الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية

قرار رقم (٤) لسنة ٢٠٠٩
بشأن تنظيم ومراقبة الأشعة غير المؤينة
الناتجة عن المجالات الكهرومغناطيسية

رئيس الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية:

بعد الاطلاع على المرسوم بقانون رقم (٢١) لسنة ١٩٩٦ بشأن البيئة المعدل بالمرسوم بقانون رقم (٨) لسنة ١٩٩٧،

وعلى المرسوم رقم (٤٥) لسنة ٢٠٠٢ بتعيين رئيس الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية،

وعلى المرسوم بقانون رقم (٤٨) لسنة ٢٠٠٢ بشأن إصدار قانون الاتصالات،

وعلى المرسوم بقانون رقم (٥٠) لسنة ٢٠٠٢ بإنشاء الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية،

وعلى المرسوم رقم (١٠) لسنة ٢٠٠٥ بشأن كيفية مباشرة الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية لاختصاصها،

وعلى قرار رقم (٢) لسنة ٢٠٠١ بشأن إجراءات التفتيش البيئي وندب الموظفين اللازمين للقيام بأعماله وتعديلاته،

وعلى قرار وزير العدل والشئون الإسلامية رقم (٤) لسنة ٢٠٠٧ بشأن تخويل بعض موظفي الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية صفة مأموري الضبط القضائي،

وبناءً على عرض المدير العام للإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية،

قرر الآتي:

مادة (١)
تعريفات

في تطبيق أحكام هذا القرار يقصد بالكلمات والعبارات التالية المعاني المبينة قرين كل منها ما لم يقتض سياق النص خلاف ذلك:

الأشعة غير المؤينة: هي الأشعة التي لا تسبب تأين للمادة ومن أمثلتها الأشعة فوق البنفسجية، الموجات القصيرة، الترددات الراديوية، الأشعة تحت الحمراء. ومن أهم مصادرها محطات الإرسال والاستقبال الخارجية للهواتف المحمولة.

الهوائي: جهاز إرسال واستقبال مجالات التردد الراديوي.

الحدود الأساسية: الحدود المسموح بها لنسبة التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية المتغايرة زمنياً والتي تستند بشكل مباشر على

الآثار الصحية المثبتة. وبناءً على تردد المجال فإن الكميات الفيزيائية المستخدمة لتحديد تلك الحدود هي كثافة التيار الكهربائي (J) ومعدل امتصاص الطاقة النوعي (SAR) وكثافة القدرة (S)، ونظراً لأن معظم الحدود الأساسية لا يمكن قياسها خارج المختبر، فقد تم إيراد المستويات المرجعية التي تعادل الحدود الأساسية تقريباً وذلك لتحديد مدى الإلتزام بها، ويمكن قياس المستويات المرجعية بسهولة بأجهزة عادية خارج المختبر (انظر التعريف أدناه).

الجهات المعنية: أية جهة حكومية أخرى غير الإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية يتعين الرجوع إليها في حدود اختصاصاتها ومسئولياتها في شأن القوانين والقرارات التي تتولى تنفيذها.

كثافة التيار الكهربائي (J): التيار المتجه الذي يكون تكامله فوق سطح معين مساوياً للتيار المتدفق من خلال ذلك السطح، ومتوسط الكثافة في موصل طولي يساوي التيار مقسوماً على مساحة المقطع العرضي للموصل. ويعبر عن ذلك بالأمبير لكل متر مربع (A/m^2).

شدة المجال الكهربائي (E): هي القوة التي يؤثر بها المجال الكهربائي على وحدة الشحنات الموجبة الساكنة الموضوعة عند نقطة فيه، وتقاس بالفولت لكل متر (V/m).

مجال كهرومغناطيسي (EMF): كيان فيزيائي (physical entity) يحمل أو يخزن طاقة في فضاء فارغ ويظهر كقوى على الشحنات الكهربائية. وفيما يتعلق بهذا القرار فإن المجال الكهرومغناطيسي يشمل المجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية المتغايرة زمنياً وذات تردد أكبر من صفر إلى ٣٠٠ جيجاهيرتز.

جهاز: أي جهاز يطلق مجالات كهرومغناطيسية كجزء من وظيفته.

التعرض: تعرض أي شخص لمجالات كهرومغناطيسية غير تلك المجالات الناتجة عن العمليات الفيزيولوجية داخل الجسم والظواهر الطبيعية الأخرى.

