التوصية ITU-R SF.1707

وسائل لتيسير تنفيذ أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في مناطق تنتشر فيها أيضاً خدمات للأرض

(2005)

مجال التطبيق

تشتمل هذه التوصية على طرائق وأساليب لتيسير تشغيل أعداد كبيرة من المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في مناطق تنتشر فيها أيضاً خدمات للأرض. وهي تحتوي على أمثلة لاستخدام أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية، وعلى إرشاد لحساب مقدار تداخل متفق عليه لتيسير التشغيل في هذه الأعداد الكبيرة من المحطات الأرضية، وعلى مثال عن كيفية تحديد مسافة تنسيق وحيدة للإرسال ومسافة تنسيق وحيدة للاستقبال للنظر فيها كوسيلة لتسهيل الاتفاقات الثنائية في منطقة جغرافية معينة.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ) أن عدداً متزايداً من التطبيقات المتعلقة بشبكات الخدمة الثابتة الساتلية (FSS) التي تعمل في نطاقات معينة للخدمة الثابتة الساتلية، تخطط لنشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية؛

ب) أنه يمكن تنسيق شبكات الخدمة الثابتة الساتلية هذه في إطار أحكام مختلفة للوائح الراديوية للاتحاد؛

ج) أنه بالنسبة لبعض نطاقات التردد التي تزيد عن 17 GHz، الموزعة على الخدمة الثابتة الساتلية، يمكن للإدارات أن تنظر في خيارات عديدة لتيسير إنشاء أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية التي توفر خدمات النطاق العريض لعدد كبير من محطات الأرض؛

د) أن نشر أعداد كبيرة من محطات الأرض في الخدمة الثابتة الساتلية يكون أنسب ما يمكن في نطاقات التردد غير المتقاسمة مع خدمات للأرض في نفس المنطقة الجغرافية، غير أنه سيحدث في بعض النطاقات تقاسم بين المحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية ومحطات الأرض في بعض المناطق؛

هـ) أن الحاجة قد تدعو إلى تيسير تشغيل الخدمات التي تتطلب تنسيق/تسجيل أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في مناطق تنتشر فيها أيضاً خدمات للأرض في نفس نطاق التردد؛

و) أنه يوجد بالفعل عدد من أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية القائمة على أنواع من المحطات الأرضية ومن الخصائص المغايرة لتلك التي تستخدم في الأنظمة ذات الأعداد الكبيرة من المحطات الأرضية وأنه يجري فعلاً تشغيلها أو التخطيط لتشغيلها؛

وإذ تلاحظ

أ) أن استخدام الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية لأساليب التخفيف من التداخل في النطاقات المتقاسمة قد يقلل عدد الحالات التي يحدث فيها تداخل بين الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية،

توصي

1 باستخدام العناصر الواردة في الملحق 2 للاسترشاد بها في حساب مقدار تداخل متفق عليه لتيسير تشغيل أعداد كبيرة من المحطات الأرضية ومحطات الخدمة الثابتة للأرض في نفس النطاق بالنسبة للحالات المبينة في الملحق 1 (انظر الملاحظتين 1 و2)؛

2 الإدارات بأن تنظر في استخدام مسافة تنسيق وحيدة للإرسال ومسافة تنسيق وحيدة للاستقبال لتنسيق أعداد كبيرة من المحطات الأرضية المتشابهة (انظر الملاحظة 3) كوسيلة لتسهيل التوصل إلى اتفاقات ثنائية في منطقة جغرافية معينة؛

3 باعتبار الملاحظات التالية جزءاً من هذه التوصية.

الملاحظة 1– تستخدم الأمثلة الواردة في الملحق 1 قواعد بيانات تتضمن معلومات تقنية وجغرافية للمحطات الأرضية العاملة في إطار الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات في إطار الخدمة الثابتة، وبرامج مناسبة متفق عليها لحساب مقدار التداخل لإتاحة الفرصة لتنفيذ المبادئ التوجيهية.

الملاحظة 2– إضافة إلى الأمثلة الواردة في الملحق 1، ينبغي أيضاً أن تؤخذ في الاعتبار أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية التي أبلغ عنها مكتب الاتصالات الراديوية وتم تنسيقها على أساس كل موقع على حدة، والتي تضم أنواعاً من المحطات الأرضية والخصائص المغايرة لتلك التي تستخدم في الأنظمة العالية الكثافة.

الملاحظة 3– يقدم الملحق 3 مثالاً لتحليل المعلمات باستخدام التذييل 7 في لوائح الراديو لوضع مسافة تنسيق وحيدة تنطبق على منطقة جغرافية معينة. وتستخدم الحسابات مجموعة تمثيلية لخصائص المحطة الأرضية. وتشير نتائج هذا التحليل إلى وجود إمكانية التوصل إلى مسافة إرسال وحيدة ومسافة استقبال وحيدة لا يلزم بعدها التنسيق بين المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات الخدمة الثابتة. ويمكن استخدام مسافة التنسيق هذه للتقليل من عدد الحسابات اللازمة في إطار منهجية مبسطة للتنسيق. وسوف تتغير المسافة بتغير التردد، وخصائص المحطة، والموقع الجغرافي المعين. ومن الملاحظ أنه يلزم للإدارات أن تتفق على خصائص المحطة الأرضية التي ينظر فيها لكل حالة من حالات التنسيق.

الملاحظة 4– نظراً إلى أن الطرائق قيد النظر في هذه التوصية تعتمد على قواعد بيانات تحتوى على المواقع المحددة للمحطات التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية، فليس المقصود بهذه التوصية أن تطبق على الحالات التي صرح فيها بالخدمة الثابتة على أساس المناطق.

الملحق 1

أمثلة لنشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية

1 مقدمة

شهدت السنوات الأخيرة اعترافاً بأن من المحتمل أن عدداً من أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية التي يجري التخطيط لها أو التي يجري إنشاؤها حالياً ستتضمن عدداً كبيراً جداً من المحطات الأرضية. وستتوفر ظروف مثالية لنشر أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات لا يوجد بها توزيع للخدمة الثابتة وذلك لعدم وجود حاجة إلى التنسيق بين المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية والمحطات التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة في هذه النطاقات. غير أنه يجري التخطيط لنشر الكثير من أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات يوجد بها توزيع للخدمة الثابتة في جدول الاتحاد لتوزيع الترددات. وتخضع هذه الشبكات التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية للتنسيق بموجب الأحكام المختلفة للوائح الراديوية.

