

التقرير النهائي

قطاع تنمية الاتصالات لجنة الدراسات 1

المسألة 24/1

استراتيجيات وسياسات للتخلص
السليم من مواد مخلفات
الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات
والاتصالات أو إعادة استخدامها



فترة الدراسة الخامسة 2010-2014

قطاع تنمية الاتصالات

للاتصال بنا

الموقع الإلكتروني: www.itu.int/ITU-D/study_groups

المكتبة الإلكترونية للاتحاد: www.itu.int/pub/D-STG/

البريد الإلكتروني: devsg@itu.int

الهاتف: +41 22 730 5999

المسألة 24/1:

استراتيجيات وسياسات للتخلص السليم
من مواد مخلفات الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات
والاتصالات أو إعادة استخدامها



لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات

دعماً لجدول أعمال تقاسم المعارف وبناء القدرات لمكتب تنمية الاتصالات، تقوم لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات بدعم البلدان في تحقيق أهدافها الإنمائية. وعن طريق العمل كعامل حفز من خلال استحداث وتقاسم وتطبيق معارف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للحد من الفقر وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، تسهم لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات في تهيئة الظروف المواتية لكي تستخدم الدول الأعضاء المعارف لتحقيق أهدافها الإنمائية بشكل أفضل.

منصة المعارف

تستخدم النواتج التي يتفق عليها في لجان دراسات قطاع تنمية الاتصالات والمواد المرجعية ذات الصلة كمدخلات لتنفيذ السياسات والاستراتيجيات والمشاريع والمبادرات الخاصة في الدول الأعضاء في الاتحاد البالغة 193 دولة. وتعمل هذه الأنشطة أيضاً على تعزيز قاعدة المعارف المشتركة للأعضاء.

محور تبادل المعلومات وتقاسم المعارف

يجري تقاسم المعلومات بشأن المواضيع ذات الاهتمام المشترك من خلال اجتماعات وجهاً لوجه والمنتديات الإلكترونية والمشاركة عن بُعد في جو يشجع الحوار المفتوح وتبادل المعلومات.

مستودع المعلومات

تعد التقارير والمبادئ التوجيهية وأفضل الممارسات والتوصيات استناداً إلى المدخلات المقدمة من أعضاء اللجان لاستعراضها. وتجمع المعلومات عن طريق دراسات استقصائية ومساهمات ودراسات حالة وتتاح لإطلاع الأعضاء عليها بسهولة باستخدام أدوات إدارة المحتوى والنشر على الويب.

لجنة الدراسات 1

أسند إلى لجنة الدراسات 1 في الفترة 2010-2014 دراسة تسع مسائل في مجالات البيئة التمكينية والأمن السيبراني وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والقضايا المتصلة بالإنترنت. وركز العمل على السياسات والاستراتيجيات الوطنية للاتصالات التي تمكن البلدان من الاستفادة إلى أقصى حد من القوة الدافعة للاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بوصفها محركاً للنمو المستدام وخلق فرص العمل والتنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، مع مراعاة المسائل ذات الأولوية للبلدان النامية. وشمل العمل سياسات النفاذ إلى الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لا سيما نفاذ الأشخاص ذوي الإعاقة وذوي الاحتياجات الخاصة، إضافة إلى أمن شبكات الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما ركز أيضاً على سياسات ونماذج التعريفات لشبكات الجيل التالي ومسائل التقارب والنفاذ الشامل إلى خدمات النطاق العريض الثابتة والمتنقلة وتحليل الأثر وتطبيق مبادئ التكلفة والمحاسبة، مع مراعاة نتائج الدراسات التي يجريها قطاعا تقييس الاتصالات والاتصالات الراديوية، وأولويات البلدان النامية.

شارك في إعداد هذا التقرير عدة خبراء من إدارات وشركات مختلفة. ولا ينطوي ذكر شركات أو منتجات معينة على أي تأييد أو توصية من جانب الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

ملخص	1
مقدمة	0
تقرير عن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ..	1
1.1 التصنيف التقني لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	2
2.1 أرقام استهلاك المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) وإنتاج مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في جميع أنحاء العالم (في الحاضر والمستقبل)	3
3.1 المشاكل التي تواجهها البلدان الساعية إلى تنفيذ استراتيجية بشأن مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	4
4.1 الخبرات في إعادة استخدام مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتخلص السليم منها	6
1.4.1 خبرة أمريكا اللاتينية	6
2.4.1 تجربة إفريقيا	9
3.4.1 تجربة آسيا والمحيط الهادئ	10
4.4.1 تجربة أوروبا	12
5.4.1 المنظمات الدولية	15
المبادئ التوجيهية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ..	2
1.2 اعتبارات أولية	17
2.2 السياسات واللوائح	18
1.2.2 استيراد وتصدير المعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها	18
2.2.2 أصحاب المصلحة	19
3.2.2 مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR) ونظام إدارة المخلفات الإلكترونية	20
4.2.2 نظام المعلومات	21
5.2.2 الجوانب الاجتماعية (العمالة والتدريب)	22
6.2.2 الجوانب التقنية	22
7.2.2 إعلام وتوعية مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	24
8.2.2 الجوانب الاقتصادية	25
9.2.2 الإشراف والرقابة على النظام	27
10.2.2 العقوبات	27

الصفحة

27 الاستنتاجات والتوصيات	3
30 مسرد المصطلحات	
32 قائمة الاختصارات	
34 بيبلوغرافيا	

الأشكال

24 الشكل 1: رمز للاستعمال من جانب الجهات المصنعة لإفادة المستهلكين بأن معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بهم غير مصنفة على أنها مخلفات عادية	
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

المسألة 24/1

استراتيجيات وسياسات للتخلص السليم من مواد مخلفات الاتصالات/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أو إعادة استخدامها

ملخص

تتوخى هذه الوثيقة أساساً، فائدة البلدان النامية، في عرض المبادئ التوجيهية للإدارة السليمة من الناحية البيئية لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) استناداً إلى العمل الذي قامت به لجنة الدراسات لقطاع تنمية الاتصالات المسؤولة عن المسألة 24/1. وتقع هذه الوثيقة في جزأين، يحتوي الأول منهما على تقرير يحدد المساهمات التي قدمتها مختلف البلدان، بينما يعرض الجزء الثاني عدداً من المبادئ التوجيهية طي ورقة مدخلات بشأن وضع سياسة إزاء مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في البلدان النامية.

وهي تتناول المواضيع التالية: التصنيف التقني لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ أرقام استهلاك المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) وإنتاج مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في جميع أنحاء العالم (في الحاضر والمستقبل)؛ المشاكل التي تواجهها البلدان التي تسعى إلى تنفيذ استراتيجية للإدارة السليمة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ الخبرات في إعادة الاستخدام والتخلص السليم من هذا النوع من المخلفات؛ الخبرات القطرية من أمريكا اللاتينية وإفريقيا وآسيا والمحيط الهادئ، وأوروبا، فضلاً عن مساهمات من المنظمات الدولية، من بين جهات أخرى.

وتتصل المبادئ التوجيهية بجوانب مثل: السياسات واللوائح؛ واستيراد وتصدير المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) ومخلفاتها؛ أصحاب المصلحة في هذا الشأن؛ ومبدأ المسؤولية الموسعة للمنتجين (EPR) ونظام إدارة المخلفات الإلكترونية؛ نظام المعلومات، والجوانب الاجتماعية (العمالة والتدريب)، والجوانب التقنية (البنية التحتية والمبادئ التوجيهية التكنولوجية والتقنية، والتصميم المراعي للبيئة أو الإنتاج الأنظف)؛ إعلام وتوعية مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الجوانب الاقتصادية (الفرص التجارية والنماذج الاقتصادية لتمويل نظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية)؛ مراقبة النظام والتحكم فيه؛ العقوبات.

وأخيراً، تقدم هذه الوثيقة عدداً من الاستنتاجات الناتجة عن العمل المنجز، إلى جانب سلسلة من التوصيات بأمل أن تعتمدها البلدان النامية و/أو تكيفها لظروفها، وهي تصب في مصلحة صياغة وتنفيذ سياسة إزاء مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) قادرة على الإتيان بنتائج إيجابية من حيث تخفيف وضبط المشكلة التي تواجهها هذه البلدان حالياً بسبب عدم كفاية إدارة مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

0 مقدمة

لا سبيل لإنكار أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تسهم في التقدم الاقتصادي والاجتماعي للأمم، كما تنبئنا البيانات التي تنتجها مختلف الدراسات. فعلى سبيل المثال: إبان السنوات 1990-1998، ساهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في نمو بنسبة 57 في المائة في الناتج المحلي الإجمالي التي تتمتع بها مجموعة من البلدان المتقدمة، بما فيها اليابان. وبالإضافة إلى ذلك، تحقق الاقتصادات التي تتميز بمستويات عالية من استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بمستوى إنتاجية أعلى سبع مرات من متوسط الإنتاجية في البلدان ذات مستويات الاستخدام الأقل. ويتسارع نمو الناتج المحلي الإجمالي والإنتاجية مع زيادة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. فكل زيادة بنسبة 10 في المائة في رأس مال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أدت إلى ارتفاع بنسبة 1,6 في المائة في الناتج المحلي الإجمالي في اقتصاد الاستخدام القليل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبنسبة

3,6 في المائة في اقتصاد الاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي المسؤولة عن أكثر من 50 في المائة من الإنتاجية في الصناعات الأخرى، وفقاً لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (Vega, J., 2009).

وقد دفع التقدم الذي أفرزته تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحكومات إلى اتخاذ تدابير تهدف إلى ضمان فرص الانتفاع من هذه التكنولوجيا واستخدامها في سبيل تقليص الفجوة الرقمية والإقصاء الاجتماعي من خلال تعزيز مشاركة الجميع في مجتمع المعلومات والمعرفة. وفي المجال الاجتماعي، تمكن كفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المواطنين من النفاذ السريع وفي الوقت المناسب إلى معلومات أكثر وأفضل. ولذلك تأثير إيجابي على التعليم والصحة والسلامة/الأمن، من بين أمور أخرى، مع الحد في الوقت نفسه من الفقر وتشجيع قيام مجتمع أكثر عدلاً وأكثر ديمقراطية.

والنمو السريع في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إلى جانب الطلب المستمر للحصول على أحدث تكنولوجيا وأكثرها ابتكاراً، جعل دورة حياة المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) أقصر من أي وقت مضى. وإذ تضاف إلى ذلك رغبة البلدان النامية في تقليص الفجوة الرقمية عن طريق السماح بإدخال كميات كبيرة من المعدات الكهربائية والإلكترونية المتقدمة إلى أراضيها دون ممارسة الضوابط اللازمة، صارت مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) تتولد بمعدلات عالية وتصبح مشكلة تتطلب الاهتمام العاجل بشأن ذي أولوية بغية مراقبة وتخفيف ما تستتبعه من آثار سلبية على البيئة وصحة الإنسان جراء عدم كفاية التعامل مع هذه المخلفات التي تنطوي على خصائص معينة نظراً لوجود عدد من المركبات السامة في قوامها.

واستجابة لهذا الوضع، عملت العديد من المنظمات الدولية على هذه القضية، وأنتجت سلسلة من المبادئ التوجيهية التقنية التي تهدف إلى ضمان الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي الوقت نفسه، فإن التعامل السليم مع مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية يطل في الأمم النامية والمتقدمة على حد سواء، كفرصة تجارية، خاصة فيما يتعلق الأمر بالمعادن الثمينة والنادرة التي يمكن العثور عليها في هذا النوع من المخلفات، وكخيار يبشر بفرص عمل للقطاعات الأكثر فقراً والأكثر هشاشة في المجتمع.

من الواضح، إذن، أن وضع سياسات تؤدي إلى الإدارة السليمة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، ولا سيما في البلدان النامية، هو خطوة أولى أساسية في البحث عن حلول لا بد أن تتضمن إنشاء البنية التحتية اللازمة. وتحقيقاً لهذه الغاية، دأب الاتحاد الدولي للاتصالات على دراسة هذه القضية (المسألة 24/1)، من خلال لجنة الدراسات 1 لقطاع تنمية الاتصالات، بتحليل الخبرات المكتسبة والدروس المستفادة لدى المعنيين بمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE)، وبوضع عدد من المبادئ التوجيهية ذات الفائدة المحتملة للبلدان النامية إذ تسعى لتحقيق الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والآثار الإيجابية المترتبة على ذلك في أراضيها من النواحي البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

1 تقرير عن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

1.1 التصنيف التقني لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل المخلفات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها (<http://www.basel.int/text/documents.html>)، تصنف المخلفات الإلكترونية في الملحق الثامن ضمن القيود A1180، وA1190، وA1150 وA2010، وفي الملحق التاسع ضمن القيد B1110.

وبموجب الاتفاقية، توصف المخلفات الإلكترونية بأنها مخلفات خطيرة عندما تتلوث بالزئبق أو الرصاص أو الكاديوم أو ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أو عندما تحتوي على مكونات مثل المدخرات والبطاريات الأخرى، ومكثفات الدارات المطبوعة والمفاتيح الزئبقية والزجاج من أنابيب الأشعة الكاثودية وغير ذلك من الزجاج المنشط، بقدر ما تبديه هذه المخلفات من الخصائص المذكورة في الملحق الثالث. والمخلفات التي تحتوي على مواد عزل أو كبلات معدنية مغلقة بمواد بلاستيكية ملوثة أو

محتوية على الرصاص وقطران الفحم والكاديوم وثنائي الفينيل متعدد الكلورة ومركبات أرجانوهلوجينية أو غيرها على المكونات المدرجة في الملحق الأول، بقدر ما تبيده من الخصائص المذكورة في الملحق الثالث، تُعتبر أيضاً مخلفات خطيرة. وبالمثل، يصنّف رماد المعادن الثمينة، الناشئ عن حرق لوحات الدارات المطبوعة والمخلفات الزجاجية من أنابيب الأشعة الكاثودية وشاشات الكريستال السائل وغير ذلك من الزجاج المنشط، كمخلفات خطيرة.

وبالنظر إلى أن معالجة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) تنطوي على مجموعة متنوعة من المشاكل، ينص التوجيه الأوروبي PE-CONS 2/12، المقرر أن يدخل حيز التنفيذ في 15 أغسطس 2018، على فرز كل المعدات الكهربائية والإلكترونية ضمن ست فئات بدلاً من العشر الحالية (التي تظل سارية في الفترة من أغسطس 2012 حتى أغسطس 2018). وتُدرج البنود الكبيرة من معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (أي التي يزيد أي بعد خارجي فيها عن 50 cm) في الفئة 4؛ فيما تُدرج البنود الصغيرة من هذه المعدات (أي التي لا يزيد أي بعد خارجي فيها عن 50 cm) في الفئة 6؛ وتأتي الشاشات والمراقب والمعدات المحتوية على شاشات يزيد سطحها عن 100 cm²، في إطار الفئة 2.

2.1 أرقام استهلاك المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) وإنتاج مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في جميع أنحاء العالم (في الحاضر والمستقبل)

تشهد صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات نمواً متسارعاً حالياً. ويدفع التحسين التكنولوجي المستمر المستهلكين إلى شراء معدات جديدة حتى عندما تمتلك معداتهم الكهربائية والإلكترونية الراهنة قدراً مديداً متبقياً من دورة حياتها التشغيلية. وقد عزز هذا الوضع، إلى جانب الشروط المواتية التي توفرها الجهات المصنعة ومقدمي الخدمات، الطلب على الخدمات، وبالتالي تصنيع هذا النوع من المعدات.

وتتسارع كذلك زيادة مستويات الإنتاج بالتقدم المبكر النابع من نموذج اقتصادي يعتمد على تصنيع معدات ذات دورة حياة قصيرة وإنتاج عالمي وثقافة استهلاكية قوامها "الشراء والاستخدام والرمي في سلة المهملات"، مما أدى إلى توليد كميات هائلة من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE).

وبيانات وإحصاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (IDS) التي ينتجها قطاع تنمية الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>) تقدم شواهد على النمو الهائل في عدد مستخدمي الإنترنت في البلدان النامية، من 501 مليون في عام 2006 إلى أكثر من 1,3 مليار في نهاية عام 2011. وهذا يعني أن حجم المعدات المستخدمة للنفذ إلى الإنترنت، مثل أجهزة الحاسوب المحمولة واللوحية والهواتف الذكية، ما برح ينمو نمواً هائلاً. وفي حين كان 44 في المائة من مستخدمي الإنترنت من البلدان النامية في عام 2006، نمت تلك النسبة بحلول عام 2011 إلى 62 في المائة (بأكثر من النصف).

ووفقاً لإحصاءات الاتحاد المنشورة في يونيو 2012، "بلغ مجموع الاشتراكات في الخدمة الخلوية المتنقلة 6 مليارات تقريباً بحلول نهاية عام 2011، بما يقابل نسبة انتشار عالمية قدرها 86%. وكانت البلدان النامية قاطرة النمو إذ استأثرت بأكثر من 80% من 660 مليون من الاشتراكات الجديدة في الخدمة المتنقلة الخلوية التي أُضيفت في عام 2011".

وفيما يتعلق بتقدير مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع أنحاء العالم، فإن التقرير المعنون "إعادة التدوير - من المخلفات الإلكترونية إلى الموارد"، الذي صدر عن اجتماع للجهات المعنية باتفاقية بازل وغيرها من السلطات العالمية المعنية بالمواد الكيميائية قبل اجتماع مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في بالي (إندونيسيا)، يتوقع أن المخلفات الإلكترونية من أجهزة الحاسوب القديمة في الصين وجنوب أفريقيا ستكون قد قفزت بحلول عام 2020 بنسبة 200-400 في المائة من مستويات عام 2007، وبنسبة 500 في المائة في الهند. ويتوقع التقرير أيضاً أن المخلفات الإلكترونية من الهواتف المتنقلة المرمية كمهملات في الهند ستكون، بحلول عام 2020، أعلى 18 مرة منها في عام 2007، وأعلى سبع مرات في الصين. ووفقاً

لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة¹، يتولد نحو 20 إلى 50 مليون طنّاً مترياً من المخلفات الإلكترونية في جميع أنحاء العالم كل عام، وهي تشكل أكثر من 5 في المائة من مجموع المخلفات الحضرية الصلبة.

وكل سنة، ترمى أعداد متزايدة من أجهزة الحاسوب المكتبية والحمولة واللوحية وما شاكلها من المواد الأخرى، قبل وقت طويل من إكمال دورة حياتها، عندما يقرر أصحابها اقتناء معدات ذات ميزات أحدث وأفضل. ومع ذلك، ينبغي ألا نفوت فرصة إصلاح أو ترميم المعدات المتقادمة لتمكين إعادة استخدامها، أو لاستخلاص مواد منها تُستخدم في تصنيع معدات جديدة أو في دورات إنتاج جديدة.

3.1 المشاكل التي تواجهها البلدان الساعية إلى تنفيذ استراتيجية بشأن مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تتخذ قضية المخلفات الإلكترونية بعداً عالمياً في البلدان المتقدمة والنامية على السواء جراء الكميات الضخمة المتولدة من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) كل عام. وإذ يجري الاتجاه نحو تنامي هذه المخلفات بأضعاف مضاعفة، تواجه البلدان النامية حالياً مجموعة متنوعة من المشاكل التي تحتاج إلى حل بأسرع ما يمكن من أجل التخفيف من الآثار البيئية الخطيرة ومنع المشاكل الصحية الناتجة عن الإدارة غير المناسبة لهذه المخلفات.

