|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A picture containing text, clipart  Description automatically generated | المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-23)  **دبي، 20 نوفمبر – 15 ديسمبر 2023** | |  |
|  | |  | |
|  | |  | |
| الجلسة العامة | | **الإضافة 3 للوثيقة 65(Add.27)-A** | |
|  | | **29 سبتمبر 2023** | |
|  | | **الأصل: بالإنكليزية** | |
|  | | | |
| مقترحات أوروبية مشتركة | | | |
| مقترحات بشأن أعمال المؤتمر | | | |
|  | | | |
| بند جدول الأعمال 10 | | | |

10 تقديم توصيات إلى مجلس الاتحاد بالبنود التي يلزم إدراجها في جدول أعمال المؤتمر العالمي التالي للاتصالات الراديوية وببنود جداول الأعمال الأولية للمؤتمرات اللاحقة، وفقاً للمادة 7 من اتفاقية الاتحاد والقرار **(Rev.WRC-19) 804**،

الجزء 3: جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2027  
تأثير تجميع الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض على خدمة علم الفلك الراديوي

مقدمة

يُقترح النص التالي لبند جدول الأعمال الجديد من أجل إدراجه في مشروع القرار الجديد **[EUR-A10] (WRC-23)** بشأن جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2027:

...

1 النظر في البنود التالية واتخاذ التدابير المناسبة بشأنها، وذلك على أساس المقترحات المقدمة من الإدارات، مع مراعاة نتائج المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2023 وتقرير الاجتماع التحضيري للمؤتمر، والمراعاة الواجبة لاحتياجات الخدمات القائمة والمستقبلية في نطاقات التردد قيد النظر:

...

13.1 إجراء دراسات بشأن تأثير تجميع الأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض على خدمة علم الفلك الراديوي (RAS) واتخاذ التدابير المناسبة ذات الصلة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية، وفقاً للقرار **[EUR-A10-1.13-RAS-NGSO] (WRC-23)**؛

...

[ملاحظة المحرر: يصحَّح الترقيم بعد الانتهاء من قائمة بنود جدول الأعمال.]

خلفية

شهد عدد السواتل في مدارات الأرض، وخاصةً في المدار الأرضي المنخفض (LEO)، زيادةً هائلةً في السنوات الأخيرة. ولا شك في أن كثرة التطبيقات والخدمات الجديدة تعود بالفائدة على الناس، غير أن هناك شواغل أيضاً. وكمثال على ذلك، يفيد علماء الفلك المحترفون بأن ضوء الشمس المنعكس على السواتل يُحدث آثاراً في البيانات البصرية وبيانات الأشعة تحت الحمراء، لا يمكن تخفيفها بالكامل باستخدام البرمجيات نظراً للزيادة الكبيرة في الأعداد. وقد يكون لذلك أيضاً آثار على مشاريع الوكالات الفضائية الرامية إلى مراقبة سماء الليل بشكل متواصل من أجل الكشف المبكر للأجسام الخطرة المحتملة (الكويكبات) التي قد تصطدم بالأرض. وللأسف، لا توجد لوائح على الإطلاق تتناول تأثير السواتل على علم الفلك البصري/للأشعة تحت الحمراء، أو حتى سماء الليل ككل، وهو أمر ذو أهمية بالغة للكثير من الناس والثقافات والمجتمعات.

