليها من كافة العملاء.

في اليونان، يتم حساب خسائر النقل على أساس سنوي وتشكل مسؤوليات مشغل نظام النقل. في حالة خسائر التوزيع، يكون مشغل نظام التوزيع مسؤولاً عن حسابها على أساس سنوي، على نحو منفصل لكل مستوى من مستويات الجهد (الجهد المنخفض والجهد المتوسط).

بالنسبة لمالطا، يتم تقييم الخسائر الفنية بناء على نتائج الدراسات على الشبكة التي يتم نقلها من وقت لآخر إلى جانب الخسائر غير الفنية التي تتحدد باعتبارها الفارق ما بين إجمالي الخسائر والخسائر الفنية. تنطوي دراسات الخسائر الفنية على استخدام النماذج الكهربائية التي يتم تطبيقها لتقييم التدفقات في الشبكة. وبناء على آخر "دراسات خسائر التوزيع" التي تم إعدادها من قبل مشغل نظام التوزيع، فإن النسبة المستخدمة لحساب الخسائر الفنية بالإحالة إلى الوحدات المرسلة إلى نظام التوزيع هي 3.35%. إلا أن هذه النسبة لا تتضمن الخسائر في الوصلات البينية ما بين مالطا وصقلية.

في سلوفينيا، تستند منهجية تحديد الخسائر إلى كميات سحب الكهرباء. وبالتالي، توضع في الاعتبار فقط نسب الخسائر التي يتم حسابها على كميات السحب. حيث يتم حساب الخسائر على نحو كلي، بشكل منفصل عن مستويات النقل (110 كيلو فولت إلى 400 كيلو فولت) ولمستويات التوزيع (0.4 كيلو فولت إلى 110 كيلو فولت) ولكنها لا تتحدد بموجب مستويات الجهد. وتستند حسابات الخسائر إلى تقديرات الكهرباء، التي لا يتم قياسها على نحو مباشر. وتتحدد قيم الخسائر على نظام النقل بناء على الاختلافات ما بين كميات الكهرباء من موقع الإنتاج المتصل بنظام النقل وكذلك كمية الكهرباء على نقاط التوصيل ما بين أنظمة النقل والتوزيع، واستهلاك الكهرباء من نظام النقل في كل عام. كما أن كمية الكهرباء الموجودة على الموصلات البينية ما بين الحدود العابرة أمر له صلة بالموضوع. وتُحدد خسائر التوزيع على أساس الاختلافات ما بين كميات الكهرباء على الحدود ما بين نظام النقل والتوزيع وكمية الكهرباء التي تُقاس في نقاط الاستهلاك لدى المستهلك النهائي في كل عام. بالإضافة إلى ذلك، تتضمن هذه الخسائر كمية الكهرباء المقدمة من قبل المنتجين المتصلين بنظام توزيع معين.

في مصر، يتم تعريف الخسائر في الطاقة الكهربائية بأنها الفروق ما بين الطاقة الكهربائية التي يتم نقلها إلى النتائج الخاصة برفع المحولات في وحدات الطاقة والطاقة الكهربائية التي يتم استهلاكها بالفعل من قبل المستهلكين. ويتم تعريف الخسائر الفنية باعتبارها الطاقة المستهلكة من قبل عناصر الشبكة الكهربائية، بما في ذلك خطوط النقل، والمحولات، وأجهزة التحكم، إلى جانب الحماية والقياس أثناء نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية. حيث تعادل الخسائر غير الفنية الاختلافات ما بين إجمالي خسائر الشبكة والخسائر الفنية.

أما بالنسبة لتركيا وإسبانيا وفلسطين ولبنان، لم يتم تقديم أية معلومات فيما يتعلق بحساب الخسائر. وبدلاً من ذلك، أعلنت لبنان عن بعض التقديرات عن أثر خفض الخسائر على الحالة المالية لمرافقها: لا يمكن أن يزيد الخفض بنسبة 1% إما في خسائر الشبكة الفنية أو غير الفنية من إيرادات المرافق بنسبة 20 مليار جنية إسترليني (أو ما يعادله بمبلغ 13.4 مليون دولار أمريكي).

2.7 تدبير الخسائر

كقاعدة عامة، تحدد كل دولة إجراءاتها للتعامل مع تغطية خسائر الطاقة، بغض النظر عن أسباب الخسائر وطبيعتها. وفي معظم الدول، يتحمل مشغل شبكات النقل والتوزيع خسائر الطاقة، إلا إنه في حالات خاصة، يتم تحميلها على الموردين والمستهلكين.

تم الإعلان عن مقاربات مختلفة نحو تدبير الخسائر من قبل دول MEDREG المستجيبة. ولم يتم تقديم أية معلومات في هذا الشأن من إسبانيا وقبرص والأردن ولبنان ومالطا وفلسطين.

في ألبانيا، يتم التعامل مع خسائر النقل من قبل مشغلي شبكات النقل، وهو ما يضمن الحصول على الطاقة اللازمة لتعويض الخسائر. حيث تعوّض تكاليف خسائر الشراء في نظام النقل جزءًا من متطلبات الإيرادات المعتمدة خلال المدة التنظيمية. وتم تطبيق طريقتين مختلفتين في تدبير الخسائر في شبكة النقل في ألبانيا: حتى عام 2017، قام مشغل نظام النقل بشراء الخسائر من كيان التوليد العام بسعر منظم، واعتبارًا من 2018 وما بعدها، حدث شراء الخسائر من السوق.

