

إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بالاتصالات السلكية واللاسلكية

مقدمة

وتتضمن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة مستويات الأداء والإجراءات التي يمكن للتكنولوجيا الحالية أن تتحققها في المنشآت الجديدة بتكلفة معقولة. وقد يشمل تطبيق هذه الإرشادات في المنشآت القائمة وضع أهداف وغايات خاصة بكل موقع على حدة، مع اعتماد جدول زمني مناسب لتحقيقها.

وينبغي أن يكون تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع المخاطر والتهديدات المحددة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج التقييم البيئي الذي يأخذ في الاعتبار متغيرات كل موقع على حدة ومنها: الوضع في البلد المضيف، والطاقة الاستيعابية في البيئة المعنية، والعوامل الأخرى الخاصة بالمشروع. كما يجب أن تستند تطبيق التوصيات الفنية المحددة إلى الرأي المهني المتخصص الذي يصدر عن أشخاص مؤهلين من ذوي الخبرة العملية.

وحين تختلف اللوائح التنظيمية المعتمدة في البلد المضيف عن المستويات والإجراءات التي تنص عليها هذه الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة، فمن المتوقع من المشروعات تطبيق أيهما أكثر صرامة. وإذا كانت المستويات أو الإجراءات الأقل صرامة من المنصوص عليه في هذه الإرشادات هي الملائمة – في ضوء أوضاع المشروع المعنى – يحتاج الأمر إلى تبرير كامل ومحفظ بشأن أية بدائل مفترضة في إطار التقييم البيئي للموقع المحدد. وينبغي أن يُبيّن ذلك التبرير أن اختيار أي من مستويات الأداء البديلة يؤمن حماية صحة البشر والبيئة.

الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة (EHS) هي وثائق مرجعية فنية تتضمن أمثلة عامة وأمثلة من صناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في قطاع الصناعة (GIIP). ¹ وحين تشارك مؤسسة واحدة أو أكثر من المؤسسات الأعضاء في مجموعة البنك الدولي في أحد المشروعات ينبغي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة هذه حسب متطلبات السياسات والمعايير التي تعتمدها تلك المؤسسة. وتستهدف هذه الإرشادات بشأن قطاع الصناعة أن يتم استخدامها جنباً إلى جنب مع وثيقة الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، التي تتيح الإرشادات لمن يستخدمونها فيما يتعلق بالقضايا المشتركة في هذا المجال والممكن تطبيقها في جميع قطاعات الصناعة. وبالنسبة للمشروعات المعقّدة، قد يلزم استخدام إرشادات متعددة حسب تعدد قطاعات الصناعة المعنية. ويمكن الاطلاع على القائمة الكاملة للإرشادات الخاصة بالقطاعات الصناعية على شبكة الإنترنت على الموقع:

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

¹ هي من حيث تعرّيفها ممارسة المهارات والاجتهاد والحسافة والتبصر المتوفّعة على نحو معقول من المهنيين ذوي المهارات والخبرة العملية في النوع نفسه من العمل وفي الأوضاع نفسها أو المماثلة بشكل عام. وقد تشمل الأوضاع التي يمكن أن يجدها المهنيون من ذوي المهارات والخبرة العملية عند قيامهم بتقييم مجموعة أساليب منع ومحاكمة التلوّث المتّاحة لأحد المشروعات – على سبيل المثال لا الحصر – مستويات مختلفة من تدهور البيئة من الطاقة الاستيعابية البيئية، مع مستويات مختلفة من الجدوى المالية والفنية.

التطبيق

- تغير خصائص الموائل المائية
- الآثار البصرية
- المواد والنفايات الخطرة
- المجالات الكهربائية والمغناطيسية
- الانبعاثات الهوائية
- الضوضاء

تغير خصائص الموائل الأرضية

يمكن أن تتعرض الموائل الأرضية والمائية إلى التغير أثناء إنشاء البنية الأساسية للاتصالات، وتتوقف تلك التغيرات على نوع مكونات البنية الأساسية والموقع المقترن لإقامتها. وتكون الآثار المحتمل وقوعها على الموائل أكبر خلال إنشاء وتركيب البنية الأساسية الطولية، مثل كبلات الخطوط الثابتة الدولية، إلى جانب طرق الوصول إلى الأنواع الأخرى من البنية الأساسية على الأراضي التي كانت من قبل بكرأ.

وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة الآثار الناتجة عن إنشاء حق الطريق على الموائل الأرضية ما يلي:

- إقامة البنية الأساسية للخطوط الثابتة (مثل كبلات الألياف الضوئية) والأنواع الأخرى من البنية الأساسية الطولية، حقوق الطريق، طرق الوصول، الخطوط، والأبراج تقادياً للموائل الحرجة عن طريق استخدام ممرات مرفاق الخدمات والنقل القائمة، ما أمكن ذلك؛
- تجنب إجراء الأعمال الإنسانية أثناء موسم التكاثر وغيره من المواسم أو أوقات اليوم الحساسة؛
- إعادة الكسae النباتي في المناطق التي حدث بها احتلال بأنواع النبات التي تتنفس للبيئة المحلية؛
- إدارة أعمال موقع الإنشاء كما هو مبين في الأقسام ذات الصلة في الإرشادات العامة بشأن **البيئة والصحة والسلامة**.

تنطبق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بالاتصالات السلكية واللاسلكية على البنية الأساسية للاتصالات السلكية واللاسلكية مثل الخطوط الثابتة، والبنية الأساسية لنقل الصوت والبيانات لاسلكياً، وتشمل الكابلات الدولية الأرضية وتحت البحرية (مثل كبلات الألياف الضوئية)، بالإضافة إلى البث الإذاعي والتلفزيوني، وما يتعلق بها من تركيبات ومعدات الاتصالات السلكية واللاسلكية والبث.² وهذه الوثيقة تم تنظيمها وفق الأقسام التالية:

- القسم 1.0 — الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها
- القسم 2.0 — مؤشرات الأداء ورصده
- القسم 3.0 - ثبت المراجع والمصادر الإضافية
- الملحق(A): وصف عام لأنشطة الصناعة

1.0 الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها

يقدم القسم التالي ملخصاً للقضايا ذات الصلة بالبيئة والصحة والسلامة المرتبطة بمشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية وبنيتها الأساسية والتي تقع أثناء مرحلة التشغيل، هذا إلى جانب توصيات بكيفية التعامل معها. وتقدم الإرشادات العامة بشأن **البيئة والصحة والسلامة** الإرشادات العامة القابلة للتطبيق على أنشطة الإنشاء وإيقاف التشغيل.

1.1 البيئة

تشمل القضايا البيئية في مشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية - بصفة أساسية - ما يلي:

• تغير خصائص الموائل الأرضية

² تشمل التركيبات والمعدات ذات الصلة الأنظمة الخلوية، والميكروويف، والأنظمة اللاسلكية أخرى؛ أجهزة الاستقبال الساتلية؛ محطات استقبال، وإرسال، وتحويل ذات خطوط سلكية ولاسلكية، والمعدات ذات الصلة مثل الأعمدة والأبراج، والكابلات والموصلات، وهيكل المعدات مثل الواقعيات والكائن، والبطاريات الاحتياطية، ووحدات الطاقة المساعدة (المولدات).

- الهياكل الشبكية أو الأعمدة الوحيدة، إلى أقصى حد ممكн من الناحية العملية؛ في حالة وجود أبراج مثبتة بشدادات بالقرب من المواصل الحرجة للطيور أو مسارات الهجرة، يجب تثبيت أدوات لتحسين رؤيتها (مثلاً الكرات الإرشادية، أو موانع أو مبعادات الطيور) على الشدادات.
- الحد من وضع أنظمة الإضاءة على الأبراج والحد من شدة إضافتها، وقصرها على تلك اللازمة لسلامة الطيران. وتشمل البديل الممكنة أنظمة الإضاءة البيضاء و / أو الوامضة.