ولكن علم الفلك الراديوي أيضاً يتأثر بشكل متزايد، على الرغم من تناوله في لوائح الراديو وفي وثائق أخرى لقطاع الاتصالات الراديوية. ويرجع ذلك إلى أن بعض القضايا الرئيسية لا تعالَج حالياً بشكل جيد، مثل التقسيم (عندما يصدر عن عدة كوكبات بث غير مطلوب في نطاقات ترددات خدمة علم الفلك الراديوي) أو المراعاة المحدودة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي (RAS) في عمليات قطاع الاتصالات الراديوية المتعلقة ببطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية. وبالإضافة إلى ذلك، لا يُنظر حالياً في بعض الجوانب على الإطلاق، مثل كيفية حماية مناطق الصمت الراديوي الوطنية من إرسالات الأنظمة المحمولة في الفضاء، وكيف يمكن حماية مستقبِلات خدمة علم الفلك الراديوي من التشبع الذي يولد منتجات التشكيل البيني أو التوافقيات عند تلقي الأنظمة بالغة الحساسية قدراً مفرطاً من الطاقة، أو في غياب لوائح التوافق الكهرمغنطيسي: السواتل، مثلها مثل أي جهاز إلكتروني أو كهربائي آخر، يمكنها أيضاً أن تتسبب في تسرب للإشعاع. وفي الواقع، يمكن أن يتجاوز الأثر الإجمالي لكل هذه السواتل عتبات القدرة في نطاقات خدمة علم الفلك الراديوي المحمية، ولكن بما أن لوائح قطاع الاتصالات الراديوية لا تنطبق على التسرب الكهرمغنطيسي، فإن المراصد غير محمية بفعالية من هذا الإشعاع.

وكرد فعل على ذلك، أسس مجتمع علم الفلك العالمي عن طريق اتحاده الفلكي الدولي (IAU) مركز الاتحاد الفلكي الدولي لحماية السماء المظلمة والهادئة من التداخل الناجم عن كوكبات السواتل (CPS) تحت قيادة مختبر NOIRLab (البصري/للأشعة تحت الحمراء) التابع لمؤسسة NSF ومرصد صفيف الكيلومتر المربع[[1]](#footnote-1)1 (SKAO؛ علم الفلك الراديوي)، لدراسة تأثير الكوكبات الساتلية الكبيرة على علم الفلك والبحث عن حلول مع الإدارات والصناعة.

ويُعترف بشكل متزايد بالتهديد الذي تتعرض له العلوم الأساسية واستثماراتها الرئيسية. ويناقَش هذا الموضوع في لجنة الأمم المتحدة المعنية باستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية (UN COPUOS)، التي تركز على الجوانب التي ليست لها صلة بالاتحاد. وفي الآونة الأخيرة، أعلن وزراء العلوم والتكنولوجيا في مجموعة السبع الدولية (G7) التي اجتمعت أثناء قمة مجموعة الدول السبع لعام 2023 في بيان ما يلي:

"نحن [وزراء العلوم والتكنولوجيا لمجموعة الدول السبع] ندرك أهمية مواصلة المناقشات، في إطاري لجنة الأمم المتحدة المعنية باستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية (UN COPUOS) والاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، وكذلك مع الاتحاد الفلكي الدولي (IAU) بشأن تأثير كوكبات السواتل الكبيرة على علم الفلك من أجل حماية السماء المظلمة والهادئة."

وترتبط التهديدات المذكورة أعلاه لعلم الفلك البصري والراديوي في الغالب بما يسمى في الوسائط "الكوكبات الضخمة". وبما أن هذا المصطلح غير صحيح تقنياً (حتى أكبر الكوكبات تتألف من مئات الآلاف من السواتل وليس من ملايين السواتل)، فإن الأنظمة ذات الصلة سيطلق عليها فيما يلي اسم "الكوكبات الساتلية الكبيرة". ومع ذلك، لا يوجد في لوائح الراديو حالياً تعريف أو تصنيف لنظام ساتلي "كبير" غير مستقر بالنسبة إلى الأرض (non-GSO). وبالتالي، ينبغي استثمار بعض الجهود في التصنيف المحتمل للكوكبات الساتلية. وما ينبغي حتماً أن يكون خارج نطاق البند المقترح من جدول الأعمال هو الكوكبات الساتلية التقليدية التي يقل عدد السواتل فيها عن مائة أو مائتي ساتل، لأن ذلك سيؤدي إلى زيادة بلا داعي لها في عبء العمل أثناء دورة الدراسة دون أن يعود بفائدة كبيرة على حماية خدمة علم الفلك الراديوي.