بالنسبة لفرنسا، يتحمل مشغلو الشبكة المسؤولية عن تعويض الخسائر. حيث يقومون بإجراء استشارات عامة (والتي يجيب عليها الموردون) كما يتدخلون مباشرة في الأسواق حتى اليوم السابق على التسليم.

في سلوفينيا، يتحمل كل من مشغل نظام النقل والتوزيع مسؤولية تدبير الخسائر. وعلى الجانب الآخر، لا تتحمل السلطة التنظيمية الوطنية (وكالة الطاقة) مسؤولية توقع خسائر الشبكة. وفي كل من الفترات التنظيمية، تضع السلطة التنظيمية الوطنية (وكالة الطاقة) منهجية تقييم كميات (نسب) الخسائر وكذلك أسعار شراء الكهرباء التي تغطي تلك الخسائر بناء على الأسعار المستقبلية المتعلقة بالسوق. ويتم صرف تكاليف تغطية الخسائر عن طريق رسوم الشبكة، التي يتم سدادها من قبل العملاء النهائيين.

في إيطاليا، تتم تغطية الخسائر القياسية (أي غالبية الخسائر) من قبل مستخدمي الشبكة في سوق الجملة. ويتم تسعيرها مقدمًا بموجب أسعار سوق الجملة فيما يتعلق باستهلاك التوريد. ويتم تدبير الفروق المحتملة ما بين الخسائر الفعلية والقياسية من قبل مشغل نظام النقل ويتم تقسيم التكاليف فرعيًا ما بين مستخدمي الشبكة. وبناء على ما إذا كانت التكاليف إيجابية أم سلبية، يتم سداد ذلك / تلقيه على نحو نهائي من قبل مستخدمي الشبكة عن طريق الرفع (إرسال مكون إضافة التكلفة). والاختلافات الممكنة ما بين خسائر التوزيع الفعلية والقياسية يتم تدبيرها من قبل مشتري منفرد، وهو الموضوع الذي يوفر الطاقة في السوق المنظم.

في حالة البرتغال، يتحمل الموردون خسائر الطاقة، بموجب المنطق الذي ينص على أن خسائر الطاقة يتم ضخها على نحو مادي من تلقاء نفسها. والواقع، أنه يُفترض أن يقوم الموردون بالوفاء باحتياجات الاستهلاك الخاصة بهم على نحو فعال. وبالتالي، وفي ضوء الخسائر المتضمنة بالفعل في المشتريات، من الممكن أن يؤكد الشخص على الوصول إلى وضع مثالي فيما يتعلق بتدبير خسائر الطاقة.

أما في حالة تركيا، تتحدد التكاليف المتوقعة للخسائر لكل شركة من قبل هيئة تنظيم سوق الطاقة وتعتبر متضمنة في تعريفة التوزيع. وفي حال تحقيق شركة التوزيع لمعدل خسائر أقل/أعلى من الهدف، تقوم بالتعامل على نحو منفرد مع الأرباح/الخسائر الإضافية.

2.8 التدابير المتخذة

لطالما كان خفض الخسائر ولا يزال ينطوي على تحديات. حيث توضح الأرقام التالية انخفاض معدلات الخسائر مقارنة بالأعوام السابقة. ويرجع تعزيز الموقف إلى الإجراءات المتخذة من قبل الدول كل على حدة.

وفي ضوء الأسباب المحددة للخسائر، أعلنت دول MEDREG أنها قد اتخذت إجراءات بالفعل وتبنت خطط للحد من آثار الخسائر وخفضها بالكلية. وقد اتخذت بعض الدول خطوة إضافية عن طريق حساب الآثار المالية للخسائر، كما هو حال مع فرنسا، ونفس ذات آثار خطة خفض الخسائر كما هو الحال مع لبنان. وتستند الخطط التي تم تطويرها من قبل الدول المستجيبة والإجراءات التي تم اتخاذها من جانبهم على أسباب الخسائر المحددة والاستجابة إلى المواقف الخاصة في الدول المنفردة.

في حالة الأردن، وحيث أن الخسائر غير الفنية تعتبر جزءًا كبيرًا من الخسائر التي تم تكبدها، فقد تم توقع الإجراءات القانونية وإجراءات تعويض الديون باعتبارها إستراتيجيات وقائية. وإبان ذلك، ففي فلسطين، ولذات النوع من الخسائر تم تركيب عدادات ذكية، على الرغم من أن هذا المشروع لا يزال في مراحله المبكرة. أما في البرتغال، فتخضع حالات النصب والاحتيال إلى الإجراءات الجنائية بعيدًا عن أي إخلال بالمشغلين الذين يتم تعويضهم بناء على القيمة التقديرية.

هذا وفي حالة ألبانيا، وعلى مدار السنوات الثلاث الماضية، تم ضخ عدد من الاستثمارات ذات الأولوية القصوى في نظام التوزيع، وهو ما كان له أثر على تعزيز مؤشرات أداء الشبكة في ضوء الخسائر الفنية للطاقة، واستمرار توريد الكهرباء إلى المستهلكين وإنجاز أهداف هذه المؤشرات. ولقد تركزت الاستثمارات في الأساس على المناطق الخاضعة للتغطية بموجب الخسائر الفنية العالية، في المناطق غير الرسمية وغير المتقدمة المحرومة من التدخل التكنولوجي وكذلك في المناطق التي تعتبر مناطق عالية الاستهلاك من حيث الطاقة والخسائر غير الفنية. وفي هذا الصدد، تتضمن خطط المستقبل الاستثمارات ذات القيمة الفعالة ومن الممكن أن تحد من الخسائر ومن الحاجة إلى توخي الحذر بشأن إضافة الاستثمارات الرأسمالية فقط للحد من الخسائر والحد من الخسائر في ذروتها باعتباره أمر ذو أهمية خاصة والشبكات الذكية، القادرة على تطبيق عمليات النظام الديناميكية على نحو مثالي، بما في ذلك الخسائر والتخلص من التوصيلات غير القانونية.