والغرض من هذا الملحق هو توفير أمثلة تصف كيفية تبسيط الإجراءات التنظيمية المرتبطة بنشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية عن طريق تبسيط عملية التنسيق/التسجيل. وإضافة إلى ذلك، يقدم هذا الملحق مثالاً لمنهجية يمكن تطويعها بسهولة لظروف محددة مختلفة.

وسيجري تناول ثلاث عمليات نشر مختلفة لأعداد كبيرة من المحطات الأرضية:

1. التنسيق/التسجيل الوطني؛
2. التنسيق/التسجيل في إطار اتفاق ثنائي بين إدارتين؛
3. التنسيق/التسجيل الدولي وفقاً للوائح الراديو.

وتنشأ عن كل عملية من عمليات النشر الثلاث حالتان للتداخل يتعين نظرهما: التداخل الناشئ عن محطة تعمل في إطار الخدمة الثابتة في محطة استقبال أرضية تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية؛ والتداخل الناشئ عن محطة إرسال أرضية تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في محطة خدمة ثابتة.

2 نطاقات التردد

كما ذكر آنفاً، فإن أفضل وسيلة لتنفيذ نشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في إطار توزيعات التردد للخدمة الثابتة الساتلية هو نشرها في نطاقات غير متقاسمة مع خدمات للأرض. والغرض من المنهجية المقدمة هنا هو تطبيقها على النطاقات المتقاسمة مع الخدمة الثابتة، كأن تنشر، مثلاً، في نطاقات تردد مختلفة موزعة للخدمة الثابتة الساتلية.

ويتبين من فحص توزيعات الخدمة الثابتة الساتلية أن بعضها متقاسم مع خدمات للأرض. وبصفة خاصة مع الخدمة الثابتة، وأن البعض الآخر غير متقاسم.

1.2 النطاقات غير المتقاسمة مع الخدمة الثابتة

عندما تعمل أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات غير متقاسمة مع الخدمة الثابتة، فإن هذه النطاقات تكون متقاسمة مع أنظمة أخرى للخدمة الثابتة الساتلية، ومن ثم يجب أن يستمر استيعاب المحطات الأرضية العاملة في نطاق الخدمة الثابتة الساتلية والتي تكون لها خصائص تقنية مغايرة. ونظراً لأن هذه النطاقات غير متقاسمة على أساس أولي مشترك مع الخدمة الثابتة، لا تنشأ أي مسائل فيما يتعلق بتنسيق فرادى المواقع للمحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية.

2.2 النطاقات المتقاسمة مع الخدمة الثابتة

من المتوقع أن يتم نشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات مختلفة متقاسمة مع الخدمة الثابتة.

ويستلزم نشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات متقاسمة مع خدمات للأرض استخدام تقنيات وطرائق تكفل تفادي حدوث تداخل متبادل غير مقبول. وقد يصبح من الصعب تحديد مواقع لمحطات أرضية تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في المناطق التي يوجد بها أصلاً انتشار كثيف لوصلات الخدمة الثابتة. وعلى أي حال، فإن المنهجية المبينة في الفقرة 3 من هذا الملحق تتناول الحالة التي يكون فيها النطاق متقاسماً مع الخدمة الثابتة.

3 نشر محطات أرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية

يقدم هذا الفرع منهجية لتسهيل تنفيذ أعداد كبيرة من محطات الأرض المرتبطة بأنظمة للخدمة الثابتة الساتلية. وسوف يتعين على الإدارات و/أو مشغلي السواتل اتخاذ الخطوات الضرورية لتحديد نطاقات التردد والمناطق الجغرافية المرتبطة بها والتي تنفذ فيها هذه المنهجية.

1.3 نشر محطات أرضية للاستقبال في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في البلد "A"

1.1.3 التنسيق/التسجيل داخل فرادى البلدان

يقدم هذا الفرع مثالاً لتنسيق/تسجيل مبسط لحالة توجد بها محطات للخدمة الثابتة في البلد "A"، أو عند وجود خطط لنشر هذه المحطات في المستقبل، وترغب الإدارة في ضمان توفير حماية للمحطات الأرضية للاستقبال في إطار الخدمة الثابتة الساتلية التابعة لها. وتتضمن هذه الحالة أربع خطوات:

الخطوة 1: تحديد محطات الإرسال في الخدمة الثابتة: سيعتمد تحديد محطات الخدمة الثابتة التي يحتمل أن تسبب تداخلاً في المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية على إجراء بحث في قاعدة بيانات تابعة لإدارة معينة تحتوي على تفاصيل (انظر الملحق 2) محطات الإرسال في الخدمة الثابتة المعنية وعلى تطبيق برنامج لحساب مقدار التداخل.

الخطوة 2: إجراء تنسيق وطني تفصيلي، عند الاقتضاء: إذا وجد مشغل الخدمة الثابتة الساتلية، عند تطبيق برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل أو أي أدوات مرغوبة أخرى لتحليل التداخل، إن محطات الإرسال في الخدمة الثابتة التي تم تحديدها في الخطوة 1 قد تسبب تداخلاً محتملاً غير مقبول في المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية، فإنه يجب إجراء تنسيق تفصيلي مع مشغل المحطة المحتمل أن تتسبب في التداخل (مشغلي المحطات المحتمل أن تتسبب في التداخل). وإذا تبين أن من غير الممكن عملياً تشغيل محطة الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في الموقع قيد النظر أو في أي موقع مناسب آخر، فإنه لا يمكن توفير خدمة ثابتة ساتلية لذلك الموقع في إطار ذلك النطاق الترددي.

الخطوة 3: تسجيل المحطة الأرضية الجديدة في الخدمة الثابتة الساتلية: لا يمكن تسجيل المحطة الأرضية الجديدة في الخدمة الثابتة الساتلية (أي لا يمكن إضافة هذه المحطة الأرضية إلى قاعدة البيانات الوطنية لمحطات الاستقبال الأرضية) من أجل ضمان أخذها في الاعتبار بواسطة محطات الخدمة الثابتة التي تنشأ مستقبلاً إلاّ بعد استكمال تطبيق برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل، أو بعد إكمال تنسيق تفصيلي، بنجاح.