وقدمت مساهمة هامة طي الوثيقتين [RGQ24/1/17](#) و [RGQ24/2/16](#) (12 أبريل 2012) من الاتحاد الدولي للاتصالات وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)/أمانة اتفاقية بازل وجامعة الأمم المتحدة (UNU)، بالتعاون مع مبادرة حل مشكلة المخلفات الإلكترونية (StEP) ومركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا (CEDARE). وقد اجتمعت هذه الجهات معاً في إطلاق دراسة مشتركة عن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية لجمع البيانات وبلورة نظرة شاملة على الوضع الحالي في هذا الصدد، فضلاً عن تحديد التحديات المستقبلية.

وفيما يلي بعض أبرز نتائج هذه الدراسة: جاءت الردود على الاستطلاع في معظمها من المنظمات الحكومية (42,8%)، ثم من القطاع الأكاديمي/البحثي (15,1%) والشركات المصنعة للمعدات (14,5%)؛ وفي 66 في المائة من البلدان التي شملتها الدراسة، لا توجد سياسة و/أو إطار تنظيمي لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في نهاية دورة حياتها (المخلفات الكهربائية والإلكترونية). ومن ناحية أخرى، توجد في 60 في المائة من تلك البلدان سياسات و/أو لوائح تنظم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإعادة بيعها أو التبرع بها أو إعادة توزيعها، وما إلى ذلك). وتتولد المخلفات الإلكترونية بأعلى مستوياتها من أنابيب الأشعة الكاثودية والشاشات المسطحة (30%)؛ ويرى أعلى مستوى من واردات مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في أجهزة الحاسوب المحمولة (نوت بوك، ونت بوك) (27%)، فيما تأتي أنابيب الأشعة الكاثودية في مقدمة الصادرات (22%). وفي 66 في المائة من البلدان التي شملتها الدراسة، لا توجد معايير أو مبادئ توجيهية يلتزم بها فيما يتعلق بمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة أو المخلفات الإلكترونية.

ويرد أدناه عدد من العيوب التي تواجهها البلدان النامية فيما يتعلق بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. في هذا الصدد، أُخذت في الاعتبار الوثيقتان [RGQ24/1/12](#) (أمانة اتفاقية بازل لدى برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2012) و [1/99](#) (تيرانيا، 2011).

- عدم وجود سياسة للدولة بشأن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) تأخذ في الاعتبار جميع الجوانب اللازمة لنجاح تنفيذ هذه السياسة، بما في ذلك إسناد المسؤوليات إلى جميع المشاركين في نظام الإدارة ووسائل تمويل هذا النظام.

¹ بيان صحفي، "مؤتمر بازل يتناول التحدي الذي تمثله المخلفات الإلكترونية"، 27 نوفمبر 2006، UNEP.

- الغياب الكلي أو الجزئي للوائح محددة تنظم إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث لدى العديد من البلدان عدد كبير من المعايير التي تهدف إلى حماية البيئة، بما في ذلك تلك المتعلقة بالمخلفات المتزلية الصلبة والمخلفات الخطرة، ولكنها لا تغطي مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية على وجه التحديد. وفي الوقت نفسه، وإن كانت اللوائح موجودة في مختلف البلدان النامية، فهي ليست كافية لأنها لا تأخذ في الاعتبار الوضع الفعلي على أرض الواقع، ولا بعض العوامل الرئيسية، ولا تُشرك جهات معنية مثل القطاع غير الرسمي. وفي مثل هذه الظروف، يتعذر تحقيق تقدم حقيقي وثابت في تنفيذ نظام لإدارة هذا النوع من المخلفات.
- وكما ساهمة في تقليص الفجوة الرقمية، تغيب الرقابة على استيراد معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة التي يجري نقلها إلى البلدان النامية لإعطائها دورة حياة ثانية. بيد أن هذه الضوابط ضرورية لأن المعدات المستلمة، في كثير من الحالات، لا يمكن إصلاحها أو تجديدها وينتهي بها المطاف كمخلفات إلكترونية. وعلاوة على ذلك، فإن قرار خفض الرسوم المفروضة على واردات المعدات الكهربائية والإلكترونية بغية تقليص الفجوة الرقمية، إلى جانب الانتقال الرقمي الوشيك وغياب أنظمة لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) تنفذ مهامها على الوجه الصحيح، يؤدي إلى تفاقم مشكلة المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية يوماً بعد يوم.
- ولا يُعرف الوضع الحقيقي لسوق المعدات الكهربائية والإلكترونية وإدارة المخلفات التي يولدها. ومثال ذلك: الأرقام المتعلقة باستيراد وتوزيع المعدات الجديدة والمستعملة؛ والتوقعات التنموية لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ والمشاركة في السوق من جانب الشركات المصنعة والمستوردين وشركات التجميع، والموزعين والتجار؛ أرقام واتجاهات المبيعات والاستهلاك؛ تقديرات دورة حياة المعدات؛ القاعدة المثبتة؛ حجم المعدات المخصصة لإعادة الاستخدام؛ وكميات المخلفات المتولدة التي تجري إدارتها؛ وجود مرافق لإدارة المخلفات؛ فرص الأعمال التجارية المتأتية من المخلفات، من جملة أمور أخرى. وتشكل مثل هذه المعلومات منطلقاً أساسياً لبناء وتطوير نظام لإدارة مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- وفي حالة بعض البلدان، يسهل عدم الامتثال للقوانين الدولية القائمة بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (اتفاقية بازل) أو عدم اعتمادها، الحركة غير القانونية عبر الحدود لهذه المخلفات.
- ويحول الافتقار إلى التكنولوجيا المستخدمة في معالجة المخلفات الإلكترونية (إعادة تدويرها ومعالجتها والتخلص منها نهائياً) في البلدان النامية دون استرداد المكونات القيمة محلياً من اتباع الممارسات الآمنة، وفقاً للمعايير الدولية، في التعامل مع المواد الخطرة الموجودة في أنواع معينة من مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- وتعامل جهات إعادة التدوير غير الرسمية المفتقرة إلى ما يلزم من المعرفة التقنية أو التدريب مع مراحل معينة من معالجة المخلفات الإلكترونية (الجمع والتفكيك وإعادة التدوير والاسترداد) يؤدي إلى إشكالات صحية ويؤثر سلباً على البيئة.
- غثاثة ظروف العمل وظروف الصحة المهنية، إلى جانب غياب البدائل الاقتصادية للأشخاص القائمين بإعادة تدوير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في القطاع غير الرسمي، وكذلك للأسر المشغلة لمصالح أعمال الإصلاح الصغيرة.
- غياب أو ندرة أو عدم كفاءة البنية التحتية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE). بما يتماشى مع الممارسات والتكنولوجيات الفضلى المتاحة في كل بلد وأفضل الممارسات البيئية المعترف بها دولياً.
- نقص الوعي البيئي لدى المجتمع وأصحاب المصلحة فيما يتعلق باعتبارات مثل: الاستهلاك المسؤول للمعدات الكهربائية والإلكترونية؛ وأهمية شراء المعدات المصنعة والملتزمة أصولاً. بمعايير التصميم المراعي للبيئة، وأهمية إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير واسترجاع الشركة المصنعة المعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لم تعد تُستعمل لتمكين إدارتها السليمة بيئياً.
- غياب السياسات والمبادئ التوجيهية الواضحة لتمويل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية من أجل ضمان استدامتها.

- غياب صلة الوصل والتعاون بين الجهات الحكومية المعنية بهذه القضية، إلى جانب محدودية مشاركة بعض أصحاب المصلحة في عملية وضع الأعراف والأهداف المعقولة للإدارة السليمة بيئياً لمخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كل بلد أو منطقة.

4.1 الخبرات في إعادة استخدام مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتخلص السليم منها

إن إعادة استخدام المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) تعود بقدر أكبر من الفوائد البيئية (تخفيض معدلات توليد مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية/تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) والفوائد الاجتماعية (مما يساعد على تقليص الفجوة الرقمية في البلدان النامية) قياساً بإعادة التدوير. وإعادة الاستخدام هي النهج الأكثر استدامة للمعدات التي يتخلص منها المستخدمون قبل أن تصل إلى نهاية دورة حياتها. فبذلك ستعود هذه المعدات بالفائدة على المستخدمين الجدد، مع أو بدون إصلاحات أو ترميم مسبقاً، حسب كل حالة.

وفي إعادة الاستخدام تعزيز كبير لكفاءة الموارد، لا سيما كفاءة الطاقة، لأنها تتجنب استخراج المواد الخام الجديدة واستهلاك الطاقة اللازمة لتصنيع معدات جديدة. والعمل الذي ينطوي عليه تجديد وإصلاح المعدات مثل أجهزة الحاسوب المكتبية وأجهزة الحاسوب المحمولة والهواتف المتنقلة، علاوة على محاباته للاندماج الاجتماعي للشرائح الأكثر حرماناً في المجتمع، يهيئ لزيادة وتعزيز معارف ومهارات التقنيين والمهنيين العاملين في التخصصات ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وفي كثير من البلدان النامية، لا يوجد حالياً مستوى عالٍ من الطلب على أجهزة الحاسوب في قطاعات واسعة من المجتمع، ومنها على سبيل المثال، مؤسسات التعليم الابتدائي والمتوسط والعالي والمكتبات العامة والمراكز الثقافية، من بين قطاعات أخرى، يعاق فيها النفاذ إلى المعلومات ومجتمع المعرفة جراء ارتفاع تكاليف المعدات الجديدة، أو في بعض الحالات، بسبب المشاكل التي تواجهها المناطق النائية التي يتعذر الوصول إليها. ولا تحتاج المعدات اللازمة عموماً لقدرات معالجة وتخزين عالية، لأنها ستستخدم في المقام الأول للتطبيقات المكتبية والنفاذ إلى الإنترنت.

1.4.1 خبرة أمريكا اللاتينية

فيما يتعلق بالخبرة في إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) في أمريكا اللاتينية، أقامت العديد من البلدان شراكات بين مختلف القطاعات، كالقطاع العام والخاص والقطاع الأكاديمي والمجتمع المدني والمنظمات غير الحكومية، وذلك بهدف معالجة الحلول الرامية لتحقيق إدارة سليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في المنطقة، بما في ذلك: إعداد الدراسات التقنية وتشخيص حالة إدارة المخلفات الإلكترونية، وصياغة واعتماد السياسات والتشريعات البيئية بشأن إدارة المعدات الكهربائية والإلكترونية وحملات التوعية وحملات جمع المخلفات.

والمحفل الإقليمي لأمريكا اللاتينية والحوض الكاريبي المعني بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (RELAC) (<http://www.residuoselectronicos.net/>) احتضن بعض من هذه الأنشطة وقام بتنسيقها والدعاية لها بهدف الاهتمام إلى حلول لمنع تراكم مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية الناتجة عن الحواسيب الشخصية داخل المنطقة وإدارة هذه المخلفات وللتخلص منها نهائياً. وفي مارس 2011، نشر محفل RELAC مبادئ توجيهية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، استناداً إلى نتائج اجتماع مائدة مستديرة إقليمية تشمل القطاعين العام والخاص. وتعد تلك المبادئ التوجيهية كمرجع لتحليل وتطوير وتنفيذ السياسات الوطنية والإقليمية الرامية إلى ضمان الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. وقد عُرضت خلال الحدث الجانبي الكولومبي السويسري المصاحبة للاجتماع العاشر لمؤتمر الأطراف (COP 10) في اتفاقية بازل، في أكتوبر 2011.

وقد ساهمت المختبرات الاتحادية السويسرية لعلوم المواد والتكنولوجيا (EMPA) في تقييم الدراسات عن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من خلال برنامج المخلفات الإلكترونية السويسري في بلدان مثل شيلي والبرازيل وبيرو وكولومبيا وترينيداد وتوباغو. وانبثق عن هذا البرنامج مشروع "إعادة تدوير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في أمريكا اللاتينية" الذي يعزز بناء القدرات في كولومبيا وبيرو لتطوير الأنشطة الاقتصادية المحلية التي تنطوي على الخدمات اللوجستية العكسية،

ومراقبة وتحسين التجارة الدولية في المعدات المستعملة والجديدة، وتعزيز إعادة التدوير واسترجاع مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. وعلى نفس المنوال، يسهم المشروع في إدارة المعرفة من خلال النفاذ إلى المعلومات الخاصة، والدروس المستفادة من المشاريع الأخرى وتعزيز تبادل الخبرات والتعلم الإقليمي فيما يتعلق بالإدارة المستدامة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية.

1.1.4.1 تجربة ناجحة في إعادة استخدام أجهزة الحاسوب التي لم تعد تُستعمل وترميمها وإعادة تدويرها

أجهزة الحاسوب للتعليم (CPE) هو برنامج اجتماعي أنشأته وزارة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ووزارة التربية والتعليم في كولومبيا عام 2000. والهدف منه هو إيجاد فرص التنمية للقطاعات السكانية الأوسع من خلال تقليص الفجوات الرقمية والاجتماعية والإقليمية، والمساعدة في تحسين نوعية التعليم في المدارس (الأساسي والابتدائي والمتوسط) من خلال التهج الاستراتيجي في النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستخدامها وتخصيصها. وقد أدت 12 سنة من الدروس المستفادة إلى توطيد نموذج الإدارة المتكاملة والمستدامة الذي يوفر فوائد تعليمية واجتماعية وبيئية. يرد شرح لهذه التجربة في الوثيقة [1/RGQ24/1/008](#) - كولومبيا، 2011.

وتتلقى مراكز الترميم العائدة للبرنامج أجهزة الحاسوب التي لم تعد تُستعمل والتي تبرع بها الأفراد والمؤسسات العامة والشركات الخاصة والمنظمات والهيئات الدولية، من بين جهات أخرى. ثم تخضع هذه الأجهزة لعملية فحص وتصنيف وإصلاح وتنظيف وتحديث برمجيات، وما إلى ذلك، لضمان كونها على أحسن حال من الناحية الجمالية والتقنية لإعادة استخدامها داخل المؤسسات التعليمية التي يشملها البرنامج.

وخلال فترة إعادة استخدام المعدات، يقدم برنامج أجهزة الحاسوب للتعليم (CPE) خدمة الصيانة التصحيحية والوقائية لضمان التشغيل العادي، ثم، حالما تصل إلى نهاية دورة الحياة الثانية، أي بعد أربع سنوات، يقوم البرنامج بجمع المعدات ونقلها إلى المركز الوطني لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية (CENARE)، الذي يتلقى من مراكز الترميم أيضاً العناصر الإلكترونية الزائدة غير المناسبة للترميم.

وتُفكك المعدات المعادة يدوياً أو صناعياً، على نحو يشمل فرز قطعها وتنظيفها وتصنيفها واستعادة بعض المعادن الحديدية وغير الحديدية وكذلك البلاستيك والزجاج الشفاف. وتباع هذه العناصر المستعادة في مزاد علني للاستخدام الصناعي لاحقاً، وبالتالي يُضمن اكتمال دورة هذه المواد بطريقة سليمة بيئياً وتؤدي إلى الكفاءة في استخدام الطاقة، وتقليل الحاجة للتعدين لاستخراج المواد الجديدة، ومن ثم إلى التأثير إيجابياً من حيث الحد من انبعاثات الكربون. وتعتبر العناصر التي تحتوي، من بين أمور أخرى، على المعادن الثقيلة والنادرة خطرة، ويعهد بها إلى جهات خارجية مزودة بتصريح بيئي لتعالجها على النحو المناسب. ومن الجدير بالذكر أن استراتيجية التفكيك الصناعي لها أثر اجتماعي هام، وتوفر فرص العمل للعمال غير المهرة لأكثر الشرائح هشاشة من السكان في كولومبيا.

بالإضافة إلى استراتيجيات إدارة المخلفات الإلكترونية وترميمها، ينخرط البرنامج في استراتيجية بيئية وتعليمية وروبوتية منخفضة التكلفة تتألف من استعادة المكونات الكهربائية والإلكترونية والميكانيكية من التفكيك الصناعي للحواشيب التي ولى عهدها والفوائض الإلكترونية، لثناً بها لاحقاً مختبرات ومجموعات أدوات الروبوتات التي تمكن الطلاب من التعرف على جوانب مختلفة من العلوم والتكنولوجيا، وتسهل استيعابهم للمفاهيم الأساسية من خلال التدريب العملي على تجارب تهدف إلى تعليم الطلاب حل المشاكل اليومية من خلال تطوير التفكير المنطقي وأفكارهم الخاصة على حد سواء.

وتتكون مختبرات الروبوتات من روبوتات تعليمية ومحطة تطوير الأمتة (EDERA)، التي تعد أحد المكونات الرئيسية للمختبر وتتضمن بطاقة سطح بيبي (دماغ المنصة). ويعود ما نسبته 90% من الرقائق الإلكترونية المحتواة في هذه البطاقة إلى بطاقات أخرى معدة لوظائف السطوح البينية والتحكم واللوحات الأم، وما إلى ذلك، مما يمكن من إعادة استخدام رقائق التكنولوجيا الراقية ويؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في الطاقة التي كانت ستلزم لتصنيع المكونات الإلكترونية الجديدة. وتعمل مختبرات EDERA مع ستة أجهزة، وهي على وجه التحديد محطة الأرصاد الجوية 1 (EM1) ومحطة الأرصاد الجوية 2 (EM2) ومركبة نموذجية تعمل بالطاقة الضوئية (Fotomovil) وروبوت بستة أرجل وباب كهربائي ومجموعة أدوات أساسية، وكلها تُستخدم

بالاقتران مع مختبرات EDERA لتعليم العناصر الأساسية للعلوم. وتقدّم مختبرات الروبوتات إلى المؤسسات التعليمية التي يشملها البرنامج، ويقدم برنامج أجهزة الحاسوب للتعليم (CPE) أيضاً التوجيه التربوي على أرض الواقع بشأن كيفية استخدام هذه المختبرات.

وفي الفترة من عام 2000 إلى 31 ديسمبر 2012، تلقى برنامج أجهزة الحاسوب للتعليم (CPE) 278 292 من أجهزة الحاسوب المتبرع بها ورمم 181 152 منها، وهذا يعني أن نحو 70 في المائة من المعدات المتبرع بها مناسبة للترميم. ومن عام 2005 إلى عام 2012، فكك البرنامج صناعياً 2 371 طناً من المخلفات الإلكترونية، أي ما يعادل 115 659 من أجهزة الحاسوب. وفي الفترة من عام 2007 إلى عام 2012، استُخرج ما مجموعه 1 765 طناً من المواد النظيفة (النحاس والألمنيوم والبلاستيك والمعادن الحديدية والرغوة والورق المقوى، وغير ذلك). ومن عام 2008 إلى عام 2012، شُيد ما مجموعه 600 من مختبرات الروبوتات البيئية، تضم مختبرات EDERA وست مجموعات أدوات روبوتية.

2.1.4.1 مشروع "حواسيب التوصيل"

تشير التقديرات إلى استخدام 100 مليون جهاز حاسوب في البرازيل في عام 2012، أي جهاز حاسوب واحد لكل اثنين من السكان؛ وبحلول عام 2014 فإن السيناريو الأرجح هو تضاعف العدد الحالي بمبيعات إضافية تربو على 70 مليون جهاز حاسوب.

وبدأ التفكير بمشروع حواسيب التوصيل (الوثيقة [RGQ24/1/20](#) - جمهورية البرازيل الاتحادية 2013) في عام 2003 وجرى تشغيله منذ عام 2005 في إطار تنسيق دائرة اللوجستيات وتكنولوجيا المعلومات في وزارة التخطيط والميزانية والإدارة. والهدف هو نشر شبكة وطنية لترميم الحاسوب تضم مراكز إصلاح في جميع أنحاء البلاد. وتتصدى هذه المبادرة للفجوة الرقمية من خلال تشجيع إعادة استخدام الحواسيب وتدريب الشباب، مع الحد من تأثير المخلفات الإلكترونية في الوقت نفسه عن طريق إطالة دورة حياة أجهزة الحاسوب.