تغير خصائص المواصل المائية

قد يتطلب تركيب مكونات الخطوط الثابتة - بحسب موقعها - إنشاء ممرات تعبير المواصل المائية مع ما يعنيه ذلك من إمكانية إحداث خلل للمجاري المائية، والأراضي الرطبة، والشعاب المرجانية، والنباتات النهرية، وتشمل تلك المكونات كبلات الألياف الضوئية الدولية، وطرق الوصول إلى أبراج الإرسال وغير ذلك من البنى الأساسية الثابتة المقامة قرب الساحل.

تتضمن التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة الآثار التي تتعرض لها المواصل المائية ما يلي:

- إقامة أبراج نقل الطاقة الكهربائية والمحطات الفرعية في مواضع تراعي الابتعاد عن المواصل المائية الهمامة مثل المجاري المائية، والأراضي الرطبة، والمناطق النهرية، وكذلك عن مواصل ترسئة الأسماك، وموانئ إشتاء الأسماك الهمامة حيثما يكون ذلك ممكناً؛
- الإبقاء على منافذ للأسماك في حالة عدم إمكانية تفادي تقاطع الطريق مع المجاري المائية، وذلك بالجروء إلى إقامة جسور ذات مسافة حرمة بين الدعامات، أو سحارات مفتوحة الجزء السفلي، أو أي طرق أخرى معتمدة؛

اصطدام الطيور

يشكل ارتفاع بعض أبراج الإرسال الخاصة بالتليفزيون والراديو مخاطر محتملة مميتة للطيور بسبب الاصطدام في المقام الأول.³ ومن المعتقد أن احتمالات اصطدام الطيور تتزايد مع ارتفاع وتصميم أبراج الاتصالات (تمثل الأبراج المثبتة بشدادات احتمالات أكبر للاصطدام، على سبيل المثال)، ووجود أصوات على الأبراج (من شأنها أن تجذب بعض أنواع الطيور أثناء الليل أو ظروف الإضاءة المتعدنة)، والأهم من ذلك، وجود بعض الأبراج في موقع ممرات مسارات الطيران أو الهجرة.⁴

تشمل التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة حوادث اصطدام الطيور ما يلي⁵ :

- إقامة الأبراج بحيث تتفادى المواصل الهمامة (مثل أماكن التعشيش، ومجاهم البليشون، ومجاهم الغربان، وممرات الكلا، وممرات الهجرة)؛
- تجنب الآثار التراكمية للأبراج عن طريق مشاركة المواقع بين الهوائيات على الأبراج القائمة أو على أي إنشاءات ثابتة أخرى (خاصة هوائيات الاتصالات الهاتفية الخلوية)، تصميم الأبراج الجديدة إنسانياً وكهربائياً بحيث تستوعب الاستخدامات المستقبلية، وإزالة الأبراج التي لم تعد قيداً للاستخدام؛
- الحد من ارتفاعات الأبراج وإيلاء الأفضلية للتصميمات الإنسانية للأبراج غير المثبتة بشدادات (مثل، استخدام

Manville (2205) Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the Science – Next Steps Toward Mitigation³
المصدر السابق.

⁴ يتوفّر مزيد من المعلومات في (US) United States Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Service Guidance on the Siting, Construction, Operation and Decommissioning of Communications Towers (2000)

يوليها للمنظر الجمالي (مثل المناطق الطبيعية والسياحية).
تشمل توصيات منع الآثار البصرية، والحد منها، ومكافحتها ما يلي:

- الحد من إنشاء أبراج إضافية وذلك عن المشاركة في المواقع للهوائيات المقترحة على أبراج قائمة أو إنشاءات قائمة مثل المبني أو أبراج نقل الطاقة الكهربية؛
- تمويله الأبراج والهوائيات أو استخدام أي بديل إخفاء (مثل الأعمدة أو الأبراج المصنوعة على هيئة أشجار)؛
- أخذ تصورات الجمهور بشأن القضايا الجمالية في الحسبان من خلال التشاور مع المجتمع المحلي أثناء عملية تحديد مواضع أبراج الهوائيات.

المواد والنفايات الخطيرة

لا تتطلب العمليات الخاصة بالاتصالات السلكية واللاسلكية استخدام كميات كبيرة من المواد الخطيرة. ولكن تشغيل بعض أنواع معدات التحويل والإرسال قد يتطلب استخدام أنظمة طاقة احتياطية تتتألف من مجموعة من البطاريات (بطاريات رصاصية حمضية في العادة) ومولادات احتياطية تعمل بوقود дизيل للتزويد بالكهرباء. كما قد يتولد عن أعمال التشغيل والصيانة نفايات الكترونية (مثل بطاريات النيكل كادميوم وألواح الدارات المطبوعة المختلفة من أجهزة الكمبيوتر والمعدات الإلكترونية الأخرى، إلى جانب بطاريات الطاقة الاحتياطية). ويخلف تشغيل المولادات الاحتياطية ومركبات الخدمة والصيانة إطارات مستعملة، وزبيوت مختلفة، ومرشحات مستعملة. كما يمكن أن تحتوي أجهزة المحوّلات على ثانوي الفينيل متعدد الكلور بينما تحتوي معدات التبريد على مبردات (مواد من المحتمل أن تتسبب في استنفاد الأوزون).

تشمل الإجراءات الموصى بها للتعامل مع المواد الخطيرة ما يلي:

- التقليل من قطع الكسae النباتي المجاور لضفاف الأنهار وإحداث اختلال به؛
- إدارة أنشطة موقع الإنشاء كما هو المبين في الأقسام ذات الصلة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

تغيير خصائص الموائل البحرية قد تمتد كابلات الاتصالات الدولية (مثل كابلات الألياف الضوئية) عبر مساحات ممتدة للمحيطات. ويتم تمديد الكابلات عادة باستخدام سفن لتمديد الكابلات ومركبة تحت مائة (مغمورة) يتم تشغيلها عن بعد. وتشمل القضايا المرتبطة بتغيير الموائل البحرية إحداث خلل في الكسae النباتي بمنطقة المد والحياة البحرية، بما في ذلك الثدييات البحرية، والثفالة مما ينتج عنه تعكير المياه وانخفاض نوعيتها.

تتضمن التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة الآثار التي تتعرض لها الموائل البحرية ما يلي:

- تحديد موقع مسارات الكابلات، والمنافذ البحرية، ووضعها بحيث تكون بعيدة عن الموائل البحرية الحرجة مثل أماكن التكاثر والشعاب المرجانية؛
- دفن الكابلات البحرية المغمورة عند المرور عبر الموائل الحساسة في مناطق المد؛
- رصد مسار تمديد الكبل بحثاً عن وجود ثدييات بحرية؛
- تجنب تمديد الكابلات البحرية المغمورة أثناء فترات تكاثر الأسماك والثدييات البحرية، وفترات الوضع، ومواسم التسربة.

الآثار البصرية

توقف الآثار البصرية للأبراج ومعدات الهوائيات على تصورات المجتمع المحلي إضافة إلى القيمة الجمالية التي

موجات اللاسلكي وموجات الميكروويف التي تتبع من هوائيات الإرسال من بين أشكال الطاقة الكهرومغناطيسية. وتكون شدة الموجة اللاسلكية عادة أكبر كثيراً من محطات بث الإذاعة والتلفزيون عنها من المحطات المرسلة المستقبلة القاعدة لاتصالات الهاتف الخلوي. وترسل شبكات الميكروويف والسائل وتستقبل حزم موجهة عالية التركيز حتى على مستويات طاقة أعلى.