الخطوة 4: حماية محطات الاستقبال الأرضية العاملة في الخدمة الثابتة الساتلية في المستقبل: عند اعتزام نشر محطات إرسال جديدة في الخدمة الثابتة، يحدد مشغل الخدمة الثابتة، استناداً إلى برنامج متفق عليه مسبقاً لحساب مقدار التداخل، ما إذا كان هناك احتمال للتسبب في تداخل غير مقبول لأي محطة من محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية مدرجة في قاعدة البيانات لإدارة معينة.

ويتضمن المرفق 1 للملحق 1 مثالاً لكيفية تطبيق الخطوات الأربع للمنهجية.

ويتعذر إجراء هذا التنسيق/التسجيل الوطني إلاّ في وجود قاعدة بيانات متاحة يمكن الاعتماد عليها (تضم جميع محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة وجميع محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في إطار النطاق قيد النظر) وبرنامج متفق عليه مسبقاً لحساب مقدار التداخل لتقرير إمكانية نشر محطة الإرسال في الخدمة الثابتة.

في الخطوة 1 من العملية، قد يرغب مشغل الخدمة الثابتة الساتلية في استخدام البرنامج المتفق عليه لحساب مقدار التداخل المطلوب في الخطوة 4، ولكن ذلك ليس أمراً إلزامياً. إذ إن لمشغل الخدمة الثابتة الساتلية مطلق الحرية في أن يكون متحفظاً بصورة أو أخرى في هذه المرحلة من العملية لأنه، إذا حدث فعلاً تداخل غير مقبول ناتج عن أي محطة من محطات الخدمة الثابتة الموجودة أصلاً بعد تركيب المحطة الأرضية، فإن مشغل الخدمة الثابتة الساتلية يتحمل كامل المسؤولية عن أي تدابير لازمة للتخفيف من مشاكل التداخل الناتج عن محطات الخدمة الثابتة الموجودة أصلاً.

ومن جهة أخرى، ففي الخطوة 4، يصبح الاتفاق على برنامج لحساب مقدار التداخل أمراً جوهرياً. فإذا لوحظ، بعد تسجيل محطة أرض في الخدمة الثابتة الساتلية، وجود تداخل غير مقبول من محطة للخدمة الثابتة تم نشرها بعد ذلك، يصبح من المحتم أن تحدد الأسس التقنية التي نشرت على أساسها محطة الخدمة الثابتة. ولا يمكن أن يتم ذلك إلاّ في وجود اتفاق على طريقة لحساب مقدار التداخل. فإذا كانت محطة الخدمة الثابتة قد ركبت بعد التحقق من أن طريقة حساب مقدار التداخل المتفق عليها قد طبقت بنجاح، يصبح مشغل الخدمة الثابتة الساتلية الذي حدث عنده التداخل مسؤولاً عن إيجاد علاج للحالة. أما إذا كانت محطة الخدمة الثابتة قد نشرت بالمخالفة لطريقة حساب مقدار التداخل المتفق عليها. فإنه يتعين على مشغل محطة الخدمة الثابتة أن يتخذ خطوات فورية لخفض مقدار التداخل إلى المستويات التي تتفق وبرنامج الحساب المتفق عليه. وينبغي أن يكون البرنامج المتفق عليه لحساب مقدار التداخل مستنداً إلى حد كبير على توصيات قطاع الاتصالات الراديوية القائمة في الاتحاد.

2.1.3 التنسيق/التسجيل الثنائي

يقدم هذا الفرع وصفاً لحالة مشغل يرغب في تشغيل محطة استقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A ويرغب في معالجة أي تداخل محتمل يمكن أن تسببه للمحطة الأرضية هذه محطة إرسال في الخدمة الثابتة في بلد آخر.

أحد المسارات التي يمكن أن يتبعها هذا المشغل هو أن يطلب إلى الإدارة التي تتبعها تلك المحطة إجراء تنسيق وتسجيل لهذه المحطة الأرضية هذه على النحو المبين في لوائح الراديو للاتحاد (انظر الفقرة 3.1.3 من هذا الملحق).

ثمة مسار ممكن آخر يتطلب إبرام اتفاقات ثنائية بين إدارة البلد A وإدارات البلدان التي تبدأ بالنسبة لها تلقائياً إجراءات تنسيق من جانب الاتحاد.

وعلى سبيل المثال، فإذا كان البلد B واحداً من هذه البلدان، ينفذ البلدان A وB اتفاقاً ثنائياً ينص أساساً على أن نشر محطات استقبال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A ومحطات إرسال في الخدمة الثابتة في البلد B ينبغي أن يتبع خطوات التنسيق/التسجيل المبسطة المبينة في البند 1.1.3 من هذا الملحق. وفي هذه الحالة، تكون قاعدة بيانات المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات الخدمة الثابتة مشتركة بين البلدين A وB (أو على الأقل متاحة للبلدين كليهما) كما ينبغي للبلدين A وB الاتفاق على برنامج حساب مقدار التداخل.

وقد يستلزم نشر محطات استقبال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A، وفقاً لهذا النهج المبسط للتنسيق/التسجيل، عقد اتفاقات ثنائية مع عدة بلدان. وبالنسبة لمعظم مواقع محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية، يتوقع أن يلزم استخدام اتفاق ثنائي واحد فقط من هذه الاتفاقات الثنائية، على أنه قد يتعين استخدام أكثر من اتفاق واحد لبعض المواقع لمحطة أرضية معينة داخل البلد A.

3.1.3 التنسيق/التسجيل وفقاً لأحكام لوائح الراديو

إذا عقد البلد A اتفاقاً ثنائياً مع جميع البلدان التي تملك محطات للإرسال في الخدمة الثابتة يحتمل أن تسبب تداخلاً في محطات استقبال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A، فليس ثمة حاجة إلى أن يقوم الاتحاد بتسجيل محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A. ومع ذلك، فإنه يمكن إجراء هذا التسجيل إذا رغب البلد A في ذلك.

والافتراض القائم هنا هو أن أي بلد يتعين مشاركته في التنسيق الذي يقوم به الاتحاد لمحطة استقبال أرضية معينة في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A، سيكون لديه أصلاً اتفاق ثنائي يتناول هذا التنسيق مع البلد A.