ويمثل تسليم معدات لمشروع التوصيل أحد السبل التي تسعى فيها الحكومة الاتحادية إلى التغلب على الفجوة الرقمية. وبالتالي يتمثل أحد محاور سياستها في الاستثمار في التوصيل الرقمي والمعدات والموارد البشرية والتدريب لدعم إنشاء مراكز الاتصالات المجتمعية، التي تمتلك البرازيل الآن أكثر من 7 000 منها قيد التشغيل. ومراكز الاتصالات هي مساحات عامة متعددة الوظائف التي يمكن للناس من خلالها النفاذ إلى البنية التحتية للاتصالات وإلى الإنترنت والبريد الإلكتروني، ويمكنهم أن يشاركوا أيضاً في مشاريع التنمية الثقافية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والمجتمعية، وأن يتبعوا دورات ويصلوا إلى الخدمات الحكومية والمصرفية. ويمكن لمراكز الاتصالات أيضاً استيعاب البنية التحتية الأساسية اللازمة لتنسيق سياسات الحكومة في مجالات السلامة العامة والأمن والصحة والتعليم والرفاه الاجتماعي.

وأنشئت مراكز ترميم الحاسوب (CRC) التي تصونها جمعيات من القطاعين العام والخاص بدعم من الحكومة الاتحادية، من خلال مشروع حواسيب التوصيل. وبلاستفادة من البنية القانونية لشركائها، تضمن مراكز ترميم الحاسوب الدعم الإداري الذي تحتاجه لتركيبها وتشغيلها. وهي تهدف أساساً إلى التالي: أ) ترميم أجهزة الحاسوب المتبرع بها إلى المستوى الذي يلي عدداً من المتطلبات الدنيا التي يجري تحديثها بانتظام، لاستخدامها في مبادرات التوصيلية بمعايير الأداء المناسبة؛ ب) فرز وإعداد أجهزة الحاسوب غير القابلة للصيانة لإعادة تدويرها أو التخلص منها نهائياً؛ ج) توفير فرص العمل والتدريب الحرفي والتعليم للشباب العاملين في مراكز ترميم الحاسوب؛ د) تلقي التبرعات من أجهزة الحاسوب وتخزينها ريثما يجري توزيعها على مستفيدين مختارين.

وتزوّد أجهزة الحاسوب المرمة بالحد الأدنى من التشكيلة ورزمة البرمجيات الأساسية لضمان حسن عملها، وحيثما أمكن ذلك، تلبية متطلبات المستفيد الخاصة. وتضم هذه الرزمة برمجيات مجانية وافقت عليها فرق مشروع التوصيل. وتنتج مراكز ترميم الحاسوب (CRC) معدات إعادة تشكيل لتعمل كمطراف شبكة، وذلك باستخدام موارد المعالجة والذاكرة للمخدم (العميل المتكامل). ويمكن استخدام بعض المكونات المشتقة من التفكيك الصناعي للحاسوب كقطع غيار في عمليات الإصلاح والترميم، بيد أن هناك قيوداً تكنولوجية فيما يتعلق بالمعالجات وذاكرة النفاذ العشوائي، كونها المكونات الأكثر تكلفة والتي لا يمكن أن تؤخذ من العناصر المستردة.

وُترسل أجهزة الحاسوب المرممة إلى الجهة المستفيدة مع الوثائق المقابلة لهذه الأجهزة الصادرة عن مراكز ترميم الحاسوب لإضفاء الطابع الرسمي على التبرع. ويقوم أعضاء أو مقاولون بالنقل إلى جميع أنحاء البلاد وفقاً لمتطلبات مشروع حواسيب التوصيل. وتدار المخلفات الناتجة عن مراكز ترميم الحاسوب في مجموعة متنوعة من الطرق. وُترسل الأغلفة والمواد الحديدية إلى تعاونيات إعادة التدوير؛ وتخزن الألواح ولوحات الدارات وأنابيب الأشعة الكاثودية بهدف دعم البحث العلمي المستقبلي في تقنيات إعادة التدوير، ويرحل شركاء من القطاع الخاص مواد أخرى يُتعامل معها بطريقة سليمة بيئياً.

2.4.1 تجربة إفريقيا

جرى تنفيذ مشروع مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في إفريقيا من جانب مركز التنسيق لاتفاقية بازل، نيجيريا، والمركز الإقليمي لاتفاقية بازل، السنغال، بالتعاون مع شركاء مثل الجمعية البرلمانية الأوروبية (EMPA) ومعهد علم البيئة التطبيقية (معهد أكو) وشبكة الاتحاد الأوروبي لتنفيذ وإنفاذ القانون البيئي (IMPEL) ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) والشراكة من أجل العمل بشأن المعدات الحاسوبية (PACE). وكانت أمانة اتفاقية بازل مسؤولة عن التنسيق العام للمشروع. وقدمت المفوضية الأوروبية والنرويج والمملكة المتحدة والجمعية الهولندية للتخلص من المعادن والمنتجات الكهربائية (NVMP) الدعم المالي لهذا المشروع.

وتتضمن الدراسة تحديد التدفقات من المعدات المستعملة والتي انتهى عمرها والمخلفات الإلكترونية، وخصوصاً من أوروبا إلى غرب أفريقيا، وإعادة تصديرها فيما بعد ضمن المنطقة. ويجرى تقييم فيما يتعلق بالمعدات المستخدمة، والمعدات التي بلغت نهاية عمرها والمخلفات الإلكترونية في بنن وكوت ديفوار وغانا ونيجيريا، لتحديد ممارسات الإدارة البيئية التي يتعين أن تتبعها القطاعات الرسمية وغير الرسمية. وتصف الدراسة متطلبات لإجراء الإدارة السليمة بيئياً، فضلاً عن النظم التنظيمية والقانونية لكل بلد. ويبين التقرير أنه فيما يتعلق بفصل المعادن، يُتعامل مع الكسور الخطرة على نحو غير صحيح، ويُستخدم الحرق في الهواء الطلق لاستخراج النحاس. غير أن هناك منشأة واحدة على الأقل في غانا تدير المخلفات الإلكترونية بشكل صحيح، وتصدّر أي من الكسور التي تتعدى معالجتها في هذا البلد إلى أوروبا.

وتظهر الدراسة الاجتماعية والاقتصادية التي تجري في لاغوس (نيجيريا) أن أنشطة جمع المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة والمتقدمة وترميمها وإعادة تدويرها تولد فرص عمل كبيرة. فيمكن للعمال غير المهرة أن يقوموا بالجمع وإعادة التدوير، في حين يتطلب الترميم عمالاً بمستوى أعلى من الخبرة. ويقترح المشروع عملية تدريب لسلطات الموانئ والجمارك والمسؤولين الحكوميين وهيئات الاعتماد، مع التركيز على تتبع ومراقبة الحركة عبر الحدود لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة والتي بلغت نهاية عمرها والمخلفات الإلكترونية، وكذلك منع الاتجار غير المشروع بها.

1.2.4.1 استراتيجيات وسياسات التخلص السليم من المخلفات الإلكترونية في رواندا

بعد أن تبين لحكومة رواندا أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قطاع تمكيني لتنمية البلد، أقامت هذه الحكومة مشاريع لزيادة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وأزالت الحواجز التجارية التي تعترض استيراد العتاد والبرمجيات وحررت قطاع الاتصالات. وقد أدى كل ذلك إلى دخول كميات أكبر من المعدات الكهربائية والإلكترونية إلى البلاد. ولرواندا سياسة تتبعها بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، ويشمل تنظيمها إدارة المخلفات الإلكترونية والتخلص منها بطريقة آمنة للبيئة والبشر. ويرد شرح لذلك في الوثيقة [RGQ24/1/004](#) - رواندا، 2011.

وتنص هذه السياسة على تساوي مسؤوليات مختلف الجهات الفاعلة المشاركة في إدارة المخلفات الإلكترونية، وتسعى إلى تعزيز الدور الذي تقوم به رواندا وجماعة شرق إفريقيا فيما يتعلق بمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. وهي سياسة تقوم على مبدأ الحذر والوقاية وتصحيح الأضرار البيئية، ويفضل أن يكون ذلك عند المصدر، وعلى المبدأ القاضي "بإلزام الجهة الملوثة بالدفع". وبالإضافة إلى ذلك، فهي تطبق مبادئ الوقاية والاستعادة والتخلص الآمن من المخلفات. وفيما يتعلق بآلية تمويل إدارة معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل، فإن المسؤولية تقع على عاتق مصنعي البضائع الإلكترونية ومستورديها وتجارها على مستوى التجزئة ومستهلكيها، لا على الحكومة أو مقدمي الخدمات لديها.

وتتضمن الآلية "رسوم إعادة تدوير مقدماً"، المرئية للمستخدم في وقت الشراء والمحددة وفقاً لكمية ونوعية المخلفات الإلكترونية المعنية.

وتعزز هذه السياسة التصاميم المراعية للبيئة وتشجع على ترميم معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لاستخدامها في المدارس والوكالات على أساس لا يهدف للربح. وهي تعزز استعادة/إعادة تدوير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وتحديد المواد التي تنطوي على خطورة، ووسم المخلفات الإلكترونية بمعلومات تتعلق بمحتواها من المواد الخطرة والتنسيق بين جميع الأطراف المعنية، وما إلى ذلك.

2.2.4.1 تجربة تترانيا - الهيئة التنظيمية لتترانيا، 2013

وضعت تترانيا خطة لإدارة المخلفات تشمل إدارة المخلفات الإلكترونية. وللخطة عدد من الأهداف تغطي القضايا المتعلقة بمراجعة السياسات واللوائح الخاصة بإدارة المخلفات الإلكترونية وزيادة الوعي والنهوض بإعادة التدوير واستعادة المعادن. وفي إطار جهودها لتنفيذ الخطة، استهدفت الحكومة أنشطة لتطوير السياسات والقوانين واللوائح والمبادئ التوجيهية الخاصة بإدارة المخلفات الإلكترونية. وعملية التطوير هذه علامة فارقة في طريق حل مشكلات البلد فيما يتعلق بإدارة المخلفات الإلكترونية.

3.2.4.1 حقوق المستهلكين وواجباتهم: التاريخ والدلالات - الشبكة الإفريقية لمستهلكي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (AICN)

تشير الوثيقة 1/273 (2013) إلى أن قضية حماية المستهلك في غالبية الاجتماعات التي نظمتها الجهات الفاعلة الرئيسية في الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات قد أصبحت محط قلق دائم مع أن المنظمين والمشغلين وحتى مصنعي التجهيزات لم يحددوا أو يقدموا أساساً قانونياً محدداً للصوصك القانونية لحماية المستهلك التي يتعين تنفيذها من أجل ضمان النفاذ الشامل لخدمات الاتصالات ذات الجودة بتكلفة منخفضة.

كما تقدم الوثيقة الخطوط العامة لتاريخ ومدلول حماية المستهلك، ولعدد من الأحكام القانونية والمبادرات الوطنية والدولية، فضلاً عن التزامات المستهلكين (من أهمها الالتزام بالعمل بأسلوب مسؤول ومتجاوب بيئياً إزاء التأثيرات البيئية لاستهلاك منتج ما) وحقوقهم (فيما يتعلق بالسلامة وتوفير المعلومات والخيارات وأن تراعي وجهات نظرهم والتنقيف ودرء المظالم والبيئة الصحية وتلبية الاحتياجات الأساسية).

3.4.1 تجربة آسيا والمحيط الهادئ

فيما يتعلق بموضوع إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في آسيا والمحيط الهادئ، قامت أمانة اتفاقية بازل، بالتشاور مع بلدان مختارة من المنطقة والمراكز الإقليمية لاتفاقية بازل في الصين (BCRC China)، واندونيسيا (BCRC-SEA) وجنوب المحيط الهادئ (SPREP)، بصياغة مقترح لمشروع تجريبي للإدارة السليمة بيئياً للمخلفات الإلكترونية. وجرى افتتاح برنامج اتفاقية بازل بشأن إدارة هذه المخلفات لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ رسمياً في طوكيو (اليابان) في نوفمبر 2005.

ويسعى البرنامج إلى تحسين قدرات إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية لأطراف الاتفاقية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ من خلال إنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص ومنع الاتجار غير المشروع. وفي السعي لتحقيق هذه الأهداف، اعتمد البرنامج استراتيجية تشمل ما يلي: تقييم الوضع؛ منع المخلفات الإلكترونية المنتجة والتقليل من كميتها؛ تنفيذ نهج التصنيع الأنظف والتصميم المراعي للبيئة بهدف التقليل من المواد الخطرة إلى أدنى حد ضمن المخلفات الإلكترونية أو إزالتها؛ الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية وتعزيز تبادل المعلومات والأنشطة التدريبية.

وتشمل خطة العمل الوطنية في آسيا والمحيط الهادئ ما يلي: قوائم الجرد التفصيلية؛ إطلاق المشاريع الرائدة لجمع المخلفات وفصلها؛ وخطط استرجاع المخلفات الإلكترونية؛ الترميم وإعادة التدوير، وتدريب موظفي الجمارك؛ تقييم كفاءة المشروع واستدامته. وتشمل الخطط الإقليمية، من بين أمور أخرى: تنسيق أنشطة التنفيذ من خلال المراكز الإقليمية لاتفاقية بازل؛

ضبط الاتجار غير المشروع في مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من منظور إقليمي؛ تبادل المعلومات، وتعزيز اليقظة وشبكات المعلومات داخل المنطقة؛ موازنة إجراءات التقييم الإقليمية لتحسين السيطرة على مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المصنفة كمخلفات خطرة، إنشاء الشراكات بين القطاعين العام والخاص لتنفيذ المشاريع، وتحديد الأسواق للمواد القابلة لإعادة التدوير ووضع المعايير؛ المبادئ التوجيهية والممارسات الفضلى من أجل الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وتقييم دراسة جدوى بشأن إنشاء مخطط إقليمي لإدارة المخلفات الإلكترونية.

1.3.4.1 إدارة المخلفات الإلكترونية في بوتان

على النحو المبين في الوثيقة [RGQ24/1/15](#) - مملكة بوتان، 2012، أصدرت الحكومة الملكية لبوتان مجموعة لوائح بشأن إدارة المخلفات الإلكترونية بهدف منع إنتاج هذه المخلفات والتقليل منها، وتعزيز الفصل فيما بينها وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها، وضمان الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية عموماً. وتحدد اللوائح المسؤوليات التي تقع على عاتق الوكالات الحكومية المختلفة وغيرها من الجهات الفاعلة ذات الصلة. والحكومة، من خلال إحدى وكالاتها (إدارة تقنية المعلومات والاتصالات (DITT))، هي المسؤولة عن إنشاء هيئة لإدارة المخلفات الإلكترونية، في شكل هيئة من القطاع الخاص توكل إليها مهمة إدارة المخلفات. وستختار هذه الجهة على أساس تنافسي وستؤسس نفسها على المبادئ التوجيهية للحكومة وكذلك المعايير الدولية والممارسات الفضلى ذات الصلة.

وإذا لم يكن نشاط الإدارة جذاباً اقتصادياً، سيتعين على حكومة بوتان أن تدعم مالياً عمليات الجهة القائمة بإدارة المخلفات الإلكترونية، وأن تنظر في بدائل التصدير القانوني لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، أو الاستثمار في التعامل مع المخلفات الإلكترونية من البلدان الأخرى بطريقة سليمة بيئياً. وتتولى إدارة الممتلكات الوطنية مسؤولية استرجاع المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة والمتقدمة من جميع الجهات الحكومية لتباع في مزاد لاحقاً إلى جهة معينة لإدارة المخلفات الإلكترونية أو أي جهة أخرى تراها إدارة تقنية المعلومات والاتصالات مناسبة. ويُرصد الدخل المتأتي من مثل هذه المزادات ومن الغرامات المفروضة على عدم الامتثال للوائح لتمويل نظام إدارة المخلفات. ويمكن لإدارة تقنية المعلومات والاتصالات (DITT) أيضاً أن تجبي رسوماً عند الاقتضاء.

ويمول نظام إدارة المخلفات الإلكترونية من خلال صندوق تنشئه وتديره إدارة تقنية المعلومات والاتصالات، ويشمل المخلفات المنتجة حديثاً وقديماً. والدوائر، والدوائر الفرعية والبلديات هي المسؤولة عن مراقبة تنفيذ اللوائح. ومن جهتهم، يتعين على المصنعين والمستوردين أن يساهموا، بنسبة مئوية (جباية مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية) تحددها إدارة تقنية المعلومات والاتصالات، في صندوق يستخدم لتمويل تكلفة تنفيذ اللوائح، بالإضافة إلى إلزامهم بالامتثال للقيود النافذة على استخدام المواد الخطرة وإنشاء مراكز لجمع المخلفات وافية بالغرض منها. وتقدم الحكومة رأس المال الأولي للصندوق ليتولى أمر المخلفات الإلكترونية القديمة. ويجب على المستهلكين الأفراد والمستهلكين بالجملة من خارج الوكالات الحكومية أن يودعوا معداتهم التي لم تعد تُستعمل في مركز تجميع معين. وتُجمع المخلفات المنزلية الإلكترونية وتُنقل إلى مركز عزل مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. ثم تنقل الجهة المعنية بالمخلفات الإلكترونية تلك المخلفات التي عُزلت على هذا النحو إلى منشأتها لتخضعها لمزيد من الإدارة.

2.3.4.1 أنشطة التقييم الرامية لتسهيل إعادة تدوير المعادن النادرة من مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

نظراً لوجود العديد من العناصر داخل مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وتوفر التكنولوجيا القادرة على استرجاعها، تروج بلدان مثل جمهورية كوريا واليابان "المشاريع التنموية الحضرية للمناجم" لاستخراج المعادن النادرة من المعدات التي لم تعد تُستعمل، والموجودة بمعظمها في المناطق الحضرية. والمعدن النادر هو معدن غير شائع ولا يوجد إلا في أصقاع معينة من العالم، ومن أمثلته الإندسيوم والكروم والتنجستن والكوبالت والمنغنيز والموليبدنوم، والفاناديوم الذي تستأثر خمسة بلدان فقط بإنتاج 90 في المائة منه عالمياً. وتستخدم المعادن النادرة على نطاق واسع في منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مثل أجهزة الحاسوب والهواتف المتنقلة والمراقب، والشاشات التي تعمل باللمس ووحدات الإنارة بالدايودات الضوئية. ويتضمن الهاتف المتنقل أكثر من 20 معدناً نادراً، مثل التيتانيوم والإندسيوم والغالسيوم والباريوم والتنتالوم والزرنيخ والنيوبيوم والزرنيوم، وغيرها.

ولتسهيل إعادة تدوير المعادن النادرة، تدعو الضرورة لوضع إجراءات تدار منهجياً لإعادة التدوير مع الرجوع إلى التوصية ITU-T L.1100 المعنونة "أسلوب لتقديم معلومات إعادة تدوير المعادن النادرة في سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات". وقد وضعت جمهورية كوريا إجراءً لإدارة إعادة تدوير المعادن النادرة، ويتضمن نقاط إدارة أربع لمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات خلال دورة حياتها: "منتج سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات"، و"هيئة الإدارة"، و"العميل" و"معيد التدوير".