التردد: عدد الدورات الجيبية التي تكملها الموجات الكهرومغناطيسية في الثانية الواحدة. ويعبر عنها عادة بالهيرتز (Hz).
١ هيرتز = ١ دورة في الثانية، ١ كيلوهيرتز = $١٠^{٣}$ هيرتز، ١ ميجا هيرتز = $١٠^{٦}$ هيرتز، جيجاهيرتز = $١٠^{٩}$ هيرتز.

مجالات كهربائية ومغناطيسية منخفضة التردد: المجالات الكهربائية والمغناطيسية التي تكون على تردد أكبر من صفر إلى ١٠٠ كيلوهيرتز.

شدة المجال المغناطيسي (H): هي كمية المتجه المحوري التي تحدد، مع كثافة الفيض المغناطيسي، المجال المغنطيسي في أي نقطة في الفضاء ويعبر عنها بأمبير لكل متر (A/m).

كثافة الفيض المغناطيسي (B): كمية المجال المتجهة والناتجة عن القوة التي تعمل على شحنة أو شحنات متحركة ويعبر عنها بالتسلا (T). $10^6 \mu T$ = $1 T = 10^3 mT$.

كثافة القدرة (S): القدرة التي تعبر وحدة مساحة عمودية على اتجاه انتشار الموجات ويُعبر عنها بالواط لكل متر مربع (W/m^2).

التعرض المهني: تعرض العاملين للمجالات الكهرومغناطيسية أثناء تأدية أعمالهم، ويحدث تعرض العاملين لتلك المجالات أثناء ساعات العمل اليومي (٨ ساعات/ يوم).

تعرض الجمهور للإشعاع: هو تعرض أفراد الجمهور للمجالات الكهرومغناطيسية باستثناء التعرض المهني والتعرض أثناء تنفيذ الإجراءات الطبية. ويحدث تعرض الجمهور للإشعاع ٢٤ ساعة في اليوم.

مجالات الترددات الراديوية (RF): المجالات الكهرومغناطيسية التي تستخدم للاتصالات، وبالنسبة لهذا القرار فإن نطاق التردد هو ١٠٠ كيلوهيرتز إلى ٣٠٠ جيجاهيرتز.

المستويات المرجعية: هي مستويات المجالات الكهرومغناطيسية التي تقدم بغرض تقييم نسبة التعرض لتحديد ما إذا كان هناك احتمال لتجاوز الحدود الأساسية، وبعض المستويات المرجعية مشتق من الحدود الأساسية باستخدام القياس و/أو الأساليب الحسابية وبعضها يتناول الإدراك والآثار السلبية غير المباشرة للتعرض للمجالات الكهرومغناطيسية.

جذر متوسط المربعات (rms): هناك ظواهر كهربائية معينة تتناسب مع الجذر التربيعي لمتوسط مربع الدالة الدورية (خلال مدة واحدة). وتعرف هذه القيمة بالقيمة الفعالة، أو قيمة جذر متوسط المربعات (rms) لأنها مشتقة من تربيع الدالة أولاً وتحديد متوسط القيمة للمربعات ثم إيجاد الجذر التربيعي لتلك القيمة.

الامتصاص النوعي (SA): الطاقة التي تمتصها الوحدة الواحدة من كتلة النسيج الحيوي معبراً عنها بالجول لكل كيلوجرام (J/kg)، والامتصاص النوعي للطاقة هو تكامل الزمن لمعدل امتصاص الطاقة النوعي.

معدل امتصاص الطاقة النوعي (SAR): هو معدل امتصاص أنسجة الجسم للطاقة بالواط لكل كيلوجرام (W/kg)، ومعدل امتصاص الطاقة النوعي هو قياس الجرعات الإشعاعية في الترددات التي تزيد عن ١٠٠ كيلوهيرتز.

حامل الهوائي: الإنشاءات التي يتم تركيبها على سطح الأرض أو فوق مبنى أو بداخله لتحمل هوائي واحد أو أكثر.