2.3 نشر محطات إرسال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد "A"

1.2.3 التنسيق/التسجيل الذي تقوم به فرادى البلدان

يقدم هذا الفرع مثالاً لتنسيق/تسجيل مبسط لحالة توجد بها محطات للخدمة الثابتة في البلد A، وترغب تلك الإدارة في توفير حماية لمحطات الاستقبال القائمة في الخدمة الثابتة من محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية التابعة لها. وتشمل هذه الحالة أيضاً أربع خطوات:

الخطوة 1: تحديد محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة التي يحتمل تأثرها بالتداخل: في هذه الخطوة يعتمد مشغل الخدمة الثابتة الساتلية على قاعدة بيانات تابعة لإدارة معينة تتضمن تفاصيل (انظر الملحق 2) محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة ويستخدم برنامجاً لحساب مقدار التداخل متفقاً عليه مسبقاً لتعيين إمكانية التسبب في تداخل غير مقبول من المحطة الأرضية المقترحة التابعة له في الخدمة الثابتة الساتلية لأي محطة من محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة تكون مدرجة في قاعدة البيانات.

الخطوة 2: إجراء تنسيق تفصيلي عند الاقتضاء: إذا استنتج أن محطة إرسال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية لن تسبب تداخلاً غير مقبول في محطات الخدمة الثابتة المدرجة في قاعدة البيانات، فإنه يمكن تشغيل هذه المحطة؛ وإذا كان الأمر على خلاف ذلك، فإنه يلزم إجراء تنسيق تفصيلي مع مشغلي محطة الاستقبال في الخدمة الثابتة المحتمل تأثرها بالتداخل.

الخطوة 3: تسجيل المحطة الأرضية الجديدة في الخدمة الثابتة الساتلية: لا يمكن تسجيل المحطة الأرضية الجديدة في الخدمة الثابتة الساتلية (أي إضافة هذه المحطة الأرضية إلى قاعدة البيانات الوطنية لمحطات الإرسال الأرضية) من أجل ضمان أخذها في الاعتبار من جانب محطات الخدمة الثابتة التي تنشأ مستقبلاً من أجل توفير الحماية اللازمة لهذه المحطات إلاّ بعد استكمال تطبيق برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل، أو بعد إكمال تنسيق تفصيلي بنجاح.

الخطوة 4: حماية محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة في المستقبل: إذا وجد مشغل للخدمة الثابتة، استند إلى قاعدة البيانات المحتوية على محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية، عند تطبيق برنامج حساب التداخل المتفق عليه أو أدوات أخرى مرغوبة لتحليل التداخل، أن المنشأة المقترحة قد تتعرض لتداخل محتمل غير مقبول، فإنه يجب عندئذ إجراء تنسيق تفصيلي مع مشغل محطة (مشغلي محطات) الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية المحتمل أن تتسبب في هذا التداخل. ولا يمكن تسجيل المحطات الجديدة للخدمة الثابتة (أي إضافتها إلى قاعدة البيانات الوطنية لمحطات الاستقبال) من أجل

ضمان أخذها في الاعتبار من جانب محطات الإرسال في الخدمة الثابتة الساتلية في المستقبل إلاّ بعد استكمال تطبيق البرنامج المتفق عليه لحساب مقدار التداخل بنجاح، أو بعد إكمال تنسيق تفصيلي.

وتنطبق على هذه الحالة أيضاً ملاحظات مشابهة إلى حد كبير للملاحظات الواردة في الفقرة 1.1.3 من هذا الملحق. وبصفة خاصة، من الضروري لتنفيذ عملية التسجيل/التنسيق المبسطة المقترحة هنا وجود قاعدة بيانات يعتمد عليها (تتضمن التفاصيل المناسبة عن جميع محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية وجميع محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة في النطاق قيد النظر)، وبرنامج لحساب مقدار التداخل متفقاً عليه مسبقاً من أجل تحديد إمكانية تشغيل محطة إرسال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية.

2.2.3 التنسيق/التسجيل الثنائي

يتناول هذا الفرع حالة مشغل يرغب في تشغيل محطة إرسال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A ويرغب في معالجة التداخل المحتمل الذي يمكن أن تسببه هذه المحطة في محطة استقبال في الخدمة الثابتة في بلد آخر.

أحد المسارات المتاحة أمام هذا المشغل هو أن يطلب إلى الإدارة التي تتبعها هذه المحطة إجراء تنسيق وتسجيل لهذه المحطة الأرضية على النحو المبين في لوائح الراديو (انظر الفقرة 3.2.3 من هذا الملحق).

ثمة مسار ممكن آخر يتطلب عقد اتفاقات ثنائية بين إدارة البلدان A وإدارات البلدان التي تستوفي متطلبات بدء تنسيق تلقائي من جانب الاتحاد.

فإذا كان البلد B أحد هذه البلدان، مثلاً، يقوم البلدان A وB بتنفيذ اتفاق ثنائي ينصب أساساً على تحديد شروط ذلك النشر لمحطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A ومحطات الاستقبال في الخدمة الثابتة في البلد B ويتبعان خطوات التنسيق/التسجيل المبسط المبينة في الفقرة 1.2.3 من هذا الملحق. وفي هذه الحالة، تكون قاعدة البيانات للمحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات الخدمة الثابتة مشتركة بين البلدين A وB (أو متاحة للبلدين كليهما على الأقل) ويتعين أن يتفق البلدان A وB على برنامج حساب مقدار التداخل.

كما أن نشر محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A وفقاً لنهج التنسيق/التسجيل المبسط هذا، قد يستلزم عقد اتفاقات ثنائية مع عدة بلدان. وبالنسبة لمواقع معظم محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية، يتوقع أنه سيلزم استخدام واحدة فقط من هذه الاتفاقات الثنائية، على أنه يمكن أن يتطلب الأمر استخدام أكثر من اتفاق واحد لبعض المواقع المتعلقة بمحطة أرضية معينة داخل البلد A.

3.2.3 التنسيق/التسجيل وفقاً لأحكام لوائح الراديو

إذا عقد البلد A اتفاقات ثنائية مع جميع البلدان التي يحتمل أن يبدأ بشأنها تلقائياً تنسيق من جانب الاتحاد بواسطة محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A، لا تصبح هناك ضرورة لقيام الاتحاد بتسجيل محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A. غير أنه يمكن إجراء هذا التسجيل إذا رغب البلد A في ذلك.

والافتراض القائم هنا هو أن أي بلد يتعين مشاركته في التنسيق الذي يقوم به الاتحاد لمحطة إرسال أرضية معينة في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A سيكون لديه أصلاً اتفاق ثنائي يتناول هذا التنسيق مع البلد A.

