الاتحـــــــــــاد الدولـــــــــــي للاتصـــــــــــالات

ITU-T

قطاع تقييس الاتصالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

L.1031

(2018/11)

السلسلة L: البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة،وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها

مبادئ توجيهية بشأن تنفيذ هدف الحد من المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020

التوصية ITU-T L.1031

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة L الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها

كبلات الألياف البصرية	
بنية الكبلات وخصائصها	L.124-L.100
تقييم الكبلات	L.149-L.125
إرشادات وتقنيات التركيب	L.199-L.150
البنى التحتية البصرية	
البنية التحتية بما فيها عنصر العقدة (باستثناء الكبلات)	L.249-L.200
الجوانب العامة وتصميم الشبكات	L.299-L.250
الصيانة والتشغيل	
صيانة كبلات الألياف البصرية	L.329-L.300
صيانة البنية التحتية	L.349-L.330
دعم التشغيل وإدارة البنية التحتية	L.379-L.350
إدارة الكوارث	L.399-L.380
الأجهزة البصرية المنفعلة	L.429-L.400
الكبلات البرمائية	L.449-L.430

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصية ITU-T L.1031

مبادئ توجيهية بشأن تنفيذ هدف الحد من المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020

ملخص

تصف التوصية ITU-T L.1031 نهجاً من ثلاث خطوات لتحقيق هدف برنامج التوصيل في 2020 الخاص بخفض المخلفات الإلكترونية. وتتألف هذه الخطوات من تقديم التوجيه بشأن إعداد سجل لجرد المخلفات الإلكترونية والنهج الخاصة بتصميم برامج لمنع توليد المخلفات الإلكترونية وخفضها والتدابير الداعمة اللازمة للنجاح في تحقيق هدف برنامج التوصيل في 2020 الخاص بالمخلفات الإلكترونية.

ومن المزمع استخدام هذه التوصية من قبل أصحاب المصلحة المعنيين لاتخاذ الخطوة الأولى في معالجة الهدف 2.3 من برنامج التوصيل في 2020 والذي يقضي بخفض المخلفات بنسبة 50% بحلول عام 2020.

التسلسل التاريخي

الطبعة	التوصية	تاريخ الموافقة	لجنة الدراسات	معرف الهوية الفريد*
1.0	ITU-T L.1031	2018-11-13	5	11.1002/1000/13720

مصطلحات أساسية

اقتصاد التدوير، التوصيل في 2020، مسؤوليات المنتِج الموسعة، المخلفات الإلكترونية، المشتريات المراعية للبيئة، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، البنية التحتية، حركة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية عبر الحدود، التوسع الحضري، منع توليد المخلفات، خفض المخلفات

* للنفاذ إلى توصية، ترجى كتابة العنوان http://handle.itu.int/ في حقل العنوان في متصفح الويب لديكم، متبوعاً بمعرف التوصية الفريد. ومثال ذلك، http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en.

تمهيد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات (ICT). وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA) التي تجتمع مرة كل أربع سنوات المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تُعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، لم يكن الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة البيانات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2021

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1

2 المراجع 1

3 التعاريف 2

1.3 المصطلحات المعرّفة في وثائق أخرى 2

2.3 المصطلحات المعرّفة في هذه التوصية 2

4 الاختصارات والأسماء المختصرة 3

5 الاصطلاحات 3

6 التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات 3

7 المبادئ التوجيهية بشأن تنفيذ هدف خفض المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020 4

1.7 الخطوة 1: وضع قائمة جرد شاملة للمخلفات الإلكترونية 4

2.7 الخطوة 2: تطوير أنظمة مستدامة لإدارة المخلفات 13

3.7 الخطوة 3: اعتماد تدابير داعمة لتسهيل إنشاء نظام مستدام لإدارة المخلفات الإلكترونية 24

8 قائمة بمؤشرات الأداء الرئيسية 28

الملحق A – فئات المخلفات في اتفاقية بازل 30

الملحق B – قائمة بتوصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية 36

الملحق C – قائمة بتوصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات المتعلقة بالمعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها ... 39

التذييل I – مسؤولية المنتِج الموسعة في كندا: خطة العمل على مستوى كندا (CAP) بشأن مسؤولية المنتِج الموسعة ... 40

1.I معلومات أساسية ولمحة عامة عن خطة العمل على مستوى كندا بشأن مسؤولية المنتِج الموسعة (CAP-EPR): [b-CCME 2009] 40

2.I الأهداف 40

3.I المبادئ 40

4.I التنفيذ 41

5.I برنامج نموذجي للمسؤولية EPR – العناصر الرئيسية 42

بيبليوغرافيا 43

مقدمة

التحدي المتعلق بالمخلفات الإلكترونية

أعلن التقرير العالمي لرصد المخلفات الإلكترونية (2017) أنه في عام 2016، تم إنتاج 44,7 مليون طن من المخلفات الإلكترونية في جميع أنحاء العالم، بزيادة قدرها 8% عن عام 2014، مع إعادة تدوير نحو 20% فقط. وكانت آسيا أكبر منتج للمخلفات الإلكترونية بتوليد 18,2 مليون طن، تليها أوروبا بتوليد 12,3 مليون طن، والأمريكتان بتوليد 11,3 مليون طن، وأوقيانوسيا بتوليد 0,7 مليون طن. وتقدر القيمة الإجمالية لتلك المخلفات الإلكترونية بمبلغ 55 مليار دولار. ومن المتوقع أن يزداد حجم المخلفات الإلكترونية إلى 52,2 مليون طن بحلول نهاية عام 2021 [b-UNU 2017].

وهذه الكمية المتزايدة من المخلفات الإلكترونية هي نتيجة ثانوية للتقدم التكنولوجي والتوسع الحضري السريع. وتشهد أسعار منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات انخفاضاً من جراء المنافسة الشديدة في السوق؛ وفي المقابل، يستطيع المزيد من المواطنين في المناطق الحضرية تحمل تكلفة امتلاك أجهزة متعددة بما في ذلك الهواتف والحواسيب المحمولة والأجهزة اللوحية وما إلى ذلك. ويُشار إلى الرغبة في الحصول على أحدث الأجهزة وقصر عمر الخدمة باعتبارهما المساهمين الرئيسيين في تقصير عمر الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية وبالتالي توليد المزيد من المخلفات الإلكترونية أكثر من أي وقت مضى.

لقد أصبحت الحركة غير المشروعة عبر الحدود للمخلفات الإلكترونية من البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية تمثل تحدياً عالمياً كبيراً. ويشير تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، *جريمة المخلفات – مخاطر المخلفات، الثغرات في مواجهة التحدي العالمي للمخلفات*، إلى أنه في عام 2015، تم تداول أو التخلص من كم كبير من المخلفات الإلكترونية يتراوح بين 60% و90% بشكل غير قانوني. ونظراً لارتفاع تكاليف معالجة المخلفات الخطرة والتخلص منها، غالباً ما تكون مدافن المخلفات الإلكترونية بلداناً ذات لوائح تنظيمية بيئية ضعيفة، مع ضعف في الإنفاذ ووعي بيئي منخفض، كما هو الحال في معظم البلدان النامية [b-UNEP 2015]. ويتردد صدى ذلك في *حل مشكلة المخلفات الإلكترونية (StEP)* التابع لجامعة الأمم المتحدة، والذي ينص على أن تكلفة إعادة تدوير حاسوب منزلي في الولايات المتحدة تبلغ 20 دولاراً مقابل 4 دولارات في البلدان النامية مثل الهند. وفي الوقت نفسه، تم وضع تشريعات ولوائح تنظيمية لتثبيط إعادة التدوير داخل حدودها من أجل تجنب التلوث البيئي وتكلفة التعامل معه [b-UNU 2013].

وتصدير المخلفات الخطرة إلى الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بما في ذلك المخلفات الإلكترونية، محظور في الاتحاد الأوروبي. واتفاقية بازل (BC)، بالرغم من أنها لا تحظر نقل المخلفات الخطرة، فإنها تحظر صراحة إلقاء المخلفات الخطرة وغيرها من المخلفات، وهو ما تم تعريفه على أنه اتجار غير مشروع بموجب الاتفاقية. ومع ذلك، فإن عدم الاتساق في تعريف وتصنيف المخلفات الإلكترونية والمواد الخطرة المرتبطة بها كثيراً ما يسمح لمنتجي المخلفات بالإعلان زوراً عن المخلفات الإلكترونية على أنها سلع مستعملة وتصديرها إلى البلدان النامية [b-UNEP 2015]. وعلاوة على ذلك، فإن بلداناً مثل الولايات المتحدة وهايتي لم تصدق بعد على اتفاقية بازل.

وتوجد تشريعات رسمية لاستعادة المخلفات الإلكترونية ومعالجتها في البلدان النامية مثل الصين والهند، تغطي حوالي 4 مليارات شخص. ومع ذلك، وكما هو مذكور في التقرير *الاستجابة للمخلفات الإلكترونية على نطق منظومة الأمم المتحدة* الصادر عن فريق إدارة البيئة للأمم المتحدة (UNEMG) في عام 2017، فإن تشريعات استعادة المخلفات الإلكترونية لا تغطي غالباً جميع فئات المخلفات الإلكترونية. ويضاف إلى ذلك حقيقة أن أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل الهواتف المحمولة وفرشاة الأسنان الكهربائية تتكون من مخلفات متبقية مختلفة لا تدخل في فئة واحدة [b-UNEMG 2017].

وتُدار المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية ذات اللوائح التنظيمية البيئية الضعيفة بشكل رئيسي بالطرق التالية: الطمر المفتوح، والذي يتضمن التخلص من الأجزاء غير الصالحة في مواقع غير محددة أو في بعض الحالات مع المخلفات الصلبة البلدية الأخرى بما في ذلك المياه السطحية والمصارف؛ والترميد، والذي يتضمن الحرق في الهواء الطلق لمكونات مختارة من المخلفات الإلكترونية من أجل استعادة المواد القيمة مثل الإنديوم والنحاس والذهب؛ أو غيرها من عمليات إعادة التدوير والاستعادة غير الرسمية التي تكون غير مستدامة حيث تتم بدون احتياطات بيئية أو صحية.

إن تأثيرات استخدام الأساليب المذكورة أعلاه للتخلص من المخلفات الإلكترونية موثقة جيداً. وتشير منظمة الصحة العالمية إلى أن حرق الكبلات سيؤدي إلى استنشاق المواد السامة مثل الرصاص والكادميوم والكروم وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB)، بالإضافة إلى إطلاق تلك المواد الكيميائية الضارة في التربة والمياه والغذاء [b-WHO 2018].

الاتحاد وبرنامج التوصيل في 2020

لمواجهة تحدي المخلفات الإلكترونية، تمت الموافقة على القرار 200 في مؤتمر المندوبين المفوضين في بوسان، 2014، الذي وضع برنامج التوصيل في عام 2020. ومن بين أهداف أخرى، دعا برنامج التوصيل في 2020 إلى تحقيق الهدف التالي (الهدف 2.3).

"خفض كمية مخلفات المعدات الإلكترونية الزائدة عن الحاجة بنسبة 50 في المائة بحلول 2020"

وبرنامج التوصيل في عام 2020 عبارة عن مبادرة عالمية يرأسها الاتحاد الدولي للاتصالات. وحدد هذا البرنامج الرؤية والأهداف والغايات المشتركة لتنمية الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العالمية التي التزمت الدول الأعضاء بتحقيقها بحلول عام 2020.

وقد التزمت الدول الأعضاء في الاتحاد، من خلال برنامج التوصيل في 2020، بالعمل نحو رؤية مشتركة من أجل إقامة "مجتمع معلومات يمكّنه العالم الموصّل حيث تمكن فيه الاتصالات/تكنولوجيات المعلومات والاتصالات من تحقيق وتسريع النمو والتنمية المستدامين اجتماعياً واقتصادياً وبيئياً للجميع"، ودعا الاتحاد جميع أصحاب المصلحة إلى المساهمة بمبادراتهم وتجاربهم ومؤهلاتهم وخبراتهم في التنفيذ الناجح لبرنامج التوصيل في 2020.

وتحدد هذه التوصية مبادئ توجيهية من ثلاث خطوات يمكن لأصحاب المصلحة المعنيين استخدامها لتحقيق هدف المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في عام 2020.

وبالإضافة إلى ذلك، يتماشى هدف المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في عام 2020 مع أهداف التنمية المستدامة التالية (SDG) التالية:

SDG 9	إقامة بنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع المستدام الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار
SDG 11	جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة
SDG 12	ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة
SDG 13	اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره

التوصية ITU-T L.1031

مبادئ توجيهية بشأن تنفيذ هدف الحد من المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020

1 مجال التطبيق

تصف التوصية ITU-T L.1031 نهجاً من ثلاث خطوات لتحقيق هدف خفض المخلفات الإلكترونية المحدد في برنامج التوصيل في 2020. تفصل الخطوة الأولى إرشادات حول وضع قائمة جرد للمخلفات الإلكترونية بناءً على التقنيات التي طورتها اتفاقية بازل والمختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA). وتحتوي الخطوة الثانية على معلومات حول تصميم برامج منع توليد المخلفات الإلكترونية وخفضها بناءً على الاستراتيجيات التي وضعها قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد ومنظمات دولية أخرى. وأخيراً، توضح الخطوة الثالثة التدابير الداعمة المطلوبة للنجاح في تحقيق هدف خفض المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020.

ويشكل النهج المكون من ثلاث خطوات الموصوف في هذه التوصية مبادئ توجيهية شاملة لتحقيق هدف خفض المخلفات الإلكترونية المحدد في برنامج التوصيل في 2020. وتحدد قائمة جرد المخلفات الإلكترونية سيناريو خط الأساس للتقييم والتقدير. وهي تصنف المخلفات الإلكترونية بناءً على المعايير الحالية، وتقدر كمية المخلفات الإلكترونية باستخدام المقاييس ذات الصلة ومؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) وتحدد دور أصحاب المصلحة الرئيسيين بالإضافة إلى تدفق المخلفات الإلكترونية بينهم. وتمكن هذه المعلومات أصحاب المصلحة/القراء المعنيين من تحديد أفضل النهج في وضع استراتيجيات منع المخلفات الإلكترونية وخفضها. وتحتوي هذه التوصية على مجموعة واسعة من استراتيجيات المنع والخفض المستقاة من مصادر، منها قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد، وجامعة الأمم المتحدة وجهات أخرى.

ومن المزمع استخدام هذه التوصية من قبل أصحاب المصلحة المعنيين لاتخاذ الخطوة الأولى في معالجة الهدف 2.3 من برنامج التوصيل في 2020 والذي يقضي بخفض المخلفات بنسبة 50% بحلول عام 2020.

2 المراجع

يتضمن ما يلي من توصيات قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تندرج، من خلال الإحالة إليها في النص الحالي، في عِداد أحكام التوصية الحالية. وعند نشر التوصية الحالية كانت الطبعات المذكورة من المراجع المعنية سارية المفعول. لكن لمّا كانت جميع التوصيات وغيرها من المراجع تخضع لعمليات مراجعة فيوصى بأن يدرس من يطبّقون التوصية الحالية إمكانية تطبيق أحدث طبعة من التوصيات وسائر المراجع المذكورة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية، لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[ITU-T L.1000] التوصية ITU-T L 1000 (2011)، *مكيّف وشاحن القدرة الكهربائية الشامل كحل للمطاريف المتنقلة وأجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى المحمولة باليد.*

[ITU-T L.1001] التوصية ITU-T L 1001 (2012)، *حلول مكيفات قدرة عالمية خارجية من أجل الأجهزة الثابتة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.*

[ITU-T L.1002] التوصية ITU-T L 1002 (2016)، *حلول مكيِّف القدرة الشامل الخارجي من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحمولة.*

[b-ITU-T L.1010] التوصية ITU-T L.1010 (2014)، *حلول البطاريات المراعية للبيئة للهواتف المحمولة وأجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى المحمولة باليد.*

[ITU-T L.1020] التوصية ITU-T L.1020 (2018)، *اقتصاد التدوير: دليل للمشغلين والموردين بشأن نُهج الانتقال إلى اقتصاد التدوير فيما يتعلق بسلع وشبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.*

[ITU-T L.1021] التوصية ITU-T L.1021 (2018)، *مسؤولية المنتج الموسعة – مبادئ توجيهية من أجل الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.*

[ITU-T L.1030] التوصية ITU-T L.1030 (2018)، *إطار لإدارة المخلفات الإلكترونية من أجل البلدان.*

[ITU-T L.1100] التوصية ITU-T L.1100 (2012)، *إجراءات إعادة تدوير المعادن النادرة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.*

[ITU-T L.1300] التوصية ITU-T L.1300 (2014)، *أفضل الممارسات في مراكز البيانات المراعية للبيئة.*

[b-ITU-T L.1400] التوصية ITU-T L.1400 (2011)، *استعراض شامل والمبادئ العامة لمنهجيات تقييم الأثر البيئي لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات.*

[ITU-T L.1410] التوصية ITU-T L 1410 (2014)، *منهجية تقييم الآثار البيئية لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها.*

[ITU-T L.1420] التوصية ITU-T L.1420 (2012)، *منهجية استهلاك الطاقة وتقييم أثر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنظمات.*

3 التعاريف

1.3 المصطلحات المعرّفة في وثائق أخرى

تستخدم هذه التوصية المصطلحات التالية المعرَّفة في وثائق أخرى:

1.1.3 اقتصاد التدوير (circular economy) [ITU-T L.1020]: اقتصاد التدوير هو اقتصاد تصليحي وتجديدي من حيث التصميم، ويهدف إلى إبقاء المنتجات والمكونات والمواد عند أعلى مستوى من الفائدة والقيمة في جميع الأوقات مع خفض تدفقات المخلفات.

واقتصاد التدوير مفهوم يميز بين الدورات التقنية والبيولوجية، وهو دورة تطوير إيجابية ومستمرة. ويحافظ على رأس المال الطبيعي ويعززه، ويستمثل عوائد الموارد، ويقلل إلى أدنى حد المخاطر التي تتعرض لها الأنظمة من خلال إدارة الأرصدة المحدودة والتدفقات المتجددة، مع خفض تدفقات المخلفات في نفس الوقت.

ملاحظة – يعتمد التعريف على التعريف الوارد في المرجع [b-EMF]، مع التعديل.

2.3 المصطلحات المعرّفة في هذه التوصية

تعرّف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.2.3 المخلفات الإلكترونية/مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (e-waste/WEEE): المعدات الكهربائية أو الإلكترونية المخلفة، بما في ذلك جميع المكونات والتجميعات الفرعية والمواد الاستهلاكية التي تشكل جزءاً من المعدات وقت أن تصبح فيه المعدات مخلفات.

ملاحظة – لأغراض هذه التوصية يستخدم مصطلحا المخلفات الإلكترونية ومخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية بالتبادل.

2.2.3 المخلفات الخطرة (hazardous waste): المخلفات التي تحتوي على مواد خطرة بما في ذلك الرصاص، والليثيوم، والزئبق، والكادميوم، والسيلينيوم، والزرنيخ، وما إلى ذلك، والتي قد تنطلق في البيئة عند التخلص منها بشكل غير سليم، مما يؤدي إلى عواقب ضارة على كل من البيئة وصحة الإنسان.

ملاحظة – لمزيد من المعلومات حول المخلفات الخطرة وتصنيف المخلفات الخطرة، يرجى الرجوع إلى الفقرة 1.1.7.

4 الاختصارات والأسماء المختصرة

تستخدم هذه التوصية الاختصارات والأسماء المختصرة التالية:

CE اقتصاد التدوير *(Circular Economy)*

CPC تصنيف مركزي للمنتجات *(Central Product Classification)*

CPE تجهيزات مقر العميل *(Customer Premise Equipment)*

DfE تصميم يراعي البيئة *(Design for Environment)*

EEE المعدات الكهربائية والإلكترونية *(Electrical and Electronic Equipment)*

EoL نهاية العمر الافتراضي *(End of Life)*

EPD إعلان الآثار البيئية للمنتج *(Environmental Product Declaration)*

EPR المسؤولية الممتدة للمنتِج *(Extended Producer Responsibility)*

ESM طريقة سليمة بيئياً *(Environmentally Sound Manner)*

HS نظام منسق *(Harmonized System)*

ICT تكنولوجيا المعلومات والاتصالات *(Information and Communication Technology)*

IPR المسؤولية الفردية للمنتِج *(Individual Producer Responsibility)*

LCA تقييم دورة الحياة *(Life Cycle Assessment)*

NIE تجهيزات البنية التحتية الشبكية *(Network Infrastructure Equipment)*

PCB ثنائي الفينيل متعدد الكلور *(Polychlorinated Biphenyl)*

PRO منظمة مسؤولية المنتِج *(Producer Responsibility Organization)*

StEP حل مشكلة المخلفات الإلكترونية *(Solving the E-waste Problem)*

TBC لجنة الاستعادة *(Take-Back Committee)*

TF مرفق المعالجة *(Treatment Facility)*

TPO منظمة تشكل طرفاً ثالثاً *(Third-Party Organization)*

WEEE مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية *(Waste Electrical and Electronic Equipment)*

5 الاصطلاحات

لا توجد.