فتقوم هيئة الإدارة بجمع وصيانة المعلومات عن المعادن النادرة في منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يرسلها إليها المنتجون من أصقاع مختلفة من العالم، للمشاركة فيها مع معيدي التدوير أو مع الهيئات الإدارية الأخرى في بلدان أو مناطق أخرى، بناءً على طلبها. ويزود المنتج العملاء بمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لاستخدامها خلال دورة حياة طويلة، ومجرد انقضاء الدورة تؤول المنتجات في نهاية المطاف إلى معيد التدوير. ويرسل المنتج المعلومات على المعادن النادرة لهيئة الإدارة، ثم إلى معيد التدوير. ولكي تكون إعادة التدوير فعالة، يجب أن تكون المعلومات دقيقة ومحصّلة من خلال تقنيات قياس وتشخيص عناصر مثل المعادن النادرة. ووفقاً لتقنية القياس المستخدمة، تختلف إمكانية فصل العناصر والاستخلاص الكمي.

ترد معلومات تفصيلية عن هذه الأنشطة في الوثيقتين [1/INF/30](#)، 2011 و [1/182](#) - جمهورية كوريا، 2012.

4.4.1 تجربة أوروبا

حققت أوروبا تقدماً كبيراً في مجال الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات الإلكترونية، ولدى الاتحاد الأوروبي معايير تشكل إطاراً تنظيمياً واضحاً في هذا المجال. وهناك عدد من المساهمات، تُعرض أدناه، توضح الطريقة التي تدار بها مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في بعض البلدان الأوروبية.

1.4.4.1 خبرة وزارة البيئة والتنمية المستدامة والنقل والإسكان الفرنسية

عرضت الشبكة الإفريقية لمستهلكي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (AICN) (بنن) الخبرة المتراكمة لدى وزارة البيئة والتنمية المستدامة والنقل والإسكان الفرنسية في جمع وإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية على مبدأ "مسؤولية المنتج الموسعة" (ERP)، حيث يلزم منتجو المعدات الكهربائية والإلكترونية بتحمل تكلفة التخلص من هذه المعدات في نهاية عمرها. وفي فرنسا، انتظم المنتجون معاً في منظمات معتمدة تعنى بمسؤولية المنتج (PRO) (الأنظمة البيئية أو ERP أو Récyllum) ويلتزم شملها ضمن هيئة التنسيق المعتمدة (OCAD3E). (الوثيقة [RGQ24/1/2](#) الشبكة الإفريقية لمستهلكي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (AICN) - بنن، 2011).

ويُعرض رسم "المساهمة البيئية" على بطاقات أسعار الأجهزة الجديدة، ويسترد تجار التجزئة المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية القديمة مجاناً عند شراء ما يقابلها من الأجهزة الجديدة، في إطار ما يسمى خطة الاسترجاع "واحد مقابل واحد" التي تعمل من خلال أكثر من 18 600 نقطة جمع في جميع أنحاء فرنسا. ويمكن للمستهلكين أيضاً إيداع صغار المعدات التي لم تعد هناك حاجة إليها لدى الموزعين، دون أي التزام بشراء. واتفق على أن يختلف رسم المساهمة البيئية من أجل التفريق بين المنتجات وفقاً لأثرها البيئي في نهاية عمرها، واتفق، علاوة على ذلك، على أن تكون الحكومة حرة في الرجوع إلى المستندات المحاسبية والمالية للمنظمات المعنية بمسؤولية المنتج (PRO).

وقد نجح الجمع الانتقائي لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية في مراكز التخلص من المخلفات لدى البلدية نجاحاً كبيراً. وقد زادت معدلات الجمع وإعادة الاستخدام/إعادة التدوير واسترجاع مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية إلى حد مواكبتها الآن للأهداف المحددة في توجيهات الاتحاد الأوروبي المقابلة، حيث تتراوح معدلات نجاح إعادة التدوير بين 71 و 91 في المائة وفقاً لأنواع المعدات المعنية. وفي الوقت نفسه، من واجب جميع الجهات الفاعلة في مخطط مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية أن تحقق معدلات مرتفعة على نحو متزايد في الجمع الانتقائي، بهدف بلوغ 10kg للفرد الواحد بحلول عام 2014.

وستشجّع إعادة استخدام مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية من خلال مبدأ إفساح المجال أمام هياكل الاقتصاد الاجتماعي والتضامني للوصول إلى مواقع طمر مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتزلية، فيما تتحمل المنظمات المعنية بمسؤولية المنتج (PRO) تكاليف نقل المعدات إلى مرافق إعادة الاستخدام وتتحمّل كذلك المسؤولية المباشرة عن بعض المكونات الخطرة في مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وفقاً لوائح صارمة لتتبع مصدرها، وهكذا يشجّع التصميم المراعي للبيئة والوعي البيئي بين مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وينطبق مبدأ مسؤولية المنتج الموسعة بالمثل على الإدارة المهنية على مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، رغم التمييز القائم بين "المخلفات القديمة" و"المعدات الجديدة". وفي حالة المعدات الكهربائية والإلكترونية المهنية المطروحة في الأسواق قبل 13 أغسطس 2005، يتحمل المستخدم المحترف للمعدات مسؤولية التعامل معها في نهاية عمرها.

2.4.4.1 مواد المخلفات الإلكترونية: جوانب إعادة التدوير (الأمم المتحدة، اتفاقية بازل)

• دراسة حالة - فرنسا

تأسست وكالة إدارة البيئة والطاقة، المعروفة اختصاراً بالرمز الفرنسي ADEME، في فرنسا في عام 2006، ومنذئذ ظلت تعمل على تعزيز الوعي العام بأهمية نظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية عن طريق إجراء أو تمويل الدراسات والمشاريع التي تهدف إلى تعزيز استعادة هذه المخلفات بمزيد من المراعاة للبيئة. وتشمل الدراسات مواضيع مثل أساليب الجمع وتكنولوجيا إعادة التدوير وطبيعة المخلفات. وتقدم وكالة إدارة البيئة والطاقة أيضاً، ضمن المجموعات واللجان المختلفة، الدعم التقني للوزارة المكلفة بالشؤون البيئية، وتحرك الأخذ والرد بين أصحاب المصلحة من خلال تنظيم أيام أو ندوات تقنية تتعلق بمخططات الجمع وإعادة التدوير. وبالإضافة إلى ذلك، فإنها تتحمل المسؤولية التنظيمية عن إدارة سجل منتجي الأجهزة الأسرية المهنية، الذين يسجلون ويعلنون بأنفسهم كميات المعدات المطروحة في السوق، وتلك التي جمعت وعولجت كل عام، حسب ما نص عليه الأمر الصادر بتاريخ 30 يونيو 2009.

• دراسة حالة - الحواسيب اللوحية ذات الشاشة الرقمية العاملة باللمس

أطلقت الحواسيب اللوحية ذات الشاشة الرقمية العاملة باللمس في أوائل عام 2010 من خلال الجمع بين ميزات الهاتف (المدججة والخفيفة) والحواسيب (شاشة عرض بمقاس معقول)، فتغيرت معيشة المستخدم لتكنولوجيا المعلومات.

ومن وجهة نظر بيئية، يقلل استهلاك الحاسوب اللوحي من الطاقة بمقدار 30-60 مرة عن استهلاك حاسوب سطح المكتب، فيما ينتج عن تصنيع حاسوب محمول أو حاسوب سطح المكتب ثلاث أمثال و6 أمثال إلى 12 مثلاً من حجم الغازات المسببة للاحتباس الحراري، على التوالي. ومن ناحية أخرى، عادة ما تكون البطارية عنصراً مدججاً، وبالتالي تكون دورة حياة الحاسوب اللوحي كدورة حياة بطاريته. وإعادة تدوير الحاسوب اللوحي، يُحطم غلافه الخارجي لفتحته وتُفصل المكونات المختلفة وتُعامل معها وفقاً لذلك: الشاشة والبطارية والبلاستيك (حوالي 55 غرام)، واللوح الإلكتروني (حوالي 45 غرام). والزجاج والألمنيوم هي أسهل ما يُسترد من المواد، على عكس اللوح الإلكتروني التي تُرسل إلى "مصفاة" ليُستخرج منها النحاس والمعادن الثمينة ورمصاص اللحام. وإجمالاً، تنبغي إعادة تدوير أكثر من 80 في المائة من وزن الحاسوب اللوحي، فيما يُحرق الباقي أو يرمى أقل من 1 في المائة منه.

ترد دراستا الحالة هاتان في الوثيقة [RGQ24/1/3](#) - Thales، فرنسا، 2011.

3.4.4.1 الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (سويسرا)

إن ارتفاع مستويات المعادن الثقيلة يعقد تشغيل محارق المخلفات الصلبة لدى البلدية (MSWI)، فضلاً عن معالجة وإعادة تدوير بقايا الاحتراق. فعندما تُحرق المعدات الكهربائية والإلكترونية في محارق MSWI، تُفقد إلى حد كبير المعادن القابلة لإعادة الاستخدام، أو يتعذر استردادها إلا بتكاليف باهظة. والجمع المنفصل والتخلص السليم بيئياً من المعدات الكهربائية والإلكترونية في نهاية عمرها يقلل من مدخلات المعادن الثقيلة في المخلفات غير المفروزة لدى البلدية. وبالإضافة إلى ذلك،

تُسترد المعادن التي يمكن إعادة استخدامها مثل النحاس والحديد أثناء عملية إعادة التدوير. وتُفكك المكونات الإشكالية (المفاتيح الزئبقية ومكثفات الدارات المطبوعة، وغيرها) ويُتخلص منها على حدة. ويمكن حرق المخلفات الكيميائية العضوية غير القابلة لإعادة التدوير (كالبلاستيك المختلط) على الوجه المناسب.

و بموجب قانون إعادة الأجهزة الكهربائية والإلكترونية واسترجاعها والتخلص منها (ORDEA)، يُلزم تجار التجزئة والمصنعون والمستوردون باستعادة الأجهزة مجاناً. ويُلزم المستهلكون أيضاً بإعادة الأجهزة في نهاية عمرها ولا يُسمح لهم بالتخلص منها عن طريق مواقع طمر النفايات المتزلية أو نقاط جمع البنود الضخمة. ويشمل القانون الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من الفئات التالية:

- الإلكترونيات الاستهلاكية؛
- المعدات المكتبية ومعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
- أجهزة التبريد وتكييف الهواء؛
- الأجهزة المتزلية؛
- الأدوات (باستثناء الأدوات الصناعية الكبيرة الثابتة)؛
- أجهزة الرياضة والترفيه فضلاً عن الألعاب؛
- الفوانيس (تركيبات الإضاءة)؛
- المصابيح (عدا المصابيح المتوهجة).

وتجري إدارة جمع هذه المخلفات والتخلص منها، بتمويل من القطاع الخاص، من خلال المؤسسة السويسرية لإدارة المخلفات (SENS) والرابطة السويسرية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتنظيم (SWICO). ويتضمن سعر شراء جميع الأجهزة، المشمولة بقانون إعادة الأجهزة الكهربائية والإلكترونية واسترجاعها والتخلص منها (ORDEA)، رسماً مدفوعاً مسبقاً لقاء التخلص منها في نهاية عمرها على أساس اتفاقات قطاعية طوعية. وهكذا يمكن إرجاع المعدات مجاناً.

وتشمل التدابير/السيناريوهات الممكنة ما يلي: مراقبة النقطة التالية: هل النظام الحالي فعال، أم تلزم خطة تمويل إلزامية، وتحسين المعلومات المقدمة للمستهلكين والسلطات المحلية بشأن خيارات التخلص القائمة وأسواق الأجهزة المستعملة؛ واستقصاء أفق تحسين إعادة تدوير الأجهزة (من خلال التأثير على عملية التصنيع).

يرد شرح التجربة السويسرية في الوثيقتين [1/INF/40](#) و [2/INF/45](#) - المكتب الاتحادي السويسري للبيئة (FOEN، 2011).

4.4.4.1 سمان بيثان للأجهزة الإلكترونية: أداة للتقييم البيئي للمنتجات الإلكترونية (EPEAT) والإعلان البيئي بشأن تكنولوجيا المعلومات - شركة THALES (فرنسا) (الوثيقة [1/259](#)، 2013)

تقدم هذه المساهمة معلومات عن وسمين بيثان للمنتجات الإلكترونية، EPEAT (أداة للتقييم البيئي للمنتجات الإلكترونية، الولايات المتحدة) والإعلان البيئي لتكنولوجيا المعلومات (ECMA-370 من الرابطة الأوروبية لمصنعي أجهزة الحاسوب التابعة للاتحاد الأوروبي).

ويقوم الـ EPEAT على معايير تشمل التصميم والإنتاج واستهلاك الطاقة وإعادة التدوير طبقاً لعائلة المعايير IEEE 1680 (التقييم البيئي للمنتجات الإلكترونية). ويتم تقييم معدات تكنولوجيا المعلومات (الحواسيب الشخصية والهواتف المحمولة وشاشات الحاسوب وما إلى ذلك) طبقاً لعدد 51 معياراً - 23 معياراً إلزامياً و 28 معياراً اختياريًا.

وأنشئت الرابطة الأوروبية لمصنعي أجهزة الحاسوب (ECMA) عام 1961 من أجل تقييس أنظمة تكنولوجيا المعلومات في أوروبا. وباب العضوية في الرابطة مفتوح للشركات الصغيرة والكبيرة الضالعة في تصنيع أو بيع أو تطوير أنظمة تكنولوجيا المعلومات أو الاتصالات. وغيرت الرابطة ECMA اسمها في 1994 إلى ECMA International، هيئة دولية معنية بمعايير أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي إطار أنشطتها نشرت الرابطة الإصدار الرابع (يونيو 2009) من المعيار ECMA-370 الذي يحدد

الصفات البيئية وطرائق القياس لمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمعدات الحاسوبية طبقاً للوائح معروفة ومعايير ومبادئ توجيهية وممارسات مقبولة في الوقت الراهن. ويشمل الإعلان البيئي لتكنولوجيا المعلومات: الملحق A - المظهر الجانبي البيئي للشركة CEP، والملحق B - الصفات البيئية للمنتج (PEA).

5.4.1 المنظمات الدولية

1.5.4.1 برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)

في السنوات الأخيرة، زاد الحراك الدولي العابر للحدود زيادة ملحوظة، وسيواصل ذلك فيما يتزايد إنتاج البلدان من المعدات الكهربائية والإلكترونية. ويشمل الحراك المذكور أجهزة الحاسوب الشخصية والأجهزة المرتبطة بها والمعدات الإلكترونية المستعملة والهواتف الخلوية المستعملة، وذلك من أجل إزالة قطع قابلة للاستخدام والترميم وإعادة الاستخدام، واسترجاع المواد الخام. ومن المهم أن يمارس قدر أكبر من الرقابة على الأساليب المقبولة للتخلص من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وأن تُعتمد عمليات لاسترجاع المكونات القيمة، وتُستخدم الممارسات الآمنة في التعامل مع المكونات الخطرة في المخلفات الإلكترونية (مثل الكادميوم والرصاص والبريليوم، ومركبات الكربون الكلورية الفلورية، ومثبطات اللهب المُبرومة والزئبق والنيكل وبعض المركبات العضوية). يرد النص الكامل للمبادئ التوجيهية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في الوثيقة [1/INF/36](#)، 2011.

2.5.4.1 وثيقة معلومات أساسية عن اجتماع لجنة الدراسات 1 بشأن المسألة 24/1

تشير الوثيقة [1/16](#)، (مسؤول الاتصال لدى مكتب تنمية الاتصالات، 2010) إلى اتفاقية بازل باعتبارها معاهدة دولية أُعدت للحد من حراك المخلفات الخطرة بين الأمم، وعلى وجه التحديد لمنع نقل المخلفات الخطرة من البلدان المتقدمة إلى أقل البلدان نمواً (LDC). والقصد من الاتفاقية أيضاً تقليل كمية وسُميّة المخلفات المتولدة وضمان إدارتها السليمة بيئياً في أقرب مكان ممكن من مصدر إنتاجها، ومساعدة أقل البلدان نمواً في مجال الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات الخطرة والمخلفات الأخرى التي تنتجها.

وتعرف المناقشات بشأن الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية **ثلاثة مواضيع**، أي **التخفيض وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير**. وينبغي أن يكون الهدف **تخفيض** إنتاج المخلفات الإلكترونية من خلال عمليات الشراء الذكية والصيانة الجيدة؛ و**إعادة استخدام** المعدات الإلكترونية التي لا تزال تعمل من خلال التبرع بها أو بيعها لشخص يمكنه الاستمرار في استخدامها؛ و**إعادة تدوير** تلك المكونات التي لا يمكن إصلاحها. ويمكن لبلد ما أن يضع قاعدة بيانات لإدارة المنتجات الإلكترونية تظهر المنظمات التي تعيد استخدام أو تدوير المعدات الكهربائية والإلكترونية بطريقة مناسبة.

وتشير الوثيقة إلى أهمية التركيز على القضايا القانونية والتنظيمية الوطنية، مع الأخذ بعين الاعتبار المعاهدات الدولية. وتوصي أيضاً بوضع قواعد بيانات عن إعادة استخدام وإعادة تدوير البنود الإلكترونية، وتحديد تلك البنود التي تشكل خطراً بفعل ما تحتويه من الرصاص والزئبق والكادميوم، من بين مواد أخرى. ويمكن أن تشمل المواد المسرطنة في المخلفات الإلكترونية مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلورة (PCB). وغالباً ما تحتوي المكثفات والمحولات والأسلاك المعزولة أو المغلفة مع البولي فينيل كلورايد (PVC)، المصنعة قبل عام 1977، على كميات خطيرة من ثنائي الفينيل متعدد الكلورة. وتلاحظ الوثيقة كذلك إمكانية الاضطلاع بدراسات لاستقصاء الممارسات العالمية بهدف إعداد دراسات حالة على المواضيع الثلاثة المذكورة أعلاه.

وينبغي وضع استراتيجيات وسياسات لضمان ألا يشكل التخلص من المخلفات الإلكترونية خطراً على العمال والمجتمعات المحلية وتوخي الحرص الشديد لتجنب التعرض غير المأمون في عمليات إعادة التدوير والرشح من مواد مثل المعادن الثقيلة في مواقع طمر المخلفات ورماد المحرقات.

3.5.4.1 أوميكور (Umicore) - بلجيكا

كان الفائز في فئة "أفضل عملية" من جوائز الأعمال الأوروبية للبيئة في عام 2012 هو شركة أوميكور (Umicore) من بلجيكا (الوثيقة [1/141](#)، 2012)، لأسلوبها في إعادة تدوير بطاريات قابلة للشحن من مركبات هيدريد النيكل المعدني (NiMH) وأيونات الليثيوم (Li-ion) (أي ليثيوم في الحالة الأيونية) دون تفكيكها ميكانيكياً، مما يمنع إطلاق الغبار والمركبات العضوية في الغلاف الجوي. وقد قلل هذا الأسلوب من التأثيرات السلبية للبطاريات على البيئة والصحة عندما يُتخلص منها في مواقع طمر المخلفات.

وتعالج شركة أوميكور سنوياً نحو 350 000 طن من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تضم حوالي 60 مادة مختلفة. وتستعاد المعادن في هذه العملية، بما في ذلك النحاس والألومنيوم والبلاديوم والروديوم والمعادن الثمينة، فُتفرز وتُصهر وتُصفى. ويستعاد سنوياً زهاء 100 طن من الذهب الخالص و2 400 طن من الفضة، و25 طناً من البلاتين و20 000 طن من النحاس على هذا النحو. وتُعتبر تكلفة المواد المستردة تنافسية مقارنة بالاستخراج من الفلز التقليدي. فعلى سبيل المثال، يغل فلز الذهب حوالي 5 غرامات من المعدن للطن الواحد من الفلزات، مقارنة مع 250 غرام تُسترد من طن واحد من مخلفات الدارات المطبوعة أو 350 غرام من طن واحد من الهواتف المحمولة المرمية، في حين أن انبعاثات الكربون من استرداد المواد من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية تقل بنسبة 80 في المائة عنها في منشآت معالجة الفلزات.