ومن الملاحظ هنا أن أسلوب التنسيق/التسجيل المبسط المبين في الفقرة 1.2.3 يتناول محطة إرسال أرضية "معينة" في الخدمة الثابتة الساتلية لأن المحطات الأرضية تضاف واحدة فواحدة إلى قاعدة البيانات المحتوية على محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A. ويعني هذا، في إطار السيناريو الوارد في هذا الفرع، أنه إذا رغب البلد A في تسجيل محطات إرسال أرضية لدى الاتحاد، فإن النظام الحالي الذي لا يسمح بالتسجيل إلاّ لمحطات أرضية معينة في الخدمة الثابتة الساتلية سيكون ملائماً.

4 موجز

يتضمن الجدول 1 موجزاً لأسلوب التنسيق/التسجيل الموصوف في الفقرتين 1.3 و2.3 من هذا الملحق.

الجدول 1

مثال لطرائق تنسيق/تسجيل محطة أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A

		تشغيل محطة استقبال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A	تشغيل محطة إرسال أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A
تنسيق–تسجيل وطني (البلد A)	لا توجد خدمة ثابتة في البلد A	لا يلزم إجراء تنسيق/تسجيل وطني	
	توجد خدمة ثابتة في البلد A	– يعتمد التنسيق–التسجيل على قاعدة بيانات محطات الإرسال في الخدمة الثابتة ويضيف المحطة الأرضية لقاعدة بيانات محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية. – يعتمد تشغيل محطات إرسال في الخدمة الثابتة في المستقبل على قاعدة بيانات للاستقبال في الخدمة الثابتة الساتلية وعلى وجود برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل.	– يعتمد التنسيق–التسجيل على قاعدة بيانات محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة وعلى وجود برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل؛ ويضيف المحطة الأرضية لقاعدة بيانات محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية. – يعتمد نشر محطات استقبال في الخدمة الثابتة في المستقبل على قاعدة بيانات الإرسال في الخدمة الثابتة الساتلية.
تنسيق–تسجيل ثنائي (البلدان A وB)	لا تمتد منطقة تنسيق المحطة الأرضية في الخدمة الساتلية داخل البلد B.	لا يلزم إجراء تنسيق/تسجيل بالنسبة للبلد B.	
	تمتد منطقة تنسيق المحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية داخل البلد B (يلزم قيام الاتحاد بإجراء تنسيق).	– يعتمد التنسيق–التسجيل على قاعدة بيانات محطات الإرسال في الخدمة الثابتة في البلد B ويضيف المحطة الأرضية إلى قاعدة بيانات محطات الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A. – يعتمد نشر محطات إرسال في الخدمة الثابتة في البلد B في المستقبل على قاعدة بيانات الاستقبال في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A وعلى وجود برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل.	– يعتمد التنسيق–التسجيل على قاعدة بيانات محطات الاستقبال في الخدمة الثابتة في البلد B على وجود برنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل؛ ويضيف المحطة الأرضية لقاعدة بيانات محطات الإرسال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A. – يعتمد نشر محطات استقبال في الخدمة الثابتة في البلد B في المستقبل على قاعدة بيانات الإرسال في الخدمة الثابتة الساتلية في البلد A.
تنسيق–تسجيل دولي (البلدان A وB).	لا تمتد منطقة تنسيق المحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية داخل البلد B.	– لا يلزم إجراء تنسيق مع البلد B. – لا يعتمد التسجيل في الاتحاد على موافقة البلد B.	
	تمتد منطقة تنسيق المحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية داخل البلد B (يلزم قيام الاتحاد بإجراء تنسيق)	– إذا كان هناك اتفاق ثنائي للتنسيق/التسجيل قائم مع البلد B، فربما لا يكون تنسيق–تسجيل الاتحاد ضرورياً، غير أنه يمكن أن يتم بسرعة بالنسبة للبلد B.	

ويمكن استخدام منهجيات التنسيق/التسجيل الموصوفة أعلاه لتبسيط الإجراءات التنظيمية الوطنية التي تنشأ عندما يتقرر نشر عدد كبير من المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في بلد يوجد به نشر لخدمة ثابتة في نفس التردد.

وحتى إذا اختار بلد ما نشر عدد كبير من المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات في الخدمة الثابتة في طيفين منفصلين، فقد تنشأ مشاكل نتيجة للحاجة إلى تنسيق/تسجيل المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية مقابل محطات الخدمة الثابتة في البلدان المجاورة. وتنحصر هذه المشاكل في مناطق محدودة (حول الحدود) وتكون عادة أقل انتشاراً من المشاكل التي تنشأ عندما يكون التنسيق/التسجيل الوطني للمحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ضرورياً. وعلى أي حال، فإن الطرائق الموصوفة في هذا الملحق فيما يتعلق بالتنسيق/التسجيل يمكن إدماجها في اتفاق ثنائي.

والشرطان الأساسيان لتنفيذ هذه الطرائق هما توافر قاعدة بيانات للمحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطات الخدمة الثابتة وبرنامج متفق عليه لحساب مقدار التداخل يستخدم لتقرير إمكانية تشغيل محطة إرسال في الخدمة الثابتة أو محطة أرضية في الخدمة الثابتة، دون أن يتسبب ذلك في تداخل غير مقبول في محطة الاستقبال الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية أو في محطة في الخدمة الثابتة، على التوالي. ويكون نطاق قاعدة البيانات وبرنامج حساب مقدار التداخل المتفق عليه إما وطنياً أو ثنائياً. ويتوقف ذلك على ما إذا كان يجري تناول التنسيق/التسجيل على الصعيد الوطني أو الثنائي.

المرفق 1
للملحق 1
مثال لطريقة تنفيذ التسجيل

يرد أدناه مثال محتمل، يمكن أن تنظر الإدارات في اتباعه عند النظر في كيفية تنفيذ عملية التسجيل المبسطة بصيغتها المبينة في الفقرة 1.1.3 من الملحق 1. ويتخذ مشغل الساتل الترتيبات اللازمة بالاتفاق مع المنظمات المعنية من أجل تيسير تنفيذ العملية التالية.

الخطوة 1: يصدر المستعمل النهائي لمطراف أمراً إلى مقدم الخدمة لتوريد محطة أرضية ساتلية من موقع معين.

الخطوة 2: يوفر مقدم الخدمة الموقع المقترح للمحطة الأرضية إلى مشغل الساتل أو من يمثله.