في حالة مالطا، وضع مشغل نظام التوزيع إني مالطا "Enemalta" في عام 2013 مسودة خطة لخفض خسائر التوزيع التي يتم تطبيقها بالتعاون مع مشروع نظم أعمال المرافق المتكاملة - إدارة العدادات الآلية (IUBS-AMM). والهدف الأساسي من مشروع نظم أعمال المرافق المتكاملة - إدارة العدادات الآلية (IUBS-AMM) هو تطبيق انتشار العدادات الذكية على مستوى الدولة والتي من شأنها أن تحل محل العدادات التقليدية أو الإلكترونية في نقاط الاستهلاك لدى أطراف المستهلك النهائي. ولقد تضمن ذلك المشروع كذلك تطوير نظام إعداد الفواتير التي سيتم دمجها في نظام إدارة العدادات الآلية. وتضمن مشروع نظم أعمال المرافق المتكاملة - إدارة العدادات الآلية (IUBS-AMM) تركيب العدادات الرئيسية على مستوى المحطات الفرعية، وذلك لتمكين التوفيق ما بين العدادات الذكية من طرف المستهلك والوحدات المرسلة من المحطة الفرعية. يمكن ملاحظة نتائج هذا التدخل من حيث الإيرادات التي تؤدي إلى استعادة صافي عوائد قدرها 4 مليون يورو لكل عام وكذلك في ضوء تقديم حماية أفضل للعملاء الذين حصلوا على فواتير مكلفة نتيجة الأخطاء في تسجيلات الاستهلاك من قبل أنظمة القياس. اعتمدت سياسة مشغل نظام التوزيع منذ عام 2018 على التخلص الكامل من التوريدات التي لا يتم قياسها.

أما بالنسبة لحالة لبنان، فإن استكمال حلقة 220 كيلو فولت مؤخرًا في منطقة "المنصورية" أدى إلى خفض تلك الخسائر بحوالي 1% كما انخفضت الخسائر الفنية الحالية في شبكة النقل إلى حوالي 3%. ولقد تم تضمين تعزيزات الشبكة الإضافية وتم اعتمادها في الخطة الرئيسية للمرافق العامة، بحيث تشمل الزيادة المخطط لها في سعة التوليد وكذلك لخفض الخسائر الفنية. بالإضافة إلى ذلك، عملت المرافق العامة مع مقدم نظام التوزيع على تطوير خطة للمدة الباقية قبل 2021 تستهدف خفض إجمالي الخسائر في نظام التوزيع بنسبة 22%. وتوضح خطة الخفض أن مستوى الخسائر الفنية في نظام النقل كان في مستوى 4% في 2018، كما استهدفت كذلك خفض خسائر النقل إلى 3.5% بحلول عام 2021 وإلى 3% بحلول عام 2025. والواقع أنه من المستهدف أن يصبح مستوى الخسائر الفنية على مستوى نظام التوزيع 6% بحلول عام 2021، و5% بحلول عام 2025، مقارنة بـ 13% في عام 2018. أما عن الخسائر غير الفنية في نظام التوزيع بلبنان، فإن المستوى الفعلي هو 21%، في حين أن الهدف أن تصل إلى 3% في الفترة ما بين 2021 – 2025. ولقد صار هناك خفض كبير بالفعل في الخسائر الفنية في لبنان في نظام التوزيع، وذلك من 13% في 2018 إلى 9.4% في 2019، هذا إلى جانب خفض الخسائر غير الفنية من 21% في عام 2018 إلى 14% في عام 2019.

في حالة اليونان، يتحمل مشغل شبكة التوزيع مسؤولية الكشف عن والتعامل مع حالات سرقة الطاقة. وبوجه خاص، سوف يتابع مشغل نظام التوزيع ما يلي: توثيق كمية خسائر الطاقة، والتعهد بحساب تكلفة خسائر الطاقة، بالإضافة إلى تجميع ومراقبة الديون ذات الصلة ورد الديون إلى الجهات المختصة. وفي سبيل التعامل مع تلك الظاهرة، تم تبني عدد من النصوص القانونية فيما يتعلق بسرقة الطاقة إلى جانب السعر الذي تحدده الإدارة لإسناد تكاليف الطاقة غير المسجلة وتخصيص ديون سرقة الكهرباء.

في حالة فلسطين، قام مجلس الوزراء بتطوير واعتماد تعليمات للعملاء ممن لديهم فواتير غير مسددة بمبالغ هائلة. كما صدرت تعليمات أخرى بفصل الخدمة عن العملاء في حالة عدم السداد وتم تبنيها بالفعل من قبل سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية. بالإضافة إلى ذلك، تم تركيب العدادات الذكية المدفوعة مسبقًا.

في تركيا، تم تحديد معدلات الخسائر المستهدفة ومعدلات السرقات لكافة شركات التوزيع عن طريق منظور لوائح الحوافز. بينما، في حالة إيطاليا، طُلب من مشغلي نظام التوزيع تطوير إجراءات من شأنها أن الكشف بصورة أفضل عن الخسائر غير الفنية عن طريق تحسين عمليات تسجيل استهلاك الكهرباء، وتدريب وإدارة المقاولين الخارجيين والتعاون مع جهات العدالة لضمان اتخاذ الإجراءات الفعالة في حالات النصب والاحتيال.