وتُستخدم المواد البلاستيكية التي تزخر بها الأنظمة الإلكترونية كوقود لصهر المعادن، وتُستخدم المخلفات النهائية كمكون في إنتاج الخرسانة. ويفضي ذلك إلى "الاقتصاد الدائري" الذي لا يُهدر فيه أي شيء ويتحول فيه كل شيء (علم البيئة): فيعد تدوير المخلفات الإلكترونية والبطاريات بنسبة 100 في المائة، وبذلك تنتفي الحاجة لنقل المخلفات إلى مواقع طمر المخلفات أو مراكز المعالجة في البلدان النامية.

4.5.4.1 مدخلات من لجنة الدراسات 5 لقطاع تقييم الاتصالات إلى لجنة الدراسات 1 لقطاع تنمية الاتصالات (المسألة 24/1)

طبقاً للوثيقتين [1/156](#) و [RGQ24/1/19](#)، 2012، تعالج في التوصيات التالية بعض القضايا التي تدرسها لجنة الدراسات 5 بقطاع تقييم الاتصالات في مجال الحد من المخلفات الإلكترونية وإعادة التدوير، وأساليب إدارة إعادة الاستخدام وإعادة التدوير:

- التوصية L.1000 بشأن "مكثف القدرة والشاحن الموحد للمطاريق المتنقلة والأجهزة الأخرى لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات المحمولة يدوياً" تقدم حلاً موحداً للإمداد بالقدرة في أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى ذات الوحدات الخارجية للإمداد بالقدرة، وذلك للحد من عدد المكثفات وحجم المخلفات الإلكترونية، وكذلك لتحسين استهلاك الطاقة من خلال زيادة الكفاءة وخفض استهلاك الطاقة عند غياب المحمولة.
- أما التوصية L.1100 بشأن "طريقة لتوفير المعلومات عن إعادة تدوير المعادن النادرة في منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات" فهي تحدد نسق الاتصالات لتقديم هذه المعلومات.
- وفي أكتوبر 2012، وافقت لجنة الدراسات 5 لقطاع تقييم الاتصالات على مشروع التوصية ITU-T L.1001 التي تقيس المتطلبات فيما يتعلق بحلول مكثف القدرة الموحد الخارجي لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الاستخدام الساكن والأجهزة تكنولوجيا الاتصالات. وهذه التوصية، التي تكمل التوصية ITU-T L.1000، تصف التشكيلات الأساسية والمتطلبات العامة لمكثفات القدرة الموحدة وسطوحها البينية: الكبلات والموصلات والتيار والجهد والمقاومة النوعية وكفاءة الطاقة والتوافق الكهرومغناطيسي والتموج والضوضاء والسلامة والمواصفات البيئية. ومن خلال هذه التوصية يمكن خفض تصنيع مكثفات القدرة عن طريق توسيع نطاق الأجهزة المتوافقة، وتسهيل إعادة استخدام المكثف وإعادة تدويره، وتحسين نوعية المصنع منه وصموده ضد فرط الجهد.
- وتقدر دراسة أجرتها جامعة جنوة في عام 2012 بتكليف من الاتحاد الدولي للاتصالات ومبادرة الاستدامة الإلكترونية العالمية (GeSI)، أن اعتماد مكثف قدرة موحد يستهلك الطاقة بكفاءة سيزيل ما يقدر بنحو 300 000 طن من المخلفات الإلكترونية سنوياً. وبالإضافة إلى ذلك، تظهر الدراسة إمكانية الإقلال من استهلاك الطاقة وانبعاثات غازات الدفيئة من وحدات الإمداد بالطاقة الخارجية بنسبة تتراوح بين 25 و50 في المائة.

5.5.4.1 مقترح بوضع توجيهات بشأن التنفيذ العملي لنهج دورة الحياة بالنسبة لتجهيزات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مشاريع المساعدة التقنية وبناء القدرات - برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)

تقدم الوثيقة 1/286 (2013)، مقترحاً لوضع توجيهات بشأن التنفيذ العملي لنهج دورة الحياة لتجهيزات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مشاريع المساعدة التقنية وبناء القدرات في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية، استناداً إلى مجموعة أدوات وضعت بالاشتراك مع الاتحاد الدولي للاتصالات.

وتشير المساهمة إلى أن مبيعات الحواسيب الشخصية (PC) زادت بشكل كبير في كافة المناطق في الفترة بين عامي 2000 و2010. وزاد استعمال هذه الحواسيب بشكل هائل من نحو 170 مليون وحدة بيعت في كافة أنحاء العالم في عام 2000 إلى نحو 370 مليون وحدة بيعت في عام 2010، وسيستمر هذا الاتجاه حتى عام 2014، حيث يقدر أن تصل المبيعات حينها إلى 740 مليون وحدة، أي زيادة بأكثر من الضعف في السنوات العشر الأخيرة.

وتوصي الوثيقة كذلك بأنه ينبغي لمرافق تحديد وإصلاح التجهيزات الحاسوبية أن تتخذ خطوات لتحديد وفرز التجهيزات الحاسوبية التي يمكن تجديدها أو إصلاحها من بين تلك التي ينبغي دفعها نحو إعادة التدوير واستعادة المواد. وينبغي لمرافق التجديد أن تستعمل الوثائق التوجيهية لاتفاقية بازل للتأكد من أنها تعمل بطريقة تضمن حماية البيئة وصحة وسلامة العاملين فيها مع الامتثال لمتطلبات اتفاقية بازل. وشمل برنامج الشراكة حتى الآن مبادرتين ضمن إطاره: مبادرة شراكة الهواتف المتنقلة (MPPI) ولشراكة من أجل القيام بعمل بشأن التجهيزات الحاسوبية (PACE).

2 المبادئ التوجيهية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

1.2 اعتبارات أولية

يجب على أي نظام متكامل لإدارة المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية أن يأخذ في الاعتبار المنطلقات التالية:

- الحاجة لتقرير حالة أو تشخيص لحالة المخلفات الإلكترونية، من خلال دراسة تشمل: وجود سياسات أو لوائح تتعلق بمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ أرقام استيراد معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة والمستعملة؛ المشاركة في السوق وحسابات ما يُتوقع منه، من جانب المصنعين أو المستوردين أو المجمعين أو الموزعين أو التجار؛ أرقام مبيعات معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ مبيعات المعدات الكهربائية والإلكترونية واتجاهات الاستهلاك؛ الإلمام بدورات حياة المعدات الإلكترونية والمخلفات الإلكترونية ومراقبتها؛ القاعدة المركبة، ومعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المخصصة لإعادة الاستخدام؛ كميات مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المتولدة؛ حجم المخلفات الإلكترونية المتولدة؛ وجود البنية التحتية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ الفرص التجارية الناجمة عن إدارة المخلفات الإلكترونية والأسواق المحتملة.
- أهمية إدراك أن المخلفات الإلكترونية هي مزيج معقد من المواد الخطرة وغير الخطرة. ولما كان الأمر كذلك، يوصى باعتبار مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية فئة خاصة من المخلفات للسماح بالتمييز بين المخلفات الخطرة والمخلفات المتزلية الشائعة، بغية تجنب المخاطر أو الصعوبات في المراحل المبكرة من الإدارة أو مراحل المعالجة المسبقة (الجمع والنقل والتخزين والتصنيف والإصلاح والترميم والتفكيك اليدوي). وعلى الرغم مما سبق، ففي مختلف مراحل المعالجة (إعادة التدوير و/أو الاستخدام و/أو المعالجة و/أو التخلص)، يمكن أن تدار مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية بوصفها مخلفات خطرة من أجل ضمان حماية البيئة وصحة الإنسان. ومن الضروري أن ندرك أن الطبيعة الخطرة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية يمكن أن تتجلى في أي مرحلة إن لم تُدر هذه المخلفات بطريقة سليمة بيئياً، تماشياً مع المعايير والممارسات الفضلى الدولية.

- الحاجة لتحديد نظام متكامل لإدارة المخلفات الإلكترونية مع مراعاة جوانب مثل: الوضع الفعلي في كل بلد؛ حجم السوق فيه وظروفها؛ مدى انتشار سوق المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ دورة حياة معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ البنية التحتية اللازمة لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ وآليات التمويل الممكنة، وما إلى ذلك.

وفيما يلي الجوانب الرئيسية التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند وضع مبادئ توجيهية لإدارة مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البلدان النامية:

2.2 السياسات واللوائح

ينبغي أن تُعتمد السياسة العامة المتعلقة بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في البلدان النامية على المستوى الوطني لا المحلي نظراً لغياب التراتبية وعدم كفاية الموارد المتاحة على المستوى المحلي. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي تشجيع إعادة استخدام المعدات الكهربائية والإلكترونية، وينبغي التقليل إلى أدنى حد من استخدام مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. وينبغي للسياسة المذكورة أن تشمل، كحد أدنى، ما يلي:

1.2.2 استيراد وتصدير المعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها

لا بد من أن تكون حكومات البلدان النامية هي الجهة المتلقية لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة للتأكد من أن استيراد هذه المعدات لا يؤدي في الواقع إلى دخول المخلفات الإلكترونية. وتحقيقاً لهذه الغاية، يُقترح، قبل أن تبدأ عملية الاستيراد، إخضاع المعدات الكهربائية والإلكترونية لاختبارات إثبات صحة الأداء، ومراعاة أدلة إثبات صحة الأداء التقني التي تقترحها المنظمات الدولية لفئات مختلفة من معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وفيما يتعلق باستيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية، لا بد من إجراء تقييم لحالة معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات "المشاركة على نهاية العمر"، لأنها فيما قد تكون لا تزال تقوم بعملها وقابلة للاستخدام، فهي ستصبح في عداد المخلفات في فترة قصيرة نسبياً من الوقت. وحيثما تصدّر مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية فعلياً، يجب على البلدان المصدرة أن تتأكد من أن البلدان المتلقية لديها ما يلزم من المرافق للإدارة السليمة بيئياً لهذه المخلفات.

وكما جاء في الوثيقة [1/INF/36](#) (UNEP، 2011) في السنوات الأخيرة، زاد الحراك الدولي العابر للحدود زيادة ملحوظة، وسيواصل ذلك فيما يتزايد إنتاج البلدان من المعدات الكهربائية والإلكترونية. ويشمل الحراك المذكور أجهزة الحاسوب الشخصية والأجهزة المرتبطة بها والمعدات الإلكترونية المستعملة والهواتف الخلوية المستعملة، وذلك من أجل إزالة قطع قابلة للاستخدام والتريميم وإعادة الاستخدام واسترجاع المواد الخام. ومن المهم أن يمارس قدر أكبر من الرقابة على الأساليب المقبولة للتخلص من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وأن تُعتمد عمليات لاسترجاع المكونات القيمة، وتُستخدم الممارسات الآمنة في التعامل مع المكونات الخطرة في المخلفات الإلكترونية (مثل الكاديوم والرصاص والبريليوم ومركبات الكربون الكلورية الفلورية ومثبطات اللهب المبرومة والزئبق والنيكل وبعض المركبات العضوية).

ويجب أن تنفذ عمليات استيراد وتصدير المعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها وفقاً لقواعد كل بلد وللتشريعات الدولية، وكذلك مع مراعاة الواجبة لمبادئ الشفافية والاحترام بين الأطراف المعنية. وغني عن البيان أن موظفي الجمارك يجب أن يتلقوا التدريب اللازم لتمكينهم من ممارسة التفتيش والضبط السليم لواردات وصادرات المعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها، فضلاً عن التعرف على المخلفات الإلكترونية وفق مرجعية النظام الموائم لمنظمة الجمارك العالمية (WCO).

وحدير بالإشارة أن منظمة الجمارك العالمية وضعت نظاماً قياسياً لتصنيف المنتجات، "النظام الموحد لوصف ووسم السلع" أو باختصار "النظام الموحد". وهذا النظام عبارة عن نظام تصنيف يقوم على هيكل شجري متدرج يبدأ بالمواد الخام (الحيوانات والخضروات والمعادن) ويمضي بالتدرج عبر مراحل متتابعة من المعالجة ويستند إلى المواد المكونة للمنتج ودرجة تعقيده والاستعمال المتوخى. وكان الغرض من وضع النظام الموحد تيسير التجارة الدولية وتوفير نظام موحد لوسم المنتجات ولضمان سلامة موظفي الجمارك.

2.2.2 أصحاب المصلحة

وينبغي للحكومة في كل بلد أن تضع تعريفاً دقيقاً "للجهة المصنعة" وأن تعين المسؤوليات المشتركة ولكن المتباعدة بوضوح للجهات الفاعلة الأخرى المشاركة على امتداد سلسلة التوريد، على النحو التالي:

• الحكومة

- تشمل السلطات البيئية والجمركية. والمهام الرئيسية لصاحبة المصلحة هذه هي التالية:
- اعتماد سياسة على مستوى الدولة بشأن إدارة وتنظيم مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، على أن تأخذ في الاعتبار جميع العوامل التي تدخل في حسن سير العمل في نظام الإدارة؛
- إسناد مسؤوليات واضحة للجهات الحكومية، ولكل أصحاب المصلحة المشاركين في الإدارة الشاملة للمخلفات الإلكترونية؛
- وضع أهداف، وضمان الالتزام بها، فيما يتعلق بالاسترجاع وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاستخراج. ويجب أن تناقش هذه الأهداف ويُتفق عليها بين الحكومة والجهات المصنعة للمعدات الكهربائية والإلكترونية قبل تطبيقها تدريجياً وتعديلها دورياً؛
- إدارة نظام المعلومات المتعلق بمنتجات مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- تشجيع خلق فرص العمل والتدريب في مجال إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية للناس في قطاعات السكان الأكثر هشاشة؛
- ممارسة الإشراف والرقابة على مختلف أصحاب المصلحة لضمان الامتثال للوائح، وفرض عقوبات عند الاقتضاء؛
- تنظيم وتوجيه لجنة المخلفات الإلكترونية. من المهم إنشاء لجنة تضم ممثلين عن أصحاب المصلحة والجهات الحكومية ذات الصلة، لغرض مناقشة الجوانب التقنية والتنظيمية لنظام إدارة المخلفات الإلكترونية في اجتماعات دورية. وينبغي للجنة أن تسعى أيضاً إلى تشجيع البحوث الجارية في الجوانب التقنية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وأن تدرس المصادر المحتملة للتمويل لتحقيق هذه الغاية.

• سلسلة التوريد

تتكون من المصنعين والمستوردين والمجمعين والموزعين والتجار. وفي البلدان النامية حيث لا يوجد مصنعون، يجب أن يحدد بوضوح لمن تُسند مسؤولياتهم. فعلى سبيل المثال، يمكن تجميع المصنعين والمستوردين والمجمعين معاً في فئة تدعى فئة "المنتجين" بنفس المسؤوليات.

ومن شأن أصحاب المصلحة هؤلاء تحمل المسؤوليات الرئيسية التالية:

- الامتثال للأنظمة الناظمة للمخلفات الإلكترونية؛
- الحفاظ على سجل بالمنتجين وتحقيق الأهداف وتقديم تقرير عن النتائج المتحصل عليها فيما يتعلق بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- تطوير الأفكار المتعلقة بالتصميم المراعي للبيئة والإنتاج الأنظف؛
- توفير المعلومات التقنية (مثل المكونات الخطرة في مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية) والمعلومات العامة (مثل نقاط الجمع) لمستهلكي المعدات الكهربائية والإلكترونية ومديري مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- الامتثال للنموذج المنشأ لتمويل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية؛
- السماح بإشراف ورقابة الحكومة؛
- القيام بدور نشط في لجنة المخلفات الإلكترونية؛

- القيام بمحملات للإعلام والتوعية وتشجيع استرجاع المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل والإدارة البيئية اللاحقة لها؛
- وبالإضافة إلى المسؤوليات أعلاه، يجب على التجار والموزعين إنشاء نقاط تجميع لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لم تعد تُستعمل وتقلّم الدعم التقني واللوجستي للمنتجين.

• استهلاك معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

- يتعلق بالمترعين والمستفيدين من التبرعات والمشتريين. وتمثل المسؤوليات الرئيسية فيما يلي:
- الامتثال للأنظمة الناظمة للمخلفات الإلكترونية؛
- تشجيع خفض معدل توليد مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- إعادة المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل إلى المنتجين؛
- الامتثال للنموذج المنشأ لتمويل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية؛
- السماح بإشراف ورقابة الحكومة؛
- القيام بدور نشط في لجنة المخلفات الإلكترونية.

• التخلص من المخلفات

- يتصل بالجهات القائمة بإدارة وإعادة تكييف وإعادة تدوير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، والشركات القائمة بالتخلص منها. ويتولى أصحاب المصلحة هؤلاء المسؤوليات الأساسية التالية:
- الامتثال للأنظمة الناظمة للمخلفات الإلكترونية؛
- تنفيذ الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية بما يتماشى مع المعايير وأفضل الممارسات الدولية والقواعد المعتمدة لدى كل بلد في هذا الصدد؛
- تشجيع خفض معدل توليد مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- الامتثال للوائح الحكومية الرامية إلى تعزيز خلق فرص العمل؛
- دعم الأهداف المحددة فيما يتعلق باسترجاع المخلفات الإلكترونية وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها واستخلاصها؛
- السماح بإشراف ورقابة الحكومة؛
- القيام بدور نشط في لجنة المخلفات الإلكترونية.

3.2.2 مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR) ونظام إدارة المخلفات الإلكترونية

ينبغي أن تتضمن لوائح مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي اعتمدها حكومات البلدان النامية مبدأ مسؤولية المنتج الموسعة (EPR)، التي قبلت عالمياً، لأن الشركات المصنعة للمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عابرة للحدود الوطنية وتعمل على الصعيد العالمي. وبموجب هذا المبدأ، تمتد مسؤولية الشركة المصنعة لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عبر جميع المراحل المختلفة لدورة حياة تلك المعدات، حيث تستوعب الشركات المصنعة تكلفة إدارة المعدات في نهاية عمرها من خلال مسؤولية المنتج الموسعة. ويمكن تنفيذ مبدأ مسؤولية المنتج الموسعة من خلال أنظمة فردية أو جماعية، وتُعرف الأخيرة كذلك باسم "منظمات مسؤولية المنتج" (PRO).

وقد يصعب التعامل مع الأنظمة الفردية لأنه، حسب حصتها في السوق، يمكن أن يصعب على بعض أصحاب المصلحة ضمن سلسلة التوريد أن يحققوا الأهداف التي وضعتها الحكومة فيما يتعلق بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وسيصعب ضمان إدارة المعدات القديمة واليتيمة، بينما يمكن أن تعلق تكلفة الخدمات اللوجستية العكسية أكثر من المعتاد. ففي النظام

الفردى، الذي يغيب فيه جمع المخلفات "من باب إلى باب"، يجب على المستخدمين جلب ما لديهم من معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لم تعد تُستعمل إلى مواقع محددة، ولن يكون بالأمر السهل ضمان الكميات المطلوبة لأسباب تتعلق بقلّة الوعي لدى المستهلك، أضف إلى ذلك تعقيد مهمة الفرز وفق العلامات التجارية (Ott، D، EMPA، 2008). وفي حالة جمع المخلفات انتقائياً "من باب إلى باب"، سترتفع التكاليف، أما الاسترجاع القائم على الفرز وفق العلامات التجارية فسيكون معقداً نظراً لعدم اليقين بشأن وجود علامات تجارية معينة في المواقع التي تزار لأغراض الاسترجاع.