الخطوة 3: يطبق مشغل الساتل (أو ممثله) العمليات المبسطة الواردة في الفقرتين 1.1.3 و1.2.3 من الملحق 1 لنطاقي الاستقبال والإرسال، على التوالي، للمحطة الأرضية المقترحة في إطار الخدمة الثابتة الساتلية على الإدارة (الإدارات) المعنية من أجل تقرير إمكانية تشغيل المحطة الأرضية هذه في الخدمة الثابتة الساتلية بنجاح:

- لاحظ أن من الواضح أن نجاح هذا النهج سيعتمد على وجود وتوافر قواعد بيانات دقيقة عن محطة الخدمة الثابتة والمحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية.

الخطوة 4: إذا أنجزت الخطوة 3 بنجاح يتم استكمال أمر التوريد الأصلي لتوريد لمحطة أرضية جديدة في الخدمة الثابتة الساتلية ويتخذ مقدم الخدمة الترتيبات اللازمة لتركيب مطراف الساتل في الموقع الذي يعينه المستعمل.

الخطوة 5: يقوم كيان الخدمة الثابتة الراغب في تركيب وصلة جديدة للخدمة الثابتة بالبحث في قاعدة بيانات المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية في النطاق المتقاسم مع الخدمة الثابتة الساتلية وإقامتها في مواقع لا تؤدي إلى تداخل غير مقبول في المحطات الأرضية المسجلة لمستعملي السواتل. ويُستخدم البرنامج المتفق عليه لحساب مقدار التداخل لتحديد موقع لوصلة الخدمة الثابتة لا ينشأ فيه تداخل غير مقبول في المحطات الأرضية المسجلة. ولا يكون مستعمل الخدمة الثابتة مطالباً بتوفير حماية للمحطات الأرضية الساتلية غير المسجلة في الطيف المتقاسم.

الملحق 2

عناصر تستخدم في حساب مقدار التداخل المتفق عليه

يقدم هذا الملحق وصفاً للعناصر التي يلزم إدراجها في اتفاق لحساب مقدار التداخل يمكن استعماله في الحالات المبينة في الملحق 1 لنشر عدد كبير من المحطات الأرضية في إطار الخدمة الثابتة الساتلية في نطاقات مشتركة مع محطات الخدمة الثابتة.

1 الغرض

يجب أن تتيح هذه المنهجية إمكانات القيام بما يلي:

أ) تعيين أو إنشاء قاعدة بيانات في شكل متوائم مع البرمجيات المستخدمة في محطات الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية على السواء للنطاق قيد النظر؛

ب) بناء قاعدة البيانات عن طريق إدراج المحطات الأرضية أو المحطات الثابتة القائمة فعلاً، والتي تقام بعد ذلك؛

ج) إضافة محطات أرضية جديدة في مواقع معينة وموجهة صوب موقع مدار الساتل المرتبط بها على أساس حسابات التداخل (انظر الفقرة د))؛

د) تحديد ما إذا كانت إضافة محطة أرضية جديدة في إطار الخدمة الثابتة الساتلية ستتسبب في حدوث تداخل غير مقبول في محطات الخدمة الثابتة المدرجة في قاعدة البيانات أو ستعاني تداخلاً غير مقبول بسببها أو أنها ستعاني من تداخل ناشئ عن تلك المحطات أو تتسبب في حدوث تداخل بها قبل إضافتها إلى قاعدة البيانات؛

هـ) إضافة محطات جديدة في إطار الخدمة الثابتة في مواقع معينة وتوجيهها صوب محطات أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية المرتبطة بها على أساس حساب للتداخل (انظر الفقرة و))؛

و) تحديد ما إذا كانت إضافة محطة جديدة في الخدمة الثابتة ستتسبب في حدوث تداخل في المحطات الأرضية القائمة في الخدمة الثابتة الساتلية المدرجة في قاعدة البيانات أو ستعاني تداخلاً بسببها أو أنها ستعاني من تداخل ناشئ عن تلك المحطات أو تتسبب في حدوث تداخل بها قبل إضافتها إلى قاعدة البيانات؛

ز) إتاحة الفرصة للنظر في مواقع بديلة لمحطة أرضية في الخدمة الثابتة الساتلية ومحطة في الخدمة الثابتة أو في اتجاهات تسديدهما عندما يتبين أن موقعاً أو اتجاهاً أولياً مقترحاً سيتسبب في حدوث تداخل غير مقبول في المحطات الأخرى في الخدمات الثابتة أو المحطات الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية أو سيعاني تداخلاً بسببها، على التوالي.

ويجدر الإشارة إلى أنه توجد خوارزميات يمكن تطويعها لتتلاءم مع هذه الطريقة المبسطة لتنسيق أعداد كبيرة من المحطات الأرضية في نطاقات متقاسمة في إطار الخدمة الثابتة الساتلية/الخدمة الثابتة.

2 معلمات النظام

من أجل تطبيق منهجية لحساب مقدار التداخل تراعى الخصائص الملائمة لكل موقع، يتعين توفر عدد من المعلمات لكل من نظامي الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية. وتوجز الأجزاء التالية المعلمات الحاسمة في هذه المنهجية.

1.2 الخدمة الثابتة

تشمل معلمات نظام الإرسال في الخدمة الثابتة التي يلزم استخدامها في هذه المنهجية ما يلي:

- ارتفاع الهوائي (m) فوق متوسط منسوب البحر
- حجم طبق الهوائي (m)
- ذروة كسب الهوائي (dBi)

- مخطط الإشعاع[1]
- طول المسير (km)
- الموقع (خط العرض/خط الطول)
- السمت (بالدرجات)
- الارتفاع (بالدرجات)
- نطاق التردد المحدد العامل (تردد البدء/ التوقف (GHz))
- قيمة *C/N* (dB) الخالية من الخبو
- قدرة Tx ((dB(W/MHz)) عند دخل هوائي الإرسال
- المستوى الفعال لضوضاء المستقبل ((dB(W/MHz)) عند خرج هوائي الاستقبال
- إجمالي قيمة عتبة *I/N* (dB) المقبولة عند خرج هوائي الاستقبال
- المعلومات المتعلقة بهوائي الاستقبال وبالموقع في الخدمة الثابتة.

2.2 الخدمة الثابتة الساتلية

تشمل معلمات نظام الإرسال في المحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية التي يلزم استخدامها في هذه المنهجية ما يلي:

- ارتفاع الهوائي (m) فوق متوسط منسوب البحر
- حجم طبق الهوائي (m)
- ذروة كسب الهوائي (dBi)
- مخطط الإشعاع[2]
- الموقع (خط العرض/خط الطول)
- السمت (بالدرجات)
- زاوية الارتفاع (بالدرجات)
- نطاق التردد النوعي العامل (تردد البدء/التوقف (GHz))
- قيمة *C/N* (dB) الخالية من الخبو
- قدرة Tx ((dB(W/MHz)
- درجة حرارة ضوضاء المستقبل (K)
- إجمالي قيمة عتبة *I/N* (dB) المقبولة
- المعلومات المتعلقة بهوائي الاستقبال وبالموقع للمحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية.