على الرغم من وجود فلق جماهيري وعلمي بشأن الآثار الصحية المحتملة المرتبطة بالعرض للمجالات الكهربية والمغناطيسية (ليس فقط تلك الناتجة عن خطوط الضغط العالي والمحطات الفرعية، ولكن تلك الناتجة عن الاستخدامات المنزليّة اليومية للكهرباء كذلك)، إلا أنه لا توجد بيانات تجريبية تثبت وجود آثار عكسية على الصحة جراء التعرض لمستويات المجالات الكهربية والمغناطيسية المعتادة من خطوط نقل الطاقة الكهربائية ومعداتها.⁸

ولكن، على الرغم من ضعف الشواهد على وجود مخاطر صحية عكسية، إلا أنها تظل كافية لإثارة فلق محدود.⁹ تشمل التوصيات القابلة للتطبيق في مجال التعامل مع حالات التعرض للمجالات الكهربية والمغناطيسية ما يلي:

- تقييم احتمالات تعرض الجمهور، بالمقارنة لمستويات المرجعية التي وضعتها اللجنة الدولية المعنية بالحماية من

- تنفيذ إجراءات نقل الوقود وخطط منع ومكافحة الانسكاب المطبقة على نقل وتخزين الوقود لأنظمة الطاقة الكهربية الاحتياطية، ويفضل تزويد صهاريج تخزين الوقود بوسائل احتواء ثانوية ومنع الاملاء الزائد؛
- تنفيذ إجراءات للتعامل مع البطاريات الرصاصية الحمضية، بما في ذلك التخزين المؤقت، والنقل، وإعادة التدوير النهائي من قبل منشأة مرخصة؛
- ضمان عدم احتواء معدات الدعم الجديدة على ألواح دارات مطبوعة أو مواد مستنفدة للأوزون. يجب التعامل مع ألواح الدارات المطبوعة في الأجهزة والمعدات القديمة كنفايات خطيرة؛⁶
- شراء أجهزة إلكترونية تستوفي متطلبات التخلص التدريجي من المحتويات من المواد الخطرة وتنفيذ إجراءات التعامل مع النفايات من الأجهزة الحالية وفقاً للإرشادات المتعلقة بالنفايات الخطرة الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.⁷
- دراسة تطبيق برامج الاسترداد للأجهزة الاستهلاكية مثل الهواتف الخلوية والبطاريات الخاصة بها.

المجالات الكهربائية والمغناطيسية

تعد المجالات الكهربائية والمغناطيسية خطوط قوة غير مرئية تتبع من أي جهاز كهربائي، مثل خطوط الطاقة والمعدات الكهربائية، وتحيط به. وتنتج المجالات الكهربائية عن الجهد وتزيد شدتها كلما زاد الجهد. أما المجالات المغناطيسية فتنتج عن تدفق التيار الكهربائي وتزداد شدتها مع زيادة التيار. وتعد

8 International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection(ICNIRP) (2001); International Agency for Research on Cancer (2002); US National Institute of Health (2002); Advisory Group to the United Kingdom National Radiation Protection Board (2001), and US National Institute of Environmental Health Sciences (1999)⁹ US National Institute of Environmental Health Sciences (2002)

6 قد تتضمن المتطلبات الإضافية التزامات البلد المضيف بموجب اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود (http://www.basel.int/) واتفاقية روتردام بشأن إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبادات آفات معينة خطيرة متداولة في التجارة الدولية (http://www.pic.int/).

7 يجب تقييد استعمال الرصاص، الزinc، الكadmium، الكروم (الكروم السادس)، ثانوي فينيل متعدد البروم، والاسترات ثانية الفينيل متعدد البروم أو التخلص منها على مراحل كما هو موضح في توجيهات الاتحاد الأوروبي (2003b و 2003a).

- مولادات الطاقة الاحتياطية كمصادر دائمة للطاقة، إن كان ذلك ممكناً من الناحية العملية؛
- استخدام بدائل للكلوروفلوروكرbones في أنظمة التبريد وإخماد الحرائق، مع الاستعانة بمقاولين مدربين تدريباً جيداً أو معتمدين في مجال التعامل مع الكلوروفلوروكرbones.

الصوّضاء

يرتبط المصدر الأساسي للصوّضاء في منشآت الاتصالات السلكية واللاسلكية بتشغيل مولادات الطاقة الاحتياطية. تشمل الإجراءات الموصى بها للتعامل مع الصوّضاء باستخدام الحاجبات الكابحة للصوّضاء وكائنات الصوت، بالإضافة إلى وضع المصادر المولدة للصوّضاء بعيداً عن المستقبلات السكنية أو غيرها من المستقبلات الحساسة للصوّضاء لوفاء مستويات انبعاث الصوّضاء الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

1.2 الصحة والسلامة المهنية

تشمل قضايا الصحة والسلامة المهنية في مشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية بصفة أساسية ما يلي:

- سلامة الكهربائية
- المجالات الكهرومغناطيسية (المهنية)
- سلامة الألياف الضوئية
- العمل على ارتفاعات وتحت الأعمال العلوية
- الحماية من السقوط
- دخول الأماكن المحصورة
- سلامة المركبات ذات المحرك

ربما تنشأ المخاطر على الصحة والسلامة المهنية أيضاً أثناء الإنشاء، وهي تماثل تلك التي تحدث في موقع الإنشاء

- الإشعاع غير المؤين (ICNIRP). ¹⁰ يجب أن تكون المستويات المتوسطة والقصوى ما دون المستوى المحدد في توصيات ICNIRP بشأن تعرض الجمهور العام؛ ¹²
- الحد من الدخول العام لموقع أبراج الهوائيات (راجع أيضاً قسم صحة وسلامة المجتمع المحلي في هذه الوثيقة، أدناه)؛
- اتباع الممارسات الهندسية الجيدة في إقامة وتركيب الوصلات الاتجاهية (مثل وصلات الميكروويف)، لتقادي إنشاءات المباني؛
- أخذ تصورات الجمهور بشأن القضايا المتعلقة بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية في الحساب من خلال التشاور مع المجتمع المحلي أثناء عملية تحديد مواقع أبراج الهوائيات.

الانبعاثات الهوائية

ترتبط الانبعاثات في مشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية بصفة أساسية بعمل أساطيل المركبات، واستخدام مولادات الطاقة الاحتياطية، واستخدام أنظمة التبريد وإخماد الحرائق. تشمل الإجراءات الموصى بها للحد من الانبعاثات ما يلي:

- تطبيق استراتيجيات لإدارة الانبعاثات من أسطول المركبات ومولادات الطاقة كما هو موضح في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة وتجنب استخدام

¹⁰ راجع ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields. وتنسند المعايير إلى تقييمات الآثار البيولوجية التي ثبت أن لها تبعات محسنة. تحظى ICNIRP بمساندة منظمة الصحة العالمية. وقد توصلت استعراضات منظمة الصحة العالمية إلى أنه لا يبدو لحالات التعرض لمستويات دون الحدود الموصى بها في المبادئ التوجيهية الدولية التي أرستها ICNIRP آية تبعات معلومة على الصحة.

¹¹ للحصول على مزيد من المعلومات راجع Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (2005). ¹² الإرشادات بشأن التعرض المعني بـتعرض الجمهور العام الصادرة عن مذكورة في القسم 2.1 من هذه الإرشادات.