ومن خلال الأنظمة الجماعية تمكن إقامة شراكات بين القطاعين العام والخاص بهدف تنفيذ شبكة من نقاط التجميع في مراكز التسوق والمرافق التعليمية ومراكز الخدمات التقنية والمبيعات ونقاط خدمة العملاء، من بين مواقع أخرى، ولدى مشغلي التلفزيون والمهاتفة المتنقلة. وهناك عامل آخر ينبغي أن يوضع في الاعتبار عند تنفيذ الأنظمة الجماعية وهو التغطية، سواء كانت وطنية أو إقليمية (تشمل عدة بلدان)، لأن وجود منظمة مسؤولة المنتج على الصعيد الإقليمي يسمح بقدر أكبر من السيطرة على حركة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية عبر الحدود بين بلدان المنطقة المعنية، بالإضافة إلى أن الإشراف على منظمة مسؤولة منتج واحدة أسهل على الحكومات من الإشراف على العديد من مثل هذه الجهات.

وتقدم الأنظمة الجماعية عدداً من المزايا الإضافية، كونهما تسهل المفاوضات مع شركات إعادة التدوير، وتيسر تحقيق الأهداف، وتخفف تكاليف الجمع من خلال وفورات الحجم؛ وتمكّن إدراج المخلفات القديمة واليتيمة؛ وبمكّنها تحديد "المنتفعين بالمجان"، أي المنتجين غير المسجلين الذين لا يساهمون في تمويل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية. ومن ناحية أخرى، فإن وجود منظمة واحدة فقط تعنى بمسؤولية المنتج يعني غياب المنافسة، مما يؤدي إلى نشوء الاحتكارات وارتفاع التكاليف في المراحل المختلفة لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. ولتجنب مثل هذه العيوب، يجب على الحكومة أن تشجع استحداث منظمات مختلفة تعنى بمسؤولية المنتج (Ott، D، EMPA، 2008). وينبغي أن تراقب الحكومات هذه المنظمات وتضبطها، وأن تكون مخلولة بالاطلاع على بياناتها المالية.

"وقد اعترضت تحديات كبيرة إقامة نظام لمسؤولية المنتجين الموسعة (EPR) يعمل بكامل طاقته في البلدان الأوروبية في إطار الامتثال لتوجيه الاتحاد الأوروبي، وتشمل هذه التحديات أعمال الجمع والسجل الوطني والخدمات اللوجستية والتمويل". وقد "جُرّب" النظام الجماعي المفضل حالياً في مختلف البلدان. "وغالبية البلدان النامية إما خططت أو وضعت لوائحها في إطار مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR). ويمكن لهذه البلدان أن تستفيد من الدروس المستفادة من تنفيذ توجيه الاتحاد الأوروبي". (Scruggs و Nimpuno، 2011).

وأخيراً، ينبغي أن تسيطر الحكومة على الشركات العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية والمخلّوة بواسطة عملية التراخيص البيئية لضمان الامتثال للمعايير التقنية (المعايير والممارسات الفضلى الدولية) اللازمة لحسن إدارة هذه المخلفات، بغية الحد من الآثار السلبية على البيئة وصحة الإنسان.

4.2.2 نظام المعلومات

من الضروري النظر في المعلومات المتاحة عن معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في السوق، وكذلك عن إدارة المخلفات الإلكترونية. وينبغي للحكومة أن تكلف جهة عامة بمسؤولية إدارة نظام المعلومات الذي يتعين على أصحاب المصلحة في سلسلة التوريد أن يسجلوا بيانات فيه تتضمن ما يلي:

- معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: معلومات عامة عن الشركات العاملة؛ المعدات الكهربائية والإلكترونية في السوق، حسب النوع والعلامة التجارية والوزن والكميات.
- إدارة المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل: الأرقام عن اللوجستية العكسية (استرجاع و/أو إعادة المعدات)؛ وكميات معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المناسبة لإعادة الاستخدام المباشرة أو غير المباشرة (الإصلاح و/أو الترميم).

- إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية: نوع وكمية المعدات المستخدمة؛ نمط الاستخدام؛ نوع وكمية المخلفات المعاد تدويرها؛ نوع وكمية مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المعالجة؛ نوع العلاج؛ نوع وكمية المخلفات التي يجري التخلص منها نهائيًا نمط التخلص النهائي.

وتناط بكل أصحاب المصلحة هؤلاء مسؤولية إبلاغ المعلومات ذات الصلة وتحديثها في الوقت المناسب، الأمر الذي سيعود بالفائدة على الحكومة لأغراض التخطيط وتعديل اللوائح عند الضرورة والقيام بأنشطة الرصد والمراقبة.

5.2.2 الجوانب الاجتماعية (العمالة والتدريب)

تدعو الإدارة الشاملة للمخلفات الإلكترونية إلى تطبيق المواضيع الثلاثة (إعادة الاستخدام، وإعادة التدوير والتخفيض) والتشجيع على إعادة الاستخدام المباشرة وغير المباشرة لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات باعتبارها البديل الأول والأهم للمساعدة على خفض معدلات توليد المخلفات الإلكترونية، وتليها في ذلك إعادة التدوير. وتؤدي إعادة الاستخدام وإعادة التدوير كليهما إلى خلق فرص العمل.

وفي البلدان النامية، تأتي الجهات القائمة بإعادة التدوير غير الرسمي من أفقر شرائح المجتمع، وهي تنفذ حالياً جزءاً من جمع وإعادة تدوير المواد الموجودة في مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. بيد أنها تقوم بذلك على نحو غير صحيح وبتكلفة هائلة للبيئة وصحة الإنسان. وينبغي أن تفضي إدارة المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية إلى خلق فرص العمل للشرائح السكانية الأكثر حرماناً التي يندم أو يقل فيها التعليم الرسمي. ومن ثم، تقتضي الضرورة إعداد أنشطة التدريب المتصلة بأعمال الترميم المباشرة وغير المباشرة (الإصلاح و/أو الترميم) للمعدات الكهربائية والإلكترونية والإدارة السليمة لمخلفاتها.

ويمكن للجهات الحكومية أن توفر مثل هذا التدريب، ويمكن للحكومة بدورها أن تعزز خلق فرص العمل في الشركات التي تتعامل مع إدارة المخلفات الإلكترونية، التي ينبغي تشجيعها على اعتماد التفكيك اليدوي. ويمكن للحكومة، علاوة على ذلك، أن تعزز تدريب التعاونيات (المؤلفة من الموظفين المهرة والمدربين) لتنفيذ الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، بغية تحسين ظروف المعيشة والحد من الفقر. وبالنظر إلى أن وظائف من هذا النوع تعود بمنافع بيئية وتساعد على تخفيف التلوث وتغيير المناخ، فهي تُعرف "بالوظائف المراعية للبيئة" وينبغي أن تروج الحكومات لها في كل بلد.

ويتضح أن أحد سبل تجنب سوء إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية يتمثل في ضم القطاع غير الرسمي إلى القطاع الرسمي، بدلاً من التنافس معه أو حظره (منظمة العمل الدولية، 2012).

6.2.2 الجوانب التقنية

لمعالجة هذا الموضوع، تدعو الحاجة إلى النظر في ما يلي:

1.6.2.2 البنية التحتية والتكنولوجيا والمبادئ التوجيهية التقنية

ينبغي للبلدان النامية أن تعزز تركيب البنية التحتية اللازمة للإدارة السليمة للمخلفات الإلكترونية، بدعم مالي من الحكومة و/أو المنظمات الدولية. وإذ تضع في اعتبارها أن التفكيك اليدوي يمكن أن يكون بديلاً لخلق فرص عمل للعمال غير المهرة، من المهم أن يُدرج هذا النشاط بين مراحل المعالجة المسبقة وأن يستغنى عن استخدام التكنولوجيا.

وبالإضافة إلى ذلك، لا بد من استخدام التكنولوجيا فيما يتعلق بمراحل المعالجة من أجل تسهيل استعادة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية واستخدامها ومعالجتها والتخلص منها نهائيًا بطريقة سليمة بيئياً، في بلد المصدر، وبالتالي احترام مبدأ القرب من المصدر، وتمكين استحداث واستبقاء الثروة في كل بلد.

وفيما يتعلق بالجوانب التقنية، يتعين الاهتمام بتدفق المعلومات من منتجي المعدات الكهربائية والإلكترونية إلى مديري المخلفات الإلكترونية، بشأن مكوناتها والمواد المستخدمة في تصنيع معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتحديد أماكن المواد والمستحضرات الخطرة، وخصائص من هذه المواد، من بين أمور أخرى. ويسهل تدفق المعلومات هذا الإدارة السليمة للمخلفات الإلكترونية، مما يمكن من خفضها والسيطرة على أي آثار سلبية على البيئة وصحة الإنسان.

ويوصى بتطبيق المعايير البيئية والمبادئ التوجيهية التقنية من أجل ضمان اتباع أفضل الممارسات في إدارة مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع مراعاة المعايير الدولية المعترف بها التي تخص دورة حياة هذه المخلفات. ويضع مشروع WEELABEX، الذي يشارك فيه مختلف أصحاب المصلحة، المعايير الأوروبية للمراحل المختلفة لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، ويجري عمليات تدقيق بغرض مراقبة الشركات المسؤولة عن إدارة المخلفات الإلكترونية.

وبالإضافة إلى ما سبق، فمن المهم النظر في المبادرات التالية (الوثيقة [1/INF/36](#) - UNEP، 2011):

• المبادئ التوجيهية للشراكة من أجل العمل بشأن المعدات الحاسوبية (PACE)

تهدف هذه المبادئ التوجيهية إلى زيادة الإدارة السليمة بيئياً لمعدات الحاسوب المستعملة وتلك التي انتهى عمرها، مع مراعاة المسؤولية الاجتماعية، ومفهوم التنمية المستدامة وتعزيز تبادل المعلومات إزاء مفهوم دورة الحياة. وقد وضعت المبادئ التوجيهية والوثائق التالية في إطار البرنامج: وثيقة إرشادات بشأن الإدارة السليمة بيئياً للمعدات الحاسوبية المستعملة وتلك التي انتهى عمرها؛ المبدأ التوجيهي بشأن السلامة البيئية في اختبار المعدات الحاسوبية المستعملة وترميمها وإصلاحها؛ المبدأ التوجيهي بشأن السلامة البيئية في استرداد المواد وإعادة تدوير المعدات الحاسوبية التي انتهى عمرها؛ إرشادات بشأن النقل عبر الحدود للمعدات الحاسوبية المستعملة وتلك التي انتهى عمرها؛ مسرد مصطلحات الشراكة من أجل العمل بشأن المعدات الحاسوبية.

• المبادئ التوجيهية لمبادرة الشراكة في الهواتف المتنقلة (MPPI)

توفر المبادئ التوجيهية لمبادرة الشراكة في الهواتف المتنقلة المعلومات المتعلقة بإدارة الهواتف المتنقلة المستعملة وتلك التي انتهى عمرها. وتتوفر المبادئ التوجيهية والوثائق التالية: وثيقة إرشادات بشأن الإدارة السليمة بيئياً للهواتف المتنقلة المستعملة وتلك التي انتهى عمرها؛ المبدأ التوجيهي بشأن ترميم الهواتف المتنقلة المستعملة؛ والمبدأ التوجيهي بشأن استرداد المواد وإعادة تدوير الهواتف المتنقلة التي انتهى عمرها؛ المبدأ التوجيهي بشأن اعتبارات التصميم التوعوي؛ ومسرد مصطلحات مبادرة الشراكة في الهواتف المتنقلة.

2.6.2.2 التصميم المراعي للبيئة أو الإنتاج الأنظف

ينبغي للشركات المصنعة لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تسعى دائماً إلى إيجاد سبل ووسائل لإطالة دورة حياة هذا النوع من المعدات والعمل على الاستعاضة عن المواد الخطرة المستخدمة في تصاميمها بغيرها من المواد الأكثر مراعاة للبيئة. ويمكن أن يؤثر التصميم المراعي للبيئة تأثيراً إيجابياً من حيث خفض معدل توليد مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وتسهيل إدارة هذه المخلفات واستعادة المواد، وتحقيق خفض التكاليف. ومن المهم أن نلاحظ أن اتفاقية بازل تتطلب من الأطراف فيها للحد من توليد المخلفات الخطرة إلى أدنى حد ممكن.

ولكي لا يعرقل استيراد المعدات اللازمة لتحقيق الاندماج الاجتماعي والرقمي في البلدان النامية، ينبغي ألا تكون القيود المفروضة على استيراد المعدات المحتوية على مواد ملوثة أكثر صرامة من القواعد الدولية المعترف بها.

ووثيقة إرشادات مبادرة الشراكة في الهواتف المتنقلة (MPPI) بشأن الإدارة السليمة بيئياً للهواتف المتنقلة المستعملة وتلك التي انتهى عمرها² تطرح اعتبارات تتعلق بتصميم هذه المعدات. ويمكن أن تكون هذه الوثيقة مرجعاً لاقتراح عدد من العوامل التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تصميم معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل ما يلي:

• يجب أن تؤخذ في الاعتبار المواد الست التي حظرها توجيه تقييد المواد الخطرة للاتحاد الأوروبي وهي: الرصاص والكاديوم والزرنيق والكروم سداسي التكافؤ وثنائي الفينيل متعدد البرومات ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البرومات؛

² أعدت هذه الوثيقة وفقاً للقرار الذي صاغه فريق العمل المعني بالهواتف المتنقلة واعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل، الاجتماع السابع، المقرر السابع/4.

- وينبغي للشركات المصنعة أن تعمل بالتنسيق مع الهيئات التنظيمية وشركات إعادة التدوير والمستخدمين وغيرهم في تحديد المخاطر والظروف والأولويات فيما يتعلق بالمواد الخطرة الست؛
- تحديد البدائل الخالية من مثبطات النار المرومة والرصاص، دون تغيير الخصائص كالموثوقية وجودة المعدات؛
- ومع تطور خصائص جديدة لنفس التكنولوجيا، ينبغي ألا تُتطلب تغييرات في العتاد، أي ينبغي أن تتاح إمكانية التشغيل على نفس المنصة؛
- وينبغي للشركات المصنعة للمعدات مثل الهواتف المتنقلة والهواتف اللاسلكية وأجهزة الحاسوب المحمولة أن تعزز الاستهلاك المنخفض للطاقة من خلال استخدام الطاقة المتجددة لشحن البطارية عن طريق مصادر مثل الخلايا الشمسية. ويمكن للاستهلاك المنخفض للطاقة أن يلغي أو يقلل الحاجة إلى مثبطات اللهب، مما يمكن الشركات المصنعة من التحول إلى بدائل مثل زيادة استخدام المكونات الإلكترونية المتميزة بالكفاءة؛
- تشجيع إعادة تدوير المواد البلاستيكية المستخلصة من معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهو ما يعني أن مرحلة التصميم يجب أن تكون أكثر تشدداً في اختيار المواد، على نحو يمكن من الاستغناء عن مراحل تصنيف البلاستيك في طور إعادة التدوير؛
- النظر في التوصية ITU-T L.1000 بشأن تصميم وتصنيع مكيفات التيار وحلول الشاحن الموحدة سعياً للحد من استهلاك الطاقة والتكيف مع مجموعة واسعة من معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويسهل هذا التصميم البديل الاستعاضة وتجنب الازدواجية في الأجهزة، مما يقلل بدوره من الطلب على المواد الخام ومن إنتاج المخلفات. ومبدأ مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR) يجعل من التصميم المراعي للبيئة أولوية لدى المصنعين، الذين يتعين عليهم الآن تحمل بعض أو كل التكاليف المرتبطة بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وفقاً لآليات محددة لتمويل النظام.

7.2.2 إعلام وتوعية مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

على مصنعي المعدات الكهربائية والإلكترونية أن يلتزموا بمتطلبات وضع البطاقة المعرفّة من خلال توفير البيانات المتعلقة بما يلي: محتوى المواد الخطرة؛ المخاطر المحتملة على الصحة والبيئة؛ نقاط التجميع المتوفرة لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لم تعد تُستعمل. ويجب على المصنعين أيضاً أن يبلغوا المستهلكين بأهمية عدم التعامل مع مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية كمخلفات عادية، عن طريق عرض الرمز التالي المصمم لهذا الغرض:

الشكل 1: رمز للاستعمال من جانب الجهات المصنعة لإفادة المستهلكين بأن معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بهم غير مصنفة على أنها مخلفات عادية



وبالدعم المالي من الحكومة وأصحاب المصلحة في سلسلة توريد المعدات الكهربائية والإلكترونية، تقوم وسائل الإعلام بدور أساسي في خلق الوعي البيئي بين المستهلكين، بغية ضمان جلب معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لم تعد تُستعمل إلى نقاط التجميع، من بين أمور أخرى وأن التكنولوجيا تستعمل بطريقة مسؤولة. وينهض قطاع التعليم في كل بلد أيضاً بدور هام في تعزيز الوعي البيئي لدى الأطفال والشباب، غير البعيدين عن حجم ظاهرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اليوم.

8.2.2 الجوانب الاقتصادية

بالإضافة إلى الجوانب التقنية (البيئية) الاجتماعية والتنظيمية لنظام إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية، من المهم أيضاً أن يُنظر في الجوانب الاقتصادية، لأن النظام يجب أن يزود بأسباب البقاء والاستدامة مالياً.

1.8.2.2 فرص الأعمال في الإدارة الشاملة للمعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل ومخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية

من الواضح أن الإدارة الشاملة للأجهزة الكهربائية والإلكترونية ومخلفات معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تشكل مصدراً لفرص الأعمال التي يتعين تحليلها في ضوء الظروف الخاصة بكل بلد على حدة، مع عدم إغفال أهمية تحقيق التوازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية؛ لأن الأثر المطلوب لا يتأتى بالسعي لجني فوائد اقتصادية في حد ذاتها مع غض الطرف عما ينبغي أن يكون من ثمار هذه الإدارة من الفوائد البيئية والحد من الفقر، ولا سيما في البلدان النامية.

ووفقاً للجمعية الدولية لمبيدي تدوير الإلكترونيات (IAER)، في عام 2006 كانت صناعة إعادة تدوير الأجهزة الكهربائية والإلكترونية تدر أرباحاً سنوية تناهز 1,5 مليار دولار ويعمل بها نحو 19 000 شخص في 500 محطة معالجة في جميع أنحاء العالم (IAER، 2006، نقلاً عن Kahhat وجهات أخرى، 2008) الأمر الذي يبرهن على أن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية يمكن أن تكون تجارة مربحة ومجزية للغاية، لا سيما في البلدان النامية.