6 التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات

يشير مفهوم التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات إلى أفضلية إجراءات إدارة المخلفات، بما في ذلك المخلفات الإلكترونية. ويتشكل هذا الهيكل الهرمي المكون من 5 طبقات فيما يتعلق بالتأثيرات البيئية وإمكانية تدنية القدر النهائي من المخلفات للخيارات السياساتية المختلفة لمعالجة المخلفات. ويظهر تمثيل عياني للتسلسل الهرمي لإدارة المخلفات في الشكل 1.

الشكل 1 – التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات بتصرف من المرجع [b-EC 2012]

يأتي منع تولد المخلفات على قمة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات. ويوضع منع تولد المخلفات على قمة التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات، مما يشير إلى أن تدنية كل من كمية (إجمالي المخلفات الإلكترونية المتولدة) وخطورة (سمية) المخلفات هما من بين أكثر الاستراتيجيات فعالية المستخدمة لمعالجة تدفقات المخلفات مثل المخلفات الإلكترونية. ويشمل منع تولد المخلفات مكونات تشمل التجنب الصارم، وخفض المصدر، وإعادة الاستعمال المباشر، وإعادة الاستعمال وإعادة التدوير [b-BC 2016]. وفقًا لتقرير *"إعداد برنامج لمنع تولد المخلفات"* الذي أصدرته المفوضية الأوروبية في عام 2012، يمكن تحقيق منع تولد المخلفات من خلال تقليل كمية المواد المستخدمة في تصنيع المنتجات، وتصميم واستهلاك المنتجات التي تولد مخلفات أقل بالإضافة إلى تشجيع الزيادة في العمر التشغيلي للمنتج. [b-EC 2012].

تهدف عمليات إعادة الاستعمال وإعادة التدوير والاستعادة إلى إبقاء المنتجات في دورة الاستهلاك لأطول فترة ممكنة عن طريق تحويل المنتجات المستعملة من تدفق المخلفات.

ويتم تصنيف التخلص على أنه الخيار الأخير حيث إن ممارسات التخلص الشائعة من المخلفات مثل الترميد والدفن تظل خطرة على البيئة وعلى صحة الإنسان بدرجات مختلفة.

ويدعم مفهوم التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات خطة العمل الموضحة في هذه التوصية. ويدعو هدف خفض المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020 صراحةً إلى خفض المخلفات الإلكترونية بنسبة 50%، مما يشير إلى ضرورة إعطاء الأولوية لمنع تولد المخلفات، وهو ما يتفق مع أفضلية خيارات معالجة المخلفات في التسلسل الهرمي لإدارة المخلفات. ومع ذلك، تؤكد خطة العمل هذه أيضاً على السياسات والممارسات التي تشجع على إعادة الاستعمال وإعادة التدوير لأنها يمكن أن تشكل جزءاً لا يتجزأ من تطوير نظام مستدام لإدارة المخلفات الإلكترونية.

تتكون المبادئ التوجيهية بشأن تنفيذ هدف خفض المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020 من ثلاث خطوات:

الخطوة 1: وضع قائمة جرد شاملة للمخلفات الإلكترونية؛

الخطوة 2: تطوير نظام مستدام لإدارة المخلفات الإلكترونية؛

الخطوة 3: تحديد متطلبات التنفيذ الناجح لبرامج لمخلفات الإلكترونية.

7 المبادئ التوجيهية بشأن تنفيذ هدف خفض المخلفات الإلكترونية لبرنامج التوصيل في 2020

1.7 الخطوة 1: وضع قائمة جرد شاملة للمخلفات الإلكترونية

فيما يلي أهداف وضع قائمة جرد للمخلفات الإلكترونية:

– الحصول على بيان بحجم توليد المخلفات الإلكترونية في مدينة معينة والأساليب التي تتم بها إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE).

– توفر النتائج الأساس لتخطيط وتصميم برامج تقليل المخلفات الإلكترونية المختلفة.

– يقدم الشكل 2 تمثيلاً مرئياً لخطوات وضع قائمة جرد للمخلفات الإلكترونية.

الشكل 2 – الخطوات الست لوضع قائمة جرد للمخلفات الإلكترونية طبقاً لاتفاقية بازل

ملاحظة – اتفاقية بازل هي الجهة التي قامت بإعداد المنهجية المكونة من ست خطوات لوضع قائمة جرد للمخلفات الإلكترونية. والمختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA) هي التي طورت التقنية المستخدمة في إعداد تقييم وطني للمخلفات الإلكترونية.

1.1.7 تحديد المخلفات الإلكترونية (والمخلفات الخطرة) وتصنيفها

تصنيف المخلفات الإلكترونية:

يوفر التصنيف السليم للمخلفات الإلكترونية الإطار اللازم لجمع إحصاءات المخلفات الإلكترونية، وتحديد تدفقات المخلفات ووضع مؤشرات الأداء الرئيسية ذات الصلة. ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بتطوير برنامج إدارة المخلفات الإلكترونية المستدام واستراتيجيات منع تولد المخلفات. وفي الوقت نفسه، سيضمن اعتماد تصنيف معتمد دولياً إمكانية المقارنة والتوافق والنشر الفعال لأفضل الممارسات في جميع أنحاء العالم.

وفي عام 2015، نشرت جامعة الأمم المتحدة (UNU) مبادئ توجيهية شاملة بشأن تصنيف ومؤشرات المخلفات الإلكترونية. يتبع تصنيف جامعة الأمم المتحدة للمعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE)، الذي يطلق عليه اسم UNU-KEYS، المعايير المحددة هنا [b-STEP 2015]:

1) فهو يصنف المنتجات بناءً على الوظائف المماثلة وتركيب المواد، بما في ذلك المواد الخطرة والمواد القيمة وغيرها من سمات نهاية الحياة (EoL) ذات الصلة.

2) المنتجات ضمن نفس الفئة لها نفس متوسط الوزن وتوزيعات العمر الافتراضي التي تبسط التقييم الكمي للمنتجات المماثلة.

3) يتم تخصيص منتجات المخلفات الإلكترونية الكبيرة التي يحتمل أن توفر الكثير من البيانات بشكل منفصل.

ويرد في الشكل 3 تمثيل مرئي للتصنيف UNU-KEYS.

مفاتيح جامعة الأمم المتحدة (UNU)	الوصف
0001	تدفئة مركزية (مركبة في المنزل)
0002	ألواح كهرضوئية (بما فيها المحولات)
0101	تدفئة وتهوية مهنية (باستثناء معدات التبريد)
0102	غسالات صحون
0103	معدات مطبخ (مثل الأفران الكبيرة والصغيرة ومعدات الطهي)
0104	غسالات ملابس (بما فيها المجففات المندمجة)
0105	مجففات ملابس (مجففات غسيل، عصارات بالقوة النابذة)
0106	تدفئة وتهوية منزلية (مثل منافذ التهوية والمراوح، والمدافئ الصغيرة)
0108	ثلاجات (بما فيها المجتمعة)
0109	مجمدات
0111	مكيفات هواء (المركبة في المنزل والمحمولة)
0112	معدات تبريد أخرى (مثل مزيلات الرطوبة، ومجففات مضخات الحرارة)
0113	معدات تبريد مهنية (مثل مكيفات الهواء الكبيرة، وثلاجات عرض المحتوى)
0114	أفران موجات صغرية (بما فيها المجتمعة، باستثناء الشوايات)
0201	معدات منزلية صغيرة أخرى (مثل المراوح الصغيرة والمكاوي والساعات والمحولات)
0202	معدات تجهيز الأطعمة (مثل المحمصات والشوايات ومجهزات الأطعمة والمقالي)
0203	معدات منزلية صغيرة لتسخين الماء (لتحضير القهوة والشاي وغير ذلك)
0204	مكانس كهربائية (باستثناء المهنية)
0205	معدات العناية الشخصية (فُرش الأسنان، مجففات الشعر، آلات الحلاقة)
0301	معدات تكنولوجيا المعلومات الصغيرة (موجّهات، فئران، لوحات مفاتيح، محركات أقراص خارجية، مستلزمات)
0302	حواسيب مكتبية (باستثناء شاشات العرض واللوازم)
0303	حواسيب محمولة (بما فيها اللوحية)
0304	طابعات (ماسحات ضوئية، متعددة الوظائف، فاكسات)
0305	معدات اتصالات (هواتف (دون شريط) وآلات الرد على النداءات)
0306	هواتف متنقلة (بما فيها الهواتف الذكية وأجهزة الاستدعاء)
0307	معدات تكنولوجيا معلومات مهنية (مثل المخدمات، والموجهات، ومخزنات البيانات، وآلات النسخ)
0308	شاشات أنبوب أشعة كاثودية
0309	شاشات عرض مسطحة (LCD، LED)
0401	إلكترونيات استهلاكية (مثل سماعات الرأس وأجهزة التحكم عن بُعد)
0402	أجهزة صوت وفيديو محمولة (مثل MP3، والقارئات الإلكترونية، وأجهزة ملاحة السيارات)
0403	آلات موسيقية، راديو، Hi-Fi (بما في ذلك أجهزة الصوت)
0404	فيديو (مثل مسجلات فيديو، DVD، Blue Ray، أجهزة فك التشفير) وأجهزة عرض
0405	مكبرات صوت
0406	كاميرات (مثل كاميرات الفيديو والكاميرات الرقمية الثابتة)
0407	تلفزيون أنبوب أشعة كاثودية
0408	شاشات تلفزيون مسطحة (LCD، LED، بلازما)
0501	معدات إضاءة صغيرة (باستثناء LED والمصابيح المتوهجة)

0502	مصابيح فلورسنت مدمجة (بما فيها المضافة وغير المضافة)
0503	مصباح فلورسنت ذو أنبوب مستقيم
0504	مصابيح خاصة)مثل مصابيح الزئبق المهنية، والصوديوم عالي ومنخفض الضغط)
0505	مصابيح LED (بما فيها مصابيح LED المضافة)
0506	أجهزة إضاءة منزلية (بما فيها التجهيزات المنزلية المتوجهة، ومصابيح LED المنزلية)
0507	إضاءة مهنية (المكاتب، الفضاء العام، الصناعة)
0601	أدوات منزلية (مثل المثاقب، المناشير، المنظفات عالية الضغط، جزازات العشب)
0602	أدوات مهنية (مثل أدوات اللحام والطحن)
0701	ألعاب (مثل مجموعات سباق السيارات، والقطارات الكهربائية، وألعاب الموسيقى، وحواسيب الدراجات، والطائرات بدون طيار)
0702	لوحات التحكم بالألعاب
0703	معدات ترفيه (مثل المعدات الرياضية، والدراجات الكهربائية، وصناديق الموسيقى)
0801	معدات طبية منزلية (مثل موازين الحرارة، أجهزة قياس ضغط الدم)
0802	معدات طبية مهنية (في المستشفى، طب الأسنان، التشخيص)
0901	معدات مراقبة وتحكم منزلية)إنذار، حرارة، دخان، باستثناء شاشات العرض)
0902	معدات مراقبة وتحكم مهنية (المختبر، لوحات التحكم)
1001	موَّزعات غير مبرّدة (مثل آلات البيع، المشروبات الساخنة، التذاكر، النقود)
1002	موَّزعات مبرّدة (آلات البيع، المشروبات الباردة)

الشكل 3 – التصنيف UNU-KEYS للمخلفات الإلكترونية [b-UNU 2014]

يدعم التصنيف UNU-KEYS إطار تجميع إحصاءات المخلفات الإلكترونية. وتتمثل إحدى نقاط القوة الرئيسية للتصنيف UNU-KEYS في أنه يتبع عن كثب الترميز الإحصائي المنسق لرموز التجارة الدولية، النظام المنسق (HS)، والذي يرتبط أيضاً ارتباطاً وثيقاً بالتصنيف المركزي للمنتجات (CPC). ولوضع إطار فعال لإحصاءات المخلفات الإلكترونية، من الضروري أن يتسنى دمج مجموعات البيانات الموجودة في حساب إحصاءات المخلفات الإلكترونية. وتوفر مجموعات البيانات الحالية المتعلقة بإحصاءات تداول أو استخدام معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دلالات مهمة حول مشهد المخلفات الإلكترونية. ويتسم التصنيف UNU KEYS أيضاً بتوافق ملحوظ مع ترميز النظام المنسق بالإضافة إلى توجيهات الاتحاد الأوروبي المتعلقة بمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. لذلك، فإنه يسمح بدمج هذه البيانات في مجموعة البيانات الجديدة [b STEP 2015].

وبناءً على ذلك، تقترح هذه التوصية تكييف التصنيف UNU-KEYS أو استخدامه كأساس لتصنيف المخلفات الإلكترونية.

وجدير بالذكر أنه لا يوجد نظام تصنيف حالي قادر على تغطية كل جانب من جوانب المخلفات الإلكترونية. فعلى سبيل المثال، لا يغطي التصنيف UNU-KEYS عناصر مثل المحطات القاعدة الراديوية أو معدات النقل البصري أو بطاريات معدات التغذية بالطاقة. ومع ذلك، فإن التصنيف UNU-KEYS يوفر مخططاً لأصحاب المصلحة المعنيين لبدء تصنيف المخلفات الإلكترونية. وتشجع التعديلات الإضافية على أساس احتياجات وأولويات المدن.

تصنيف المخلفات الخطرة:

غالبًا ما تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد خطرة بما في ذلك الرصاص، والليثيوم، والزئبق، والكادميوم، والسيلينيوم، والزرنيخ، وما إلى ذلك. وقد تنطلق هذه المواد الخطرة في البيئة عند التخلص منها بشكل غير سليم، مما يؤدي إلى عواقب ضارة على كل من البيئة وصحة الإنسان.

وطبقاً لاتفاقية بازل، تُعرف المخلفات الخطرة على أنها (أ) المخلفات التي تنتمي إلى أي فئة واردة في الملحق الأول (قائمة فئات المخلفات المحددة بالمواد الخطرة الموجودة فيها والمخلفات التي يجب التحكم فيها)، ما لم تتسم بأي من الخصائص الواردة في الملحق الثالث (الخصائص

الخطرة مثل المواد القابلة للاشتعال، المسببة للتسمم، المعدية، المسببة للتآكل، السامة، إلخ.) و (ب) المخلفات التي لا يغطيها هذا التعريف ولكن يتم تعريفها على أنها مخلفات خطرة أو تعتبر كذلك بموجب التشريع المحلي.

وكمرجع، يحتوي الملحق A بهذه التوصية على المرفقين الأول والثالث لاتفاقية بازل المشار إليهما أعلاه.

وعلاوة على ذلك، يساعد المرفقان الثامن والتاسع للاتفاقية في تحديد المخلفات المدرجة والمستبعدة على التوالي من نطاق اتفاقية بازل. ويتضمن المرفق الثامن المخلفات التي يُفترض أنها خطرة والمخلفات الإلكترونية مصنفة بالرمز A1180. ويتضمن المرفق التاسع مخلفات يفترض أنها غير خطرة والمخلفات الإلكترونية مصنفة بالرمز B1110. ووفقًا للأطراف في اتفاقية بازل، غالباً ما تحتوي المخلفات الإلكترونية على مكونات تشتمل على مواد خطرة، وبالتالي ينبغي افتراض أنها مخلفات خطرة، إلا إذا تسنى إثبات أنها لا تحتوي على مثل هذه المكونات. [b-BC 2013]

2.1.7 تحديد نطاق الجرد

يشمل نطاق الجرد الغرض منه والنتائج المرجوة وفئة المعدات التي سيشملها والمنطقة الجغرافية المراد تغطيتها وأصحاب المصلحة ذوي الصلة والاستثناءات والقيود المحددة بسبب عوامل مثل النفاذ إلى مصادر المعلومات والميزانية.

3.1.7 اختيار وتطبيق المنهجيات المستخدمة في تقدير كميات مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية

تم تحديد منهجيتين لتقدير كميات مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وتولدها، منهجية إمدادات السوق والمنهجية القائمة على الاستهلاك.

- **منهجية إمدادات السوق**، هي المنهجية الأولى، وتعتمد على الإحصاءات المتاحة بالفعل بشأن المعدات الكهربائية والإلكترونية، بما في ذلك إحصاءات الاستيراد/التصدير. وقد وضعت جامعة الأمم المتحدة هذه المنهجية أو المقاربة في إطار الشراكة المعنية بقياس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض التنمية [b ITU/UNU/ISWA].

- في هذه المنهجية، يُجرى الجرد على خطوتين:

1) تقدير المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق لفئات المعدات ذات الصلة بناءً على البيانات الرئيسية مثل كمية الواردات الجديدة/المستعملة، وكمية الصادرات، فضلاً عن الإنتاج المحلي.

- معادلة الحساب:

كمية المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق = الإنتاج المحلي + كمية الواردات الجديدة + كمية الواردات المستعملة – كمية الصادرات.

- من أين تُستقى البيانات؟

- الإنتاج المحلي: يتاح عادة من خلال أنشطة المعلومات الإحصائية الوطنية. على سبيل المثال من وزارات الصناعة والتجارة والمالية والمكاتب الوطنية الأخرى.
- الواردات/الصادرات: قاعدة البيانات الأكثر استخداماً لإحصاءات الواردات والصادرات هي قاعدة بيانات الأمم المتحدة Comtrade.
- الواردات المستعملة: بما أن معظم المعدات المستعملة المستوردة لا تظهر في السجلات الرسمية، فإن هذا النوع من الواردات لا يمكن تقديره إلا من خلال المقابلات/الاستقصاءات المباشرة للمستوردين وسلطات الموانئ.

2) تقدير المخلفات الإلكترونية المتولدة بناءً على متوسط العمر الافتراضي لكل فئة من فئات المعدات.

- معادلة الحساب:

كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة في سنة واحدة t = كمية المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق في سنة (t – متوسط العمر الافتراضي للمعدات)

حيث تمثل t سنة الجرد.

- من أين تُستقى البيانات؟

– بيانات العمر الافتراضي للمعدات الكهربائية والإلكترونية: عادةً ما تتاح البيانات المتعلقة بالعمر الافتراضي للمعدات الكهربائية والإلكترونية بسهولة. وجدير بالذكر أن من الأفضل استخدام البيانات المستقاة من التقارير الحديثة والمصادر الوطنية إن أمكن، لإمكانية سرعة تقادم البيانات.

3) وكما ورد سالفاً، تعد هذه المؤشرات ضرورية في رسم مشهد المخلفات الإلكترونية في بلد ما والذي سيكون بمثابة إطار لتحديد الاستجابة المناسبة.

– **المنهجية القائمة على الاستهلاك**، هي المهجية الثانية وتشمل استخدام أساليب جمع للبيانات كثيفة الاستخدام للموارد مثل الاستقصاءات والاستبيانات الميدانية. والمختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA) هي التي طورت هذه المنهجية.

- ويُجرى الجرد في هذا النهج على خطوتين أيضاً:

1) تقدير كمية المعدات الكهربائية والإلكترونية قيد الاستعمال أو المخزنة على مستوى المستهلك (أي المخزونات) بناءً على استقصاءات واستبيانات المستهلكين. والهدف هو الحصول على بيانات أساسية عن المستهلكين من القطاع الخاص والمؤسسات، ونوع وكمية المعدات الكهربائية والإلكترونية ومتوسط العمر الافتراضي وحجم الأسرة/المنظمات ومستوى الدخل/النشاط الاقتصادي.