3 الخوارزمية

يمكن أن تتألف الخوارزمية المستخدمة في هذه الحسابات من حسابات أساسية لمقدار التداخل باستخدام قيم نسب الحماية *I/N* لمحطات الخدمة الثابتة والخدمة الثابتة الساتلية، مع خصائص النظام المبينة في الفقرة 2 من هذا الملحق.

وإذا تعذر إيجاد موقع أو اتجاه تسديد مناسب للمحطة الأرضية في الخدمة الثابتة الساتلية أو للمحطة العاملة في الخدمة الثابتة بعد إجراء عدة تطبيقات للخوارزمية، فإنه يمكن النظر في عوامل أخرى. إذ يمكن مثلاً، عن طريق الدخول في تنسيق تفصيلي مع مشغل الخدمة الثابتة المحتمل تأثره، التعرف على إمكانية تطبيق أي تقنيات للتخفيف من أجل حل المشكلة.

---

1 ينبغي استخدام مخطط مناسب للإشعاع مثل المخطط المشار إليه في التوصية ITU-R F.1245 أو ITU-R F.1336.

2 ينبغي استخدام مخطط مناسب للإشعاع مثل المخطط المشار إليه في التوصية ITU-R S.465.

الملحق 3

مثال لإيجاد مسافة تنسيق وحيدة يمكن استخدامها في حالة تنسيق أعداد كبيرة من المحطات الأرضية التي تعمل في نطاقات متقاسمة مع الخدمة الثابتة

1 مقدمة

يقدم هذا الملحق أساساً نموذجياً لبحث إمكانية استخدام مسافة تنسيق وحيدة للإرسال ومسافة تنسيق وحيدة للاستقبال لتسهيل تنسيق أعداد كبيرة من المحطات الأرضية التي تعمل في إطار الخدمة الثابتة الساتلية. ويقدم الملحق تحليلاً معلمياً لنتائج حساب مسافة التنسيق، مستخدماً طرائق الحساب الواردة في التذييل 7 بملحق لوائح الراديو. وقد استند في إعداد هذا التحليل الأولي إلى الجدولين 7ج و8ج من التذييل 7 من لوائح الراديو. ويتناول هذا المثال نطاقات التردد حول GHz 30/20 في الخدمة الثابتة الساتلية والتي تتقاسمها مع الخدمة الثابتة، غير أنه يمكن استخدام النهج نفسه لنطاقات أخرى للخدمة الثابتة الساتلية.

2 طريقة التحليل

تستخدم منهجية الحساب الواردة في التذييل 7 من لوائح الراديو في إجراء هذه العملية الحسابية. وتستلزم الطريقة توفر معلومات جغرافية محلية معينة إضافة إلى خصائص الترددات الراديوية للمحطات المسببة للتداخل والمحطات المتضررة منه. وترد في الجدول 2 المعلمات التي تستخدم في إجراء الحسابات المتعلقة بالترددات ذات الصلة مقرونة بقيم خط الأساس الأولية. وقد أجريت التحليلات من أجل تحديد مدى حساسية منهجية التذييل 7 من لوائح الراديو للتغييرات في معلمات المدخل هذه. وهي ممثلة بالنسبة للحالات 1-12 على النحو المبين في الجدول 3. وتشير القيم الواردة في كل عمود إلى المعلم الذي يجري تغييره بالنسبة لحالة معينة. وتستخدم هذه التحاليل للمساعدة على التعرف على مجموعة من الظروف تمثل أسوأ الحالات ومسافة التنسيق القصوى المناظرة لها.

الجدول 2

معلمات التذييل 7 للوائح الراديوية

المعلمة	الوحدات	خط الأساس
المعلومات الجغرافية		
مسافة الأفق	km	30
زاوية ارتفاع الأفق	(بالدرجات)	0
خط عرض المحطة الأرضية	(بالدرجات)	0
المنطقة المناخية الراديوية		A2
البعد عن الساحل (للمنطقة A1 فقط)	km	0
المسافة البرية الإجمالية	km	100
المسافة البرية الداخلية المتصلة	km	100
المسافة البرية المتصلة	km	100
منطقة الأمطار		A
زاوية ميل المحطة الفضائية	(بالدرجات)	0
المسافة الفاصلة الطولية	(بالدرجات)	0

المعلمة	الوحدات	خط الأساس
خصائص المحطة الأرضية		
قدرة الإرسال	dB(W/Hz)	58–
كسب الإرسال	dBi	40
كسب الاستقبال	dBi	40
درجة حرارة ضوضاء الاستقبال	K	120
تردد الإرسال	GHz	27,5
خصائص المحطة الثابتة		
قدرة الإرسال	dB(W/1 MHz)	5–
كسب الإرسال	dBi	45
كسب الاستقبال	dBi	50
تردد الإرسال	GHz	17,9

3 النتائج

يتضمن الجدول 3 نتائج تحليل المعلمات المبينة أعلاه. ويتضمن الجدول مسافة التنسيق المستنبطة من المنهجية الواردة في التذييل 7 من لوائح الراديو لكل من محطات الإرسال والاستقبال الأرضية فوق المسيرين البري والبحري عند إجراء تغييرات في معلمات الدخل. ويمكن استنتاج بعض الملاحظات العامة من هذه النتائج عن المحطات الأرضية التي تعمل في النطاق GHz 30/20:

- عموماً، يتطلب أسلوب الانتشار (1) مسافة أكبر من المسافة المطلوبة في حالة أسلوب الانتشار (2).
- يؤدي المسير فوق البحر إلى زيادة المسافات المطلوبة مقارنة بالمسير فوق البر.
- عند الترددات العالية لمحطة الإرسال الأرضية، تكون خسارة الانتشار عند أدنى مسافة، عموماً، كافية للوفاء بمتطلبات الحماية استناداً إلى التذييل 7 من لوائح الراديو.
- تكون المسافة المطلوبة في حالة محطات الاستقبال الأرضية أكبر من المسافات المطلوبة في حالة محطات الإرسال الأرضية.
- تكون مسافة التنسيق المطلوبة أكثر حساسية بعض الشيء لخط عرض المحطة الأرضية والمسافة الطولية بين الأرض والمحطات الفضائية.
- تعتمد مسافة التنسيق لمحطة الاستقبال الأرضية بدرجة كبيرة على زاوية ارتفاع الأفق.
- تتسم كل من حالة الإرسال وحالة الاستقبال بعدم الحساسية النسبية لمعظم الظروف الجغرافية الأخرى.