وكل مرحلة من مراحل إدارة المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل ومخلفاتها تمثل مصروفات وإيرادات. وعليه، من حسن الفطن لكل بلد أن يضطلع بدراسات تنطوي على تطبيق نماذج المحاكاة لتحليل الجدوى المالية والاستدامة للسيناريوهات المختلفة، مع الأخذ بعين الاعتبار متغيرات مثل: البنية التحتية اللازمة ونسبة الاستفادة منها (إما على نحو فردي أو في إطار شراكة مع بلدان أخرى في المنطقة)؛ وأساليب تتضمن استرجاع المعدات التي لم تعد تُستعمل؛ وكميات المعدات المستعادة والمدارة؛ وإعادة الاستخدام المباشرة وغير المباشرة لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ والتفكيك اليدوي أو الميكانيكي (وتتمثل الفكرة في تعزيز التفكيك اليدوي من أجل توليد المزيد من فرص العمل، مع الأخذ في الاعتبار أن التفكيك الميكانيكي ينطوي على تكاليف تشغيلية أعلى)؛ وإعادة تدوير المواد النظيفة؛ وإدارة المواد ذات الخصائص الخطرة (بما في ذلك ألواح الدارات المطبوعة وأنايب الأشعة الكاثودية والبطاريات).

ويرجح أن تكون أكبر بنود الإنفاق: الاستثمار الأولي في البنية التحتية (المنشأة)؛ استرجاع المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل (حسب الأسلوب المطبق)؛ وإدارة أنايب الأشعة الكاثودية والبطاريات والمكثفات، وفصل المعادن الثمينة والنادرة والثقيلة. أما العائدات الأهم فيرجح أن تأتي من بيع معدات يعاد استخدامها ومن استرجاع المعادن الحديدية والنحاس والمعادن الثمينة والنادرة الموجودة في ألواح الدارات المطبوعة. وفي حالة البلدان النامية، تشكل البنية التحتية اللازمة عاملاً رئيسياً لتمكين الاستعادة المحلية لمواد قيمة (المعادن الثمينة والنادرة)، مع الأخذ في الاعتبار أن تصدير ألواح الدارات المطبوعة إلى البلدان النامية ينبغي تجنبه.

وإذ يتوخى تعزيز إعادة الاستخدام كعملية أساسية لتوليد المنافع ليست البيئية فقط (الحد من معدلات توليد مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية) والاجتماعية (تقليل الفجوة الرقمية)، بل أيضاً الاقتصادية في طبيعتها، من الضروري أن تُجمع المعدات التي لم تعد تُستعمل في الوقت المناسب بحيث لا يحتاج المستخدمون للاحتفاظ بهذه المعدات الكهربائية والإلكترونية في منازلهم أو أماكن عملهم لفترات طويلة من الزمن، فتُضمن بذلك إعادة إدخالها ضمن النظام بعمر متبق أطول، وهذا بدوره يزيد من معدلات إعادة الاستخدام ويرفع أسعار بيعها في سوق المعدات القابلة لإعادة الاستخدام، مع ما يقابل ذلك من دعم مالي أكبر للنظام (Hoyos, J., 2011).

2.8.2.2 النماذج الاقتصادية لتمويل نظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية

مكّنت تجربة عدد من البلدان من تحديد النماذج الاقتصادية المختلفة لتمويل نظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، على النحو التالي:

• تمويل من المستهلكين

ينطوي هذا الخيار على دفع رسم إعادة التدوير مسبقاً، وتحميله إلى المستهلك في وقت الشراء بما يقابل تكلفة إدارة المعدات الجديدة عندما تصل إلى نهاية عمرها. وقد تكون الرسوم مرئية أو غير مرئية للمستهلك، ولكن يوصى بأن تكون مرئية، وأن تظهر كبنء مستقل على بطاقة الثمن والفاتورة كليهما، لأن المستهلكين يجب أن يعرفوا مقدار ما يساهمون به (M. Astaiza, 2010). وهذا يساعد على رفع مستوى الوعي فيما يتعلق بأهمية الاستهلاك المسؤول، ولو من الزاوية الاقتصادية. وبهذا الخيار، لا تتحمل الجهة المنتجة المسؤولية المالية، وهذا يشكل عائقاً، لأن مساهمات المستهلك قد لا تكفي لضمان الاستدامة الاقتصادية لنظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. وعلاوة على ذلك، يتعارض هذا النهج مع مبدأ مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR) ويجول دون وضع التصميم المراعي للبيئة، ويلقي بالمسؤولية الكاملة على عاتق المستهلك.

وهناك تنوع على هذا النموذج، حيث يمكن للمستهلكين إعادة معدات لم تعد تُستعمل إلى نقطة جمع، وفي هذه الحالة عليهم أن يدفعوا مبلغاً من المال لإدارة المخلفات الإلكترونية أو تسليم معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة عند شراء الجديد منها، بسعر خصم موعود (واحدة بواحدة). ونموذج التمويل هذا غير مناسب، لأن الخيار الأول لا يقدم أي حافز لإعادة المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة، إذ يفضل المستهلكون توفير المال والتهرب من الدفع عند إعادتهم المعدات، في حين أن الخيار الثاني لا يقدم أي حافز للاستهلاك المسؤول لمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

• تمويل من الجهات الفاعلة في سلسلة التوريد

في هذا النموذج، يتولى المصنعون والمستوردون والمجمعون والمسوقون والموزعون مسؤولية عن تمويل نظام إدارة المخلفات الإلكترونية على أساس مشاركتهم في السوق والأثر البيئي لمنتجاتهم في نهاية دورة الحياة، وهذا يتوقف على نوع المعدات الكهربائية والإلكترونية التي أدخلت في السوق. وينبغي أن تأتي الأموال المحصّلة جراء استخدام هذا النموذج من الأرباح التي تحققت من بيع معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي هذه الحالة يتحمل المنتجون والمسوقون والموزعون المسؤولية الكاملة عن إدارة المعدات القديمة والبيئية. وهذا النهج يتعارض إلى حد ما مع مبدأ "الملوث يدفع"، بقدر ما ينأى عن المستهلك، وقد لا يكون كافياً لضمان الاستدامة الاقتصادية للنظام.

• تمويل من الجهات الفاعلة في سلسلة التوريد ومن المستهلكين

في هذا النموذج، يتعين على المصنعين والمسوقين والموزعين دفع مبلغ من المال (ينبغي أن يأتي من الأرباح التي تحققت من بيع المعدات الكهربائية والإلكترونية)، مع الأخذ بعين الاعتبار مشاركتهم في السوق والأثر البيئي لنوع معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المسوقة عندما تصل إلى نهاية عمرها. وتتحمل الجهات الفاعلة المذكورة مسؤولية إدارة المعدات القديمة والبيئية.

وعلى نفس المنوال، يساهم المستهلك في تمويل النظام عن طريق دفع رسم إعادة تدوير مسبقاً، وهو رسم مرئي عند أي شراء لمعدات جديدة. وقد تختلف المساهمة حسب صلتها بمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من حيث كونها للاستخدام السكني (المترلي أو المحلي) أو المهني (للشركات أو مصالح الأعمال). وفي الحالة الأخيرة، ينبغي أن يكون مبلغ المساهمة أكبر، مع مراعاة نوع وكمية المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستعمل وتأثيرها على البيئة.

ويقترح استخدام هذا النموذج في حالة البلدان النامية، مع التكيف بما يتناسب مع الظروف الخاصة لكل بلد.

ويتمثل أحد التحديات الرئيسية عند تنفيذ نظام إدارة المخلفات الإلكترونية في ضمان استدامته وربحيته. ومن الواضح أن التكاليف الاستثمارية لإنشاء وتشغيل المعالجة المسبقة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية ومرافق المعالجة مرتفعة جداً، وأن كميات المعدات المهجورة التي يمكن جمعها صغيرة نسبياً. ولذا تقتضي الضرورة إجراء تحليل شامل للتكاليف لتحديد آلية التمويل الأكثر كفاءة لتغطية تكاليف اللوجستية العكسية والمراحل الأخرى لإدارة المخلفات الإلكترونية، والقيام بحملات لتوعية مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأهمية تسليم معادتهم التي لم تعد تُستعمل بدلاً من تخزينها.

وينبغي أن تودع الأموال التي تُجمع عن طريق نموذج تمويل معين في صندوق خاص أو حساب مغلق تحت إشراف ورقابة هيئة عامة أو خاصة معينة لهذا الغرض من طرف الحكومة. ويمكن أن تُرصد العوائد الناتجة عن هذا الحساب مع الدخل المتأتي من الغرامات لتمويل إدارة المعدات القديمة واليتيمة.

9.2.2 الإشراف والرقابة على النظام

يمكن للحكومة أن تحمّل جهات عامة مختلفة مسؤولية الإشراف والرقابة على مختلف الجهات الفاعلة المشاركة في نظام إدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك بهدف ضمان الامتثال للسياسة المتبعة بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وللوائح ذات الصلة في كل بلد. وينبغي تنفيذ هذه الإجراءات بصورة منتظمة، مع إيلاء الاعتبار الواجب للشفافية والزراعة والكفاءة.

10.2.2 العقوبات

يمكن أن تكون إجراءات الإشراف والرقابة مشفوعة بعقوبات إدارية وجزائية وزجرية. وقد تشمل العقوبات الإدارية تعليق أو سحب التراخيص البيئية والتشغيلية من مديري مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وفرض الغرامات، ويمكن استخدام عائدات هذه العقوبات لتمويل إدارة معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القديمة واليتيمة. ويجب أن تكون العقوبات المفروضة فعالة ومتناسبة مع المخالفة وراعية.

3 الاستنتاجات والتوصيات

- لا يوجد نموذج أوحده أو مثالي لإدارة المخلفات الإلكترونية في البلدان النامية، فلكل منها خصوصياتها البيئية والاجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية والثقافية. بيد أن هناك بعض العوامل المشتركة بين جميع البلدان وتمثل الاعتبارات الرئيسية في صياغة أي سياسة بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية.
- وتمس حاجة البلدان النامية للالتحاق بمجتمع المعلومات والمعرفة وتقليص الفجوة الرقمية. وفي كثير من الحالات، تؤدي هذه الحاجة إلى تلقيها معدات تكنولوجيا معلومات واتصالات مستعملة يتبين عدم صلاحيتها لإعادة الاستخدام المباشرة أو غير المباشرة، مما يتسبب في زيادة كبيرة في حجم مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تعين إدارتها. لذا يجب التأكد من أن سياسات تلك البلدان تتضمن معايير واضحة لضبط دخول مثل هذه المعدات؛
- ومن المهم للحكومات في البلدان النامية أن تلتزم الإدارة السليمة بيئياً لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، آخذة زمام المبادرة من خلال اعتماد السياسات واللوائح الرامية لتحسين الوضع الحالي، على الرغم من تضارب المصالح الذي يمكن أن ينشأ أحياناً بين مختلف الجهات الفاعلة ويفضني إلى إغراق البلدان النامية بالمخلفات الإلكترونية المتولدة في الداخل والخارج على حد سواء؛
- واستناداً إلى خبرة مختلف البلدان في تنفيذ مبدأ مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR)، ينبغي للبلدان النامية أن تنظر في خيار الأخذ بهذا المبدأ في سياساتها بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، إلى جانب الحلول المتعلقة بما يلي: استيراد وتصدير المعدات الكهربائية والإلكترونية ومخلفاتها؛ ومسؤوليات أصحاب المصلحة، والتدرج في وضع الأهداف التي ينبغي تحقيقها؛ ونظام المعلومات؛ والجوانب الاجتماعية (العمالة والتدريب)؛ والجوانب التقنية (البنية التحتية والتكنولوجيا والمبادئ التوجيهية التقنية)؛ والتصميم المراعي للبيئة أو الإنتاج الأنظف؛ وإعلام وتوعية مستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ والجوانب الاقتصادية (فرص الأعمال)؛ والنماذج الاقتصادية لتمويل نظام إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ والإشراف والرقابة على النظام؛ والعقوبات؛
- وينبغي اعتماد سياسة عامة بشأن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في البلدان النامية على مستوى الدولة لتشجيع إعادة استخدام المعدات الكهربائية والإلكترونية، مع التركيز على تقليل مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية وإعادة تدويرها؛

- ويوصى بأن ترحب سياسات إدارة المخلفات في البلدان النامية كفة إعادة الاستخدام على كفة إعادة التدوير، لأن الأولى أكثر كفاءة في استخدام الكربون وتنطوي على استهلاك أقل للطاقة، لأنها لا تتطلب استخراج مواد أولية جديدة؛
- وعند وضع سياساتها بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، يحسن بالبلدان النامية أن تأخذ في الاعتبار تعيين فئات التصنيف الست للمعدات الكهربائية والإلكترونية الواردة في توجيه الاتحاد الأوروبي PE-CONS 2/12، وحقيقة أن كل فئة يمكن أن تنظم على حدة، من أجل تسهيل التنفيذ والإدارة للخصائص المحددة لكل فئة إجمالاً؛
- ومن المهم للحكومة أن تعزز البحث والابتكار فيما يتعلق بالمخلفات الإلكترونية، فضلاً عن التصميم المراعي للبيئة من جانب الشركات المصنعة، باعتبار أن تلك هي العوامل الرئيسية في تسهيل إدارة هذه المخلفات والحد من التكاليف المرتبطة بها؛
- ولا تتطلب كل البلدان والمناطق نقل أو اعتماد التكنولوجيا من أجل الإدارة السليمة للمخلفات الإلكترونية، لأن هذا سيعتمد، من بين أمور أخرى: على وضعها الاجتماعي والاقتصادي، وحجم مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية الذي تتعين إدارته؛ والطلب على القوى العاملة في مراحل مثل الجمع والتفكيك والفصل والتصنيف البدوي؛ تكاليف العمالة؛ اللوائح القائمة بشأن مخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي حالة البلدان النامية، التي تتسم جميعها بارتفاع معدلات الفقر والبطالة، ينبغي أن ينصب التركيز بدرجة أكبر على توليد فرص العمل لليد العاملة غير المؤهلة كجزء من عملية إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛
- ومن أجل الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، يُقترح أن تعتمد البلدان المعايير والممارسات الفضلى المعترف بها على الصعيد الدولي وكذلك الوطني بغية الحد من التأثيرات السلبية المحتملة على البيئة وصحة الإنسان الناجمة عن المعالجة غير السليمة للمخلفات الإلكترونية؛
- ومن المهم للبلدان والمناطق أن تبذل جهوداً لتطوير البنية التحتية المحلية لاسترداد المواد القيمة (المعادن الثمينة والنادرة) وإدارة المخلفات الخطرة الموجودة في بقايا المعدات الكهربائية والإلكترونية على الوجه الصحيح، من خلال إنشاء المصافي ومحطات الحرق وأفران الخرسانة ومواقع الطمر الآمنة والتحقق من صحة وأهلية أساليب إعادة التدوير، وما إلى ذلك، استناداً إلى معايير تقنية وأمنية صارمة، مما يغيث عن الحد من تنقل المخلفات الخطرة عبر الحدود ويمنع بالتالي نقل المشكلة إلى البلدان غير المجهزة بالبنية التحتية اللازمة؛
- وينبغي للحكومة أن تسهل وتعزز إنشاء البنية التحتية اللازمة لتنفيذ العمليات التي ينطوي عليها استرداد المواد المفيدة (المعادن الثمينة والنادرة) الموجودة في المخلفات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبالتالي الاستغناء عن إرسال مثل هذه المخلفات إلى الخارج لتخضع لإدارة سليمة، وضمان بقاء الثروة التي تستنبطها هذه المخلفات في البلدان النامية؛
- وعندما يتعلق الأمر بتطوير عمليات التخطيط لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، ووضع وتعديل الأهداف وممارسة مهام الإشراف والرقابة، يُعتبر وجود نظام معلومات تقييمه وتديره حكومة كل بلد ويغذيه أصحاب المصلحة الآخرون عاملاً رئيسياً في هذا الصدد؛
- ويوصى بإنشاء منظمة أو جهة لإعادة التدوير على المستوى الإقليمي أو القطري كقناة لتمكين المنتجين والقائمين بإعادة التدوير من تبادل المعلومات بشأن المكونات والمواد والمعادن النادرة موجودة في مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، بغية تعزيز إدارة عملها على نحو سليم على المستوى المحلي. وستكون المنظمة أو الجهة المذكورة أيضاً في وضع يمكنها من تقديم المعلومات التقنية المتعلقة بالجهات التي تدير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية والعاملية على المستوى العالمي والخدمات التي تقدمها؛
- ويوصى بإعداد السياسات واللوائح النازمة لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية والمرسلة إلى البلدان النامية على أساس شمولي يسهل التنمية والترابط بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بطريقة تتيح الاستفادة لأي وافد إلى أعمال إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وتسمح بإدماج القطاع غير الرسمي، الذي يضم في معظم الحالات الشرائح الأكثر حرماناً من السكان؛

- ومن الضروري ألا يقتصر تعامل الكيانات المشاركة في إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية على المخلفات التي تدر الدخل (ألواح الدارات المطبوعة على سبيل المثال)، وأن يشمل أيضاً المخلفات التي تتكبد تكاليف بفعل الحاجة لمعالجة المواد الخطرة (مثل شاشات أنابيب الأشعة الكاثودية، وشاشات الكريستال السائل، وغيرها). في كثير من الحالات، يمكن أن تفوق التكاليف الدخل، مما يجعل من قيام نظام تمويل تغذية المساهمات النقدية من كل من منتجي ومستهلكي معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أمراً لا غنى عنه؛
- ومن المهم للمنتجين والموزعين، وكذلك الحكومة، الترويج لإعادة الاستخدام والاستهلاك المسؤول لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وتوظيف مختلف وسائل الاتصال في سبيل ذلك، وإدراج هذا الموضوع في مناهج تعليم الأطفال والشباب، كاستراتيجية للحد من كميات المخلفات الإلكترونية المتولدة، لأن الاتجاه نحو نموها (الهائل) يندر بخطر داهم؛
- وينبغي للحكومة أن تسهل إنشاء وتنفيذ نظام إدارة للمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، دون إغفال دورها الإشرافي والرقابي عليه، استناداً إلى معايير الشفافية والنزاهة، وذلك بهدف ضمان الامتثال للتشريعات التي تعتمدها بشأن هذا الموضوع؛
- وينبغي للبلدان النامية تستخدم نماذج محاكاة لتمكينهم من التأكد من السيناريوهات الأكثر فائدة من وجهة النظر الاقتصادية والتي تضمن النجاح المالية والاستدامة لنظام إدارة المعدات الكهربائية والإلكترونية المهجورة ومخلفاتها، دون إغفال إقامة التوازن ما بين الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، من أجل تحقيق الأثر المنشود؛
- وعند تنفيذ لوائح إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، تُعتبر الخبرة السابقة مهمة في هذا الشأن. لذا يقترح تنفيذ برامج رائدة يروج لها في البلدان أو المناطق المختلفة، بهدف الوقوف على السليبات التي قد تنشأ في كل مرحلة من مراحل إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية من الناحية العملية، وعلى المشاكل التي تكثف تثقيف الناس بشأن تسليم معداتهم التي لم تعد تُستعمل؛ ومزايا دمج القطاع غير الرسمي والصعوبات المرتبطة بذلك؛ تنفيذ مبدأ مسؤولية المنتجين الموسعة (EPR)، وما إلى ذلك.

مسرد المصطلحات

إعادة التدوير و/أو الاسترجاع: عملية استرداد القيمة المتبقية أو القيمة الحرارية للمواد التي تضم بقايا أو مخلفات خطرة، عن طريق التصفية كخردة أو إعادة التدوير أو الاستصلاح (المرسوم MADS 4741، كولومبيا، 2005).

اتفاقية بازل: معاهدة بيئية متعددة الأطراف تتناول المخلفات الخطرة وغيرها من النفايات. وتضم هذه الاتفاقية 170 طرفاً. وهي تهدف إلى حماية البيئة وصحة الإنسان من الآثار الضارة الناجمة عن توليد المخلفات الخطرة وغيرها من النفايات، وعن التعامل معها ونقلها عبر الحدود والتخلص منها. وجرى التفاوض بشأن اتفاقية بازل في أواخر الثمانينات وأقرت في عام 1989 ودخلت حيز النفاذ في 5 مايو 1992 (<http://www.basel.int/Home/tabid/2202/Default.aspx>) - بالإسبانية).