- من أين تُستقى البيانات؟

– كما ورد آنفاً، تستند مصادر بيانات هذا النهج إلى استقصاءات واستبيانات المستهلكين. ويُصنف مستهلكو المعدات الكهربائية والإلكترونية إلى الفئتين التاليتين:

1) المستهلكون من القطاع الخاص (الأسر المعيشية) – يجب إجراء الاستقصاءات الأسرية في كل من المناطق الريفية والحضرية لتعكس الاختلافات في سلوك المستهلكين. وينبغي أن تطلب في الاستقصاء معلومات عن المؤشرات التالية:

  - نوع وكم المعدات الكهربائية والإلكترونية المثبتة
  - متوسط العمر الافتراضي لكل معدة
  - حجم الأسرة
  - مستوى دخل الأسرة

2) المستهلكون من المؤسسات والشركات – ينبغي مراعاة القطاعات الاقتصادية المختلفة التي تنطوي على سلوكيات استهلاكية مختلفة. وينبغي أن تطلب في الاستقصاء معلومات عن المؤشرات التالية:

  - نوع وكم المعدات الكهربائية والإلكترونية المثبتة
  - متوسط العمر الافتراضي لكل معدة
  - حجم المنظمة (عدد الموظفين)
  - نوع المنظمة ونشاطها الرئيسي.

2) تقدير كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة بناءً على المعلومات المستقاة من الاستقصاءات.

- معادلة الحساب:

كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة (بالطن المتري) سنوياً = كمية المعدات المخزنة/متوسط العمر الافتراضي للمعدات

وكلا النهجين مفيدان لإجراء جرد من الجيل الأول في الحالات التي لا يتم فيها تطوير نظام وطني لجمع البيانات من مولدات المخلفات بشكل كامل. وفي الحالات التي يتم فيها حساب كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة على أساس كمية المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق، فإن النتائج تمثل تقييماً وطنياً (النهج 1). وفي الحالات التي يتم فيها استخدام طريقة الاستهلاك، ينبغي جمع البيانات التي تسمح باستقراء النتائج على المستوى الوطني (النهج 2). بالإضافة إلى ذلك، ينبغي الإشارة إلى الافتراضات والقيود الأساسية للتقدير الوطني عند الإبلاغ عن هذه المعلومات.

4.1.7 إعداد تقييم وطني للمخلفات الإلكترونية

تقييم المخلفات الإلكترونية هو المكون الرئيسي في أي جرد للمخلفات الإلكترونية. فهو يجمع نتائج تقدير المخلفات الإلكترونية من الخطوة السابقة، ويفحص تشريعات وسياسات البلد المستهدف بشأن المخلفات الإلكترونية، ويحدد أصحاب المصلحة المعنيين وأدوارهم، ويحلل تدفق المخلفات الإلكترونية وكيف يتم تداولها بين الجهات الفاعلة والقطاعات ذات الصلة ويقيم الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية للمخلفات الإلكترونية.

ويحدد أي تقييم وطني للمخلفات الإلكترونية في الأساس السيناريو الأساسي لأصحاب المصلحة المعنيين لاتخاذ الخطوة الأولى في التعامل مع المخلفات الإلكترونية. وهذا الأمر مفيد بشكل خاص للبلدان النامية أو البلدان التي تمر بمرحلة انتقالية لأنها تفتقر في الغالب إلى الإطار القانوني والمؤسسي اللازم لتلبية الطلبات المتزايدة لإدارة المخلفات الإلكترونية. ويعد تجميع تقييم المخلفات الإلكترونية مكوناً ضرورياً لتعزيز نظام شامل لإدارة المخلفات الإلكترونية وممارسات الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات..

من هنا، تقترح هذه التوصية تكييف منهجية المختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA) بشأن إعداد تقييم وطني للمخلفات الإلكترونية.

وقد أجرت المختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA) على مر السنين العديد من تقييمات المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية باستخدام هذه المنهجية كمخطط.

ويمكن الاطلاع في الموقعين التاليين على أمثلة لتقييمات وطنية للمخلفات الإلكترونية:

- https://www.unido.org/sites/default/files/2008-10/E_Waste_Study_0.pdf
- https://www.unido.org/sites/default/files/2011-03/110120_Assessment-Tanzania_FINAL_01_0.PDF

وستسلط هذه التوصية الضوء على أربعة عناصر رئيسية من منهجية المختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد لتقييم المخلفات الإلكترونية [b-EMPA 2012].

وينبغي لأي تقييم قطري للمخلفات الإلكترونية أن يتضمن أربعة عناصر أساسية:

1) **السياسات والتشريعات**: ينبغي أن يدرس هذا العنصر الإطار السياسي والقانوني القائم في الدولة والسياسات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية. وهناك ثلاثة مجالات للسياسات والتشريعات يجب أخذها في الاعتبار:
   - السياسات والتشريعات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية: اللوائح التنظيمية القانونية التي قد تؤثر على إدارة المخلفات الإلكترونية بما في ذلك، على سبيل الذكر لا الحصر، التشريعات البيئية المتعلقة بالمياه والمخلفات الصلبة والتشريعات الاجتماعية المتعلقة بالحق في المفاوضة الجماعية وعمالة الأطفال.
   - وجود تشريعات محددة لإدارة المخلفات الإلكترونية: تشير إلى التشريعات الموضوعة خصيصاً للتعامل مع المخلفات الإلكترونية.
   - الإطار المؤسسي: يشير إلى الهيكل السياسي لمنطقة محددة. وهو يصف الفرع التشريعي والتنفيذي والقضائي للحكومة مع التركيز بشكل خاص على الإدارة البيئية.
2) **تقييم أصحاب المصلحة**: الغرض من تقييم أصحاب المصلحة هو تحديد الجهات الفاعلة ودورها في إدارة المخلفات الإلكترونية، أي شرح من هم وما هو دورهم وشكل تنظيمهم وكيف سيؤثرون على إدارة المخلفات الإلكترونية. وتتميز

كل مجموعة من أصحاب المصلحة بمجموعة من المؤشرات النوعية والكمية، التي ستوفر أيضًا الأساس لحساب تقدير التدفق الكثيف للمخلفات الإلكترونية.

- ويضم أصحاب المصلحة:
  - المصنعون، المستوردون، الموزعون
  - المستهلكون
  - الجهات القائمة بالجمع، التجديد، إعادة التدوير
  - الجهات القائمة بالتخلص النهائي، والمجتمعات الأكثر تضرراً

3) **تقييم التدفق الكثيف**: الغرض من تقييم التدفق الكثيف هو وصف تدفقات المخلفات الإلكترونية وقياسها كمياً وتحليلها وكيفية تداولها بين أصحاب المصلحة الرئيسيين باستخدام تمثيلات بيانية. ويتكون تقييم التدفق الكثيف من ثلاثة عناصر رئيسية:

1) مخطط بياني لنظام التدفق الكثيف، وهو تمثيل بياني لتدفقات المخلفات الإلكترونية وكيفية تداولها بين أصحاب المصلحة المختلفين. ويُقدم أدناه مثال لذلك. ويُعرض في الشكل 4 تمثيل مرئي لمخطط بياني لنظام تدفق كثيف.

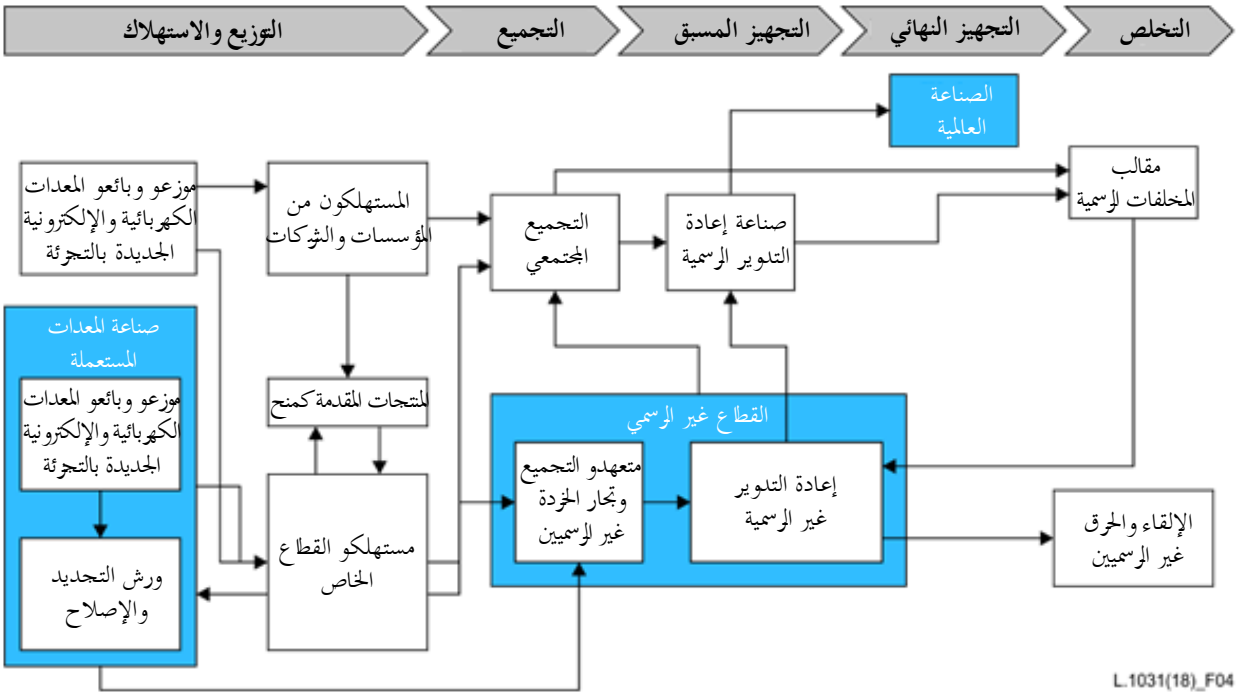
2) التدفق الكثيف الحالي، ويتضمن استخدام سلسلة من العمليات الحسابية لتحديد كم التدفقات الكثيفة والمخزونات بناءً على البيانات الرئيسية المتحصل عليها من خلال البيانات الإحصائية ومراجعة وثائق الوضع الحالي. وتتضمن هذه الخطوة سلسلة من العمليات الحسابية المعقدة والمطولة. ويوصى بأن يقوم أصحاب المصلحة المعنيون بدراستها بتعمق من منهجية المختبرات EMPA. ويُعرض في الشكل 5 أدناه تمثيل مرئي لمخطط بياني للتدفق الكثيف الحالي لتزويد القراء بانطباع مرئي عن هذه الخطوة.

ملاحظة – يرجى الرجوع إلى الصفحة 23 من المرجع [b-EMPA 2012] للحصول على تفاصيل المعادلات المستخدمة.

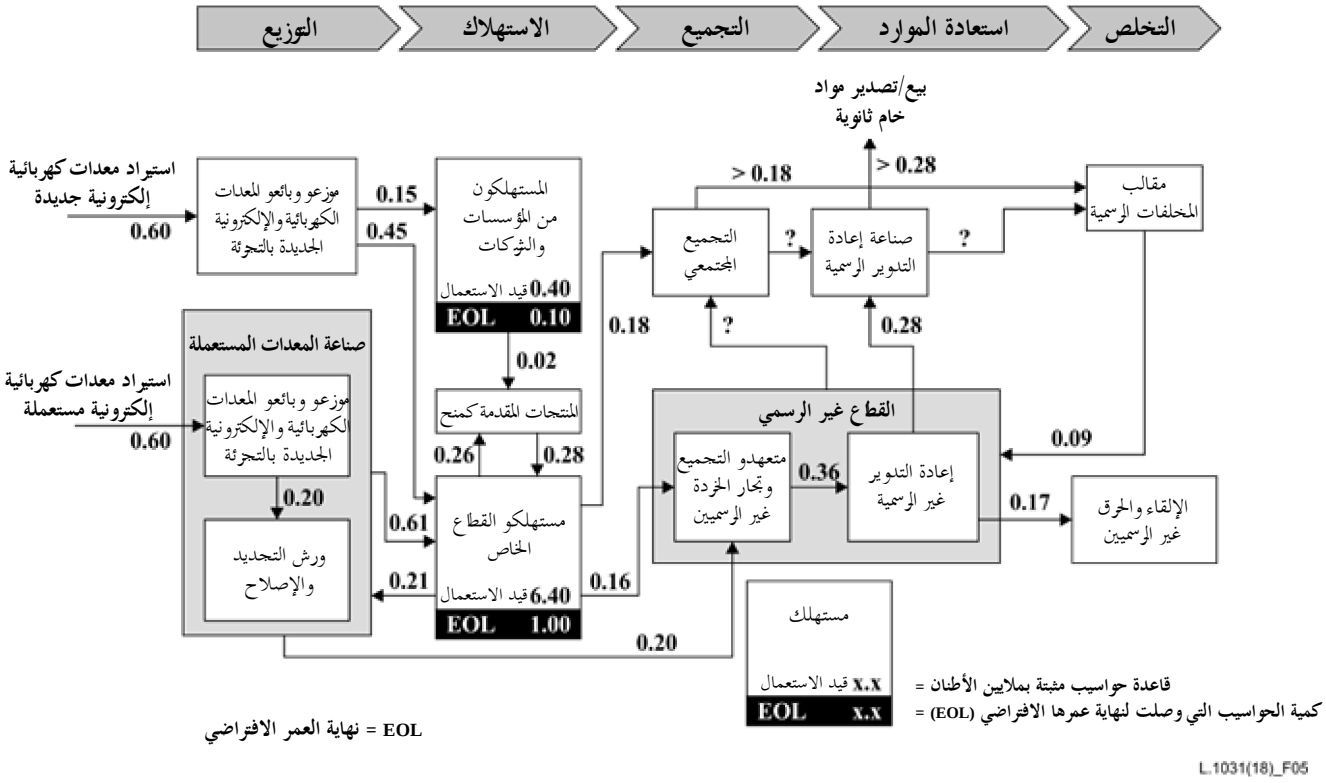
3) اتجاهات التدفق الكثيف في المستقبل، والتي تهدف إلى تحديد كم التدفقات الكثيفة والمخزونات لحالة مستقبلية من خلال استقراء البيانات الحالية وفقاً لسيناريوهات مختلفة مثل معدل نمو الواردات والمبيعات والعمر الافتراضي للمعدات وانتشار تكنولوجيا المعلومات بين السكان والتغيرات في تكوين أداة التتبع.

4) **تقييم الأثر**: يسلط تقييم الأثر الضوء على التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية (التي تسمى "النقاط الساخنة") من خلال إجراء تقييم نوعي وكمي. ويمكن بعد ذلك تصور النتائج باستخدام المخطط البياني لنظام التدفق الكثيف الموضح في القسم السابق. ويُعرض في الشكل 6 تمثيل مرئي لنظام تدفق كثيف مع إبراز "النقاط الساخنة" بالنظام.

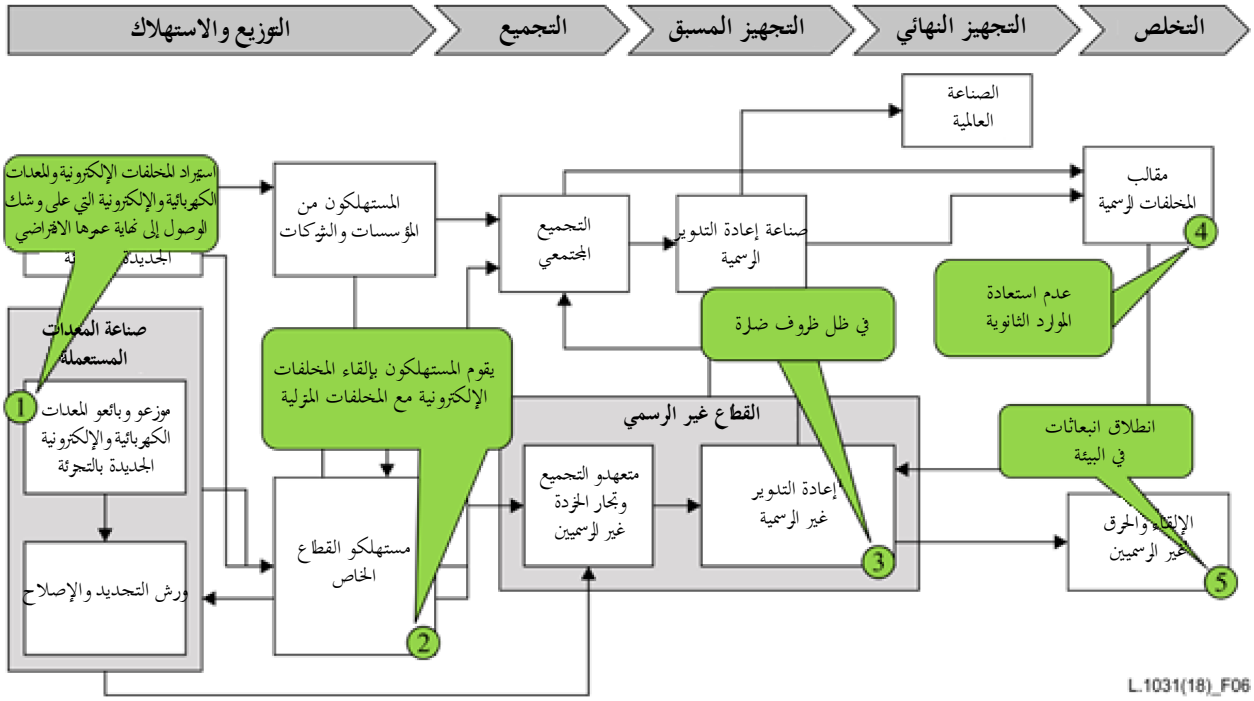
- وقد تشمل الآثار البيئية المجالات التالية:
  - الانبعاثات في الهواء والماء
  - المخلفات الصلبة
  - صحة الإنسان
  - ضغط على الموارد
  - ضغط على النظام الإيكولوجي
- وقد تشمل الآثار الاجتماعية والاقتصادية المجالات التالية:
  - تأثيرات على الموظفين
  - تأثيرات على المجتمعات المحلية
  - تأثيرات على المجتمع



الشكل 4 – مثال لمخطط بياني لنظام تدفق كثيف. معدل من المرجع [b-EMPA 2012]



الشكل 5 – مثال على مخطط بياني للتدفق الكثيف الحالي. معدل من المرجع [b-EMPA 2012]



الشكل 6 – مثال لنظام تدفق كثيف مع إبراز نقاطه الهامة. معدل من المرجع [b-EMPA 2012]

5.1.7 الحصول على بيانات من مرافق التخلص والحركة عبر الحدود

من الضروري الحصول على بيانات عن خيارات التخلص من المخلفات واستعادتها وعن حركة المخلفات الخطرة عبر الحدود. وينبغي تسجيل المعلومات الخاصة بالمرافق القائمة للتخلص من المخلفات والمرافق الأخرى ذات الصلة أثناء عملية الجرد، من خلال الدراسات الميدانية وعقد المقابلات مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في قطاع المخلفات.

6.1.7 تحديث وتقييم النتائج والاستنتاجات

لتحديث وتقييم المخزون بشكل منتظم، يوصى بإدارة البيانات التي يتم جمعها في الجرد ونتائجه في قاعدة بيانات وتبادلها مع الوكالات الحكومية المسؤولة عن الإحصاءات وإدارة الموارد والمخلفات. وسيضمن وضع إجراء لطلب البيانات من أصحاب المصلحة تحديث قائمة الجرد. ويمكن بعد ذلك مقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها واستخدامها عند تطوير برنامج إدارة مخلفات مستدام وسليم بيئياً.

2.7 الخطوة 2: تطوير أنظمة مستدامة لإدارة المخلفات

يشتمل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية المستدام على مجموعة واسعة من استراتيجيات منع تولد المخلفات وخفضها. وتُعرض أفضلية استراتيجيات التعامل مع المخلفات في التسلسل الهرمي للمخلفات، انظر الفقرة 6.