- معرفة مسافات الاقتراب الدنيا المبينة لجهود الخطوط
الحياة المحددة
- التأكد من الاستخدام الصحيح لمعدات وإجراءات
السلامة الخاصة عند العمل بالقرب أو في الأجزاء
المكهربة المكشوفة في النظام الكهربائي
- لا ينبغي للعمال الاقتراب من الأجزاء المكشوفة المكهربة
أو الموصلة حتى ولو كانوا مدربون تدريباً مناسباً إلا في
الحالات التالية:
 - عزل العامل بشكل مناسب عن الجزء المكهرب
بواسطة الففازات أو غيره من وسائل العزل المعتمدة؛
أو
 - عزل الجزء المكهرب عن العامل وكذلك أي عنصر
موصل آخر؛ أو
 - العامل منعزل ومعزول بشكل صحيح عن أي عنصر
آخر موصل (أعمال الخطوط الحية)
- في حالة الحاجة إلى إجراء صيانة وتشغيل ضمن الحدود
الدنيا لمسافة التباعد، يجب أن يحدد في خطة الصحة
والسلامة، التدريب النوعي، وتدابير السلامة، وأجهزة
السلامة الشخصية، وغيرها من الاحتياطات
الالزامية؛¹⁴
- تشمل توصيات منع الإصابات المرتبطة بالصدمات الكهربائية،
والحد منها، ومكافحتها، ما يلي:
- يجب إجراء جميع التركيبات الكهربائية على أيدي أفراد
معتمدين وتحت إشراف أشخاص مجازين. يجب أن
يتضمن الاعتماد في تلك الأعمال التعليم والتدريب
النظريين وكذلك العمليين؛

الأخرى، وهي مبنية بالتفصيل في الإرشادات العامة بشأن
البيئة والصحة والسلامة إضافة إلى تدابير منعها ومكافحتها.

تؤدي أعمال الحفر، والإنشاء، وإصلاح بعض مكونات شبكة
الاتصالات السلكية واللاسلكية إلى تعرض العمال إلى المرافق
الأرضية وتحت الأرضية، بما في ذلك خطوط النقل الكهربائية
الهوائية أو المدفونة، أو خطوط أنابيب الغاز الطبيعي والبترول
المدفونة. ويجب التعرف على المرافق تحت الأرضية القائمة
وتحديد مواقعها قبل البدء في أعمال الحفر وعمل الخنادق.

السلامة الكهربائية

يمكن أن يتعرض عمال الاتصالات السلكية واللاسلكية لمخاطر
مهنية نتيجة ملامسة خطوط الطاقة الحية خلال أعمال الإنشاء،
والصيانة، والتشغيل. تشمل تدابير منع ومكافحة المخاطر
المترتبة بخطوط الطاقة الحية ما يلي:

- السماح للعمال المدربين والمعتمدين فقط بتركيب المعدات
الكهربائية، أو صيانتها، أو إصلاحها؛
- تعطيل خطوط توزيع الكهرباء الحية وتأريضها بشكل
صحيح قبل إجراء أي أعمال عليها، أو بالقرب منها؛
- أن يقوم بالأعمال التي تجري على الأسلامك الحية عمال
مدربون مع الالتزام الصارم بمعايير السلامة والعزل
المحددة. يجب أن يكون العاملون المؤهلون أو المدربون
الذين يعملون على أنظمة النقل والتوزيع قادرين على
تحقيق ما يلي¹³:
- التمييز بين الأجزاء الحية وغيرها من الأجزاء في
النظام الكهربائي
- تحديد جهد الأجزاء الحية

¹³ يتوفّر مزيد من المعلومات في Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 29 CFR 1910.268 (Telecommunications).

¹⁴ يتوفّر المزيد من المعلومات عن مسافات التباعد المطبقة في أعمال الاتصالات السلكية واللاسلكية في OSHA, 29 CFR 1910.268.

يجب منع التعرض المهني للمجالات الكهرومغناطيسية أو الحد منها من خلال إعداد وتنفيذ برنامج للسلامة من المجالات الكهرومغناطيسية يتضمن المكونات التالية:

- التعرف على مستويات التعرض المحتملة في موقع العمل، بما في ذلك إجراء اختبارات مسحية لمستويات التعرض في المشاريع الجديدة واستخدام أجهزة رصد شخصية أثناء الأنشطة التشغيلية؛
- تدريب العمال على التعرف على مستويات ومخاطر على مستويات المجالات الكهرومغناطيسية المهنية؛
- إقامة مناطق سلامة والتعریف بها لتمیزها عن مناطق العمل التي يتوقع أن يوجد بها مستويات مرتفعة للمجالات الكهرومغناطيسية بالمقارنة بالمستويات المقبولة للتعرض العام، وقصر دخولها على العمال المدربين تدريباً جيداً؛
- تنفيذ خطط عمل تتناول مخاطر التعرض المحتملة أو المؤكدة التي تتجاوز مستويات التعرض المهني المرجعية التي وضعتها المنظمات الدولية مثل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين (ICNIRP)، ومعهد المهندسين الكهربائيين والالكترونيين (IEEE) ¹⁶ .
- يجب ضبط معدات رصد التعرض الشخصية بحيث تقوم بالإذار من مستويات التعرض التي دون المستويات المرجعية للتعرض المهني (50 في المائة منها على سبيل المثال). من الممكن أن تتضمن خطط العمل التي تتناول التعرض المهني، تعطيل معدات الإرسال أثناء أعمال الصيانة، وتحديد زمن التعرض من خلال تناوب العمل، وزيادة المسافة بين المصدر والعامل، إن كان ذلك ممكناً من الناحية العملية، استخدام مواد حاجبة؛ أو تركيب سالم

والإصابة بالسرطان، مثل سرطان الدماغ (U.S. National Institute of Environmental Health Sciences 2002) مما يدل على وجود شواهد يمكن أن تثير قلقاً محدوداً.

¹⁶ الإرشادات بشأن التعرض المعنية بالتعرض المهني الصادرة عن ICNIRP مذكورة في القسم 2.2 من هذه الإرشادات.

- يجب تطبيق إجراءات صارمة لقطع الطاقة وفحص المعدات الكهربائية قبل إجراء أية أعمال صيانة. إذا لم يكن في الإمكان قطع الطاقة، يجب نقل التركيبات الكهربائية أو عزلها للحد من الآثار الخطرة؛
- قبل القيام بأعمال الحفر، يجب التعرف على جميع تركيبات الكابلات تحت الأرضية وتعليمها. ويجب أن تكون تلك التركيبات محددة في الرسوم والمخططات؛
- يجب تأريض جميع التركيبات الكهربائية أو هيكل الصلب، مثل الأعمدة أو الأبراج، توفيراً للسلامة، حيث يختار التيار الكهربائي المسار المؤرض للتغريغ الكهربائي. في حالة الحاجة إلى إجراء أعمال صيانة على معدات مكهربة، يجب تطبيق إجراءات سلامة صارمة ويجب إجراء العمل تحت إشراف مستمر؛
- يجب تدريب الأفراد على أساليب إعاش ضحايا الصدمة الكهربائية.

المجالات الكهرومغناطيسية

يحتوي القسم 1.1 أعلاه على شرح للمجالات الكهربائية والمغناطيسية. يتعرض عمال الاتصالات السلكية واللاسلكية في العادة إلى مجالات كهرومغناطيسية أعلى من التي يتعرض لها الجمهور العام نظراً لعملهم بالقرب من هوائيات الإرسال التي تبث موجات لاسلكية وميكرورويف. وتكون شدة الموجة اللاسلكية عادة أكبر كثيراً من محطات بث الإذاعة والتلفزيون عنها من المحطات المرسلة المستقبلة لاتصالات الهاتف الخلوي. وترسل شبكات الميكرورويف والسائل وتستقبل إشعاعات موجهة عالية التركيز حتى على مستويات طاقة أعلى.

¹⁵ على الرغم من أن الدراسات التقصيلية التي تناولت التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية في أماكن العمل بكل من الولايات المتحدة، وكندا، وفرنسا، وعدة بلدان في الشمال الأوروبي لم تتوصل إلى وجود صلة قاطعة أو ارتباط بين التعرض المهني المنزجي للمجالات الكهرومغناطيسية وبين حدوث آثار عكسية على الصحة، إلا أن بعض الدراسات توصلت إلى وجود ارتباط محتمل بين التعرض المهني للمجالات الكهرومغناطيسية

التعرض فيها لإشعاع الليزر، وتوفير إضاءة خفيفة مناسبة لتعويض نقص الرؤية نتيجة ارتداء النظارات الواقية

- معاينة منطقة العمل بحثاً عن وجود مواد قابلة للالتهاب قبل تركيب أضواء الليزر عالية القدرة
- تطبيق برنامج إشراف طبي لإجراء فحص مبدئي ودوري للعين؛
- تجنب التعرض للألياف من خلال استخدام ملابس واقية وفصل مناطق العمل عن مناطق الطعام.