ويبين الجدول 4 نتائج حساب مسافة التنسيق بافتراض وجود توليفة من متغيرات الدخل تمثل أسوأ الحالات. وبديهي أن هذا يمثل حالة تتضافر فيها جميع الظروف البيئية لتخلق أسوأ حالة غير مؤاتية ومن المحتمل ألاّ يحدث ذلك، غير أنها ترد هنا لإعطاء تقدير للحد الأعلى للمسافة المطلوبة.

ويجدر بالإشارة أن المنهجية الواردة في التذييل 7 للوائح الراديوية توفر تقديراً للمسافة اللازمة على أساس أسوأ تصور ممكن، إذ يفترض أن محطة الخدمة الثابتة تسدد مباشرة نحو محطة الأرض. ومراعاة الفرق بين الاتجاه المستخدم في المنهجية والاتجاه الفعلي لمحطة الخدمة الثابتة يؤدي في معظم الحالات إلى خفض كبير في مسافة التنسيق. وسيتعين مراعاة اتجاه هوائي المحطة الثابتة في أي برنامج حساب متفق عليه يوضع كجزء من إجراءات التنسيق المبسطة هذه.

الجدول 3

نتائج تحليل المعلمات

المعلمة	الوحدات	خط الأساس	الحالة				
			1	2	3	4	5	6
مسافة الأفق	km	30						100:20:20
زاوية ارتفاع الأفق	بالدرجات	0			2–، 1–، 1			
خط عرض المحطة الأرضية	بالدرجات	0	20، 40، 60					
المنطقة المناخية الراديوية		A2						
البعد عن الساحل	km	100						
المسافة البرية الإجمالية	km	100						
المسافة البرية الداخلية المتصلة	km	100						
المسافة البرية المتصلة	km	100						
منطقة الأمطار		A				A إلى H	J إلى Q	
زاوية ميل المحطة الفضائية	بالدرجات	0						
المسافة الفاصلة الطولية	بالدرجات	0		20، 40، 60				
مسافة التنسيق القصوى على المسير البري								
محطة إرسال أرضية	km	110	100، 94، 92	111، 112، 116	110	110	110	110
محطة استقبال أرضية	km	144	140، 135، 145	144، 144، 163	167، 114، 162	144	144	144
مسافة التنسيق القصوى على المسير البحري								
محطة إرسال أرضية	km	110	100، 94، 92	111، 112، 116	غير متاحة	110	110	110
محطة استقبال أرضية	km	162	160، 158، 176	162، 162، 184	غير متاحة	162	162	162
مسافة الأفق	km	30						
زاوية ارتفاع الأفق	بالدرجات	0						
خط عرض محطة الأرض	بالدرجات	0						

الجدول 3 (*نهاية*)

المعلمة	الوحدات	خط الأساس	الحالة					
			1	2	3	4	5	6
المنطقة المناخية الراديوية		A2	A1 إلى C					
البعد عن الساحل	km	100		10، 000 1				
إجمالي المسافة البرية	km	100			10، 000 1			
المسافة البرية الداخلية المتصلة	km	100				10، 000 1		
المسافة البرية المتصلة	km	100					10، 000 1	
منطقة الأمطار		A						
زاوية ميل المحطة الفضائية	بالدرجات	0						1 إلى 5
المسافة الفاصلة الطولية	بالدرجات	0						
مسافة التنسيق القصوى على المسير البري								
محطة إرسال أرضية	km	110	110	110	110	110	110	110
محطة استقبال أرضية	km	144	144	146، 144	135، 149	149، 144	145، 144	144
مسافة التنسيق القصوى على المسير البحري								
محطة إرسال أرضية	km	110	110	غير متاحة	غير متاحة	غير متاحة	غير متاحة	110
محطة استقبال أرضية	km	162	162	غير متاحة	غير متاحة	غير متاحة	غير متاحة	162

الجدول 4

مسافة التنسيق في أسوأ الحالات

المعلمة	الوحدات	أسوأ الحالات
مسافة الأفق	km	20
زاوية ارتفاع الأفق	بالدرجات	2–
خط عرض محطة الأرض	بالدرجات	60
المنطقة المناخية الراديوية		A2
البعد عن الساحل	km	100
المسافة البرية الإجمالية	km	100
المسافة البرية الداخلية المتصلة	km	100
المسافة البرية المتصلة	km	100
منطقة الأمطار		A
زاوية ميل المحطة الفضائية	بالدرجات	0
المسافة الفاصلة الطولية	بالدرجات	60
مسافة التنسيق القصوى على المسير البري		
محطة إرسال أرضية	km	116
محطة استقبال أرضية	km	198
مسافة التنسيق القصوى على المسير البحري		
محطة إرسال أرضية	km	137
محطة استقبال أرضية	km	240

4 خلاصة

يبين مثال تحليل المعلمات الذي أجري للنطاق GHz 30/20 أنه يمكن التوصل إلى مسافة تنسيق وحيدة يمكن أن تطبق على نشر أعداد كبيرة من المحطات الأرضية. وتبين المسافة المعينة أن هناك مسافة لا يلزم بعدها إجراء تنسيق لمحطة أرضية مع بلد آخر. وفي هذه الحالة تراوح مسافة التنسيق المتوقعة نحو 110 كيلومترات للمحطات الأرضية المخصصة للإرسال ونحو 160 كيلومتراً للمحطات الأرضية المخصصة للاستقبال. ويبين التحليل أيضاً أن مسافة التنسيق عند هذه الترددات تكون غير حساسة نسبياً لمعظم الظروف البيئية. وتوفر التحليلات قيمة تقديرية للحد الأعلى للمسافة اللازمة.

ويتوقع أن يحدث خفض لمسافة التنسيق اللازمة عند أخذ اتجاه محطات الخدمة الثابتة في الاعتبار. وعندما ينظر إلى مقدار مسافة التنسيق كقيمة وحيدة للتنسيق عبر الحدود، فإنه يتوقع أن يصبح من الممكن خفض مسافة التنسيق بوضع حدود للمعلمات المستخدمة في حساب أسوأ تصور.