وفيما يلي أدناه مبادئ تنفيذ نظام مستدام لإدارة المخلفات الإلكترونية [b STEP 2014]:

- تشجيع التصميمات والتدابير المراعية للبيئة. على سبيل المثال، من خلال حظر استخدام المواد السامة والخطرة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والكروم، في المعدات الكهربائية والإلكترونية كما هو الحال في الاتحاد الأوروبي وكذلك في الصين وكاليفورنيا. أو من خلال إلزام مصنعي المعدات الكهربائية والإلكترونية بالكشف عن الأداء البيئي لمنتجاتهم من خلال الملصقات البيئية، مما يساعد المستهلكين على اختيار المنتجات الصديقة للبيئة وبالتالي تقليل استهلاك الطاقة في المعدات الكهربائية والإلكترونية، مثل برنامج Energy Star التابع لوكالة الحماية البيئية الأمريكية (EPA).
- تشجيع الاستهلاك المسؤول وزيادة طول عمر المعدات الكهربائية والإلكترونية عن طريق تمديد مرحلة استخدام المعدات الكهربائية والإلكترونية وتأخير الوصول إلى مرحلة نهاية العمر الافتراضي. وتشير الدراسات إلى أن من المرجح أن يقوم

المستهلك بإصلاح المنتج إذا كان هناك ضمان للمنتج من قبل المصنّعين. ومن المهم أيضاً تعزيز حملات التوعية عند تغيير أنماط الاستهلاك، والتي تؤكد على إعادة الاستخدام والإصلاح وإعادة التدوير. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن لواضعي السياسات تسهيل الوصول إلى خدمات الإصلاح من خلال تعزيز ظهور هذا القطاع أو من خلال تنفيذ تدابير مثل الإعفاء الضريبي على خدمات الإصلاح.

- الترويج للحلول التي تستخدم مواد أقل. وهذا يعني الدعوة إلى إحداث تغييرات في أنماط الاستهلاك من شراء–استخدام–مخلفات إلى خدمات "حيث يمكن أن يكون للمنتج عدة مالكين". وينبغي لشركات الأعمال وواضعي السياسات تشجيع تبادل السلع وتأجير المعدات. وينبغي التركيز بشكل خاص على الدعوة في أسواق المنتجات المستعملة والمتاجر المتخصصة حيث يمكن للمستهلكين بيع معداتهم الكهربائية والإلكترونية المستعملة للآخرين.
- الحد من التعبئة والتغليف، من خلال السياسات التي تنظم مخلفات التعبئة والتغليف. ويشير التغليف إلى جميع المواد التي يكون الغرض منها احتواء السلع أو حمايتها أو شحنها أو عرضها، من حالتها الطبيعية إلى شكلها القابل للبيع، كما يتعامل معها المنتج أو المستهلك. وغالباً ما يتم تقسيم التغليف إلى ثلاث فئات رئيسية: التغليف الأولي الذي يشير إلى المادة الرئيسية التي تغلف المنتج، والتغليف الثانوي لتجميع المنتجات معاً والمستوى الثالث من التغليف للشحن والمناولة. وتتولد مخلفات التغليف على جميع مستويات سلسلة الإمداد، ولكن بشكل أساسي من قبل المستهلكين بوصفهم المستعمل النهائي. وقد تتناول سياسات مخلفات التغليف المستوى الثالث من التغليف بتدابير متميزة لأنها تشارك في مرحلة معينة من دورة الحياة وقد تورط أصحاب مصلحة مختلفين.

ستحدد هذه التوصية، المستمدة من الوثائق الموجودة، أبرز تدابير إدارة المخلفات الإلكترونية التي ستساعد أصحاب المصلحة المعنيين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية بطريقة سليمة بيئياً.

1.2.7 مسؤولية المنتِج الموسعة ونظام الاستعادة

ترد إرشادات مفصلة حول تنفيذ مسؤولية المنتِج الموسعة (EPR) وتطوير نظام الاستعادة في التوصية [ITU-T L.1021]. وستسلط هذه التوصية الضوء على العناصر الرئيسية للمسؤولية EPR وأنظمة الاستعادة بناءً على التوصية المذكورة جنباً إلى جنب مع المعارف والتقنيات ذات الصلة التي تم تطويرها بواسطة "حل مشكلة المخلفات الإلكترونية" أو STEP.

ويمكن تعريف مسؤولية المنتِج الموسعة (EPR) كالتالي:

مبدأ سياساتي لتعزيز إجمالي التحسينات البيئية طوال دورة حياة أنظمة المنتجات كلها من خلال توسيع مسؤولية مصنِعي المنتج لتشمل أجزاء مختلفة من دورة حياة المنتج بأكملها، ولا سيما لاستعادة المنتج وإعادة تدويره والتخلص النهائي منه.

وتشتمل فوائد نظام مسؤولية المنتِج الموسعة على ما يلي:

- تشجيع التصميمات المراعية للبيئة في الأجهزة الكهربائية والتي تتسم بالفعالية من حيث التكلفة مع تدنية التلوث؛
- تشجيع الاستخدام المسؤول للأجهزة الإلكترونية؛
- تشجيع إعادة استخدام وتجديد المنتجات المستعملة؛
- تشجيع استخدام مواد وعمليات تصنيع غير سامة؛
- تحسين مدخلات المواد التي تحقق الكفاءة في استخدام الموارد واستهلاك الطاقة؛
- الحد من التلوث الناتج عن الإنتاج ومعالجة المخلفات؛
- استحداث فرص أعمال مربحة ومجال متخصص في صناعة إعادة التدوير؛
- التوجه نحو اقتصاد تدوير يشجع على الإنتاج المستدام والاستهلاك المستدام.

مسؤولية المنتِج الفردي مقابل مسؤولية المنتِجين الجماعية

يتمثل أحد العناصر الرئيسية لسياسة المسؤولية EPR في تحديد ما إذا كانت المسؤولية يتم إسنادها بشكل فردي أو جماعي. وتشير مسؤولية المنتِج الفردي (IPR) إلى أن المنتجين مسؤولون عن منتجاتهم الخاصة بينما يتحمل منتجو نفس نوع المنتج أو الفئة بشكل جماعي مسؤولية إدارة نهاية العمر الافتراضي معاً. ومن المستحسن أن تكون المسؤولية EPR مع المسؤولية IPR لأن المنتِج سيكون أكثر ميلًا لتحسين التصميم عندما يكون قادراً على جني فوائد التحسينات [b-STEP 2014].

الطابع الطوعي مقابل التشريعي أو الإلزامي

يمكن تنفيذ مخططات مسؤولية المنتِج الموسعة على أساس طوعي عبر المسؤولية الاجتماعية للشركات. غير أن المزيد والمزيد من البلدان تعتبر مسؤولية المنتِج الموسعة إلزامية أو مزيج من الاثنين، مثل الاتفاقات المتفاوض بشأنها بين الحكومات والصناعات [ITU-T L.1021].

توزيع المسؤوليات وأصحاب المصلحة

يشارك أربعة من أصحاب المصلحة الرئيسيين في تشغيل أنظمة المسؤولية EPR: الحكومات والمنتجون وتجار التجزئة/المستوردون والمستهلكون. ويرد ملخص لمسؤولياتهم في الجدول 1.

مسؤولية الحكومات:

تؤدي الحكومات الدور التنظيمي والتشغيلي في نظام مسؤولية المنتِج الموسع. والكيانات الحكومية هي المسؤولة عن وضع اللوائح والاختصاصات المرتبطة بفرض مسؤولية المنتِج الموسعة وإنفاذها. ويمكن أن تشارك الحكومات في تصميم مخططات تنفيذ مسؤولية المنتِج الموسعة. وينبغي أن تحدد الحكومة متطلبات الأداء للمنتِجين وينبغي أن تعمل كجهة إنفاذ لضمان أن تعمل أنظمة ومبادرات تنفيذ مسؤولية المنتِج الموسعة بأقصى قدر من الكفاءة وبالحد الأدنى من التدخل الحكومي.

مسؤولية المنتِجين:

تتكون مسؤولية المنتِجين من تصميم برامج مسؤولية المنتِج الموسعة، وتحديد مخططات الإدارة والتمويل، بالإضافة إلى تنفيذ إدارة منتجاتهم عند نهاية عمرها الافتراضي كشرط للبيع. ويمكن أن يتحمل المنتجون المسؤولية المالية أو المادية أو كليهما. والمنتِجون مسؤولون أيضاً عن الأضرار البيئية من خلال مبدأ "الملوث يدفع" وتكاليفها، بالإضافة إلى تحمل المسؤولية عن إبلاغ تجار التجزئة والعملاء عن التداعيات البيئية لمنتجاتهم.

مسؤولية تجار التجزئة والبائعين:

يمكن أن يكون لدى تجار التجزئة والبائعون خيار بيع المنتِجات ذات العلامات التجارية التي يُصنِعها منتِجون ينفذون مخطط من مخططات مسؤولية المنتِج الموسعة. ويتحمل البائعون وتجار التجزئة المسؤولية عن إبلاغ العملاء بكيفية النفاذ إلى المعلومات المتعلقة بأنظمة الاستعادة وإجراءات إعادة التدوير بعد الاستخدام.

مسؤولية المستهلكين:

يتحمل المستهلكون المسؤولية عن استخدام المنتجات الإلكترونية بطريقة تعزز إعادة استخدام المنتجات. وينبغي أن يكون المستهلكون على وعي بالآثار البيئية للمنتجات عند شرائها. وإذا كانت المنتجات التي يشترونها تتضمن برامج استعادة أو برامج تجميع، ينبغي عليهم إعادة المنتجات المستعملة لضمان عملية آمنة وسليمة بيئياً لإدارة المنتجات عند نهاية عمرها الافتراضي.

الجدول 1 – ملخص مسؤوليات أصحاب المصلحة

الحكومات	تقييم المخلفات الإلكترونية؛ وتبني أصحاب المصلحة للمبدأ؛ واللوائح والقوانين
المنتِجون	مخططات التصميم والإدارة والتمويل لنهاية العمر الافتراضي
تجار التجزئة/المستوردون	اختيار العلامات التجارية وإبلاغ المستهلكين واختيار المخططات للجمع
المستهلكون	الاستخدام المستدام

نظام الاستعادة

يعد نظام الاستعادة أحد أكثر برامج المسؤولية EPR شيوعاً. ونظام الاستعادة هو نظام لجمع المخلفات الإلكترونية ومعالجتها عادةً ما يقدمه واضعو السياسات. ويدعم نظام الاستعادة الفعال إنشاء إدارة مستدامة للمخلفات الإلكترونية. ويعد تطوير نظام استعادة شامل مهمة معقدة تتضمن ثلاثة مكونات رئيسية [ITU-T L.1021] [b-STEP 2009].

تحديد نطاق نظام الاستعادة:

الغرض من ذلك تحديد المنتجات التي سيتم تضمينها في نظام الاستعادة وأدوار أصحاب المصلحة المختلفين في إدارته. ويعد هذا المكون حيوياً في تحديد حجم المواد التي سيتم التعامل معها وأيضاً متطلبات الأنشطة المختلفة حيث لا يحتاج كل منتج إلى نفس المعاملة. وسيعني نظام الاستعادة الذي يتضمن جميع أنواع المنتجات أن النظام سيتطلب المزيد من الموارد كي يعمل، والمزيد من المعدات المراد معالجتها وجمعها، وإشراك المزيد من موردي الخدمات اللوجستية ومساحة أكبر للتخزين. ويمكن أن يكون نطاق منتج نظام الاستعادة نطاقاً كاملاً أو نطاقاً مرحلياً كما هو موضح في الجدول 2، [ITU-T L.1021] [b-STEP 2014]:

- نطاق المنتج الكامل، يغطي جميع منتجات المعدات EEE مع قائمة صغيرة من الاستثناءات. وهذا الخيار أكثر انتشاراً في البلدان التي لديها بنى تحتية محلية متطورة لإعادة التدوير وثقافة للاستفادة منها. فعلى سبيل المثال، اختارت توجيهات الاتحاد الأوروبي بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية والتشريع السويسري تبني هذا الخيار.
- النطاق المرحلي، يركز على مجموعة فرعية محددة من المنتجات. ويختار معظم مصممي الأنظمة اعتماد هذا الخيار. ويتم إدراج المنتجات ذات المشكلات كأولوية ويُصمم نظام الاستعادة لمعالجة هذه المنتجات المعقدة أولاً. وهذا النهج شائع بشكل خاص في الحالات التي تكون فيها البنية التحتية لإدارة المخلفات الإلكترونية قليلة أو معدومة.

الجدول 2 – النطاقان الكامل والمرحلي للمنتجات. معدل من المرجع [b-STEP 2014]

	المزايا	العيوب
النطاق الكامل	يغطي جميع المنتجات. لا يحتاج إلى مزيد من التشريعات عند طرح منتج جديد في السوق أو عند تحديد مشكلة بيئية جديدة.	يزيد من تعقيد النظام. يزيد الضغوط على البنى التحتية لإعادة التدوير. يدفع إلى التركيز على إعادة تدوير الأجزاء غير الصعبة وإن كانت قيّمة.
النطاق المرحلي	يركز نظام الاستعادة على أنواع/مجموعات محددة من المنتجات. يمكن أن يسمح بالبناء المتكرر للنطاق والبنية التحتية على التوازي. يمكن أن يضمن التعامل مع المنتجات والجزاء الصعبة كأولوية.	يترك جزء كبير من المخلفات الإلكترونية بدون نظام استعادة رسمي. سوف يتردد الكثيرون في الانتقال إلى النطاق الكامل.

تحديد الكيان الذي سيتحكم في نظام الاستعادة

الغرض من ذلك هو تحديد الكيان الذي سيحتفظ بالتحكم والمسؤولية الشاملة عن التشغيل الناجح للنظام. وسيقوم هذا الكيان بتنسيق الإجراءات بين أصحاب المصلحة، وإنفاذ قواعد النظام وضمان الامتثال. يجب النظر في نوعين من الكيانات، انظر الجدول 3 [b-STEP 2014]:

- الحكومة. بمجرد إنشاء نظام الاستعادة، قد يتم تكليف وكالات حكومية بصيانة الأنظمة. وغالباً ما يتم تعيين وكالات تتعامل مع الشؤون البيئية للإشراف على عمليات النظام. ويمكن للحكومة أن تقوم بدور حيوي في إنفاذ نظام الاستعادة.
- منظمات أطراف ثالثة (TPO). قد تشمل عضويتها الشركات المصنعة، أو المنتجين، أو القائمين بإعادة التدوير، أو الجهات القائمة بالتجميع، أو حتى الكيانات الحكومية. ويتم تكليفها غالباً بإدارة وتسيير أعمال نظام الاستعادة بالتنسيق مع الحكومة الوطنية. فعلى سبيل المثال فإن منظمة SWICO، إحدى منظمات الأطراف الثالثة التي يقع مقرها في سويسرا، هي منظمة غير ربحية مسؤولة عن استعادة المعدات الكهربائية والإلكترونية المنبوذة ورعاية نظام الاستعادة.

الجدول 3 – خيارات إدارة أحد أنظمة الاستعادة.
معدل من المرجع [b-STEP 2014]

	المزايا	العيوب
الحكومة	لها سلطات الإنفاذ وفرض غرامات وحظر على المنتجين غير الملتزمين.	يزيد من تعقيد النظام.
	لا يوجد تضارب محتمل في المصالح.	يزيد الضغوط على البنى التحتية لإعادة التدوير.
		يدفع إلى التركيز على إعادة تدوير الأجزاء غير الصعبة وإن كانت قيّمة.
منظمات أطراف ثالثة	أكثر مرونة. يمكن تعديل القواعد والنتائج بسهولة.	الافتقار إلى آليات الإنفاذ.
	أيسر في إقامة علاقات مع أصحاب المصلحة المعنيين.	احتمال التركيز المفرط على أعضائها، قد يؤدي إلى إغفال شواغل أصحاب المصلحة والمجتمعات.
	حوافز تجارية قوية لتدنية التكاليف مع استمثال عملية التشغيل.	احتمال وجود تضارب في المصالح.

تحديد أسلوب الجمع

الغرض من ذلك، تحديد آلية جمع ونقل المخلفات الإلكترونية من أجل مرافق/مواقع إعادة الاستخدام وإعادة التدوير. وهناك ثلاثة أنواع من طرق الجمع: مرفق التسليم الدائم؛ وأحداث التسليم الخاصة؛ والجمع من الباب إلى الباب [ITU-T L.1021]، [b-STEP 2009]. وحسب أصحاب المصلحة المسؤولين عن الجمع، يمكن تسهيل طرق الجمع هذه بطرق مختلفة.

توفر مرافق التسليم الدائمة مواقع لمنتجي المخلفات لتسليم المخلفات الإلكترونية طوال العام. وغالباً ما ترتبط هذه المرافق بكيانات حكومية مثل البلديات. وليس من غير المألوف أن تتشارك هذه المرافق نفس الموقع مع مواقع تسليم المخلفات الخطرة الأخرى. ويمكن لواضعي السياسات أيضاً تشجيع الجمع المنفصل عن طريق وضع أهداف جمع واقعية وقابلة للتحقيق. ويعتمد الهدف الأفضل لمنطقة أو بلدان بعينها على المعلومات المتاحة، واكتمال النظام، ووضعها الاجتماعي والاقتصادي وتعقيد النظام، فضلاً عن توافر البنى التحتية لإعادة التدوير. ويمكن لأي تاجر من تجار التجزئة أيضاً تشغيل مرفق للتسليم داخل منافذ البيع بالتجزئة الخاصة به. ومن المهم أن يكون بوسع أي مرفق للتسليم تخزين ونقل المخلفات الإلكترونية حيث نادراً ما يقوم القائمون بإعادة التدوير بجمع المخلفات الإلكترونية بصورة يومية.

وأحداث التسليم الخاصة هي أحداث لمدة يوم أو يومين مخصصة لتوصيل المخلفات الإلكترونية إلى موقع معين. وأهم عنصر في هذا النوع من الأحداث هو الدعاية. وتزيد الدعاية من كميات الجمع مع تثقيف الجمهور بشأن خيارات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

ويعتمد الجمع من الباب للباب على أصحاب المصلحة. ويمكن للكيانات الحكومية بدء خدمات جمع السلع البيضاء (الأجهزة الكهربائية الضخمة) أو البنية (الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية) من جانب الرصيف. وعادة ما يتم تحفيز الكيانات التجارية بشكل أكبر على جمع المخلفات الإلكترونية من العملاء التجاريين الآخرين الذين يولدون كميات كبيرة من المخلفات الإلكترونية.

تحديد تمويل نظام الاستعادة

من الضروري تحديد توزيع المسؤوليات المالية عند تشغيل نظام الاستعادة بين أصحاب المصلحة المعنيين. وقد تشمل المصادر المالية المحتملة؛ المجتمع بأسره، من خلال المساهمة في شكل ضرائب؛ المستهلكين، بما في ذلك دفع رسوم عند شراء منتج جديد، وهو ما من شأنه أن يساهم في صندوق مركزي مصمم لتغطية التكاليف المرتبطة بنظام الاستعادة؛ وعلى المنتجين، طبقاً للدرجات المختلفة لمبادئ المسؤولية EPR، حيث يمكن للمنتجين أيضاً استيعاب التكلفة عن طريق تقليل هوامش مبيعات المنتج وزيادة سعر البيع [b-STEP 2009].

الهيكل المقترح لأنظمة الاستعادة

يرد في الجدول 4، بتعديل من التوصية [ITU-T L.1021]، ملخص لهيكل نظام الاستعادة.

الجدول 4 – هيكل أنظمة الاسترجاع

المرحلة	الوصف
أساليب الجمع من أجل الاستعادة	– مرفق دائم للتسليم – أحداث خاصة للتسليم – نقاط خاصة للتسليم – الجمع من الباب إلى الباب
أساليب التجهيز	– التجهيز المسبق: فصل المنتجات والتفكيك الأولي والتفكيك الثانوي – التجهيز النهائي: إعادة استخدام وإعادة تدوير المكونات، واستعادة المعادن الثمينة، وتصدير المكونات، والتخلص النهائي في المدافن أو عن طريق الترميد
أساليب الإدارة	– منظمات مسؤولية المنتِج (PRO) – المنتجون الفرديون – الكيانات الحكومية
مخططات التمويل	– طرائق التمويل: اعتماد التصميم المراعي للبيئة الفعال من حيث التكلفة لتعويض تكاليف مسؤولية المنتِج الموسعة، أو استخدام المواد المعاد تدويرها لتعويض تكاليف مسؤولية المنتِج الموسعة.

وعلاوة على ذلك، يمكن إنشاء لجنة استعادة (TBC) لدعم تنفيذ نظام الاستعادة. ويمكن إنشاء أفرقة مخصصة صغيرة داخل اللجنة لمناقشة وتوحيد المدخلات. وتُقترح أفرقة العمل التالية:

1) فريق عمل معني بسياسات وتشريعات المخلفات الإلكترونية: يركز هذا الفريق على فحص الآلية التشريعية والتنظيمية الحالية والتوصية بلبنات بناء من أجل سياسة للمخلفات الإلكترونية ومشروع تشريع للمخلفات الإلكترونية.

2) فريق عمل معني بتمويل المخلفات الإلكترونية: يركز هذا الفريق على تقييم تكاليف جمع المخلفات الإلكترونية وإعادة تدويره/استعادتها والتخلص منها.