العمل على ارتفاعات وتحت الأعمال العلوية
يشكل تجميع الأبراج وتركيب الهوائيات مخاطر بدنية على العمال الذين يستخدمون المصاعد والمنصات العالية والموجودين أسفلها نظراً لعرضهم لاحتمالات سقوط أشياء من فوقهم. تشمل الاستراتيجيات الموصى لإدارة ذلك الأمر ما يلي:

- يجب وضع مatriس حول المنطقة التي تجري فيها أعمال على ارتفاعات عالية لمنع الدخول غير المسموح به. يجب حظر العمل تحت عمال آخرين؛
- يجب تقيين وصيانة معدات الرفع وتدريب عمال التشغيل على استخدامها. يجب صيانة المنصات الرافعة وتشغيلها وفقاً لإجراءات السلامة المحددة، التي تشمل جوانب مثل المعدات والإجراءات التي تعمل على الحماية من السقوط (مثل الأسيجة)، والتحرك من المكان فقط بعد سحب المصعد، إجراء الإصلاح على يد أفراد مؤهلين، واستخدام أقفال فعالة لمنع الاستخدام غير المصرح به من قبل أفراد غير مدربين؛
- يجب استخدام السلالم وفقاً لإجراءات السلامة الموضوعة مسبقاً بما في ذلك وضعها، وتسليقها، والوقوف عليها، واستخدام التمديادات بشكل سليم.

أو أي أدوات تسلق أخرى داخل الأعمدة أو الأبراج، أو خلف حزم الإرسال.

سلامة الألياف الضوئية

يتعرض العمال المشاركون في تركيب أو إصلاح كابلات الألياف الضوئية إلى مخاطر الضرر الدائم بالعين نتيجة التعرض لضوء الليزر أثناء أعمال توصيل الكابلات وفحصها.¹⁷ كما قد يتعرض العمال أيضاً إلى نفاذ قطع الألياف الزجاجية الدقيقة أو الميكروسكوبية إلى الأنسجة من خلال الجلد أو العيون، أو عن طريق بلعها أو استنشاقها. وربما تشكل أعمال تركيب الألياف الضوئية مخاطر نشوب حرائق نظراً لوجود مواد قابلة للالتهاب في أماكن تركيب الليزر على القدرة. تشمل توصيات منع وقوع الإصابات المتعلقة بتركيب وصيانة كابلات الألياف الضوئية، والحد منها، ومكافحتها، ما يلي:

- تدريب العاملين على المخاطر المحددة المرتبطة بأضواء الليزر، بما في ذلك مختلف فئات أضواء الليزر منخفضة وعالية القدرة، والتعامل مع الألياف؛
- إعداد وتنفيذ إجراءات سلامة لاستخدام ضوء الليزر والتعامل مع الألياف، تشمل ما يلي:
- إيقاف تشغيل أضواء الليزر قبل بدء العمل، إن كان ذلك ممكناً من الناحية العملية
- استخدام النظارات الواقية من الليزر أثناء تركيب شبكات الألياف الضوئية الحية
- حظر النظر المتعمد لطرف ألياف الليزر أو توجيهها نحوية شخص آخر
- تقيد الدخول إلى منطقة العمل، ووضع علامات تحذيرية وبطاقات تعريفية على المناطق التي يمكن

¹⁷ عند تمديد كبل أو تثبيت موصل كابلات، يثبت في العادة ميكروسكوب في طرف كبل الألياف الضوئية ليسع للعامل بمعاينة طرف الكبل وتجهيز الألياف الزجاجية الرفيعة للتمديد أو تجميع الوصلات.

الأماكن المحصورة

تتفاوت الأماكن المحصورة التي يمكن مصادفتها في مشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية، ولكنها قد تشمل البنى الأساسية للخطوط الثابتة تحت الأرضية التي تشارك في الموقع مع بني أساسية أخرى تحت أرضية في المناطق الحضرية. يجب على جهات تشغيل منشآت الاتصالات السلكية واللاسلكية وضع وتنفيذ إجراءات دخول الأماكن المحصورة كما هو مبين في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

سلامة المركبات ذات المحرك

قد تتطلب طبيعة الانتشار الجغرافي للبنى الأساسية لبعض جهات تشغيل الاتصالات السلكية واللاسلكية الاستخدام المتكرر لوسائل نقل بريّة من أجل إجراء أعمال الصيانة. ويجب على الشركات في مثل تلك الظروف إعداد وتنفيذ برامج لسلامة المركبات ذات المحرك للمحافظة على سلامة عمالها والمجتمعات المحلية التي يعملون فيها. وتقدم الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة توصيات محددة بشأن سلامة المركبات ذات المحرك.

1.3 صحة وسلامة المجتمع

من بين الأمثلة على القضايا المتعلقة بصحة وسلامة المجتمع التي تقع أثناء مرحلة الإنشاء التعرض للمركبات ووسائل النقل الخاصة بأعمال الإنشاء، والتعرض للغبار، والضوضاء والاهتزازات التي تسبّبها أعمال الإنشاء. وتمثل تلك المخاطر تلك التي تحدث في موقع الإنشاء النموذجية، وهي موصوفة بالتفصيل في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة فضلاً عن إجراءات منها ومحاجتها.

تشمل المخاطر المهنية التي تصاحب مشاريع الاتصالات السلكية واللاسلكية أثناء المرحلة التشغيلية ما يلي:

- القضايا المتعلقة بالإنشاءات والدخول إلى المواقع

الحماية من السقوط

يمكن أن يتعرض العمال لمخاطر مهنية عند العمل على ارتفاع عال خلال أعمال الإنشاء، والصيانة، والتشغيل. تشمل تدابير منع ومكافحة المخاطر عند العمل على ارتفاعات عالية ما يلي:

- تنفيذ برنامج للحماية من السقوط يتضمن التدريب على أساليب التسلق واستخدام تدابير الحماية من السقوط؛ فحص معدات الحماية من السقوط، وصيانتها، واستبدال التالف منها؛ وإنقاذ العمال المعاقين، من بين أشياء أخرى؛
- وضع معايير لاستخدام وسائل الحماية التامة من السقوط بنسبة 100 في المائة (في العادة عند العمل على ارتفاع يفوق المترین فوق سطح العمل، ولكن يمكن أن يمتد إلى 7 أمتار، حسب طبيعة العمل). يجب أن يكون نظام الحماية من السقوط مناسباً لهيكل البرج والحركات الازمة، بما في ذلك الصعود، والهبوط والتحرك من نقطة إلى أخرى؛
- تركيب مثبتات على أجزاء البرج لتيسير استخدام أنظمة الحماية من السقوط؛
- تزويد العمال بالأنظمة المناسبة من الأجهزة المساعدة في ضبط موضع العمل. يجب أن تكون وصلات أنظمة ضبط الوضع متوافقة مع مكونات البرج الموصولة به؛
- يجب ألا تقل أحزمة السلامة عن 16 مليمتر (مم) (5/8 بوصة) من النايلون المقوى (اثنين في واحد) أو أي مادة أخرى مكافئة له في الشدة. يجب استبدال أحزمة السلامة الحبلية قبل أن تظهر بوضوح أية علامات تقادم أو اهتراء على الألياف؛
- عند تشغيل الآلات الكهربائية على ارتفاع عال، يجب على العمال استخدام حزام سلامة آخر (كافحاطي).