تم ذكر تطبيق العدادات الذكية، والعدادات المدفوعة مسبقًا، والعدادات الرئيسة في إسبانيا والبرتغال ولبنان على التوالي.

2.9 الحوافز المعمول بها ودور السلطات التنظيمية

تعتبر كمية خسائر الطاقة جزء كبير من تكاليف الكهرباء التي يتم توريدها في الدول المذكورة آنفًا. وبدوره، فإن تطبيق الحوافز على مشغلي النقل والتوزيع يحفزهم على تعزيز أنظمتهم والمكونات ويعمل على خفض العبء الملقى على العملاء لسداد مقابل هذه الخسائر.

لخسائر الطاقة أثر كبير على جانب العرض والطلب وكذلك على كفاءة نظام الطاقة. ومن المعروف أن الاستهلاك غير المدفوع ينطوي على زيادة الاستهلاك، وهو ما يكون له آثار تالية على سعة توريد الكهرباء وزيادة تكاليف الخدمات المقدمة من قبل مشغلي الشبكة.

يتجلى دور الجهات التنظيمية في دول MEDREG، على الرغم من آثار ومستويات كل من الخسائر الفنية وغير الفنية. ويتم التعامل مع هذه الخسائر بموجب عمليات إعداد التعريفات. وبالتالي، تلعب السلطة التنظيمية الوطنية (وكالة الطاقة) دورًا أساسيًا في الإصلاح القطاعي عن طريق إدارة خسائر الكهرباء على نحو أفضل. والحقيقة أن السطات التنظيمية القومية عملت على تطوير وتطبيق الآليات التنظيمية التي تستهدف مشغلي الشبكة المستهدفة.

تشير البيانات التي تم تجميعها من قبل دول MEDREG المستجيبة إلى وجود آليات تنظيمية مختلفة ومجمعة ما بين دول MEDREG تستهدف الخسائر في أنظمة النقل والتوزيع.

في عدد من الدول مثل ألبانيا، تم وضع أنظمة تستهدف الخسائر والتي تكافئ زيادة الأداء وتُعاقب على عدم الأداء المناسب لمشغلي الشبكة. وفي إطار تنفيذ هذه البرامج، اتفقت الجهات التنظيمية على وضع حد لنسبة الخسائر المسموح بها التي يُمكن تغطيتها من خلال تعريفة الكهرباء للعملاء. حيث تم تطبيق هذه الآليات على مشغلي الشبكات بحيث يمكنهم إدارة كافة الخسائر غير الخاضعة للتغطية والتي تزيد على الأهداف الموضوعة سلفًا.

في حالات مثل البرتغال وألبانيا وإسبانيا وفرنسا، تم تطبيق نظام الحوافز لتشجيع المشاريع والاستثمارات التي تسهم في خفض الخسائر الممتدة.

والواقع أن القيم المرجعية لخسائر مشغلي نظام التوزيع (DSO) هي نوع آخر من الحوافز يمكن اعتباره آلية لمكافأة/عقاب ما يُشار إليه باسم الخسائر المستهدفة الموضوعة مسبقًا أو الخسائر المستهدفة أو التكاليف المتوقعة، كما هو الحال مع البرتغال وتركيا وألبانيا والأردن وإيطاليا وفرنسا. وتتيح كل من القيم المرجعية لخسائر مشغل نظام التوزيع وآلية الحوافز للمكافأة/العقاب لمشغل نظام التوزيع الحصول على مكافآت إذا ما أصبح مستوى الخسائر أقل من الهدف الموضوع سلفًا.

تم الحديث كذلك عن تطبيق نظام العدادات الذكية، والعدادات المدفوعة مسبقًا، والعدادات الأساسية كما هو الحال مع إسبانيا وفلسطين والبرتغال ومالطا ولبنان.

لعل إدارة جانب الطلب هو مقياس آخر تضعه الجهات التنظيمية في الاعتبار. وفي هذا الشأن، تم تطبيق آليات ذروة الطلب (من خلال التعريفات المتغايرة) للحد من الطلب وزيادة كفاءة أنظمة الكهرباء وذلك في إسبانيا ومالطا.

تم كذلك تطبيق آليات معينة تناسب المواصفات والشروط الجغرافية، أو كما هو الحال مع *فرنسا*، تم تطبيق مصاريف التحكم، في إطار تعويض الخسائر، وذلك في الجزر غير المترابطة داخليًا في إيطاليا وفرنسا إلى جانب عدد من المناطق الأخرى في الدول التي ترتفع فيها معدلات الاستهلاك غير القانوني.

بالنسبة لحالة سلوفينيا، تتحمل السلطة التنظيمية الوطنية (وكالة الطاقة) مسؤولية توقع خسائر الشبكة. وفي كل من الفترات التنظيمية، تضع السلطة التنظيمية الوطنية (وكالة الطاقة) المنهجية التي يمكن من خلالها تقييم كم (نسبة) الخسائر وسعر شراء الكهرباء الذي يمكنها من تغطية هذه الخسائر بناء على الأسعار المستقبلية ذات الصلة بالسوق. حيث تم تطبيق حوافز على مشغلي نظام النقل (TSO) ومشغلي نظام التوزيع (DSO) في إطار المنهجية الجديدة وذلك في الفترة التنظيمية من 2019 – 2021، والتي تتألف من خفض في أسعار الخسائر (والتي يتحمل مسؤوليتها مشغلو نظام النقل ومشغلو نظام التوزيع) ويتم تطبيق ذلك في الحالات التي يكون فيها السعر المحقق لشراء الكهرباء (لتغطية الخسائر) أقل من السعر المرجعي الموضوع من قبل منظم معين.