3) فريق عمل معني بالمعايير والرصد وبناء القدرات: يركز هذا الفريق على فحص الجوانب التقنية لإعادة التدوير، ووضع المعايير وتقييم الامتثال للمعايير.

ولا بد للجنة الاستعادة أن تضم جميع أصحاب المصلحة الرئيسيين لجمع التعليقات وتحقيق توافق في الآراء في وقت مبكر من عملية التشاور وضمان القبول من جميع أصحاب المصلحة. وقد يشمل أصحاب المصلحة الرئيسيون في هذه الحالة: الإدارات الحكومية الرئيسية؛ المصنعين والمنتجين والمستوردين/تجار التجزئة؛ ممثلين عن الاتحادات التجارية؛ والقائمين بعمليات إعادة التدوير الرسمية وغير الرسمية؛ المنظمات غير الحكومية ومنظمات المجتمع المدني ذات الصلة؛ والهيئات الأكاديمية والخبراء التقنيين.

وترد في التوصية [ITU-T L.1021] تفاصيل أخرى عن هيكل لجنة الاستعادة إلى جانب خارطة طريق بشأن تنفيذها.

التحديات التي تعترض تنفيذ مسؤولية المنتج الموسعة وأنظمة الاستعادة

ومع ذلك، قد يكون تنفيذ المسؤولية EPR صعباً بشكل خاص في بلدان العالم النامي نظراً لقدراتها القانونية المحدودة على تنفيذ سياسات المسؤولية EPR وإنفاذها. وتُعرض فيما يلي ثلاثة تحديات رئيسية والحلول المحتملة للتغلب على العقبات التي تحول دون تنفيذ المسؤولية EPR [b-STEP 2014]:

- التحدي رقم 1: الافتقار إلى مرافق المعالجة الرسمية:

- يعد تنفيذ المسؤولية EPR تحدياً كبيراً في العالم النامي بسبب نقص مرافق المعالجة الرسمية (TF) الممتثلة للمعايير الدولية. وفي حالة عدم وجود مرافق معالجة رسمية، لا يملك المنتجون ببساطة القناة اللازمة لتنفيذ أي من تدابير المسؤولية EPR.
- الحل المحتمل: يمكن التخفيف من ذلك إما من خلال تسخير قوة الدعم الحكومي أو اعتماد نهج موجه نحو السوق لإنشاء البنية التحتية اللازمة لمرافق المعالجة. فعلى سبيل المثال، تبنت بعض الحكومات نهج الدعم الحكومي وأنشأت مرافق معالجة بملكية عامة كاملة، في حين اختار الاتحاد الأوروبي واليابان النهج الموجه نحو السوق، حيث تضع الحكومات معايير يجب أن تفي بها مرافق المعالجة من أجل التشغيل. وتقدم بعض الحكومات قروضاً وإعانات لمرافق المعالجة التي تفي بمتطلبات الامتثال.

- التحدي رقم 2: قطاع غير رسمي راسخ

- في معظم البلدان النامية، يعد القطاع غير الرسمي لإدارة المخلفات الإلكترونية أكثر شيوعاً بكثير من القطاع الرسمي. ويشير القطاع غير الرسمي إلى ذلك الجزء من الاقتصاد الذي لا "يخضع للضرائب أو يخضع للمراقبة من قبل أي شكل من أشكال السلطة القانونية". وفي غياب أي تشريعات بيئية رسمية، يتمتع القطاع غير الرسمي لإدارة المخلفات الإلكترونية بميزة واضحة على نظام الجمع وإعادة التدوير الرسمي نظراً لانخفاض تكلفة المعالجة، حيث لا يتعين عليه الامتثال لأي معايير أو لوائح تنظيمية بيئية أو دفع ضرائب محلية.
- الحل المحتمل: يوصى في أي محاولة لإنشاء قطاع رسمي في مناطق قطاع نشط غير رسمي لإدارة المخلفات الإلكترونية، بدراسة دمج النظام الحالي والقوى الدافعة وراء القطاعات غير الرسمية في الحلول الشاملة. وعلاوة على ذلك، ينبغي تحفيز مرافق المعالجة الرسمية من أجل المعالجة المسؤولة للمخلفات الإلكترونية التي لا تقدم أي قيمة محتملة من أجل تجنب معالجة المخلفات الإلكترونية المذكورة بطريقة ضارة بالبيئة في القطاع غير الرسمي.

- التحدي رقم 3: معدات كهربائية وإلكترونية لا يتم الكشف عنها عند نقاط دخولها للبلاد:

- يتعلق ذلك تحديداً بالبلدان التي لا تصنع المعدات الكهربائية والإلكترونية ولكنها تعتمد بالكامل على الاستيراد (خاصة البلدان النامية). وهنا لا توجد قواعد صارمة عند نقاط الدخول ولا تمر بعض السلع المستوردة عبر القنوات التنظيمية المصرح بها. وقد يشمل المستوردون الموزعين المحليين الذين يستوردون البضائع ذات العلامات التجارية إلى بلد ما للبيع وحيث لا تُسند المسؤولية EPR لهم؛ والتهديد المتصور لسوق إعادة الاستخدام المحلية عند تنفيذ نظام المسؤولية EPR الرسمي؛ بالإضافة إلى المعدات الشائعة "بدون علامة تجارية" حيث لا يوجد منتجون محددون لتحمل المسؤولية EPR.
- الحل المحتمل: من المسلم به أن هذه التحديات لا تزال قائمة وهناك حاجة إلى مزيد من الدراسة من أجل اقتراح حل قابل للتطبيق.

ويتضمن التذييل I معلومات عن الإطار الوطني لبرنامج مسؤولية المنتِج الموسعة في كندا. وهو يشرح مجدداً مبادئ تنفيذ برنامج مسؤولية المنتِج الموسعة باستخدام كندا كمثال.

ويوصى بشدة أن ينظر القراء في الموارد المدرجة أدناه للحصول على مزيد من التفاصيل بشأن إنشاء برنامج للمسؤولية EPR يتسم بالكفاءة ونظام استعادة إلى جانب مزيد من الأمثلة:

[ITU-T L.1021] التوصية ITU-T L.1021 (2018)، *مسؤولية المنتِج الموسعة – مبادئ توجيهية من أجل الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية*.

[b-STEP 2014] STEP (2014)، *منع توليد المخلفات الإلكترونية ونظام الاستعادة والتصميم وتطبيق السياسات*.

[b-STEP 2009] STEP (2009)، *نهج تصميم نظام استعادة المخلفات الإلكترونية وسياساته*.

2.2.7 المنتجات المستدامة والتصميم المستدام

من بين أفضل الممارسات لمنع توليد المخلفات الإلكترونية هو تطوير منتجات مستدامة لدمج مخطط التصميم المراعي للبيئة طوال دورة حياة المنتج، بدءاً من التطوير والتصنيع وصولاً إلى المعالجة في نهاية العمر. ومن خلال "إضفاء الطابع البيئي" على خط الإنتاج، ستتولد مخلفات أقل وستحتوي المخلفات على مواد سامة أقل.

وهذا الأمر مهم بشكل خاص لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأن البنى التحتية والمنتجات الاستهلاكية التي يتم إنشاؤها وإنتاجها من قبل قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تساهم بشكل كبير في زيادة حجم المخلفات الإلكترونية. ومن خلال دمج التصميم المراعي للبيئة في منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فإن هذا لن يقلل فقط من كمية المخلفات المتولدة، ولكنه سيقلل أيضاً الآثار البيئية للمخلفات المتولدة إلى أدنى حد.

وقد طور الاتحاد مجموعة أدوات بشأن الاستدامة البيئية لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تحدد مجموعة من المبادئ التوجيهية التقنية بشأن تصميم منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع وضع التصميم المراعي للبيئة في الاعتبار. ووفقًا لذلك، يُعرّف التصميم المراعي للبيئة، أو التصميم من أجل البيئة (DfE) على النحو التالي [b-ITU 2012]:

الدمج المنهجي للاعتبارات البيئية في تصميم المنتجات والعمليات.

وستسلط هذه التوصية الضوء على المراحل الأربع لدورة الحياة الرئيسية لتجهيزات البنية التحتية الشبكية (NIE) وتجهيزات مقار العملاء (CPE) وكيف يمكن جعل كل مرحلة أكثر استدامة من خلال مجموعة أدوات الاتحاد بشأن الاستدامة البيئية لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. والمراحل الأربع هي:

- تطوير منتجات مراعية للبيئة،
- تصنيع يتسم بالكفاءة البيئية،
- الاستخدام الذكي،
- المعالجة في نهاية العمر الافتراضي.

تشمل **تجهيزات البنية التحتية الشبكية (NIE)** المعدات التي "تم إعدادها وتشغيلها بواسطة موردي الخدمات لتقديم خدمات شبكية مشتركة للمستعملين النهائيين من القطاعين العام والخاص". ويمكن تنفيذ التصميم المراعي للبيئة خلال المراحل المختلفة من عمر التجهيزات NIE [b-ITU 2012].

تطوير منتجات مراعية للبيئة

- ضمان استدامة الموارد من خلال تحديد؛ موارد متجددة ووفيرة؛ وأشكال متجددة للطاقة؛ والمواد المتوافقة مع بعضها فيما يتعلق بإعادة التدوير؛ والمواد غير المركبة وغير المخلوطة (على سبيل المثال ، تجنب السبائك حيثما أمكن ذلك).

- التأكد من أن المدخلات والمخرجات في دورة حياة المنتج لا تسبب تدهوراً بيئياً من خلال؛ تثبيت وسائل الحماية ضد إطلاق الملوثات والمواد الخطرة؛ وتحديد المواد غير الخطرة والنظيفة بيئياً؛ وضمان أن تكون المخلفات ذات أساس مائي وقابلة للتحلل البيولوجي؛ وتركيز أي عناصر خطرة بيئياً لسهولة إزالتها ومعالجتها.
- تمكين التصميم المراعي للبيئة في عملية تطوير المنتجات عن طريق تدنية استخدام المواد والطاقة وتعظيم إعادة الاستخدام وإعادة التدوير.
- ضمان المتانة المناسبة للمنتجات والمكونات من خلال؛ إعادة استخدام مكونات الطاقة العالية المدمجة؛ وضمان الحد الأدنى من الصيانة وتدنية حالات الأعطاب في المنتجات ومكوناتها؛ والإشارة على المنتج إلى الأجزاء التي يجب تنظيفها/صيانتها بطريقة معينة؛ والسماح بالتفكيك/إعادة التجميع بشكل متكرر.
- يتعين على المصممين النظر في نمط استخدام منتجاتهم وإبراز مرحلة دورة حياة المنتج التي ستستهلك أكبر قدر من الطاقة. كما يجب توثيق جميع ميزات توفير الطاقة وإتاحتها بشكل مثالي للمستعمل النهائي. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي للمصممين تمكين "وضع التشغيل" الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة والانتقال إلى "أوضاع توفير الطاقة" كوضع بالتغيب. وإذا تعذر تحقيق ذلك، ينبغي أن يكون المستعمل النهائي على دراية بالاستخدام السليم لميزات توفير الطاقة المتاحة.
- ينبغي للمصممين أيضاً مراعاة؛ تقليل تنوع المواد المستخدمة؛ وتقليل كمية ووزن المنتج؛ واستخدام مواد يمكن إعادة تدويرها بسهولة؛ وتجنب استخدام المواد التي تتسم بمخاوف في نهاية العمر الافتراضي.
- عند اختيار مواد التغليف، ينبغي أن يكون نوع المادة وكميتها متسقين مع المتطلبات الوظيفية للعبوة ومحتواها. ويشجع بشدة استخدام مواد ما بعد الاستهلاك وما بعد الصناعة في التعبئة والتغليف. ويوصى باستخدام المواد القابلة لإعادة الاستخدام والتي لها تأثيرات بيئية قليلة (مثل الورق المقوى واللدائن القابلة لإعادة التدوير) عندما يوصى بالتخلص منها في مدافن المخلفات أو المحارق. ويجب تجنب اللدائن التي تحتوي على مثبطات اللهب وكذلك اللدائن التي تحتوي على الكلور في تصميمات التغليف الجديدة.

تصنيع يتسم بالكفاءة البيئية

يشير التصنيع الذي يتسم بالكفاءة البيئية إلى تدنية استهلاك الموارد في إنتاج ونقل منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وقد يؤخذ ما يلي في الاعتبار:

- ينبغي لمصممي المنتجات توصيل المعايير المراعية للبيئة للمصنعين، بما في ذلك اختيار المواد ، والمواصفات الخاصة بالتجميع والتعبئة والتغليف، من أجل تحقيق الفوائد البيئية المتوخاة.
- ينبغي للمصنعين استخدام الحد الأدنى من الموارد في مرحلة الإنتاج من خلال؛ تحديد المواد والمكونات خفيفة الوزن؛ والمواد التي لا تتطلب معالجة سطحية إضافية؛ وتقليل عدد المكونات على الحد الأدنى؛ والتبسيط من خلال أقل عدد ممكن من خطوات التصنيع.

الاستخدام الذكي

يشير الاستخدام الذكي إلى المسائل المتعلقة بنشر واستخدام منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مرافق العملاء. وقد يؤخذ ما يلي في الاعتبار:

- ضمان كفاءة الموارد أثناء استخدام منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المثبتة من خلال؛ تنفيذ الإمدادات القابلة لإعادة الاستخدام والوسائل الآمنة إزاء الأعطال ضد الحرارة وفقدان المواد؛ وتدنية حجم ووزن الأجزاء والمواد التي يتم نقل الطاقة إليها؛ وضمان تسخين وخفض الطاقة سريعين؛ وتنفيذ آليات التغذية الراجعة للإشارة إلى استخدام الطاقة؛ ودمج عناصر تحكم بديهية لميزات توفير الموارد.
- مراقبة استهلاك الطاقة في الوقت الفعلي للمساعدة في إدارة وتقليل استهلاك الطاقة لجميع أنواع الصناعات والمؤسسات.

- إنشاء مركز بيانات مراع للبيئة. ويحتوي هذا المركز على أنظمة ميكانيكية وأنظمة إضاءة وأنظمة كهربائية وحاسوبية مصممة لتحقيق أقصى قدر من كفاءة استهلاك الطاقة (تحديداً في مجالات مثل كثافة الحرارة/التبريد، والجهوزية، وكثافة الطاقة ، وما إلى ذلك ، والحد الأدنى من التأثيرات البيئية. ويستخدم هذا المركز تقنيات توفير الطاقة مثل إدخال هواء بارد إلى غرفة المخدم خلال فصل الشتاء.

المعالجة في نهاية العمر الافتراضي

يتعلق ذلك بالمعالجة في نهاية العمر الافتراضي لمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وقد يؤخذ ما يلي في الاعتبار:

- التمكين من التفكيك والفصل وتنقية المواد عن طريق؛ الإشارة إلى كيفية فتح المنتج وتوضيح نقاط الوصول؛ وتدنية عدد وتنوع العناصر المتضمنة؛ وضمان إمكانية تنظيف الأجزاء القابلة لإعادة الاستخدام وإزالتها دون تلف؛ وجعل واجهات المكونات بسيطة وقابلة لعكس الاتجاه.

تشير **تجهيزات مقار العملاء (CPE)** إلى "المعدات التي يتم إعدادها وتشغيلها بواسطة كيانات فردية لتوفير تطبيقات وخدمات خاصة مكرسة للاستخدام النهائي الخاص بها". وهذا يشمل معظم منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الاستهلاكية مثل الهواتف وأجهزة الحاسوب المحمولة وأجهزة الحاسوب المكتبية وما إلى ذلك. وعلى غرار التجهيزات NIE، يمكن تحسين استدامة التجهيزاتCPE من خلال اعتماد تصميم مراع للبيئة عبر مراحل الإنتاج المختلفة، واستخدام التصنيع الذي يتسم بالكفاءة البيئية، وتقنيات الاستخدام الذكية وتصميم نهاية العمر الافتراضي [b-ITU 2012]. لذلك، فإنه من أجل تحسين استدامة تجهيزات مقار العملاء، ينبغي مراعاة ما يلي:

- تقييم حافظة المنتجات الحالية وترشيد التعبئة والتغليف والتشطيبات والمواد. ومراجعة أداء الطاقة الحالي والتوجه نحو مطابقة أفضل الممارسات.
- الحصول على اعتماد العلامة البيئية على المنتجات. وينبغي أن يكون توحيد واستمثال تغليف حافظة المنتجات وعمليات التغليف والتعبئة مضغوطة قدر الإمكان. واستهداف تلبية تصنيف المعيار الذهبي الخارجي.
- إعداد إعلان الآثار البيئية للمنتج (EPD) لإثبات شفافية الإنتاج. ويمكن أيضاً تعيين ممارس مستقل لمراجعة التأثير البيئي لدورة حياة المنتج.
- تجنب استخدام عدد كبير من اللدائن المختلفة. وينبغي أن تصنع جميع مكونات اللدائن من مادة واحدة فقط. كما ينبغي إعادة تدوير هذه اللدائن بنسب مئوية عالية وينبغي ألا تحتوي على مثبطات اللهب والمركبات الخطرة الأخرى.
- تقليل وزن عبوة المنتج أثناء استخدام المواد المعاد تدويرها. ويمكن أن تكون جميع أحبار التغليف نباتية.
- ينبغي تصميم منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلائم معنى معالجة نهاية العمر؛ وهو ما يعني أن تكون الأجزاء الإلكترونية قابلة للفصل بسهولة، أي أنه يجب أثناء مرحلة التصميم، اعتماد عدد محدود من البراغي والتركيبات، مع تلبية متطلبات السلامة؛ وينبغي تفضيل اللدائن المعاد تدويرها أو اللدائن الحيوية على أشكال اللدائن الأخرى؛ وينبغي تقديم الحوافز لتشجيع إعادة منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإعادة التدوير والتجديد.
- وعلى غرار التجهيزات NIE، ينبغي تقليل حجم ووزن العبوة إلى أدنى حد، مع استخدام مواد متجددة وأقل عدد ممكن من اللدائن.

ملاحظة – يتضمن تطوير المنتجات المستدامة أيضاً تدابير مثل استخدام المقاييس للقياسات، وضمان الامتثال للمعايير الدولية المختلفة بشأن التصميم البيئي ووضع العلامات وغير ذلك.

لذلك، يوصى بشدة بأن يأخذ القراء في الاعتبار الموارد المدرجة أدناه للحصول على تفاصيل شاملة حول تطوير منتجات مستدامة من شأنها تقليل كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة:

[b-ITU 2012] الاتحاد الدولي للاتصالات (2012)، *مجموعة أدوات بشأن الاستدامة البيئية لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات*.

[b-OECD 2011] منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (2011)، *مجموعة أدوات التصنيع المستدام: سبع خطوات من أجل التميز البيئي*.

3.2.7 المشتريات المراعية للبيئة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

لعملية المشتريات في منظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تأثيرات كبيرة على أدائها البيئي. ومن شأن عملية شراء مراعية للبيئة شاملة أن تقلل من الهدر والإنفاق. ويستلزم الشراء من مورد أكثر مراعاة للبيئة أن تكون المنتجات أو الخدمات التي تم شراؤها مصممة بحيث يكون لها عمر أطول مع الحد الأدنى من التأثيرات البيئية. وتسلط هذه التوصية الضوء على العناصر الرئيسية للمبادئ التوجيهية للمشتريات المراعية للبيئة في الاتحاد [b-ITU 2013].

ويمكن وصف عملية مشتريات عامة لمنظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النحو التالي (انظر أيضاً الشكل 7):

- تبدأ العملية بتحديد الحاجة إلى مورد من أجل تحقيق هدف الإنتاج. وفي هذه الخطوة، تحدد منظمات تكنولوجيا المعلومات الحلول الأكثر فعالية من حيث التكلفة بناءً على متغيرات مثل النفقات والتقييس والبيئة؛
- وتتمثل الخطوة التالية في تقييم الخيارات واختيار الموردين. وتختار منظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الموردين الذين يمكنهم تقديم الحلول الأكثر فعالية من حيث التكلفة والصديقة للبيئة. ويمكن أيضًا تطبيق مفهوم المسؤولية EPR في هذه الخطوة والتي تدعو كل من منظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والموردين إلى تطوير منتجات ومواد وممارسات أكثر استدامة؛
- والخطوة الثالثة هي الشراء والدفع. والاتفاق التعاقدي الرسمي بين المشترين والموردين إلزامي. وتُمكّن المشتريات الإلكترونية من إجراء المعاملات بشكل أسرع وبطريقة أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة. وينبغي أن تؤخذ في الاعتبار أيضاً الأسعار والضرائب والائتمانات البيئية في هذه المرحلة؛
- والخطوة الأخيرة هي إدارة الموارد المشتراة والتحكم فيها. ويُرى أن من الضروري إجراء تقييم بصفة مستمرة لأداء ما تم شراؤه فيما يتعلق بالأداء والوظيفة. ومؤشرات الأداء هي الأداة المثالية للوصول إلى كفاءة تطبيق ممارسات المشتريات المراعية للبيئة وتتبع فعالية عمليات المشتريات المطبقة.