- يجب التشاور مع السلطات المنظمة للحركة الجوية قبل التركيب، ووفقاً للوائح التنظيمية لسلامة الحركة الجوية.

سلامة القائدين واستخدام الهاتف المحمولة
لا تمتلك شركات الاتصالات السلكية واللاسلكية التي تقدم خدمات الهاتف الخلوي أي تأثير، أو ربما القليل من التأثير - على استخدام عملائها لتلك الأجهزة بشكل آمن. ولكن يمكن للشركات - إلى حد الممكن من الناحية العملية - تشجيع الاستخدام الآمن للهواتف الخلوية من خلال وسائل مثل الحملات الإعلامية للعلماء التي قد تشمل توزيع معلومات على العميل عند قيامه بالتسجيل للحصول على الخدمة أو عن طريق البريد مع الفواتير، أو من خلال الحملات الإعلانية العامة.

2.0 مؤشرات الأداء ورصده

2.1 البيئة

إرشادات بشأن الانبعاثات والنفايات السائلة
لا ينتج عن أعمال الاتصالات السلكية واللاسلكية في العادة انبعاث قدر كبير للملوثات في الهواء أو نفايات سائلة. بل يجب خلال القيام بالأعمال في الواقع تطبيق المبادئ والإرشادات السابقة وتلك المبنية في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، خاصة تلك التي تتعلق بالانبعاثات أو النفايات السائلة التي تنتج أثناء عمليات الإنشاء أو من المنشآت الإدارية أو منشآت الصيانة. يورد الجدول 1 حدود التعرض الخاصة بعرض الجمهور العام للمجالات الكهربائية والمغناطيسية المنشورة من قبل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين.

وتعالج الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الإرشادات الخاصة بانبعاث الملوثات من مصادر الاحتراق المرتبطة بأنشطة توليد الطاقة البخارية والكهربائية من مصادر لها قدرة تساوي أو تقل عن 50 ميجاواط، أما انبعاثات

- سلامة الملاحة الجوية
- سلامة القائدين واستخدام الهاتف المحمولة

القضايا المتعلقة بالإنشاءات والدخول إلى المواقع
يمكن أن تتعرض المجتمعات المحلية إلى القضايا المتعلقة بسلامة الإنشاءات في حالة حدوث انهيار إنشائي في الأعمدة أو الأبراج. وربما جذبت نفس تلك المواقع أيضاً الأشخاص غير المصرح لهم إلى تسلق تلك الإنشاءات، مما يشكل خطراً كذلك على سلامتهم. تشمل توصيات التعامل مع القضايا المتعلقة بسلامة الموقع:

- تصميم وتركيب هياكل الأبراج ومكوناتها وفقاً للممارسات الصناعية الدولية الجيدة¹⁸ ، مع الأخذ في الاعتبار احتمالات تكرار وقوع المخاطر الطبيعية؛
- نصب أسيجة إضافة إلى وضع ضوابط مؤسسية ونهج إدارية أخرى، مثل وضع علامات تمنع الدخول، ووضع حراس لحماية المباني والأراضي المحيطة بالموقع؛
- تجهيز الأعمدة أو الأبراج بأدوات مضادة للتسلق لمنع التسلق غير المصرح به.

سلامة الملاحة الجوية
يمكن أن تؤثر أبراج الهوائيات تأثيراً مباشراً على سلامه الملاحة الجوية بالتسبب في حوادث اصطدام، أو غير مباش بالتدخل مع الرادار، في حالة وجودها بالقرب من أحد المطارات أو مسارات طيران معروفة. ويمكن التخفيف من آثار الاصطدام بالطائرات من خلال:

- تجنب نصب الأبراج بالقرب من المطارات وخارج أغلفة مسارات الطيران المعروفة؛

¹⁸ على سبيل المثال، المعايير الإنسانية لأبراج الهوائيات المصنوعة من الصلب والهياكل الداعمة للهوائيات (ANSI/TIA 222-G-2005) التي وضعتها رابطة صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية (<http://www.tiaonline.org/index.cfm>)

2.2 الصحة والسلامة المهنية

إرشادات الصحة والسلامة المهنية

يجب تقييم أداء الصحة والسلامة المهنية بالمقارنة مع إرشادات التعرض المنصورة دولياً، والتي تشمل على سبيل المثال، قيمة الحد الأقصى المقبول للتعرض (TLV®) وإرشادات التعرض المهني ومؤشرات التعرض البيولوجي (BEIs®) المنصورة من قبل المؤتمر الأمريكي لخبراء الصحة المهنية الحكوميين (ACGIH)¹⁹، ودليل الجيب للمخاطر الكيميائية المنصورة من قبل المعهد الوطني الأمريكي للصحة والسلامة المهنية (NIOSH)²⁰، وحدود التعرض المسموح بها (PELs) المنصورة من قبل الإدارة الأمريكية للصحة والسلامة المهنية (OSHA)²¹، والقيم الإرشادية لحدود التعرض المهني المنصورة من قبل الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي،²² أو ما يشابهها من مصادر.

من بين المؤشرات الأخرى التي تطبق تحديداً على أعمال الاتصالات السلكية واللاسلكية حدود التعرض الخاصة بالعرض المهني للمجالات الكهربائية والمغناطيسية المنصورة من قبل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين والواردة في الجدول 2.

مصادر الطاقة الأكبر فتعالجها الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل الطاقة الحرارية. كما تقدم الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الإرشادات المعنية باعتبارات البيئة المحيطة استناداً إلى إجمالي حمل الانبعاثات.

الجدول 1 - إرشادات التعرض الخاصة بعرض الجمهور العام للمجالات الكهربائية والمغناطيسية المنصورة من قبل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين.

التردد	المجال الكهربائي (فولت/م)	المجال المغناطيسيي (ميکروتسلا)
3 - 150 كيلوهرتز	87	6.25
400 - 10 ميغاهرتز	28	0.092
2 - 300 غيغاهرتز	61	0.20

الرصد البيئي

يجب تطبيق برامج الرصد البيئي الخاصة بذلك القطاع للتعامل مع جميع الأنشطة التي تم التوصل إلى أنها تحدث آثاراً كبيرة محتملة على البيئة، أثناء العمليات العادلة وفي الظروف المضطربة. ويجب أن تستند أنشطة الرصد البيئي إلى المؤشرات المباشرة وغير المباشرة المطبقة على مشروع بعينه للانبعاثات والنفايات السائلة واستخدام الموارد. وينبغي أن يكون معدل تكرار الرصد بالقدر الكافي لتوفير بيانات تمثيلية للمعيار الجاري رصده. ويجب أن يقوم بعمليات الرصد أفراد مدربون وفقاً لإجراءات الرصد والاحتفاظ بالسجلات مع استخدام معدات تجري معايرتها وصيانتها على نحو سليم. كما ينبغي تحليل بيانات الرصد ومراجعتها على فترات منتظمة ومقارنتها بالمعايير التشغيلية حتى يتسعى اتخاذ أية إجراءات تصحيحية لازمة.

¹⁹ متاح على الموقعين التاليين:

<http://www.acgih.org/TLV/>
<http://www.acgih.org/store/>

²⁰ متاح على الموقع التالي:

<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

²¹ متاح على الموقع التالي:

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

²² متاح على الموقع التالي:

http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

والسلامة المهنية في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

الجدول 2 - إرشادات التعرض الخاصة بالposure المهني للمجالات الكهربائية والمعنوية المنشورة من قبل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين.