تستند أحد آليات الحوافز الأساسية المستخدمة من قبل الدول على تطبيق أنظمة القياس الذكية، وخاصة للتعامل مع الخسائر غير الفنية الناتجة عن السلوكيات البشرية. تكشف تحليلات دراسات الحالة المقدمة من قبل عدد من الدول الأعضاء في MEDREG عن وضع برامج حوافز جديدة تستند إلى السمات المناسبة في الدول ذات الصلة. وحقيقة عدم توافر البيانات حول إسهام الأهداف الموضوعة سلفًا وغير ذلك من المدخلات ذات الصلة الموضوعة من قبل المنظمين يجعل من الصعب إعداد تقييم للحوافز المناسبة المستخدمة. ومع ذلك، وفي المقام الأول، لا تزال تتيح تقييم آليات الحوافز المختلفة المستخدمة للحد من الخسائر على مستويات النقل والتوزيع.

3 الاستنتاج والتوصيات

كما تم مناقشته آنفًا، قد يختلف مبدأ خسائر الكهرباء وأثرها بشكل كبير ما بين الدول. ولكن في كافة دراسات الحالة المتعلقة بدول MEDREG الأعضاء، يتم تعريف خسائر الكهرباء باعتبارها فنية وغير فنية بطبيعتها.

تنتج الخسائر الفنية في الأساس بسبب ما يلي:

- عدم كفاية قدرة المعدات
- البنية التحتية القديمة مثل الخطوط القديمة، وقراءات العدادات. إلخ

تم تحديد أسباب الخسائر التجارية على النحو التالي:

- التوصيلات غير القانونية
- مشاكل العدادات
- تحديات إعداد الفواتير
- تحديات التحصيل

قامت الدول الأعضاء في MEDREG بتطبيق أشكال مختلفة من الحوافز لخفض خسائر الكهرباء، وأكثرها شيوعًا هي تطبيق آليات المكافآت/العقاب والتحديث، مثل تطبيق العدادات الذكية (كما ذكرنا آنفًا).

تعتبر كل من الخسائر الفنية وغير الفنية أمور تنظيمية ويجوز وضع الحوافز المالية لأهداف الخسائر المبدئية عن طريق وضع المعايير مع التعزيزات السنوية المطلوبة إلى جانب التوصل إلى تحقيق توازن ما بين مزايا مرافق العملاء.

يُعد تطوير خارطة الطريق والإستراتيجيات مكون أساسي فيما يتعلق بالتعامل مع الخسائر في قطاع الطاقة. كما يبدو أن تحديثات البنية التحتية، بما في ذلك شبكات القياس والشبكات الذكية الجديدة، هي إحدى الخطوات الأولى لخفض التكاليف، ولكن لا يمكنها أن تكون الحل الوحيد. ذلك أن إستراتيجيات خفض خسائر يجب أن تحدد مواطن القوة والضعف داخل المنظمة الداخلية للمرفق، وتطوير الشبكة وبرامج تعريف/ فئات العملاء. ومن خلال تصنيف العملاء بناءً على أحجام الكهرباء التي يستهلكونها، يسهل على المرفق التعرف على إيراداته وتأثره بسلوكيات العملاء. فعلى سبيل المثال، قد يشكل المستهلكون في القطاع الصناعي الأقلية من حيث عدد العملاء في المرفق. ومع ذلك، وعلى الجانب الآخر، فإن الكهرباء الموردة لهم قد تشكل جزءًا هامًا من إيرادات المرفق.

فيما يتعلق بالخسائر غير الفنية، فإن الاهتمام من المنظور التنظيمي ينصب على مدى إمكانية ضم الخسائر غير الفنية في الإيرادات المسموح بها. يتم تحمل الخسائر غير الفنية، التي أعلنت عنها فرنسا، على نحو غير مباشر من قبل كافة العملاء الذين يسددون فواتيرهم وقد وصلت كذلك إلى كونها مسألة تشريعية. ذلك أنها تؤثر على السبل القانونية لجعل الأشخاص مسؤولين عن أعمال مثل سرقة الكهرباء وفرض عقوبات اقتصادية، ليس فقط في إطار الأضرار التي تمت استعادتها وإنما كذلك في إطار تنفيذ القانون.

يرتبط خفض الخسائر غير الفنية بإعادة تخصيص الإيرادات والمزايا ما بين العملاء والمرافق التي تقدم خدمات الكهرباء، فإن ذلك قد لا يؤثر على الاستدامة المالية للمرافق وحسب وإنما على زيادة الفواتير (بالتوازي مع خفض التكاليف) وهو ما سيؤدي بدوره إلى مزايا محتملة للعملاء.