الشكل 7 – عملية مشتريات عامة لمنظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. معدل من المرجع [b-ITU 2013]

يمكن زيادة المراعاة البيئية لكل خطوة من الخطوات المدرجة أعلاه بأخذ ما يلي بعين الاعتبار:

كيفية الشراء

يمكن جعل عملية المشتريات الخاصة بمنظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أكثر مراعاة للبيئة من خلال تطبيق معايير صنع القرار المتعلقة بالطاقة والبيئة والكربون على منتجاتها وخدماتها. ومن المستحسن أن تقوم منظمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بإجراء تقييم دورة الحياة (LCA) البيئي وفقاً للمعايير الدولية.

والتوصية [ITU-T L.1410] تحديداً، *منهجية لتقييم الآثار البيئية لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) وشبكاتها وخدماتها*، تقدم بالتفصيل منهجية لتطبيق تقييم دورة الحياة. ويوصى بشدة بأن يرجع القراء إلى التوصية [ITU T L.1410] لمزيد من التفاصيل.

ممن يتم الشراء

تُشجع شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الدخول في شراكة مع الموردين عند تطوير منتجات وخدمات صديقة للبيئة من خلال اعتماد معايير دولية مثل التوصية [ITU-T L.1420]، *منهجية استهلاك الطاقة وتقييم أثر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنظمات*، والتي من شأنها أن تساعدهم في تحديد كمية استهلاك الطاقة والإبلاغ عنها. وعلاوة على ذلك، ينبغي لشركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دعم وشراء المنتجات التي تلبي معايير الوسم المراعية للبيئة المعترف بها دولياً مثل Energy Star أو Blue Angel.

ما الذي يتم شراؤه

يمكن لشركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تتطلع إلى تصميمات المنتجات التي تستهلك قدراً أقل من الأصول الطبيعية. وتقدم التوصية [ITU T L.1000] الأمثلة التي توصي بإنتاج شاحن عالمي.

3.7 الخطوة 3: اعتماد تدابير داعمة لتسهيل إنشاء نظام مستدام لإدارة المخلفات الإلكترونية

1.3.7 إشراك أصحاب المصلحة

يعد التحديد السليم والإدارة السليمة لإشراك أصحاب المصلحة من العوامل الرئيسية لنجاح أي سياسة لإدارة المخلفات الإلكترونية. وهذا الأمر مهم بشكل خاص عند محاولة دمج قطاع إعادة التدوير غير الرسمي في نظام إدارة المخلفات الرسمي. ووفقاً لمنظمة شرق إفريقيا للاتصالات (EACO)، فإن إدارة وتنسيق أصحاب المصلحة الرئيسيين من خلال آلية تنسيق واضحة وشفافة على المستويين الوطني والإقليمي أمر ضروري للتنفيذ الفعال لسياسة الإدارة [b-EACO 2017].

وعند تنفيذ أي مبادرات لإدارة المخلفات الإلكترونية أو مخطط لخفضها/تدنيتها، يجب مراعاة النقاط التالية:

- إنشاء منصة مشتركة تتيح التبادل المفتوح للمعلومات والمشاركة الوثيقة لتعزيز الشراكات والتنمية بين مختلف أصحاب المصلحة.
- في الحالات التي ترتبط فيها السياسة الوطنية بمخطط إقليمي، ينبغي أيضاً ربط أصحاب المصلحة الإقليميين من خلال لجنة توجيهية إقليمية لمراجعة الخطة وتنسيقها وتنفيذها.
- يمكن أيضاً اعتماد أطر تعاونية بأشكال مختلفة مع هيئات تنظيمية مختلفة أو وكالات حكومية مسؤولة عن البيئة أو قطاعات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- في بعض الحالات، يمكن أن يعمل اتحاد إقليمي للمنتجين أيضاً كآلية لتنفيذ عدد من السياسات مثل المسؤولية EPR ورسوم إعادة التدوير وكذلك لغرض نشر المعلومات بين مختلف أصحاب المصلحة الإقليميين والوطنيين.
- ومن بين أصحاب المصلحة الرئيسيين في هذه الحالة؛ *شركاء التنمية* مثل منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والاتحاد الدولي للاتصالات، والبنك الدولي بهدف بناء شراكة دائمة وتعزيز التنمية الاقتصادية؛

ومستثمرو *القطاع الخاص* بغية تهيئة بيئة تمكينية للاستثمار؛ وأي دولة عضو، بغية وضع سياسة منسقة لإدارة المخلفات الإلكترونية؛ وتشمل الجهات الأخرى *القائمين بإعادة التدوير، والجهات القائمة بالجمع، والقطاعات غير الرسمية، والمنتجين، والمستوردين، والموزعين، والمنظمات غير الحكومية، والجامعات، والمؤسسات البحثية*، لكل منها مصلحتها الخاصة في المشاركة في تطوير مخطط لإدارة المخلفات الإلكترونية.

- يمكن لاستراتيجيات الإشراك أن تشمل؛ اجتماعات، وورش عمل، ومشاريع، ولوائح تنظيمية، ومنشورات، ومبادئ توجيهية، واتفاقات، وحملات إعلامية.

2.3.7 زيادة الوعي وبناء القدرات

تعد توعية أصحاب المصلحة بأهمية إدارة المخلفات الإلكترونية بطريقة سليمة بيئياً بمثابة حجر الزاوية في أي خطة لإدارة المخلفات الإلكترونية أو منع تولدها. وقد تتخذ أنشطة زيادة الوعي عدة أشكال حسب أصحاب المصلحة؛

- مخطط منظم لبناء القدرات: بما في ذلك التدريب على إدارة المخلفات الإلكترونية الذي يمكن تقديمه عبر الإنترنت أو من خلال بث التسجيلات الفيديوية لبرامج التدريب.
- عقد ورش عمل منتظمة لأصحاب المصلحة المختلفين لإطلاعهم وتوعيتهم باستمرار بشأن آخر التطورات في اللوائح التنظيمية والسياسات والخطط المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية.
- إشراك غرف المستوردين والمصنعين في عقد جلسات منتظمة.
- علاوة على ذلك، فإن أي خطة أو استراتيجية للخفض ستظل غير فعالة إذا لم تكن مدعومة بخطة تواصل وتوعية مناسبة. ويعتمد نجاح خطة التوعية والتواصل على الصياغة المناسبة للرسالة التي تتوافق مع أصحاب المصلحة المختلفين.
- وبالتالي، ترى المنظمة EACO كذلك أن إجراء تقابل بسيط لأصحاب المصلحة المحددين مع اهتماماتهم أو أدوارهم وفيما يتعلق باستراتيجية المخلفات الإلكترونية من شأنه أن يكمل خطة التوعية والتواصل وبالتالي يزيد من فرص التنفيذ الناجح لاستراتيجيات المخلفات الإلكترونية المختلفة.

3.3.7 مراقبة تنفيذ الاستراتيجية والخطة

عند تتبع التقدم المحرز وضمان شفافية ومصداقية أي استراتيجية أو خطة أو إجراء، ينبغي تحديد من سيقوم بالتتبع وما هي آليات التحقق التي يمكن استخدامها. وتشمل نهج المراقبة المحتملة ما يلي:

- المراقبة الذاتية مع التقارير المنتظمة؛
- مزيج من الأساليب المذكورة أعلاه ممكن أيضاً [b-BC 2015]؛
- المراقبة الحكومية والإبلاغ؛
- مراقبة من طرف ثالث من خلال نظام للاعتماد أو منح الشهادات؛
- يمكن أيضاً استخدام توليفة من الأساليب المذكورة أعلاه [b-BC 2015].

4.3.7 تعزيز التعاون الدولي

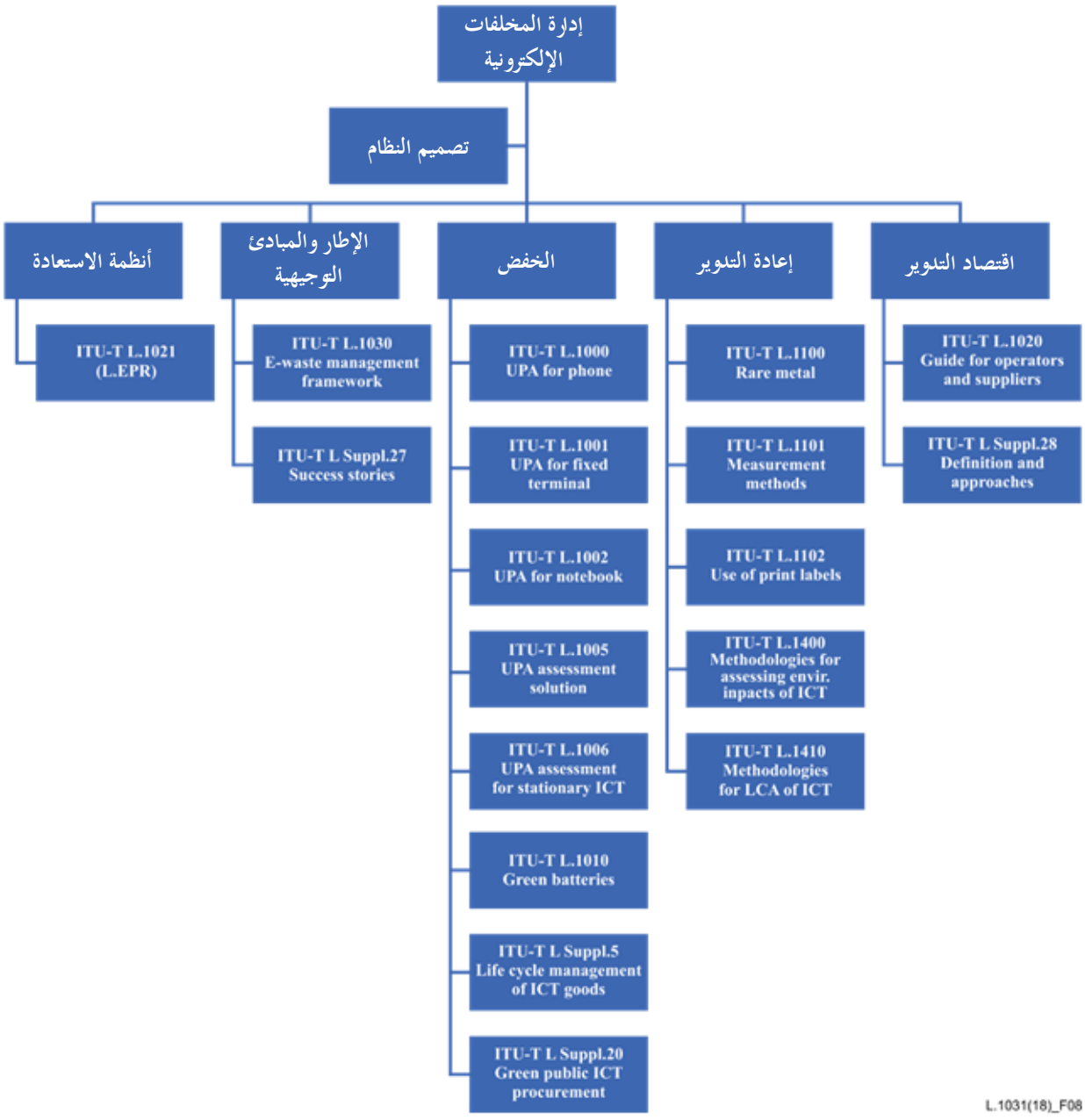
يمكن للمنظمات والمبادرات الدولية أن تقوم بدور مهم في نشر المعرفة وتوفير الأدوات التي من شأنها تسهيل وتعزيز التعاون بين أصحاب المصلحة على جميع المستويات الإقليمية والوطنية والدولية، بغرض منع تولد المخلفات الإلكترونية. ويعد العمل على المستوى الدولي في مواجهة المخلفات الإلكترونية أيضاً الطريقة المثالية لتحقيق التوافق الضروري لتوحيد التعاريف الرئيسية للمخلفات الإلكترونية وتصنيفها.

وتعد المعايير التقنية حيوية في تطوير إدارة مسؤولة للمخلفات الإلكترونية. فهي أدوات مهمة لأصحاب المصلحة في حالة عدم وجود أطر قانونية محددة. ويمكن للمعايير الدولية أن تحسن أيضاً من تصميم المنتجات من خلال توحيد أفضل الممارسات/التصميمات. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للمنظمات الدولية أداء وظائف المراقبة والإنفاذ الحيوية التي يصعب تحقيقها بدون ذلك. وتصف هذه الفقرة بعض المبادرات والمنظمات الدولية الرئيسية التي تتصدى بنشاط لتحدي المخلفات الإلكترونية.

الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

كان الاتحاد الدولي للاتصالات، وكالة الأمم المتحدة المتخصصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، في المقدمة في مواجهة مشكلة المخلفات الإلكترونية. ويعمل الاتحاد الدولي للاتصالات مع الحكومات والشركات من قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والهيئات الأكاديمية والوكالات المتخصصة الأخرى التي تتعامل مع إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية لوضع معايير ومبادئ توجيهية دولية (توصيات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات). ويمكن للاتحاد الدولي للاتصالات أيضاً أن يكون بمثابة منصة لتقاسم المعرفة على المستوى الدولي.

ويوضح الشكل 8 توصيات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية والحد منها. بالإضافة إلى ذلك، يحتوي الملحق B على قائمة مفصلة بتوصيات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات التي تتناول إدارة المخلفات الإلكترونية. ويحتوي الملحق C على قائمة بتوصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية.



الشكل 8 – توصيات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية

اتفاقية بازل

اعتمدت اتفاقية بازل بشأن *التحكم في نقل المخلفات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود*، في 22 مارس 1989 من جانب مؤتمر المندوبين المفوضين في بازل، ودخلت حيز النفاذ عام 1992 وتمثل واحدة من أبرز المبادرات الدولية في مواجهة تحدي المخلفات الإلكترونية. ويتمثل هدف اتفاقية بازل في "حماية الصحة البشرية والبيئة من الآثار الضارة للمخلفات الخطرة". وبناءً على ذلك، تنظم اتفاقية بازل النقل غير المشروع للمخلفات عبر الحدود من خلال تطبيق بند "الموافقة المسبقة عن علم" الذي يشير إلى أن الشحنات بين الأطراف تتطلب الموافقة وأن على كل طرف اتخاذ تدابير وطنية مناسبة لمنع الاتجار غير المشروع والمعاقبة عليه. علاوة على ذلك، تلزم الاتفاقية أطرافها بضمان إدارة المخلفات الخطرة والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً (ESM) [b-BC 2001].

جامعة الأمم المتحدة

جامعة الأمم المتحدة هي مؤسسة فكرية عالمية ومنظمة تعليمية للدراسات العليا مقرها اليابان. ويتمثل هدف جامعة الأمم المتحدة في الإسهام، من خلال البحث والتعليم التعاونيين، في الجهود المبذولة لحل المشاكل العالمية الملحة المتعلقة ببقاء الإنسان وتنميته ورفاهه، والتي تهم الأمم المتحدة والدول الأعضاء فيها. وفي عام 2007، بدأت وكالة الجامعة في أوروبا (UNU-ViE) *مبادرة حل مشكلة المخلفات الإلكترونية (StEP)* بهدف الحد بشكل كبير من المخلفات الإلكترونية من خلال تغيير السياسات، وإعادة تصميم المنتجات، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، وبناء القدرات. واليوم، تضم مبادرة StEP أكثر من 60 عضواً من جميع القطاعات الذين يعملون على المستوى الدولي لتعزيز الحوار الموجه نحو الحلول، وتحفيز الاستجابات العملية لمنع تولد المخلفات الإلكترونية وقيادة مناقشة إدارة المخلفات الإلكترونية في جميع أنحاء العالم من خلال توفير منصة عالمية لتبادل المعارف العلمية.

منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO)

تدرك منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) أن المخلفات الإلكترونية هي قنبلة موقوتة. وتركز المنظمة على تعزيز تنمية صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية السليمة بيئياً في البلدان النامية. كما تركز على تعزيز صناعة الخدمات البيئية في البلدان النامية، وإعداد تقارير تقييم وطنية للمخلفات الإلكترونية (جنباً إلى جنب مع المختبرات الفيدرالية السويسرية لعلوم وتكنولوجيا المواد (EMPA)، انظر الفقرة 7)، وإنشاء شراكات مع المؤسسات الوطنية والدولية وتسهيل إنشاء مرافق محلية وإقليمية لتفكيك وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونيسكو) (UNESCO)

تسعى اليونسكو إلى بناء السلام والازدهار من خلال التعاون الدولي في مجالات التعليم والعلوم والثقافة. وتساهم برامج اليونسكو في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتوفر أدوات لمساعدة مواطني العالم على عيش حياة أفضل. وعلى مر السنين، أصدرت اليونسكو تقارير ومبادئ توجيهية جنباً إلى جنب مع وكالات الأمم المتحدة الأخرى بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية على نحو مستدام. فعلى سبيل المثال، كانت اليونسكو أحد الشركاء في وضع تقرير *"الإدارة المستدامة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في أمريكا اللاتينية"* بالاشتراك مع الاتحاد الدولي للاتصالات. كما دخلت اليونسكو في شراكة مع القطاع الخاص في وضع *مبادئ توجيهية لإطلاق أعمال تجارية لإعادة تدوير أجهزة الحاسوب*.

5.3.7 نحو اقتصاد قائم على التدوير

يشمل مفهوم اقتصاد التدوير (CE) جميع المكونات السابقة الموصوفة في هذه التوصية. ويعد التصميم المراعي للبيئة والإصلاح وإعادة الاستخدام والتجديد وتشارك المنتجات ومنع تولد المخلفات وإعادة التدوير كلها مفاهيم مهمة في إطار بناء اقتصاد قائم على التدوير. ويُعرَّف اقتصاد التدوير بأنه:

"اقتصاد تصليحي وتجديدي من حيث التصميم، يهدف إلى إبقاء المنتجات والمكونات والمواد عند أعلى مستوى من الفائدة والقيمة في جميع الأوقات".

يمكن أن يجني تبني نموذج اقتصاد التدوير للتنمية العديد من الفوائد التي تتراوح من تحسين أمن الموارد، وتقليل التأثير البيئي، وتحقيق النمو الاقتصادي وتوفير الفرص، إلى تطوير سلوكيات المستهلك المستدامة [b-EEA 2016].

ويقدم المنتدى الاقتصادي العالمي مزيداً من التفاصيل حول فوائد اقتصاد التدوير. ولقد وصل الاستهلاك الخطي، الذي يشير إلى النمط الخطي للاستهلاك القائم على الجمع والاستخدام والتخلص، إلى حدوده مع ارتفاع أسعار الموارد، والاضطرابات المتكررة في سلسلة الإمداد، والزيادات غير الكافية في الإنتاجية، ناهيك عن المخلفات المتولدة. وتتجاوز فوائد اقتصاد التدوير مجرد الحد من توليد المخلفات. فعلى سبيل المثال، يمكن تخفيض تكلفة إعادة تصنيع الهواتف المحمولة بنسبة 50% لكل جهاز، كما أن القضاء على المخلفات من السلسلة الصناعية من خلال إعادة استخدام المواد يمثل فرصة لتوفير تكاليف تتراوح بين 340 و380 مليار دولار، وهو ما يحفز الابتكار وتوفير فرص العمل من خلال تبني نموذج صناعي جديد وإقامة اقتصاد دائم وأكثر قدرة على الصمود [b-WEF 2013].

لذلك، يوصى أن ينظر واضعو السياسات والمنتجون في الانتقال نحو اقتصاد التدوير. وقد وضع الاتحاد الدولي للاتصالات بالفعل مبادئ توجيهية ومعايير دولية من شأنها أن تدعم أصحاب المصلحة المعنيين لتسهيل الانتقال إلى اقتصاد التدوير (انظر الملحق C).