مادة (٢)
الهدف من القرار

يهدف هذا القرار إلى تنظيم مراقبة التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية بإجراء عمليات تفتيش منتظمة وعشوائية للأجهزة والمعدات التي تنبعث منها مجالات كهرومغناطيسية وذلك للتأكد من أن تلك الأجهزة أو المعدات وملحقاتها مطابقة للمعايير البيئية من أجل حماية الجمهور والعاملين (أثناء تأدية العمل) من التأثير المحتمل من التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية للترددات من صفر إلى ٣٠٠ جيجاهيرتز. ولا يسري هذا القرار على المجالات الكهرومغناطيسية التي يتعرض لها المرضى أثناء الإجراءات الطبية.

مادة (٣)
الشروط والمعايير البيئية

(أ): الحدود الأساسية للتعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية المتغيرة زمنياً حتى ٣٠٠ جيجاهيرتز:

في جميع الأجهزة التي تبث مجالات كهرومغناطيسية في نطاق التردد من صفر إلى ٣٠٠ يجب أن لا يتجاوز معدل امتصاص الطاقة النوعي (SAR) أو كثافة القدرة (S) لمجالاتها الكهرومغناطيسية في جميع الحالات الحدود الأساسية الموضحة في الملحقين رقم (١) و (٢) المرافقين لهذا القرار.

(ب): المستويات المرجعية للمجالات الكهربائية والمغناطيسية منخفضة التردد (حتى ١٠٠ كيلوهيرتز):

إذا كانت المعدات تصدر مجالات كهربائية ومغناطيسية بتردد منخفض في نطاق ترددات حتى ١٠٠ كيلوهيرتز فيجب أن لا تزيد شدة هذه المجالات عن المستويات المرجعية الموضحة في الملحق رقم (٣) المرافق لهذا

القرار، إلا في حالة إثبات أنها لا تتجاوز الحدود الأساسية كما جاء في الملحق رقم ١ المرافق لهذا القرار.

(ج): المستويات المرجعية لمجالات التردد الراديوي (من ١٠٠ كيلوهيرتز إلى ٣٠٠ جيجاهيرتز):

تخضع المعدات التي تصدر مجالات ذات تردد راديوي للشروط التالية:

١. إذا كانت المعدات تصدر إشعاعات ذات تردد راديوي في نطاق من ١٠٠ كيلوهيرتز إلى ٣٠٠ جيجاهيرتيز فيجب أن لا تزيد شدة المجالات الكهربائية والمغناطيسية و/أو كثافة القدرة عن المستويات المرجعية الموضحة في الملحق رقم (٣) إلا في حالة إثبات أنها لا تتجاوز الحدود الأساسية (الملحقين رقم ١ و ٢).
٢. في حالة وجود أي هوائي مثبت فوق المباني أو بداخلها، فيجب أن يثبت في مكان عال بشكل كاف لضمان عدم وصول الجمهور إلى المناطق التي تكون فيها نسبة التعرض للإشعاع أكبر من الحدود الموضحة في الملحق رقم (٣).
٣. تحدد مواقع وارتفاعات الهوائيات وفقا للاشتراطات والمعايير البيئية وحسب المواصفات التي تقرها إدارة الرقابة البيئية بالإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية.

مادة (٤)

الحدود الأساسية والمستويات المرجعية لتعرض العاملين والجمهور للمجالات الكهرومغناطيسية والمذكورة في الملاحق رقم (١) و (٢) و (٣) تعتمد على الوثيقة الصادرة من الهيئة الدولية للوقاية من الإشعاعات غير المؤينة سنة ١٩٩٨م والمعنونة بـ "إرشادات حول تقييد نسبة التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية المتغيرة زمنياً (حتى ٣٠٠ جيجاهيرتز)". وعليه فان هذه الملاحق قابلة للتحديث وفقا لتحديثات الهيئة الدولية للوقاية من الإشعاعات غير المؤينة وحسب التطور العلمي والتقني وما يستجد من أبحاث في هذا المجال.

مادة (٥)

تسجيل معدات وأجهزة المجالات الكهرومغناطيسية

على جميع القطاعات أو المؤسسات التي تستخدم أجهزة يمكن أن تُعرّض العاملين أو الجمهور لمجالات كهرومغناطيسية، أن تسجل تلك الأجهزة لدى إدارة الرقابة البيئية بالإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية وذلك خلال عام واحد من نشر هذا القرار.