التردد	المجال الكهربائي (فولت/م)	المجال المغناطيسي (ميکروتسلا)
65 - 0.82 كيلوهرتز	610	30.7
400 - 10 ميغاهرتز	61	0.2
300 - 2 غيغاهرتز	137	0.45

معدلات الحوادث والوفيات

يجب على إدارات المشاريع أن تحاول خفض عدد الحوادث التي تقع بين عمال المشروع (سواء المعينين مباشرة أو المتعاقدين من الباطن) إلى أن يصل إلى مستوى الصفر، لا سيما الحوادث التي يمكن أن تؤدي إلى فقدان وقت العمل، أو إلى مستويات مختلفة من الإعاقة، أو حتى إلى حدوث وفيات. ويمكن مقارنة معدلات المنشأة بأداء المنشآت الأخرى في هذا القطاع بالبلدان المتقدمة من خلال استشارة المصادر المنشورة (على سبيل المثال: مكتب الولايات المتحدة لإحصائيات العمل وإدارة الصحة والسلامة بالمملكة المتحدة) ²³.

رصد الصحة والسلامة المهنية

يجب أن تكون بيئة العمل ذات صلة بالمخاطر المهنية التي ينطوي عليها مشروع بعينه. وينبغي تصميم الرصد والقيام به على أيدي متخصصين معتمدين ²⁴ كجزء من برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية. كما يجب على المرافق الاحتفاظ بسجلات عن الحوادث والأمراض المهنية والأحداث والحوادث الخطيرة. وتتوفر إرشادات إضافية عن برامج رصد الصحة

²³ متاح على الموقعين التاليين:
<http://www.bls.gov/iif/>

<http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

²⁴ يشمل المتخصصون المعتمدون الخبراء الصحيين المعتمدين، وخبراء الصحة المهنية المسجلين، أو أخصائيي السلامة المعتمدين أو المناظرين لهم.

3.0 ثبت المراجع والمصادر الإضافية

Clark, J.R. 2000. Service Guidance on the Siting, Construction, Operation, and Decommissioning of Communication Towers. Personal communication from Clark (Director, US Department of Interior Fish and Wildlife Service, Washington, DC) to Regional Directors (US Fish and Wildlife Service). Available at <http://www.fws.gov/migratorybirds/issues/towers/comtow.html>

European Parliament and Council of the European Union. Directive 2004/40/EC of the European parliament and Of the Council on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields). 18th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/ECC. Available at http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l_184/l_18420040524en00010009.pdf

European Union. 2003a. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Available at http://ec.europa.eu/environment/waste/weee_index.htm

EU. 2003b. Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) - Joint declaration of the European Parliament, the Council and the Commission relating to Article 9. Available at http://ec.europa.eu/environment/waste/weee_index.htm

International Agency for Research on Cancer of the World Health Organization (WHO). 2002. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 80. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Summary of Data Reported and Evaluation. Lyon, France: IARC. Available at <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/volume80.pdf>

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). 2003. Exposure to Static and Low Frequency Electromagnetic Fields, Biological Effects and Health Consequences (0-100 kHz). Review of the Scientific Evidence and Health Consequences. Bernhardt, J.H., Matthes, R., McKinlay, A., Vecchia, P., Veyret, B. (eds.). ICNIRP.

ICNIRP. 2001. Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health. Environmental Perspectives 109 (Supp 6): 911-934. Available at <http://www.icnirp.de/documents/EP1review1.pdf>

ICNIRP. 1998. Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74, No 4, pp 494-522. Available at <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>

ICNIRP. 1996. Health Issues Related to the Use of Hand-Held Radiotelephones and Base Transmitters, Health Physics, Vol. 70, No.4, pp 587-593.

Institute of Electronics and Electrical Engineers. 2005. Standard C95.1-2005: IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz. Piscataway, NJ: IEEE.

London, S.J., et al. 1994. Exposure to Magnetic Fields Among Electrical Workers in Relation to Leukemia Risk in Los Angeles County. American Journal of Industrial Medicine. 1994;26:p.47-60.

Manville, A.M., II. 2005. Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the

Science – Next Steps Toward Mitigation. Bird Conservation Implementation in the Americas: Proceedings 3rd International Partners in Flight Conference 2002. C.J. Ralph and T.D. Rich, eds. United States Department of Agriculture (USDA) Forest Service, GTR-PSW-191. Albany, CA: USDA. Available at http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/Asilomar/pdfs/1051-1064.pdf

United Kingdom (UK) Health and Safety Executive (HSE). <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

UK National Radiological Protection Board (NRPB) (now the Radiation Protection Division of the Health Protection Agency). Advisory Group on Non-Ionising Radiation (AGNIR). 2001. ELF Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer: Report of an Advisory Group on Non-Ionising Radiation. Didcot, UK: NRPD.

United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics (US BLS). 2004, Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI), Annual data from CFOI, Industry by event or exposure, 2004. Washington, DC: US BLS.

US BLS. 2004. Workplace injuries and illnesses in 2004, Incidence rate and number of nonfatal occupational injuries by selected industries in 2004. Washington, DC: US BLS.

US Department of Labor Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Regulations (Standards – 29CFR) 1910.268 - Telecommunications. Washington, DC: OSHA. Available at http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9867

US National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) and National Institutes of Health (NIH). 2002. EMF Questions and Answers. Electric and Magnetic Fields Associated with Use of Electric Power. Available at <http://www.niehs.nih.gov/emfrapid/booklet/emf2002.pdf>

NIEHS. 1999. Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields. NIM Publication No. 99-4493. Research Triangle Park, NC: NIEHS.

WHO. 2006. International EMF Project. Model Legislation for Electromagnetic Fields Protection. Geneva: WHO. Available at http://www.who.int/peh-emf/standards/EMF_model_legislation%5b1%5d.pdf

WHO. 2005. Fact sheet No 296. Electromagnetic Fields and Public Health: Electromagnetic Hypersensitivity. Geneva: WHO. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/>

WHO. 2004. Workshop on Electrical Hypersensitivity. Workshop Summary, Working Group Meeting Report, Rapporteur's Report. Prague, Czech Republic, October 25-27.

WHO. 2002. Statement WHO/01, 23 January 2002, Clarification of mooted relationship between mobile telephone base stations and cancer. Geneva: WHO. Available at <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/statementemf/en/index.html>

WHO. 2000. Fact sheet No 193. Electromagnetic Fields and Public Health: Mobile Telephones and their Base Stations. Geneva: WHO. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>

WHO. What are electromagnetic fields? Geneva: WHO. Available at <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/>

الملحق (أ): وصف عام لأنشطة الصناعة

شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية

تمثل الاتصالات السلكية واللاسلكية الوصف الشائع للتكنولوجيا التي تتيح الاتصال بين طرفين تفصل بينهما مسافة. كما تتضمن الاتصالات السلكية واللاسلكية أيضاً تكنولوجيا الاتصال أحادي الاتجاه مثل البث التلفزيوني والإذاعي.

شبكات الخطوط السلكية

تضم شبكات الاتصالات السلكية واللاسلكية أنواعاً من خطوط سلكية أو لاسلكية. تتكون موقع الخطوط السلكية بصفة عامة من محطة قاعدية وستراتالات تتصل بشبكة من خطوط كبلات الاتصالات على هيئة كبلات هوائية أو كبلات أرضية ممددة في خنادق. وتصنع تلك الكبلات من النحاس أو، كما في السنوات الأخيرة، من كبلات الألياف الضوئية التي تحسن من سرعة الاتصال وسعة الشبكة. ويمكن أن تستخدم شبكة الخطوط السلكية في شبكة الهاتف الثابت أو لأغراض شبكات النطاق العريض والإنترنت. وتستخدم شبكة الخطوط السلكية في الغالب كنظام أساسي للشبكات اللاسلكية لتوفير سعة عالية وأمن وفير للحركة في الاتصال بين الستراتالات الرئيسية لتلك الشبكة.