8 قائمة بمؤشرات الأداء الرئيسية

ينبغي أن تبين مؤشرات الأداء الرئيسية لإدارة المخلفات الإلكترونية ما يلي:

1) أكثر الجوانب أهمية في أداء أي بلد فيما يتعلق بإدارة المخلفات الإلكترونية
2) نظرة عامة على حجم سوق الإلكترونيات في البلاد والأساليب الرسمية لجمع المخلفات فيه
3) ينبغي أن تكون الفروق المعيارية في أداء البلدان واضحة

وبناءً على ذلك، يمكن وضع المؤشر التالي:

*"معدل جمع المخلفات الإلكترونية = المخلفات الإلكترونية التي يتم جمعها/المخلفات الإلكترونية المتولدة * 100 في المائة"*

ويبين هذا المؤشر أداء نظام الجمع الرسمي. ويحسب على أساس إجمالي المخلفات الإلكترونية المجمعة مقسوماً على إجمالي المخلفات الإلكترونية المتولدة. وهو يشير إلى قوة أنظمة جمع المخلفات الرسمية ويجب دعمه ببيانات تشمل:

- إجمالي المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق (بوحدات كيلوغرام في الساعة). ويمثل ذلك حجم السوق الوطنية للسلع الإلكترونية.
- إجمالي المخلفات الإلكترونية المتولدة (بوحدات كيلوغرام في الساعة). ويمثل ذلك حجم السوق الوطنية للمخلفات الإلكترونية.
- إجمالي المخلفات الإلكترونية المجمعة (بوحدات كيلوغرام في الساعة). ويمثل ذلك حجم المخلفات الإلكترونية المجمعة.
- إجمالي المخلفات الإلكترونية المجمعة المخصصة لإعادة الاستخدام وإعادة التدوير (بوحدات كيلوغرام في الساعة).
- إجمالي المخلفات الإلكترونية المجمعة المرسلة للتخلص النهائي (بوحدات كيلوغرام في الساعة).
- ويرد في الجدول 3 أدناه مثال قائم على إحصاءات من عام 2010.

الجدول 3 – مثال على مؤشرات إحصاءات قياس المخلفات الإلكترونية لعام 2010. المصدر: جامعة الأمم المتحدة.

	هولندا	إيطاليا	بلجيكا	فرنسا
إجمالي المعدات الكهربائية والإلكترونية المطروحة في السوق (بوحدات كيلوغرام في الساعة)	26,5	18,9	26,2	24,3
إجمالي المخلفات الإلكترونية المتولدة (بوحدات كيلوغرام في الساعة)	23,7	18,3	22,4	19,6
المخلفات الإلكترونية المجمعة (بوحدات كيلوغرام في الساعة)	7,7	9,6	9,7	6,9
معدل جمع المخلفات الإلكترونية	3,2	52	43	35

مؤشر الأداء الرئيسي الذي يمكنه أن يقيس الهدف 2.3 من برنامج التوصيل في 2020 المتمثل في خفض المخلفات الإلكترونية الزائدة عن الحاجة بنسبة 50% بحلول عام 2020، يمكن أن تكون كما هو مقترح في الخطة الإستراتيجية للاتحاد الدولي للاتصالات 2020-2023، النسبة المئوية للمخلفات الإلكترونية التي تم جمعها لإعادة التدوير. من هنا، يمكن إعادة صياغة نفس الهدف على النحو التالي: زيادة معدل إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية العالمية بنسبة 50%. [b-ITU 2018]. ويُقاس هذا المؤشر على النحو التالي:

مؤشر آخر مقترح هو عدد البلدان التي لديها تشريعات بشأن المخلفات الإلكترونية والهدف المقترح هو: زيادة عدد البلدان التي لديها تشريعات بشأن المخلفات الإلكترونية بنسبة 50% [b-ITU 2018].

– إجمالي المخلفات الإلكترونية التي تم جمعها وإعادة تدويرها/المخلفات الإلكترونية المتولدة * 100

وهناك مؤشر آخر مقترح هو عدد البلدان التي لديها تشريعات بشأن المخلفات الإلكترونية والهدف المقترح هو: زيادة عدد البلدان التي لديها تشريعات بشأن المخلفات الإلكترونية بنسبة 50% [b-ITU 2018].

الملحق A

فئات المخلفات في اتفاقية بازل

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

تدرج الملحقات المستنسخة من اتفاقية بازل المبينة أدناه فئات المخلفات التي يتعين التحكم فيها (الملحق I) وقائمة الخواص الخطرة (الملحق III):

الملحق I من اتفاقية بازل: فئات المخلفات التي يتعين التحكم فيها

النفايات المتدفقة باستمرار

Y1	النفايات الإكلينيكية المتخلفة عن الرعاية الطبية في المستشفيات والمراكز والعيادات الطبية
Y2	النفايات المتخلفة عن إنتاج المستحضرات الصيدلية وتحضيرها
Y3	النفايات من المستحضرات الصيدلية والعقاقير والأدوية
Y4	النفايات المتخلفة عن إنتاج المبيدات البيولوجية والمستحضرات الصيدلية النباتية وتجهيزها واستخدامها
Y5	النفايات المتخلفة عن صنع المواد الكيمائية الواقية للأخشاب وتجهيزها واستخدامها
Y6	النفايات المتخلفة عن إنتاج المذيبات العضوية وتجهيزها واستخدامها
Y7	النفايات المتخلفة عن المعالجة الحرارية وعمليات التطبيع المحتوية على السيانيد
Y8	النفايات من الزيوت المعدنية غير الصالحة للاستعمال المستهدف منها أصلاً
Y9	النفايات من الزيوت/المياه، ومزائج الهيدروكربونات/المياه
Y10	النفايات من المواد والمركبات المحتوية على أو الملوثة بثنائيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة و/أو مركبات التيرفينول متعددة الكلورة و/أو مركبات ثنائي الفينول متعدد البرْومَة
Y11	النفايات من الرواسب القطرانية الناجمة عن التكرير والتقطير وأي معالجة التحلل الحراري
Y12	النفايات المتخلفة عن إنتاج الأحبار، والأصباغ، والمواد الملونة، والدهانات، وطلاءات اللك، والورنيش، وعن تجهيزها واستخدامها
Y13	النفايات المتخلفة عن إنتاج الراتينجات، واللئي، والملدنات، والغراء/المواد للاصقة، وعن تجهيزها واستخدامها
Y14	النفايات من المواد الكيميائية الناجمة عن أنشطة البحث والتطوير أو عن أنشطة تعليمية غير محددة التصنيف و/أو جديدة، ولا تعرف آثارها على الإنسان و/أو البيئة

Y15	النفايات ذات الطبيعة الانفجارية التي لا تخضع لتشريع آخر
Y16	النفايات المتخلفة عن إنتاج المواد الكيميائية ومواد المعالجة الفوتوغرافية وعن تجهيزها واستخدامها
Y17	النفايات الناتجة عن المعالجة السطحية للمعادن واللدائن
Y18	الرواسب الناجمة عن عمليات التخلص من النفايات الصناعية

النفايات التي يدخل في تركيبها ما يلي:

Y19	الكربونيات المعدنية
Y20	البريليوم، مركبات البريليوم
Y21	مركبات الكروم سداسية التكافؤ
Y22	مركبات النحاس
Y23	مركبات الزنك
Y24	الزرنيخ، مركبات الزرنيخ
Y25	السلنيوم، مركبات السلنيوم
Y26	الكادميوم، مركبات الكادميوم
Y27	الانتيمون، مركبات الانتيمون
Y28	التلوريوم، مركبات التلوريوم
Y29	الزئبق، مركبات الزئبق
Y30	الثاليوم، مركبات الثاليوم
Y31	الرصاص، مركبات الرصاص
Y32	مركبات الفلور غير العضوية فيما عدا فلوريد الكالسيوم
Y33	مركبات السيانيد غير العضوية
Y34	المحاليل الحمضية أو الأحماض في الحالة الصلبة
Y35	المحاليل القلوية أو القلويات في الحالة الصلبة
Y36	الحرير الصخري (الإسبست) (غبار وألياف)
Y37	مركبات الفسفور العضوية

Y٣٨	مركبات السيانيد العضوية
Y٣٩	الفينول، مركبات الفينول بما في ذلك الكلوروفينول
Y٤٠	مركبات الأثير
Y٤١	المذيبات العضوية المهلجنة
Y٤٢	المذيبات العضوية فيما عدا المذيبات المهلجنة
Y٤٣	أي مادة مماثلة للفوران ثنائي البنزين ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y٤٤	أي مادة مماثلة للديوكسين - فو - ثنائي البنزين ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y٤٥	مركبات الهالوجين العضوية عدا المواد المشار إليها في هذا المرفق مثلاً (y٣٩,y٤١,y٤٢,y٤٣,y٤٤)

الملحق III من اتفاقية بازل: قائمة الخواص الخطرة

فئة الأمم المتحدة[١٤]	الرقم الشفري	الخواص
١	H١	المواد القابلة للانفجار
		المادة القابلة للانفجار مادة أو نفاية (أو مزيج من مواد أو نفايات) صلبة أو سائلة قادرة بذاتها على أن تنتج بواسطة تفاعل كيميائي غازاً على درجة من الحرارة وتحت قدر من الضغط وبسرعة تؤدي إلى إلحاق الضرر بالوسط المحيط.
٣	H٣	السوائل القابلة للاشتعال
		الصفتان " flammable " و " Inflammable " مترادفتان في المعنى وهو «قابل للاشتعال ». والسوائل القابلة للاشتعال هي سوائل، أو مزائج من سوائل، أو سوائل تحتوي على مواد صلبة في محلول أو متعلق (مثل أنواع الطلاء والورنيش وطلاء اللك وما إلى ذلك، على ألا تشمل المواد أو النفايات التي صنفت تصنيفاً مختلفاً بسبب خطورة خواصها) تطلق بخاراً قابلاً للاشتعال في درجات حرارة لا تزيد عن ٦٠,٥ مْ في اختبار الكأس المغلق، أو لا تزيد عن ٦٥,٦ مْ في اختبار الكأس المفتوح. (وحيث إن نتائج اختبارات الكأس المفتوح واختبارات الكأس المغلق ليست متماثلة تماماً وأن النتائج الفردية لنفس الاختبار تتباين هي ذاتها في كثير من الأحيان، فإن أي نظام يختلف عن الرقمين المذكورين أعلاه بهدف أخذ تلك الفروق في الاعتبار يكون متفقاً مع روح هذا التعريف).
٤,١	**H٤,١**	المواد الصلبة القابلة للاشتعال
		هي المواد الصلبة، أو النفايات الصلبة عدا المصنفة بوصفها متفجرات، والتي تكون قابلة للاحتراق بسهولة خلال عمليات النقل أو التي قد تتسبب أو تسهم، عن طريق الاحتكاك، في اندلاع حريق.
٤,٢	**H٤,٢**	المواد أو النفايات المعرضة للاحتراق التلقائي
		المواد أو النفايات المعرضة للسخونة التلقائية في الظروف العادية أثناء النقل، أو المعرضة للسخونة عند ملامسة الهواء، فتكون عندئذ قابلة للاشتعال.
٤,٣	**H٤,٣**	المواد أو النفايات التي تطلق غازات قابلة للاشتعال عند ملامسة الماء.
		المواد أو النفايات المعرضة لأن تصبح قابلة للاشتعال تلقائياً أو لأن تطلق غازات قابلة للاشتعال بكميات خطيرة عند تفاعلها مع الماء.
٥,١	**H٥,١**	المؤكسدات

فئة الأمم المتحدة[14]	الرقم الشفري	الخواص
		هي مواد قد لا تكون هي نفسها قابلة للاحتراق بالضرورة، ولكنها بصفة عامة قد تتسبب أو تسهم في احتراق المواد الأخرى عن طريق إنتاج الأوكسجين.
٥٫٢	H٥٫٢	البروكسيدات العضوية
		المواد العضوية التي تحتوي على البنية ثنائية التكافؤ - أ - أ - مواد غير مستقرة حرارياً وقد تتعرض لتحلل متسارع ذاتياً طارد للحرارة.
٦٫١	H٦٫١	المواد السامة (ذات الآثار الحادة)
		المـواد أو النفايات التي قد تسبب الوفاة أو إصابة خطيرة أو قد تلحق الضرر بصحة الإنسان إذا ابتلعت أو استنشقت أو لامست الجلد.
٦٫٢	H٦٫٢	المواد المعدنية
		المواد أو النفايات المحتوية على كائنات دقيقة قادرة على الحياة أو على تكسيناتها المعروفة بتسبيبها للمرض لدى الحيوان أو الإنسان أو المشتبه في تسبيبها له.
٨	H٨	المواد الأكالة
		المواد أو النفايات التي تسبب، عن طريق تفاعل كيميائي، ضرراً جسيماً قد يمكن أو لا يمكن علاجه عند ملامستها للأنسجة الحية، أو التي قد تؤدي، في حالة تسربها، إلى إلحاق ضرر مادي ببضائع أخرى أو بوسائل النقل أو حتى إلى تدميرها، وقد تسبب أيضاً مخاطر أخرى.
٩	H١٠	إطلاق غازات سامة عند ملامسة الهواء أو الماء.
		المواد أو النفايات التي يمكن أن تطلق غازات سامة بكميات خطيرة عند تفاعلها مع الهواء أو الماء.
٩	H١١	المواد التكسينية (ذات الآثار المتأخرة أو المزمنة)
		المواد أو النفايات التي قد ينطوي استنشاقها أو ابتلاعها أو نفاذها من الجلد على آثار متأخرة أو مزمنة، من بينها التسبب في السرطان.
٩	H١٢	المواد السامة للبيئة
		المواد أو النفايات التي يسبب أو قد يسبب إطلاقها أضراراً مباشرة أو مؤجلة للبيئة بفعل تراكمها في الكائنات الحية و/أو آثارها السامة على النظم الأحيائية.
٩	H١٣	المواد القادرة، بوسيلة ما، بعد التخلص منها، على إنتاج مادة أخرى، ومن أمثلتها المواد التي قد تنتج عن الرشح وتكون متميزة بأي من الخواص المدرجة أعلاه.

الملحق B

قائمة بتوصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

يدرج الجدول التالي توصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية:

التوصية/الإضافة	مجال التطبيق
الأطر والمبادئ التوجيهية	
التوصية ITU-T L.1030 (إطار إدارة بشأن المخلفات الإلكترونية من أجل البلدان)	تلخص الخطوات المختلفة التي تحتاج البلدان إلى اعتمادها من أجل تنفيذ نظام لإدارة المخلفات الإلكترونية. والخطوات المختلفة لنظام إدارة المخلفات الإلكترونية الموصوفة في هذه التوصية ستُعالج بمزيد من التفاصيل في توصيات مقبلة. وبالإضافة إلى ذلك، تسلط التوصية الضوء على الأثر البيئي للمناولة غير السليمة للمخلفات الإلكترونية، والفرص الاقتصادية التي يمكن أن تنبثق عن الإدارة المستدامة لهذه المخلفات.
الإضافة [b-ITU-T L-Sup.27] إضافة بشأن قصص النجاح في إدارة المخلفات الإلكترونية)	تعرض قصص نجاح لدول ومناطق مختلفة بشأن الإدارة الملائمة للمخلفات الإلكترونية. وتبحث هذه الإضافة في الإجراءات والعمليات المختلفة التي تعتمدها المناطق المختلفة لإدارة مخلفاتها الإلكترونية بشكل مناسب.
التوصية ITU-T L.1010 (حلول البطاريات المراعية للبيئة من أجل الهواتف المتنقلة وغيرها من الأجهزة المحمولة باليد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	تصف المتطلبات العامة لحلول البطاريات المراعية للبيئة من أجل الهواتف المحمولة والمطاريف الأخرى القادرة على الاتصال بشبكة متنقلة وغيرها من أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحمولة باليد (ICT). وتنطبق هذه التوصية على جميع كيماويات البطاريات المستخدمة في المنتج الموصوف. وتهدف هذه التوصية إلى تحديد حلول البطاريات المراعية للبيئة. وتشمل بعض الجوانب المتناولة ما يلي: الامتثال البيئي، والسلامة والاعتمادية، والعمر الافتراضي والتصميم المراعي للبيئة.
الخفض	
التوصية ITU-T L.1000 (مكيّف وشاحن القدرة الكهربائية العالميين كحل للمطاريف المتنقلة وأجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى المحمولة باليد)	المواصفات التقنية لشاحن عالمي متوافق مع مجموعة كبيرة من الأجهزة الإلكترونية، خاصة الهواتف المحمولة. وتتوقع هذه التوصية العالمية القضاء على توليد 000 82 طن من أجهزة الشحن غير الضرورية وخفض 13,6 مليون طن من إنتاج ثاني أكسيد الكربون.
التوصية ITU-T L.1001 (حلول مكيفات قدرة عالمية خارجية من أجل الأجهزة الثابتة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	المواصفات التقنية لمكيف قدرة عالمي (UPA)، مصمم للاستخدام مع غالبية أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الثابتة. وستقلل هذه التوصية بشكل كبير من عدد مكيفات القدرة المصنعة.

التوصية/الإضافة	مجال التطبيق
الأطر والمبادئ التوجيهية	
التوصية ITU-T L.1002 (حلول مكيِّفات قدرة عالمية خارجية من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحمولة)	تعرّف المتطلبات وتقدم مبادئ توجيهية بشأن الجوانب البيئية لحلول مكيِّفات القدرة العالمية (UPA) المصممة من أجل الاستعمال مع أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) المحمولة. وهي مكملة للتوصيتين ITU-T L.1000 وITU-T L.1001 وتهدف إلى تناول أكبر مجموعة ممكنة من أجهزة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالاستعمال المحمول ضمن مديات محددة للجهد والقدرة.
التوصية ITU-T L.1005 (مجموعات اختبار من أجل تقييم حل الشاحن العالمي)	تصف هذه التوصية مجموعات اختبار عامة يمكن تطبيقها على حل الشاحن العالمي (UCS) المعرف في التوصية [ITU-T L.1000]. وهي تضع قائمة الاختبار اللازمة لتقييم الحل UCS إزاء المتطلبات الموصوفة في التوصية [ITU-T L.1000].
التوصية ITU-T L.1006 (مجموعات اختبار لتقييم حلول مكيِّفات القدرة العالمية الخارجية من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الثابتة)	تصف هذه التوصية مجموعات اختبار عامة يمكن تطبيقها على حل مكيف القدرة العالمي (UPA) المصمم من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للاستعمال الثابت (غير المحمولة) المعرف في التوصية [ITU-T L.1001].
التوصية ITU-T L.1007 (مجموعة حالات اختبار لتقييم حلول مكيِّفات القدرة العالمية الخارجية من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحمولة)	تصف مجموعات اختبار عامة يمكن تطبيقها على حل مكيف القدرة العالمي (UPA) المصمم من أجل أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للاستعمال المحمول الموصف في التوصية [ITU-T L.1001].
أنظمة الاستعادة	
التوصية ITU-T L.1021 (مسؤولية المنتِج الموسعة – مبادئ توجيهية من أجل الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية)	تصف وتحدد دور مسؤولية المنتِج الموسعة في التعامل مع المخلفات الإلكترونية. وتوفر هذه التوصية أيضاً إرشادات بشأن أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة في تنفيذ مسؤولية المنتِج الموسعة وكذلك آلية التمويل التي تقف وراءها.
إعادة التدوير	
التوصية ITU-T L.1100 (إجراءات إعادة تدوير المعادن النادرة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	مبادئ توجيهية أساسية بشأن أهمية إعادة تدوير المعادن النادرة والإجراءات المطبقة للحفاظ عليها. وتسرد هذه التوصية النقاط التي ينبغي مراعاتها في جميع مراحل عملية إعادة التدوير وتوفر مبادئ توجيهية حول كيفية قيام المنظمات بالإبلاغ بطريقة دقيقة وشفافة عن إعادة تدوير المعادن النادرة.
التوصية ITU-T L.1101 (طرائق قياس لتحديد خصائص المعادن النادرة الموجودة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	تقدم إجراءات توصيف مرجعية لعملية إعادة التدوير الفعّالة للمعادن النادرة باستخدام طريقتي القياس XRF وICP-MS.
الأطر والمبادئ التوجيهية	
التوصية ITU-T L.1102 (استخدام الوسوم المطبوعة لتقديم معلومات عن المعادن النادرة الواردة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	تصف هذه التوصية أساليب الوسم المطبوع لتقديم معلومات عن المعادن النادرة الموجودة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، وتصف المتطلبات المأخوذة من التوصيتين [ITU-T L.1100] و[ITU-T L.1101] بشأن إطلاع المستهلكين والجهات المعنية بإعادة التدوير على المعلومات الخاصة بالمعادن النادرةالموجودة. وتوصي هذه التوصية بأساليب طباعة الوسوم المناسبة للمعادن النادرة، وتوفر طريقة قياسية للحصول على معلومات عن المعادن النادرة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوصف كيفية تشفير معلومات المعادن النادرة، على النحو المحدد في التوصية [ITU T L.1100]، في وسم مطبوع.