مادة (٦)
التفتيش

تتولى إدارة الرقابة البيئية بالإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية التفتيش الدوري ومراقبة الأجهزة والمعدات وأماكن تركيبها لضمان التزامها بالمعايير والشروط البيئية المنصوص عليها في هذا القرار، وعلى جميع الجهات التي تستخدم هذه الأجهزة السماح لموظفي الإدارة المذكورة بالمعاينة وطلب المعلومات وتحرير المحاضر.

مادة (٧)
حفظ السجلات

تحتفظ إدارة الرقابة البيئية بالإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية بجميع السجلات الخاصة بالأجهزة التي تنبعث منها المجالات المغناطيسية في مملكة البحرين ونتائج أي تفتيش أجري عليها لتحديد مدى التزامها بهذا القرار.

مادة (٨)

مع عدم الإخلال بأحكام المادة (٢٦) من المرسوم بقانون رقم (٢١) لسنة ١٩٩٦ بشأن البيئة تطبق العقوبات المنصوص عليها في المادة (٢٩) من ذلك القانون بشأن كل من يخالف الأحكام المنصوص عليها في هذا القرار.

المادة (٩)

على مدير عام الإدارة العامة لحماية البيئة والحياة الفطرية تنفيذ هذا القرار، ويعمل به بعد سنة من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية.

رئيس الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية
والبيئة والحياة الفطرية
عبد الله بن حمد بن عيسى آل خليفة

صدر بتاريخ: ٢٧ ربيع الأول ١٤٣٠هـ
الموافق: ٢٤ مارس ٢٠٠٩م

ملحق رقم (١)
الحدود الأساسية لمجالات التردد الراديوي حتى ١٠ جيجاهيرتز

التعرض	نطاق التردد	كثافة التيار للرأس والجذع (mA/m^2) (rms)	معدل امتصاص الطاقة النوعي للجسم كله (W/kg)	معدل امتصاص الطاقة النوعي (الرأس والجذع) (W/kg)	معدل امتصاص الطاقة النوعي (الأطراف) (W/kg)
العاملون	حتى 1 Hz	٤٠	---	---	---
	1-4 Hz	40/f	---	---	---
	4 Hz-1 kHz	10	---	---	---
	1-100 kHz	f/100	---	---	---
	100 kHz-10 MHz	f/100	0.4	10	20
	10 MHz-10 GHz	---	0.4	10	20
الجمهور	حتى 1 Hz	8	---	---	---
	1-4 Hz	8/f	---	---	---
	4 Hz-1 kHz	2	---	---	---
	1-100 kHz	f/500	---	---	---
	100 kHz-10 MHz	f/500	0.08	2	4
	10 MHz-10 GHz	--	0.08	2	4

ملاحظات:

١. f هي التردد بالهيرتز.

٢. نظراً لعدم التجانس الكهربائي في الجسم يجب أخذ متوسط كثافة التيار عبر مقطع عرضي قدره ١ سم^2 متعامداً مع إتجاه التيـــار.

٣. بالنسبة للترددات حتى ١٠٠ كيلوهيرتز، يمكن الحصول على قيم كثافة التيار وقت الذروة وذلك بضرب قيمة جذر متوسط المربعات في $\sqrt{2}$ (≈1.414)، وبالنسبة للنبضات ذات المدة t_p فيجب حساب التردد المكافئ للتطبيق في الحدود الأساسية كالتالي: $f=1/(2t_p)$.

٤. بالنسبة للترددات حتى ١٠٠ كيلوهيرتز وللمجالات المغناطيسية النبضية يمكن حساب كثافة التيار القصوى المرتبطة بالنبضات من عدد مرات الارتفاع/الانخفاض والمعدل الأقصى للتغيير في كثافة الفيض المغنطيسي، بعد ذلك يمكن مقارنة كثافة التيار المستحث مع الحدود الأساسية المناسبة.

٥. يُؤخذ متوسط كل قيم معدلات امتصاص الطاقة النوعية لمدة ٦ دقائق.

٦. متوسط الكتلة الموضعي لمعدل امتصاص الطاقة النوعي هو أية ١٠ جرامات من الأنسجة المتماسة، يجب أن يكون الحد الأقصى من معدل امتصاص الطاقة النوعي المتحصل بهذه الطريقة هو القيمة المستخدمة لتقدير نسبة التعرض.