بالنسبة لخسائر الكهرباء. يلزم أن نضع في الاعتبار برامج العملاء ذوي الدخل المنخفض. وقد نستفيد كذلك من النظر في مستويات الخسائر في دول MEDREG المختلفة، باعتبارها تحليل متعمق لأثر ارتفاع الأسعار على مستويات الخسائر. ونظرًا للضغوط التي ينطوي عليها ارتفاع الأسعار، يميل العملاء إلى تجنب مدفوعات الكهرباء عن طريق التأخر في السداد أو حتى عن طريق التوصيلات غير القانونية. ولتقليص الخسائر غير الفنية، قد تتضمن خطوات الخفض الأخرى ما يلي:

- مراقبة توصيلات الخدمات واستهلاك الطاقة للعملاء
- ميكنة نظم الإدارة التجارية
- تركيب نظم إدارة قاعدة بيانات العدادات
- استخدام تقنيات/تطبيقات القياس الذكية

برامج العملاء المناسبة لخفض الخسائر غير الفنية تُعتبر نقطة هامة، نظرًا للآثار المباشرة وغير المباشرة للاستهلاك غير القانوني. كما هو موضح أعلاه، يمثل العدد الكبير من المستهلكين مصدرًا هامًا لإيرادات المرافق، ولكن على الجانب الآخر، فإن ظاهرة سداد العملاء لتكاليف الاستهلاك غير القانوني للكهرباء الذي يتكبده الآخرون يكون له أثر سلبي على العملاء الملتزمين بالقانون الذين يفضلون بشكل مثالي أن تتم محاسبتهم وفق استهلاكهم بدلاً من التكاليف الإضافية المتعلقة بذلك الاستهلاك.

حددت الدول الأعضاء في MEDREG مجموعة كبيرة من الظروف التي يمكنها أن تكون مصدرًا للخسائر غير الفنية. تتضمن الحالات النمطية سرقة الكهرباء عن طريق التوصيلات غير القانونية بالشبكة، وعدم القياس الدقيق لبيانات الاستهلاك، إلخ. وفي ضوء ما سبق، فإن الاستثمار في الإدارة المؤسسية للمرفق يستدعي من المنظم أن يتعامل على نحو مناسب مع مسألة الخسائر التقنية في عملية إعداد المعدلات.

في الواقع أن خفض الخسائر الفنية في شبكات نقل وتوزيع الكهرباء هي مسألة تتعلق بالتكنولوجيا وتنطوي على تطوير شبكة الطاقة، بغض النظر عن تنظيم قطاع الطاقة وملكية تشغيل مرافق الكهرباء. حيث يواجه كل من المشغلين المتكاملين رأسيًا والمشغلين غير المجمعين خسائر الكهرباء. وعلى أي حال، تعتبر حالات خفض الخسائر نتاج الإجراءات المشتركة في اللوائح من قبل الإدارة التقنية والمؤسسية والعاملين المؤهلين عن طريق إشراك العملاء وتطبيق التكنولوجيا.

للسلطات التنظيمية أثر مباشر على أداء المرفق بوجه عام، إذا ما اعتبرنا السلطات التنظيمية مسؤولة عادةً عما يلي:

- منهجية التعريفة المناسبة ووضع أسعار الأنشطة الاحتكارية في قطاع الكهرباء. منهجية التعريفة المناسبة التي تعكس التكاليف المعقولة تتيح التشغيل المستمر والفعال للشبكة بموجب معايير جودة الخدمة،
- اعتماد خطط الشبكة لمشغلي شبكة النقل والتوزيع. في الحقيقة، يجب أن يتحقق المنظمون، عن طريق خطط استثمار الشبكة، من دور التقنيات باعتبارها استثمارات في تكنولوجيا المعلومات (نظام جمع ومراقبة البيانات والتحكم بها، نظام إدارة التوزيع، نظام إدارة انقطاع التيار، إلخ) ويجب على المنظمين كذلك تقديم الإجراءات الفعالة لتجنب الهجمات على تلك الشبكات نتيجة التدخلات التكنولوجية في عملياتهم اليومية.

بالإضافة إلى ذلك، فإن خفض خسائر الطاقة يتطلب المراقبة الدورية للإجراءات والكفاءات من حيث فوائد المرافق والعملاء. في هذه الحالة، يوصى باستخدام التكنولوجيا من خلال تحويل البيانات في الزمن الفعلي وعن طريق إنشاء تقارير مراقبة الأداء.

وعلى أي حال، فإن اختيار إجراءات خفض الخسائر يستدعي الحاجة إلى مخاطبة المواصفات الخاصة بالنظام الكهربائي لكل دولة للتعرف على ما يلي:

- أنواع الخسائر إما فنية أو غير فنية. في بعض الدول، لا يلزم الإعلان عن الاستهلاك غير القانوني باعتباره ينطوي على تحديات، ولكن في الدول الأخرى كما هو الحال في MEDREG، يتم الإعلان عن حالات الاستهلاك غير القانوني باعتبار أن لها أثر مباشر على مستويات الخسائر غير الفنية.
- أنواع العملاء والسمات الخاصة لكل من المناطق الجغرافية/الحضرية، التي يعمل بها مشغل نظام التشغيل، فيما يتعلق بالتوزيع الجغرافي المحتمل لخسائر الشبكة.
- حدود التكاليف والمزايا، بالإشارة إلى الأوضاع الحالية وأهداف الخسائر في المستقبل (من حيث التكاليف) لتحقيق الأهداف المنشودة في قطاع الطاقة.
- تعتبر مرافق/منظم المساهمين ومشاركة العملاء أمر أساسي. من دون تضافر هذه العوامل الثلاث، فإن إمكانية تقديم برنامج ناجح تكون محدودة.