التفكيك/التفكيك لاستخلاص قطع غيار/التفكيك لإعادة التدوير: تفكيك معدات أو مكونات أو مجتمعات الحاسوب من أجل فصل المواد و/أو توسيع خيارات إعادة التدوير وزيادة قيمة الاسترداد.

التخلص النهائي من المخلفات: العمليات المحددة في الملحق الرابع ألف من اتفاقية بازل لعزل وحصر المخلفات أو النفايات الخطرة، وخصوصاً تلك التي تتعدى إعادة تدويرها، في مواقع مختارة خصيصاً ومباحة حسب الأصول ومصممة لتجنب التلوث وأي أضرار أو مخاطر تنال من صحة الإنسان والبيئة (المرسوم MADS 4741، كولومبيا، 2005).

الإدارة الشاملة: كتلة مترابطة ومتشابكة من التدابير السياساتية والتنظيمية والتشغيلية والمالية والتخطيطية والإدارية والاجتماعية والتعليمية والتقييمية والتبعية والرقابية، بدءاً من الوقاية من توليد المخلفات أو النفايات الخطرة حتى التخلص النهائي منها، لخير تأمين المنافع البيئية وتحقيق الفائدة الاقتصادية المثلى من عمليات المعالجة والقبول الاجتماعي لها، مع إيلاء الاهتمام الواجب باحتياجات وظروف كل ناحية أو منطقة (المرسوم MADS 4741، كولومبيا، 2005).

المعالجة الشاملة: اعتماد جميع التدابير اللازمة، فرادى أو مجتمعة على النحو المناسب، في سياق الأنشطة الرامية إلى منع المخلفات أو النفايات الخطرة وإنتاجها وعزلها في منشأها وجمعها وتخزينها ونقلها وإعادة تدويرها و/أو استرجاعها ومعالجتها و/أو التخلص منها نهائياً واستردادها وتصديرها، من أجل حماية الصحة البشرية والبيئة من الآثار الضارة المؤقتة و/أو الدائمة التي قد تنجم عن مثل هذه المخلفات أو النفايات (المرسوم MADS 4741، كولومبيا، 2005).

الحرق: تكنولوجيا المعالجة الحرارية لحرق أو تدمير النفايات أو الحمّات أو المخلفات في درجات حرارة تتراوح بين 850 إلى أكثر من 1100 درجة مئوية.

مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) المحلية أو السكنية: مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تنتجها الأسر.

مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) من الجهات المهنية أو الشركات: مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية الناتجة عن المؤسسات العامة أو الخاصة.

مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) القديمة: مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي طُرحت في السوق قبل بدء نفاذ الأحكام القانونية الناضجة لهذه المخلفات.

مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) اليتيمة: مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لا تُعرف الجهة التي صنّعتها أو أن هذه الجهة قد خرجت من السوق.

الترميم: عملية الحصول على معدات كهربائية وإلكترونية مجددة أو مرممة من خلال أنشطة مثل التنظيف ومحو البيانات وتحديث البرامج. ويمكن أن تتضمن الإصلاحات في حالات المعدات التالفة.

الإصلاح: عملية تصحيح عطل عتاد معين أو سلسلة من الأعطال في المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE).

الاسترجاع أو اللوجستية العكسية: إجراء تتخذه الجهة المصنعة لاستعادة و/أو جمع المعدات الكهربائية والإلكترونية التي لم تعد تُستخدم، ونقلها إلى مراكز ترميم أو مرافق مخولة بإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية.

إعادة الاستخدام: إعادة إحدى المعدات الكهربائية والإلكترونية أو إحدى مكوناتها الوظيفية إلى حيز الاستخدام للقيام بعملها نفسه أو بعمل مشابه، مما يعطيها عمراً جديداً، وربما يتحقق ذلك بعد الترميم أو الإصلاح.

إعادة الاستخدام المباشرة: قيام مستخدم ثانٍ بمواصلة استخدام المعدات الكهربائية والإلكترونية ومكوناتها، دون الحاجة لإصلاحات أو ترميم أو تحديث عتاد، شرط أن يكون مثل هذا الاستخدام للغرض الذي صنعت المعدات من أجله أصلاً.

إعادة الاستخدام غير المباشرة: استخدام مستخدم ثانٍ للمعدات والمكونات الكهربائية والإلكترونية بعد إجراء إصلاحات أو ترميم أو تحديث عتاد، شرط أن يكون مثل هذا الاستخدام للغرض الذي صنعت المعدات من أجله أصلاً.

إعادة التدوير: العمليات ذات الصلة المنصوص عليها في الملحق الرابع بآء باتفاقية بازل، والتي تتمثل في إخضاع المواد أو المنتجات المستخدمة (WEEE) لدورة معالجة فيزيائية كيميائية أو ميكانيكية للحصول على مادة خام أو منتج جديد.

المخلفات أو النفايات الخطرة: مخلفات أو نفايات قد تشكل خصائصها، المسببة للتآكل أو التفاعل أو الانفجار أو التسمم أو الاشتعال أو العدوى أو النشاط الإشعاعي، خطراً على صحة الإنسان والبيئة، أو تلحق ضرراً بهما. وبالمثل، تُعتبر حُزم التعبئة والتغليف التي كانت على تماس مع هذه المواد مخلفات أو نفايات خطرة (المرسوم 4741 MADS، كولومبيا، 2005).

تقييد المواد الخطرة (RoHS): يشير إلى توجيه البرلمان الأوروبي 2002/95/CE الذي يضع قيوداً على بعض المواد الخطرة في المعدات الكهربائية والإلكترونية، وقد اعتمده الاتحاد الأوروبي في فبراير 2003 (الرابط: http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm).

المعالجة: أي نشاط فيزيائي أو كيميائي أو ميكانيكي في منشأة لمعالجة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE)، بما في ذلك تفكيك المكونات الخطرة أو الفصل فيما بينها أو استرداد المواد أو إعادة تدويرها أو الإعداد للتخلص منها.

دورة الحياة: المدة الزمنية المقدرة التي يُتوقع لكائن خلالها أن يؤدي الوظيفة التي صُنِع من أجلها على الوجه الصحيح.

قائمة الاختصارات

وكالة البيئة وإدارة الطاقة (فرنسا) (Environment and Energy Management Agency (France))	ADEME
شبكة مستهلكي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأفريقية (African ICT Consumers Network)	AICN
الرسم المسبق لإعادة التدوير (Advance recycling fee)	ARF
المركز الإقليمي لاتفاقية بازل (Basel Convention Regional Centre)	BCRC
مركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا	CEDARE
(Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe)	
المركز الوطني لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية (National e-waste recycling centre)	CENARE
مركبات الكربون الكلورية الفلورية (Chlorofluorocarbon)	CFC
أنبوب الشعاع الكاثودي (Cathode ray tube)	CRT
دائرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Department of Information Technology & Telecom)	DITT
محطة الروبوتات التعليمية وتطوير الأتمتة	EDERA
(Educational robotics and automation development station)	
المعدات الكهربائية والإلكترونية (Electrical and Electronic Equipment)	EEE
المختبرات الاتحادية السويسرية لمواد العلوم والتكنولوجيا	EMPA
(Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology)	
مسؤولية المنتجين الموسعة (Extended producer responsibility)	EPR
الجمعية الدولية لإعادة تدوير الإلكترونيات (International Association of Electronics Recyclers)	IAER
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Information and communication technologies)	ICTs
بيانات وإحصاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT data and statistics)	IDS
شبكة الاتحاد الأوروبي لتنفيذ وإنفاذ القانون البيئي	IMPEL
(European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law)	
الاتحاد الدولي للاتصالات (International Telecommunication Union)	ITU
شاشة الكريستال السائل (Liquid crystal display)	LCD
مبادرة شراكة الهاتف المحمول (Mobile Phone Partnership Initiative)	MPPI
الجمعية الهولندية للتخلص من المنتجات المعدنية والكهربائية	NVMP
(Dutch Association for the Disposal of Metal and Electrical Products)	
وكالة المنسق المخوّل لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المنزلية	OCAD3E
(Household WEEE Authorized Coordinator Agency)	
مرسوم إعادة المعدات الكهربائية والإلكترونية واسترجاعها والتخلص منها	ORDEA
(Ordinance on the Return, the Take-back and the Disposal of EEE)	
شراكة الإجراءات بشأن المعدات الحاسوبية (Partnership for Action on Computing Equipment)	PACE
مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (Polychlorinated biphenyls)	PCB
لوحة دارة مطبوعة (Printed circuit board)	PCB
منظمة مسؤولية المنتج (Producer Responsibility Organization)	PRO
كلوريد الفينيل (Polyvinyl chloride)	PVC

البرنامج الإقليمي لأمريكا اللاتينية وحوض الكاريبي بشأن مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (Regional Latin American and Caribbean Platform for WEEE)	RELAC
تقييد المواد الخطرة (Restriction of hazardous substances)	RoHS
المؤسسة السويسرية لإدارة المخلفات (Swiss Foundation for Waste Management)	SENS
أمانة برنامج البيئة الإقليمي للمحيط الهادئ (Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme)	SPREP
مبادرة حل مشكلة المخلفات الإلكترونية (Solving the e-waste Problem Initiative)	StEP
الجمعية السويسرية للمعلومات والاتصالات والتكنولوجيا التنظيمية (Swiss Association for Information, Communication and Organizational Technologies)	SWICO
برنامج الأمم المتحدة للبيئة (United Nations Environment Programme)	UNEP
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)	UNESCO
جامعة الأمم المتحدة (United Nations University)	UNU
مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (Waste Electrical and Electronic Equipment)	WEEE
شارة التميز في معالجة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE LABEL of EXcellence)	WEELABEX

بيبلوغرافيا

Astaíza, María F. Análisis de la gestión de terminales de telefonía móvil en desuso en Latinoamérica [Analysis of the management of disused mobile phone terminals in Latin America]. Plataforma RELAC – SUR/IDRC. March 2010.

Computadores para Educar [Computers for education]. Document [1/RGQ_24/1/008-S](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. Colombia, September 2012.

European Parliament and Council of the European Union. Directive PE-CONS 2/12. Brussels, May 2012.

MPPI. UNEP/Basel Convention. Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones. September 2008.

Hoyos, Juan C. Desarrollo y Aplicación de un Modelo de Simulación de un Sistema de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos Asociados a las TIC en Colombia para Analizar su Viabilidad Económica y Financiera [Development and application of a simulation model for ICT-related waste electrical and electronic equipment in Colombia with a view to analysing its economic and financial viability]. National University of Colombia, 2011.

Karin Lundgren. International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork), Sectoral Activities Department (SECTOR). – Geneva: ILO, 2012.

United Nations. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, 2013. Downloaded 8 March 2013 from <http://archive.basel.int/index.html>.

Federal Office for the Environment (FOEN), Switzerland. Electrical and Electronic Devices, Documents [1/INF/40E](#) and [2/INF/45E](#), 2011.

Ott, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnóstico de computadores y teléfonos celulares [Management of e-waste in Colombia. Diagnostics of computers and cell phones]. EMPA/Centro Nacional de Producción más Limpia, March 2008.

Plataforma RELAC. Lineamientos para la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Latinoamérica: resultados de una mesa regional de trabajo público-privado [Guidelines for management of waste electrical and electronic equipment (WEEE) in Latin America: Results of a regional public-private symposium]. Proyecto Regional sobre Armonización de la Gestión de Residuos Electrónicos en Latinoamérica. March 2011.

UNEP. Guidance on the Environmentally Sound Management of Used and End-of-life Mobile Phones and Computing Equipment and Experience with E-waste Management in Developing Countries and Countries with Economies in Transition. Document 1/INF/36-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.

UNEP. Proposal to develop guidance for the practical implementation of a life-cycle approach for ICT equipment in technical assistance and capacity building projects (Document [1/286E](#), 2013).

UNEP. Document [1/INF/36-E](#), 2011.

BDT Focal Point for Question 24/1. ITU Activities in the area of electronic waste. Document [1/205-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. September 2012.

BDT Focal Point for Question 24/1. ITU Activities in the area of electronic waste. Document [1/108-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. August 2011.

BDT Focal Point for Question 24/1. Lessons learned on e-waste. Document [RGQ24/1/005-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. April 2011.

African ICT Consumer Network (AICN). Droits et responsabilités des consommateurs : Historique et signification. Document [1/273-F](#), 2013.

Kingdom of Bhutan. E-waste management in Bhutan. Document [RGQ24/1/15-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. March 2012.

Republic of Benin. A useful example for the work of the Rapporteur Group. Document [RGQ24/1/2-E](#), 2011.

Republic of Colombia Ministry of ICT. Survey on telecommunication/ICT waste material. Document [1/95-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. August 2011.

Republic of Colombia Ministry of ICT. ITU Activities in the Area of e-Waste. Document [RGQ24/1/014-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. April 2011.

Republic of Korea. Standardization activities to facilitate recycling of rare metals from ICT waste. Document [1/182-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. August 2012.

Republic of Korea. Methodology to facilitate recycling of rare metals from ICT waste. Document [1/INF/30-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. August 2011.

Republic of Rwanda. Update on Rwanda activities on E-Waste Management. Document [RGQ24/1/21-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. February 2012.

Republic of Rwanda. Strategies and policies for the proper disposal of e-waste in Rwanda. Document [RGQ24/1/004-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. March 2012.

Federative Republic of Brazil. Computers for Connection. Document [RGQ24/1/20-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. February 2013.

Federative Republic of Brazil. Electronic waste – mobile phones. Document [RGQ24/1/16-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. April 2012.

UNEP Secretariat of the Basel Convention. Contribution to the report with recommendations and actions to be taken by developing countries to implement a comprehensive system of management of telecommunications/ICT waste. Document [RGQ24/1/12-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. February 2012.

StEP Solving the e-waste problem. Sustainable innovation and technology transfer. Industrial Sector Studies. Recycling – from e-waste to resources. (2009). Downloaded 22 May 2013 from http://www.unep.org/pdf/pressreleases/E-waste_publication_screen_finalversion-sml.pdf.

Switzerland. Electrical and Electronic Devices. Document [1/INF/40-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. August 2011.

Tanzania. Strategies and policies for the proper disposal or reuse of telecommunication/ICT waste material. Document [1/99-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. 22 August 2011.

THALES Communications (France). European Directive of 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Document [1/145-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. July 2012.

THALES Communications (France). European Business Awards for the Environment 2012. Document [1/141-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. June 2012.

Thales Communications (France). Electronic waste material: recycling aspects (United Nations, Basel Convention). Document [RGQ24/1/3-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. March 2011.

THALES Communications (France). Recommendation ITU-T L.1001. Document [RGQ24/1/19-E](#), ITU-D, SG 1 Question 24/1. November 2012.

THALES Communications (France). Ecolabels for electronic products: EPEAT and IT Eco Declaration: EPEAT and IT “Eco Declaration”. Document [1/259-E](#), 2013.

ITU-D. ICT Statistics. (2013). Downloaded 15 May 2013, from <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>

ITU-T Study Group 5. Liaison Statement concerning on ICT and Climate Change Mitigation. Document [1/156-E](#). April 2012.

Vega, Jorge J. Las TIC como Motor de Desarrollo Económico con Oportunidad Social [ICTs as a motor of economic development with social opportunities]. Argentina, June 2009.

دائرة دعم المشاريع وإدارة المعرفة
(PKM)

Email: bdtpkm@itu.int
Tel.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

دائرة الابتكارات والشراكات (IP)

Email: bdtip@itu.int
Tel.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

دائرة البنية التحتية والبيئة التكنولوجية
والتطبيقات الإلكترونية (IEE)

Email: bdtiee@itu.int
Tel.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

نائب المدير ورئيس دائرة الإدارة
وتنسيق العمليات (DDR)

Email: bdtdputydir@itu.int
Tel.: +41 22 730 5784
Fax: +41 22 730 5484

زيمبابوي

مكتب المنطقة للاتحاد

TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and
Hampton Road
P.O. Box BE 792 Belvedere
Harare – Zimbabwe

E-mail: itu-harare@itu.int
Tel.: +263 4 77 59 41
Tel.: +263 4 77 59 39
Fax: +263 4 77 12 57

السنگال

مكتب المنطقة للاتحاد

19, Rue Parchappe x Amadou
Assane Ndoeye
Immeuble Fayçal, 4e étage
B.P. 50202 Dakar RP
Dakar – Sénégal

E-mail: itu-dakar@itu.int
Tel.: +221 33 849 77 20
Fax: +221 33 822 80 13

الكاميرون

مكتب المنطقة للاتحاد

Immeuble CAMPOST, 3e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroun

E-mail: itu-yaounde@itu.int
Tel.: +237 22 22 92 92
Tel.: +237 22 22 92 91
Fax: +237 22 22 92 97

إفريقيا
إثيوبيا

المكتب الإقليمي للاتحاد

P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopia a

E-mail: itu-addis@itu.int
Tel.: +251 11 551 49 77
Tel.: +251 11 551 48 55
Tel.: +251 11 551 83 28
Fax: +251 11 551 72 99

هندوراس

مكتب المنطقة للاتحاد

Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT 4 Piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

E-mail: itutegucigalpa@itu.int
Tel.: +504 2 2 201 074
Fax: +504 2 2 201 075

شيلي

مكتب المنطقة للاتحاد

Merced 753, Piso 4
Casilla 50484, Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chile

E-mail: itusantiago@itu.int
Tel.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

بربادوس

مكتب المنطقة للاتحاد

United Nations House
Marine Gardens
Hastings – Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados

E-mail: itubridgetown@itu.int
Tel.: +1 246 431 0343/4
Fax: +1 246 437 7403

الأمريكتان

البرازيل

المكتب الإقليمي للاتحاد

SAUS Quadra 06 Bloco "E"
11 andar – Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (AnaTel)
70070-940 – Brasilia, DF – Brasil

E-mail: itubrasilia@itu.int
Tel.: +55 61 2312 2730-1
Tel.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

كومونولث الدول المستقلة

الاتحاد الروسي

مكتب المنطقة للاتحاد

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation

Mailing address:
P.O. Box 25 – Moscow 105120
Russian Federation

E-mail: itumoskow@itu.int
Tel.: +7 495 926 60 70
Fax: +7 495 926 60 73

إندونيسيا

مكتب المنطقة للاتحاد

Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10001 – Indonesia

Mailing address:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10001 – Indonesia

E-mail: itujakarta@itu.int
Tel.: +62 21 381 35 72
Tel.: +62 21 380 23 22
Tel.: +62 21 380 23 24
Fax: +62 21 389 05 521

آسيا – المحيط الهادئ

تايلاند

المكتب الإقليمي للاتحاد

Thailand Post Training Center, 5th floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thailand

Mailing address
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thailand

E-mail: itubangkok@itu.int
Tel.: +66 2 574 8565/9
Tel.: +66 2 574 9326/7
Fax: +66 2 574 9328

الدول العربية

مصر

المكتب الإقليمي للاتحاد

Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypt

E-mail: itucairo@itu.int
Tel.: +20 2 35 37 17 77
Fax: +20 2 35 37 18 88

أوروبا

سويسرا

مكتب تنمية الاتصالات (BDT)

الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)

وحدة أوروبا (EUR)

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
E-mail: eurregion@itu.int
Tel.: +41 22 730 5111



الاتحاد الدولي للاتصالات
مكتب تنمية الاتصالات

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20

Switzerland

www.itu.int