الشبكات اللاسلكية

تصمم الشبكات اللاسلكية، أو الشبكات الخلوية، نموذجياً بنفس الطريقة التي تصمم بها شبكات الخطوط السلكية. إلا أن الإرسال الفعلي لإشارات الاتصالات يتم من خلال طاقة التردد اللاسلكي. وت تكون شبكة الاتصالات الخلوية في العادة من عدد من المحطات القاعدية. وتعمل كل محطة قاعدية على خدمة منطقة جغرافية لتغطية الشبكة ويشار إليها باعتبارها خلية ضمن إجمالي شبكة الاتصالات. ويتوقف حجم تلك الخلية على نوع شبكة الاتصالات والمعدات المركبة. على سبيل المثال، يقوم النظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM) بالإرسال

على تردد أدنى، يتراوح ما بين 900 - 1500 ميجاهرتز بالمقارنة لشبكات الجيل الثالث التي ترسل على تردد في نطاق 1500 - 2000 ميجاهرتز. ويوفر التردد الأدنى، كما هو الحال مع شبكات النظام العالمي للاتصالات المتنقلة، لهوائيات شبكة الاتصالات تغطية أوسع مما يتطلب عدداً أقل من المحطات القاعدية مقارنة بالشبكات التي ترسل على ترددات أعلى. ومن ناحية أخرى، توفر الترددات الأعلى والأطوال الموجية الأقصر للشبكة الأكثر كثافة سعة أعلى لنقل البيانات، وهو يعد أحد مزايا شبكات الجيل الثالث الجديدة.

ولتحقيق أفضل تغطية ممكنة وأفضل ظروف إرسال لوصلات الميكروويف، تثبت الهوائيات عادة على الأسطح، أو الأعمدة، أو إنشاءات أخرى مماثلة في الارتفاع. تتراوح الارتفاعات التي تنصب عليها الهوائيات ما بين 15 إلى 90 متراً تبعاً لطبوغرافية التضاريس وعلى متطلبات تغطية الإشارة اللاسلكية في المنطقة. ولتحقيق أفضل تغطية تبنت تلك الهوائيات حزم ترددات لاسلكية ضيقة جداً في الاتجاه الرأسي، ولكنها عريضة جداً في الاتجاه الأفقي. ويتم تحقيق التغطية الرأسيّة والأرضية من خلال إمالة الهوائيات درجات قليلة إلى الأمام. تتخفض مجالات الترددات اللاسلكية سريعاً عن التحرك بعيداً عن الهوائيات.

ويمكن تقسيم نقل الإشارات، أو حركة الصوت والبيانات، لشبكة الاتصالات الخلوية إلى قسمين. أحدها الاتصال بين المحطات القاعدية. وبدلاً من استخدام شبكة الخطوط السلكية من الكبلات النحاسية أو الألياف الضوئية، تستخدم هوائيات وصلات الميكروويف كوسيلة للإرسال. حيث ترتبط المحطة القاعدية بالي تليها بواسطة وصلة ميكروويف مما ينتج شبكة مرتبطة بالميكروويف، تمكن جميع المحطات من الاتصال ببعضها البعض وبالستراتالات الرئيسية.

المبني 200 متراً مربعاً تقريباً. وفي العديد من الحالات، يلزم إنشاء طريق وصول جديد للوصول إلى الموقع.

وتوصى هوائيات الترددات اللاسلكية ووصلة الميكروويف بمعدات الاتصالات عن طريق كبلات تغذية. وتركب هذه الكبلات في أعمدة أو مسالك للكابلات على الموضع أعلى الأسطح أو تثبت إلى هيكل من الصلب في أعمدة أو أبراج بالموضع غير المبني.

ومن بين التطبيقات الأخرى للاتصالات اللاسلكية استخدام أنظمة السوائل. ويمكن أن تعمل تلك الأنظمة بشكل مسلق عن أي تركيبات ثابتة وتمكن المستخدم من استقبال وإرسال المعلومات بغض النظر عن الموقع الجغرافي. ويمكن تركيب الوحدات المتنقلة على مركبات أو يمكن تصميمها على هيئة حقائب ملفات أو حقائب ظهر. ويمكن تركيب محطات أنظمة السوائل الثابتة ل مختلف الاستخدامات مثل تطبيقات البث مع خطوط الاتصال مع السائل، وخطوط الربط الأرضي، والتوزيع التلفزيوني التماثلي / الرقمي.

تمثال التكنولوجيا المستخدمة في اتصالات السائل في جوهرها تلك المستخدمة في وصلات الميكروويف المستخدمة لاتصالات الخلوي. وتعد قدرة الخرج أعلى حيث تبلغ ما يصل إلى 600 واط. كما إن التردد أعلى كذلك، حيث يبلغ 14 غيغاهرتز تقريباً. وتمثال المخاطر المرتبطة بأنظمة السوائل تلك المخاطر المتعارف عليها في أي نظام اتصالات لاسلكية آخر.

أنظمة البث

تصمم أنظمة التلفزيون والإذاعة نموذجياً كأنظمة اتصالات خلوية، مع القليل من الاستثناءات الرئيسية. حيث توجه الاتصالات في اتجاه واحد، وتقوم هوائيات الترددات اللاسلكية التي تقدم تغطية التلفزيون أو الإذاعة بالإرسال على تردد

وتقوم هوائيات التردد اللاسلكي بإدارة إرسال الإشارة إلى المستخدم النهائي للشبكة، وهو الشخص الذي يستخدم الشبكة لإجراء مكالمة هاتفية. وتتصل الهوائيات مع جهاز الهاتف الخلوي بواسطة طاقة الترددات اللاسلكية ويقوم جهاز الاتصالات المركب في المحطة القاعدية بترجمة المكالمة إلى السنترات الواقعية في الشبكة ويتم بعد ذلك إعادة توجيه المكالمة إلى المستقبل. ولضمان العثور على مستقبل المكالمة الخلوية تقوم شبكة الاتصالات بتسجيل أجهزة الهاتف الخلوي الموجودة في الشبكة وموقع كل جهاز منها على الدوام. وعندما يتحرك الجهاز من خلية (أو محطة قاعدية) لأخرى، يقوم النظام بتسجيل الانتقال ويعين الجهاز كجزء من خلية جديدة. وبهذه الطريقة، يمكن النظام من إدارة المكالمات الواردة وإعادة توجيهها إلى المحطة القاعدية الصحيحة، وبالتالي، إلى مستقبل المكالمة.

وتشمل المواقع النموذجية لاتصالات الخلوية المواقع أعلى الأسطح والمواقع غير المبنية. وتكون المواقع أعلى الأسطح عادة فوق أسطح المباني حيث تركب الهوائيات على أعمدة قصيرة أو على مناصب ثلاثة القوائم. بينما تقع غرفة المعدات عادة داخل المبني، وأفضل مكان لها في العلية أو في الطابق السفلي من المبني. وغالباً ما يوفر مالك العقار إمداد الكهرباء اللازم للموقع أعلى السطح. ويعد ذلك الموقع الأكثر شيوعاً في المناطق الحضرية.

بينما في المناطق الريفية تعد المواقع غير المبنية هي النوع الأكثر شيوعاً. حيث تثبت الهوائيات أعلى أعمدة أو أبراج بدلاً من المباني. ويكون الهيكل المستخدم عادة في الأعمدة والأبراج بموقع غير المبني، من أبراج الصلب المجلف أو أعمدة الصلب المثبتة بشدادات. وتكون غرفة المعدات في الموقع غير المبني من مبيت سابق الصناع موضوع على أساس من الخرسانة. وتبلغ المساحة التي يشغلها الموقع غير

أدنى، مما ينتج عنه طول موجي أطول. علاوة على ذلك، تعد طاقة الإرسال أكبر كثيراً من تلك الخاصة بالنظام الخلوي مما يسمح بوصول الإشارة إلى جميع المستقبلين في المناطق المأهولة. ونظرًا لطاقة الخرج العالية والطول الموجي الطويل، فلا يلزم سوى عدد أقل من محطات الإرسال.