4 الملحق – بيانات خسائر الطاقة من دراسات الحالة

تقرير أعضاء دول MEDREG عن خسائر الكهرباء

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
1	ألبانيا	✓	هيئة تنظيم الطاقة (ERE)	***البيانات عن نظام الطاقة*** ***خسائر النقل*** ***خسائر التوزيع*** ***الأسباب المعروفة لخسائر الطاقة الكهربائية:*** ○ الحمل الزائد. ○ التكنولوجيا القديمة. ○ انخفاض الكفاءة. ○ نقص الاستثمارات الرأسمالية. ○ الاتصالات غير القانونية في شبكه الاتصال. ○ الافتقار إلى التجديد والتحديث. ○ ضعف خدمات الإصلاح والصيانة. ***الحوافز التنظيمية***

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
2	قبرص	✓	هيئة تنظيم الطاقة (CERA)	***خسائر النقل*** ***العوامل المحددة المتسببة في خسائر النقل:*** ○ ذروة الأحمال. ○ عامل سعة مزارع الرياح. ○ تركيب حمل الطاقة التفاعلي للمفاعلات. ○ ضخ الطاقة من نظام التوزيع نتيجة التوليد الموزع. ○ عامل سعة خطوط نقل النظام الأساسي. ***خسائر التوزيع***

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
3	مصر	✓	جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك في مصر (Egypt Era)	***تعريف الخسائر*** ***البيانات عن نظام الطاقة*** ***سبب الخسائر الفنية:*** ○ التوزيع غير العادل لمراكز الإنتاج والاستهلاك. ○ التوسع الهام في شبكات التوزيع المتوسطة والمنخفضة من دون إنشاء المزيد من المحطات الفرعية في المقابل. ○ توفير شبكات النقل والتوزيع. ○ الافتقار إلى بعض الشبكات الكهربائية التي تعتبر أنظمة للمراقبة والحماية. ○ عدم وجود برنامج جيد للصيانة الدورية للشبكات الكهربائية. ○ نقص الاستثمارات اللازمة لتطبيق المشاريع الكهربائية اللازمة. ○ الانفجار السكاني المتنامي. ○ عجز القوانين واللوائح السارية فيما يتعلق باستثمار واستهلاك الطاقة الكهربائية. ***أسباب الخسائر غير الفنية:*** ○ الاستهلاك غير القانوني. ○ الأخطاء في قراءات العدادات. ○ الانحراف في عمل عدادات الطاقة. ○ تعطل العدادات وعدم التمكن من تسجيل كمية الطاقة المستهلكة. ○ الصعوبة الناشئة عن قراءة العدادات في بعض المنازل. ***الإجراءات المعمول بها للتعامل مع الخسائر الفنية والخسائر غير الفنية،***

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
4	فرنسا	✓	هيئة تنظيم الطاقة (CRE)	***تعريف الخسائر*** ***البيانات عن نظام الطاقة*** ***جوانب قانونية*** ***حساب الخسائر*** تمثل ***إجمالي الخسائر 6%*** من الطاقة المنقولة عبر الشبكة، ويتحمل مشغلو الشبكة مسؤولية تعويض الخسائر. ○ انخفاض مستويات خسائر شبكة النقل والاتصالات الداخلية. ○ متوسط معدل الخسائر هو 10.9% في الفترة ما بين 2013 إلى 2016. ○ تركيب أنظمة العدادات المتقدمة من شأنه أن يحول دون تحقق الخسائر غير الفنية. ***الحوافز***
5	اليونان	✓	هيئة تنظيم الطاقة (RAE)	**تعريف الخسائر** **خسائر النقل** **خسائر التوزيع** **حساب الخسائر** خسائر النقل وخسائر التوزيع على أساس سنوي، على نحو منفصل لكل من مستويات الجهد (الجهد المنخفض والجهد المتوسط). تُنتج ***الخسائر غير الفنية*** عن طريق السرقات وتظل تلك هي المشكلة الكبرى بالنسبة لمشغلي نظام التوزيع.

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
6	إيطاليا	✓	الهيئة التنظيمية للطاقة والشبكات والبيئة (ARERA)	***تعريف الخسائر*** تمثل ***البيانات عن إجمالي الخسائر 6.2%*** في المتوسط. تتم تغطية غالبية الخسائر ***(الخسائر القياسية)*** من قبل مستخدمي الشبكة في سوق الجملة. العوامل التي تؤثر على خفض الخسائر هو التوزيع الجغرافي وشروط التشغيل المختلفة في الشبكة. ***الخسائر غير الفنية والحد من الخسائر غير الفنية،*** ***الآليات التنظيمية وآليات الحوافز،***
7	الأردن	✓	وزارة الطاقة والثروة المعدنية (MEMR)	***البيانات عن نظام الطاقة*** ***حساب الخسائر:*** يتم حساب الخسائر حسب نوع الشبكة (النقل والتوزيع) ومستوى الجهد (جهد عالي، جهد متوسط، جهد منخفض) تنتج ***الخسائر غير الفنية*** عن السرقات وأخطاء القياس تنشأ ***الخسائر الفنية*** عن المغذيات الطويلة، وارتفاع مستوى المسافة ما بين كل من المحطات الفرعية للجهد المتوسط/الجهد المنخفض، وعامل الطاقة المنخفض في نظام الجهد المنخفض ووظيفة محولات التوزيع. ***المشتريات*** ***الحوافز التنظيمية***