التوصية/الإضافة	مجال التطبيق
اقتصاد التدوير	
التوصية ITU-T L.1020 (اقتصاد التدوير: دليل للمشغلين والموردين بشأن نُهج الانتقال إلى اقتصاد التدوير فيما يتعلق بسلع وشبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	توفر توجيهات للمشغلين والموردين بشأن كيفية تحسين تدوير المنتجات خلال أعمال سلسلة الإمداد. والهدف من هذا الدليل هو تقديم خيارات لتحسين التدوير ولتمكين المشغلين وموردیهم من استحداث نماذج أعمال للترويج لشبكات التدوير بما في ذلك الحلول المثلى التي تستخدم جميع حلقات التدوير – من التقاسم إلى إعادة التدوير.
الإضافة [b-ITU-T L-Sup.28] (اقتصاد التدوير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تعريف النُهُج والمفاهيم والمقاييس)	تقدم نظرة عامة على المعلمات والمؤشرات والمقاييس والنتائج ونماذج الأعمال المستخدمة لتقدير كفاءة الموارد (RE) وخصائص اقتصاد التدوير (CE) لسلع البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتصف هذه الإضافة؛ مفهوم اقتصاد التدوير وكفاءة الموارد؛ واقتصاد التدوير كما هو مستخدم في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ ومقاييس اقتصاد التدوير وكفاءة الموارد الحالية وأمثلة لاستخدامها؛ والخطوات المقبلة في مجال تقييس اقتصاد التدوير وكفاءة الموارد.

الملحق C

قائمة بتوصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات المتعلقة بالمعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها

(يشكل هذا الملحق جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

يدرج الجدول التالي توصيات وإضافات قطاع تقييس الاتصالات المتعلقة بالمعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها:

التوصية/الإضافة	مجال التطبيق
التوصية ITU-T L.1400 (لمحة ومبادئ عامة لمنهجيات لتقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	تعرض المبادئ العامة لتقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) وتحدد المنهجيات المختلفة الجاري تطويرها: • تقييم الأثر البيئي لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها • تقييم الأثر البيئي لمشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات • تقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنظمات • تقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدن • تقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان أو في مجموعة من البلدان. كما تقدم هذه التوصية بعض الأمثلة على الفرص المتاحة لتقليل العبء البيئي الناجم عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
التوصية ITU-T L.1410 (منهجية تقييم الآثار البيئية لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها)	تتناول تقييمات دورة الحياة البيئية (LCA) لسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) وشبكاتها وخدماتها. وهي منظمة في جزأين: • الجزء الأول: تقييم دورة حياة معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: إطار وإرشاد • الجزء الثاني: "تحليل مقارن بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ونظام منتج مرجعي (سيناريو الأساس)؛ إطار وإرشاد". ويتناول الجزء الأول منهجية تقييم دورة الحياة (LCA) المطبقة على سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها. ويتطرق الجزء الثاني إلى تحليل مقارن على أساس نتائج تقييم دورة الحياة لنظام منتج سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وشبكاتها وخدماتها، ونظام منتج مرجعي.
الإضافة [b-ITU-T L-Sup.5] (إدارة دورة حياة سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)	تقدم معلومات بشأن التنفيذ العملي لنهج دورة الحياة في الشركات والمرافق والمصانع والموزعين بما في ذلك فصول خاصة بشأن أفضل الممارسات مع التركيز بشكل خاص على استخدام المواد واختيارها.
الإضافة [b-ITU-T L-Sup.20] (مشتريات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العامة المراعية للبيئة)	تقدم إرشادات للسلطات العامة حول كيفية تحسين ممارسات المشتريات لديها عند شراء سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وخدماتها. وتعرض هذه الإضافة أيضاً المعايير ذات الصلة والوسوم البيئية والشهادات من مختلف المنظمات لمساعدة السلطات العامة على تحقيق ممارسات المشتريات العامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات المراعية للبيئة.

التذييل I

مسؤولية المنتِج الموسعة في كندا: خطة العمل على مستوى كندا (CAP) بشأن مسؤولية المنتِج الموسعة

(لا يشكل هذا التذييل جزءاً أساسياً من هذه التوصية.)

1.I معلومات أساسية ولمحة عامة عن خطة العمل على مستوى كندا بشأن مسؤولية المنتِج الموسعة (CAP-EPR): [b-CCME 2009]

في عام 2009، أدركت الحكومة الكندية أن توليد المخلفات الصلبة ينمو بمعدل ينذر بالخطر. وتشير هيئة إحصاءات كندا أنه في عام 2006، تم إنتاج 35 مليون طن من المخلفات الصلبة، بما في ذلك المخلفات الإلكترونية، أُرسل 27 مليون طن منها للتخلص منها في مدافن المخلفات والمحارق، بينما أُرسل 7,7 مليون طن فقط لإعادة التدوير. وللتعامل مع هذا الأمر، اعتمدت خطة العمل على مستوى كندا (CAP) بشأن المسؤولية EPR. وتعهد مجلس وزراء البيئة الكندي (CCME) والمقاطعات بالعمل على تطوير وتنفيذ برامج المسؤولية EPR ضمن الإطار الوطني للخطة CAP-EPR.

وتقع مسؤولية إدارة المخلفات الصلبة في المقام الأول على عاتق البلديات الكندية. وعلى الرغم من وجود مجموعة متنوعة من برامج إعادة التدوير وإعادة الاستخدام قبل اعتماد الخطة CAP-EPR، فإن البلديات غالباً ما تفتقر إلى الأدوات والقدرات اللازمة للتأثير على توليد المخلفات. وبالإضافة إلى ذلك، كان لدى البلديات وسائل قليلة جداً للتعامل مع استهلاك وتصميم المنتجات التي يتم شراؤها واستخدامها من قبل مواطنيها. وقد تفاقم ذلك بسبب عدم وجود مبادئ توجيهية لتحديد المواد الخطرة والتي غالباً ما تتطلب أنظمة خاصة للجمع وإعادة التدوير مختلفة عن نظام إدارة المخلفات البلدية التقليدي مما يحد من قدرتها على مواجهة المخلفات الصلبة بكفاءة.

2.I الأهداف

تهدف الخطة CAP-EPR إلى تبنيها من قبل المنتجين لتحمل تكلفة دورة الحياة الكاملة لمنتجاتهم. وسيتم التعامل مع تكلفة إدارة نهاية العمر الافتراضي (EoL) بشكل مشابه لعوامل الإنتاج الأخرى ويتم دمجها في عمليات منتجات الجملة والتجزئة. وتُنقل المسؤولية EPR بعيداً عن البلدية وإلى المنتج. ويستلزم ذلك نقل النفقات المرتبطة بإدارة نهاية العمر الافتراضي للمنتجات من دافعي الضرائب إلى المنتجين والمستهلكين، مما يوفر حوافز لتقليل كمية المخلفات الناتجة والموجهة للتخلص منها.

والأهم من ذلك، أنه بمجرد أن يتحمل المنتجون مسؤوليات دورة حياة منتجاتهم بأكملها، سيكون هناك حافز قوي لإعادة تصميم المنتجات مع مراعاة الاعتبارات البيئية. وتتطلع الخطة CAP-EPR أيضاً إلى تقليل السمية والمخاطر البيئية من المنتجات ومخلفات المنتجات من أجل تحسين أداء دورة حياة المنتجات بشكل عام.

وفي إطار الخطة CAP-EPR، سيوفر مجلس وزراء البيئة الكندي التوجيهات والأدوات لتعزيز التنسيق والاتساق بين برامج المسؤولية EPR المختلفة في جميع أنحاء البلاد وفقاً لمبادئ المسؤولية EPR. وتشمل خطة العمل مبادئ توجيهية بشأن العناصر الرئيسية التي ينبغي أن تكون مشتركة في جميع برامج المسؤولية EPR في كندا.

3.I المبادئ

تحتوي الخطة CAP على مجموعة من المبادئ لتصميم وتطوير سياسات وبرامج المسؤولية EPR. وهي تحدد مبادئ برامج المسؤولية EPR ودور أصحاب المصلحة الرئيسيين من أجل تعزيز التنسيق والاتساق في سياسات المسؤولية EPR في جميع أنحاء البلاد. وترد أدناه المبادئ الرئيسية:

– المبادئ البيئية:

- ينبغي أن تكون برامج المسؤولية EPR متسقة مع التسلسل الهرمي لإدارة النفايات المكون من أربعة أحرف R والتي هي "الخفض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاستعادة". ويُشجع المنتجون على دمج التصميم السليم بيئياً في منتجاتهم لتدنية التأثيرات على البيئة وصحة الإنسان.

– مبادئ التنفيذ (بما في ذلك دور أصحاب المصلحة الرئيسيين)

- الحكومات مسؤولة عن تحديد نطاق برامج المسؤولية EPR، ووضع أهداف قابلة للقياس وضمان وجود مجال متكافئ للمنتجين والمستوردين الذين تشملهم مبادرات المسؤولية EPR. وتهتم الحكومات في المقام الأول بأداء برامج المسؤولية EPR مع اهتمام أقل بالآليات المتضمنة.
- المنتجون والمستوردون مسؤولون عن تصميم وتشغيل وتمويل برامج المسؤولية EPR. كما أنهم يتحملون مسؤولية تحسين الأداء البيئي لمنتجاتهم مع تحقيق أهداف قياس الأداء لبرامج المسؤولية EPR الخاصة بهم التي تحددها الحكومة. ويُطلب من المنتجين العمل بطريقة عادلة وشفافة فيما يتعلق باللوائح التنظيمية الأخرى.
- يتحمل المستهلكون مسؤولية المشاركة في برامج المسؤولية EPR بافتراض إمكانية الوصول إلى هذه البرامج. كما يتحمل المستهلكون مسؤوليات اتخاذ خيارات مسؤولة بيئياً في السوق عند تزويدهم بالمعلومات المناسبة عن المنتجات.
- المبادئ السياساتاتية الأخرى: تم تصميم سياسات المسؤولية EPR وتنفيذها بطريقة يتم فيها تعظيم الفوائد البيئية مع تدنية الاضطراب الاقتصادي. ويمكن لاستراتيجية الاتصال إحاطة المشاركين في سلسلة المنتجات بالبرنامج ومحاولة الحصول على دعمهم. وينبغي أن تخضع برامج المسؤولية EPR أيضاً لعمليات تقييم دورية لضمان كفاءة وظائفها. وينبغي أن يتمتع المستهلكون أيضاً بإمكانية الوصول إلى أنظمة الجمع بالمجان لتعظيم فرص الاستعادة.

4.I التنفيذ

بموجب إطار الخطة CAP-EPR، تلتزم الولايات القضائية بالعمل على تنفيذ برامج المسؤولية EPR للمنتجات والمواد ذات الأولوية التالية وفقاً للمرحلتين الموضحتين أدناه:

المرحلة 1

تلتزم الولايات القضائية (الكيانات المسؤولة قانوناً عن هذا الموضوع) بالعمل على إدارة المنتجات والمواد التالية حسب برامج المسؤولية EPR التشغيلية في غضون ست سنوات (اعتباراً من 2015) من اعتماد الخطة CAP:

- الإلكترونيات والمنتجات الكهربائية
- مواد التغليف
- المواد المطبوعة
- المصابيح المحتوية على الزئبق
- المنتجات الأخرى المحتوية على الزئبق
- المخلفات المنزلية الخطرة والمخلفات الخاصة
- منتجات السيارات

المرحلة 2

تلتزم الولايات القضائية بالعمل من أجل الانخراط في برامج المسؤولية EPR التشغيلية في غضون ثماني سنوات (اعتباراً من 2017) من اعتماد الخطة CAP لكل فئة من فئات المنتجات والمواد التالية.

- مواد البناء
- مواد الهدم

- الأثاث المنزلي
- المنسوجات والسجاد
- الأجهزة، بما في ذلك المواد المستنفدة للأوزون (ODS)

5.I برنامج نموذجي للمسؤولية EPR – العناصر الرئيسية

من أجل تسهيل الاتساق والتنسيق بين لوائح وبرامج المسؤولية EPR في جميع أنحاء البلاد، تحدد الخطة CAP قائمة بالعناصر المشتركة تضع توصيات وتوجيهات لجميع برامج المسؤولية EPR لضمان التفسير والتطبيق المشترك لها. وترد أدناه العناصر الرئيسية:

– النطاق وتعريف المنتج:

- يجب تحديد مسؤولية المنتجين بوضوح. وينبغي تغطية المنتجات من تدفقات المخلفات السكنية وغير السكنية ببرنامج المسؤولية EPR ويجب تحديد وتعريف وإدراج كل منهما بوضوح.

– مسؤوليات المنتجين المعينين ومنظمات مسؤولية المنتِج (PRO):

- ينبغي تحديد المنتجين بشكل فردي وينبغي أن يكونوا مسؤولين مسؤولية كاملة عن تمويل وتشغيل برنامج المسؤولية EPR ولديهم القدرة على جمع الأموال وإنفاقها لتحقيق أهداف البرنامج. ويجب على المنظمات PRO العمل بمساءلة وشفافية.

– الموافقات:

- المنتجون مسؤولون عن المحتوى والتفاصيل الفنية والوفاء بأهداف الأداء المحددة من التزام المسؤولية EPR. تتطلب الولايات القضائية تقديم تقارير مناسبة عن نتائج البرنامج والفوائد البيئية وأداء تحويل المخلفات.

– أهداف وتصميمات من أجل البيئة:

- ينبغي أن يحدد برنامج المسؤلية EPR أهدافاً قابلة للقياس والقياس الكمي للمنتجات التي تم التقاطها و/أو استعادتها وإعادة استخدامها و/أو تجديدها. وينبغي تصميم الأهداف لضمان الإدارة السليمة بيئياً عند نهاية العمر الافتراضي. كما يُشجع المنتجون على تحسين الأداء البيئي لدورة حياة منتجاتهم وتنفيذ تصميمات سليمة بيئياً للمنتجات.

– رسوم وتكاليف التشغيل:

- ينبغي استيعاب التكاليف المرتبطة ببرنامج المسؤولية EPR كعامل من عوامل إنتاج المنتج (أي ينبغي معاملة تكلفة إدارة نهاية العمر الافتراضي بشكل مشابه لعوامل الإنتاج الأخرى مثل التصنيع والتوزيع والتسويق والمبيعات).

بيبليوغرافيا

[b-ITU-T L-Sup.5] ITU-T L-series Recommendations – Supplement 5 (2014), *Life-cycle management of ICT goods.*

[b-ITU-T L-Sup.20] ITU-T L-series Recommendations – Supplement 20 (2015), *Green public ICT procurement.*

[b-ITU-T L-Sup.27] ITU-T L-series Recommendations – Supplement 27 (2016), *Supplement on success stories on e-waste management.*

[b-ITU-T L-Sup.28] ITU-T L-series Recommendations – Supplement 28 (2016), *Circular economy in ICT; definition of approaches, concepts and metrics.*

[b-BC 2015] Basel Convention, (2015) *Draft guidance to assist Parties in developing efficient strategies for achieving the prevention and minimization of the generation of hazardous and other wastes and their disposal. (UNEP/CHW.13/INF/11).* <http://synergies.pops.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW.13-INF-11.English.pdf>

[b-BC 2013] Basel Convention (2013), *Technical guidelines on transboundary movements of electrical and electronic waste and used electrical and electronic equipment, in particular regarding the distinction between waste and non-waste under the Basel Convention.* <http://www.basel.int/Implementation/Publications/LatestTechnicalGuidelines/tabid/5875/Default.aspx>

[b-BC 2001] Basel Convention (2001), *The Basel Convention at a Glance.* <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/convention/bc_glance.pdf>

[b-BC 2016] Basel Convention (2016), A set of practical manuals for the promotion of the environmentally sound management of wastes, Appendix I Terminology. Basel Convention UNEP/CHW.13/4/Add.1. <http://synergies.pops.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW.13-4-Add.1.English.pdf>

[b-BC 2017] BC (2017), *Draft practical guidance for the development of inventories of waste electrical and electronic equipment*

[b-CCME 2009] Canadian Council of Ministers of the Environment (2009), *Canada-Wide Action Plan for Extended Producer Responsibility.* <https://www.ccme.ca/files/current_priorities/waste/pn_1499_epr_cap_e.pdf>

[b-EACO 2017] EACO (2017), *Regional E-waste Strategy.* <http://www.eaco.int/admin/docs/reports/Regional_E-waste_Strategy_March_2017_formatted_clean_copy.pdf>

[b-EC 2012] EC (2012), *Preparing a Waste Prevention Programme.* http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Waste%20prevention%20guidelines.pdf

[b-EEA 2016] EEA (2016), *Circular Economy in Europe.* <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>

[b-EMF] Ellen McArthur Foundation, *Circular Economy Overview*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>

[b-EMPA 2012] EMPA (2012), *E-waste Assessment Methodology Training & Reference Manual*

[b-ITU 2012] ITU (2012), *Toolkit on Environmental Sustainability for the ICT Sector* <https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/01/T4B010000060001PDFE.pdf>

[b-ITU 2013] ITU (2013), *Guidance on Green ICT Procurement*

[b-ITU 2016] ITU (2016), *Sustainable Management of WEEE in Latin America* <http://wftp3.itu.int/pub/epub_shared/TSB/2016-Integrated-mngnt/mobile/index.html#p=5>

[b-ITU/UNU/ISWA] Partnership for Measuring e-wastes (2018), *E-waste statistics, guidelines on classification, reporting and indicators.*

[b-ITU 2018] ITU (2018) Revision 1 to document CWG-SFP-3/5-E, ANNEX 1 to Resolution 71: ITU Strategic Plan 2020-2023. https://www.itu.int/en/council/CWG-SFP-2020-2023/Pages/second-public-consultation.aspx

[b-OECD 2011] OECD (2011), *Sustainable Manufacturing Toolkit: Seven Steps to Environmental Excellence*

[b-STEP 2009] STEP (2009), *E-waste Take-Back System Design and Policy Approach.* <http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_TF1_WPTakeBackSystems.pdf>

[b-STEP 2014] STEP, (2014) *E-waste Prevent, Take-Back System, Design and Policy Application* <http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Green%20and%20White%20Papers/Step%20Green%20Paper_Prevention&Take-backy%20System.pdf>

[b-STEP 2015] STEP (2015), *E-waste Statistics: Guidelines on Classification, Reporting, and Indicators* <https://i.unu.edu/media/ias.unu.edu-en/project/2238/E-waste-Guidelines_Partnership_2015.pdf>

[b-UNU 2014] UNU (2014), *The Global E-Waste Monitor*. http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf

[b-UNU 2017] UNU (2017), *Global E-waste Monitoring Report*

[b-UNEP 2015] UNEP (2015), *Waste Crime-Waste Risk, Gaps in Meeting the Global Waste Challenge*

[b-UNE 2015] UNE (2015), *Illegal Traded and Dumped E-waste Worth up to $19 Billion.* <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/illegally-traded-and-dumped-e-waste-worth-19-billion-annually-poses>

[b-UNU 2013] UNU (2013), *Solving the e-waste problem: an interdisciplinary compilation of international e-waste research* <http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/edited%20Volume.pdf>

[b-UNEMG 2017] UNEMP (2017), *United Nations System-Wide Reponses to E-waste*

[b-WEF 2013] World Economic Forum (2013), *Towards the Circular Economy Accelerating the Scale-Up Across Global Supply Chain*. <http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf>

[b-WHO 2018] WHO (2018), *Children's environmental health.* http://www.who.int/ceh/risks/ewaste/en/

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	مبادئ التعريفة والمحاسبة والقضايا الاقتصادية والسياساتية المتصلة بالاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصعيد الدولي
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية والأنظمة متعددة الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	**البيئة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتغير المناخ، والمخلفات الإلكترونية، وكفاءة استخدام الطاقة، وإنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها**
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير، والقياسات والاختبارات المرتبطة بهما
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التليماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات، والجوانب الخاصة ببروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي وإنترنت الأشياء والمدن الذكية
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2021