٧. بالنسبة لمدة النبضات t_p يجب حساب التردد المكافئ الذي سيطبق على الحدود الأساسية بالطريقة التالية: $f=1/(2t_p)$. بالإضافة إلى ذلك، بالنسبة للتعرض النبضي في نطاق التردد ٠,٣ إلى ١٠ جيجاهيرتز وللتعرض الموضعي للرأس ولتفادي الآثار السمعية التي يسببها التمدد بالمرونة الحرارية يوصى بتطبيق حد أساسي إضافي وهو ألا يزيد الامتصاص النوعي عن ١٠ مللي جول/كيلوجرام (10 mJ/kg) في حالة العاملين و ٢ مللي جول/كيلوجرام (2 mJ/kg) بالنسبة للجمهور، ويؤخذ المعدل لـــ ١٠ جرامات من النسيج.

ملحق رقم (٢)
الحدود الأساسية لمجالات التردد الراديوي بين ١٠ و ٣٠٠ جيجاهيرتز

نسبة التعرض	كثافة القدرة (W/m^2)
العاملون	٥٠
الجمهور	١٠

ملاحظات:

١. يجب أخذ متوسط كثافات القدرة لمساحة ٢٠ سم^2 من أية مساحة معرضة للمجال الكهرومغناطيسي وأية مدة زمنية قدرها $f^{1.05}$ /68 دقيقة (حيث التردد f بالجيجاهيرتز) لتعويض عمق الاختراق المتقاصر كلما زادت الترددات.

٢. لا يجب أن يزيد متوسط الكثافة الفضائية للقدرة في ١ سم^2 عن ٢٠ ضعف القيم أعلاه.

ملحق رقم (٣)
المستويات المرجعية لتحديد نسبة تعرض العاملين والجمهور للمجالات الكهرومغناطيسية

التعـرض	نطـاق التردد	شدة المجال الكهربائي - E (V/m)	شدة المجال المغناطيسي - H (A/m)	كثافة الفيض المغناطيسي - B (μT)	كثافة القدرة (S_{eq}) (W/m^2)
العاملون	حتى 1 Hz	---	1.63×10^5	2×10^5	---
	1-8 Hz	20,000	$1.63\times10^5/f^2$	$2\times10^5/f^2$	---
	8-25 Hz	20,000	$2\times10^4/f$	$2.5\times10^4/f$	---
	0.025-0.82 kHz	500/f	20/f	25/f	---
	0.82-65 kHz	610	24.4	30.7	---
	0.065-1 MHz	610	1.6/f	2.0/f	---
	1-10 MHz	610/f	1.6/f	2.0/f	---
	10-400 MHz	61	0.16	0.2	10
	400-2000 MHz	$3f^{1/2}$	$0.008f^{1/2}$	$0.01f^{1/2}$	f/40
	2-300 GHz	137	0.36	0.45	50
الجمهور العام	حتى 1 Hz	---	3.2×10^4	4×10^4	---
	1-8 Hz	10,000	$3.2\times10^4/f^2$	$4\times10^4/f^2$	---
	8-25 Hz	10,000	4,000/f	5,000/f	---
	0.025-0.8kHz	250/f	4/f	5/f	---
	0.8-3 kHz	250/f	5	6.25	---
	3-150 kHz	87	5	6.25	---
	0.15-1 MHz	87	0.73/f	0.92/f	---
	1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0.73/f	0.92/f	---
	10-400 MHz	28	0.073	0.092	2
	400-2000 MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{1/2}$	$0.0046\ f^{1/2}$	f/200
	2-300 GHz	61	0.16	0.2	10

ملاحظات:

١. f هي مقدار التردد الموضح في عمود نطاق التردد.

٢. بالنسبة للترددات بين ١٠٠ كيلوهيرتز و١٠ جيجاهيرتز يؤخذ متوسط S_{eq} و E^2 و H^2 و B^2 لمدة ٦ دقائق.

٣. بالنسبة للترددات التي تزيد عن ١٠ جيجاهيرتز، يؤخذ متوسط S_{eq} و E^2 و H^2 و B^2 لأية مدة $68/f^{1.05}$ دقيقة (f بالجيجاهيرتز).

مرجع:

١. الهيئة الدولية للوقاية من الإشعاعات غير المؤينة (١٩٩٨).

٢. إرشادات حول تقييد نسبة التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية المتغيرة زمنياً (حتى ٣٠٠ جيجاهيرتز)

٣. الفيزياء الصحية ٧٤: ٤٩٤ – ٥٢٢ ، ١٩٩٨.