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
8	لبنان	✓	المركز اللبناني لحفظ الطاقة (LCEC)	***البيانات المتعلقة بالخسائر في النقل والتوزيع*** خسائر بإجمالي 38% من قطاع الطاقة. تحدث أكبر كمية من الخسائر بما في ذلك الخسائر الفنية وغير الفنية على مستوى نظام التوزيع. ***أسباب الخسائر في شبكة النقل:*** ○ القصور في الصيانة. ○ عدم كفاية الاستثمارات الرأسمالية. ○ ارتفاع مستويات الأحمال. ○ الحاجة إلى التحديث. ***أسباب الخسائر في نظام التوزيع*** ***خطة خفض الخسائر***
9	مالطا	✓	هيئة تنظيم خدمات الطاقة والمياه (REWS)	***البيانات عن نظام الطاقة*** ***تعريف الخسائر*** لا يوجد لدى مالطا أي نظام نقل. ذلك أن النظام الكهربائي الخاص بها مرتبط بنظام النقل في إيطاليا. لا يوجد تعريف قانوني لخسائر التوزيع في مالطا. يرجى ملاحظة أنه مع مرور الوقت، أتت مجهودات الحد من الخسائر الفنية وغير الفنية بنتائج إيجابية. ***أسباب الخسائر الفنية:*** ○ خسائر الطاقة في المحولات أو الموصلات، حتى لو لم يتم تسليم الكهرباء إلى العملاء.

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
				○ المصدر الأساسي للخسائر الثابتة هو "الأساس" أو خسائر الحديد في المحولات. ○ تحدث الخسائر الفنية المتغيرة نتيجة المقاومة الداخلية في الموصلات. ***أسباب الخسائر غير الفنية:*** ○ أخطاء القياس ○ تأخر تفعيل الحسابات و/أو الحسابات غير النشطة ○ حدوث خطأ في تجميع البيانات ○ التوريدات التي لا يتم قياسها ○ السرقة والاحتيال ○ تأخير إصدار الفواتير ○ إضاءة الشوارع التي لا يتم قياسها ***أنشطة خفض الخسائر***
10	فلسطين	✓	مجلس تنظيم قطاع الكهرباء (PERC)	***بيانات عن الخسائر*** ***تعريف الخسائر*** تنتج ***الخسائر الفنية*** عن الخواص المادية في مكونات نظام الطاقة، مثل الطاقة المنتشرة في خطوط التوزيع، وأنظمة القياس والمحولات الناتجة بسبب المقاومة الكهربائية الداخلية. تنتج ***الخسائر غير الفنية*** عن السرقات الكهربائية، وعدادات الطاقة التي لا تعمل على نحو مناسب، والأخطاء والتأخيرات في قراءات العدادات، وإعداد الفواتير وعدم السداد من قبل العملاء. ***إجراءات خفض الخسائر***
11	البرتغال	✓	هيئة تنظيم خدمات الطاقة (ERSE)	يتم حساب ***فئات الخسائر*** في ضوء نوع الشبكة ومستوى الجهد الكهربائي. تتضمن الخسائر المادية، والسرقات التي لا يمكن تجنبها وأخطاء القياس. يتم ضخ خسائر الطاقة بشكل مادي من قبل الموردين. ***التقييم*** ***التعريفات واللوائح*** ***تطبيق آليات الحوافز التنظيمية،***

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
12	سلوفينيا	✓	وكالة الطاقة في سلوفينيا (AGEN-RS)	***تعريف الخسائر*** ***خسائر النقل*** ***خسائر التوزيع*** ***إطار العمل التنظيمي*** ***تدبير الخسائر:*** يتحمل كل من مشغلي نظام النقل ومشغلي نظام التوزيع مسؤولية تدبير الخسائر. يتم احتساب التكاليف التي تغطي الخسائر من خلال رسوم الشبكة التي يتم سدادها من قبل العملاء النهائيين. تعرف ***الخسائر الفنية*** بأنها الخسائر المادية. تتضمن ***الخسائر غير الفنية*** ما يلي: ○ الاستهلاك الذي لا يتم قياسه. ○ السرقة. ○ أخطاء القياس. ○ الاختلافات في القياسات. إعداد الفواتير ومعالجة البيانات.
13	ألبانيا	✓	اللجنة الوطنية للأسواق والمنافسة (CNMC)	***أنواع الخسائر*** تنشأ ***الخسائر الفنية*** عن خفض الطلب وهو ما يزيد من وزن الخسائر الثابتة كما هو الحال في المحولات (المحولات المتوسطة/المحولات المنخفضة). ***أسباب الخسائر غير الفنية:*** ○ الاحتيال. ○ عدم كفاية الحوافز التنظيمية. ○ تعبئة القياس الذكي وزيادة الطلب يبدو وأنه يحدث تعزيز في خسائر الكهرباء على الشبكة. ***إجراءات خفض الخسائر،***
14	تركيا	✓	هيئة تنظيم سوق الطاقة (EMRA)	***البيانات عن نظام الطاقة*** وضعت تركيا قانونًا جديدًا لسوق الكهرباء في 30 مارس 2013. ***بيانات عن الخسائر:*** يتم تشغيل نظام تركيا من قبل شركة توزيع الطاقة الكهربائية "TEİAŞ"، وهي ناجحة فيما يتعلق بخسائر الطاقة، حيث بلغت نسبة الخسائر 1.9% في عام 2018.

الدول		التقرير المستلم	المؤسسة المسؤولة	السمات الأساسية لخسائر الكهرباء في النظام
				منظور تنظيم الحوافز: تقل خسائر الطاقة بشكل كبير بعد خصخصة مشغلي نظام التوزيع. يتم تحديد الخسائر المستهدفة ومعدلات السرقة لكافة شركات التوزيع عن طريق منظور تنظيم الحوافز. تتحدد التكاليف المتوقع للخسائر والسرقة من قبل هيئة تنظيم سوق الطاقة لكل شركة ويتم ضمها في تعريفة التوزيع. تنشأ ***أسباب خسائر الطاقة*** عن شبكة التوزيع.