وفيما يلي ملخص موجز لبعض أهم الجوانب المتعلقة بالكوكبات الساتلية الكبيرة.

التجميع والتقسيم

طريقة تقييم أثر التداخل الكلي عندما تعمل كوكبات متعددة في آن واحد غير محددة بشكل جيد. ويرد في التوصية ITU R RA.1513 أن نسبة 5% لفقدان البيانات من جميع الأنظمة الساتلية التي تؤثر على نطاق معين لخدمة علم الفلك الراديوي هي نسبة مقبولة في رصدات خدمة علم الفلك الراديوي وتُقبل نسبة 2% لفقدان البيانات من نظام واحد. بيد أن التوصية تنص أيضاً على أن نسبة 5% سيتم استيفاؤها تلقائياً إذا تقيد كل نظام بالنسبة 2%. وكان هذا هو الحال على الأرجح حتى وقت معين، ولكن مع الزيادة الهائلة في أعداد الكوكبات الساتلية، أصبح من المشكوك فيه أن يظل هذا الافتراض قائماً.

وعلى المستوى التقني، تقدم العديد من توصيات قطاع الاتصالات الراديوية طرائق لحساب فقدان البيانات بسبب واحدة أو أكثر من الكوكبات الساتلية. ومن المعروف جيداً، استناداً إلى الأعمال السابقة، أن الحسابات المتعلقة بالكوكبات غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض ذات حجم معين، ينبغي إجراؤها على أساس ما يسمى طريقة كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd)، الوارد وصفها في التوصية ITU-R M.1583. ويمكن (وينبغي) أن يتضمن هذا النهج جميع أنواع الخصائص التشغيلية والتقنية للكوكبات الساتلية، بحيث يمكن إجراء دراسات توافق بدرجة كافية من الدقة. وبالإضافة إلى ذلك، سيكون من البسيط نسبياً دمج آثار التجميع (عندما تؤثر كوكبات ساتلية متعددة على نفس نطاقات التردد لخدمة الفلك الراديوي). ومع ذلك، فإن المسائل الإجرائية غير واضحة. فإذا كان هناك نظامان مشغَّلان بالفعل ويستوفي كل منهما بالكاد معيار 2%، ماذا يحدث إذا أراد نظام ثالث أن يدخل السوق؟ هل سيطبَّق النهج القائم على أساس أسبقية الدخول إلى السوق أم ينبغي تطبيق نهج مختلف؟ ومن المحتمل أيضاً أن تدعو الضرورة إلى إعادة حسابات الكثافة epfd مع إدراج جميع الأنظمة ذات الصلة، أي في كل مرة يضاف فيها نظام جديد، ما يزيد من عبء العمل المطلوب على جميع أصحاب المصلحة.

ومن المسلم به أن مسألة التقسيم مسألة معقدة جداً يتعين حلها. وبالتالي، لضمان عبء عمل يبقى من الممكن إدارته في دورة الدراسة، يُقترح ألا يُنظر إلا في أكبر كوكبات ساتلية تؤثر على نطاق خدمة علم الفلك الراديوي. ومن الطرق العملية الممكنة للقيام بذلك استخدام قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية الخاصة ببطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية لاستخلاص هذه المعلومات خلال دورة الدراسة. وعلى هذا النحو، ستقتصر الدراسات أيضاً بطبيعة الحال على نطاقات خدمة علم الفلك الراديوي المعرضة للخطر حالياً، ما سيزيد من تخفيض حجم العمل إلى الحد الأدنى المطلق مع ضمان حماية خدمة علم الفلك الراديوي بكفاءة.

عدم وجود عملية في قطاع الاتصالات الراديوية لحماية خدمة الفلك الراديوي في وقت مبكر

العمليات التنظيمية لتنسيق الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) مع خدمة علم الفلك الراديوي أثناء معالجة بطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية محدودة جداً حالياً. فالإدارات التي ترغب في حماية محطاتها لخدمة علم الفلك الراديوي لا يمكنها القيام بذلك إلا في مرحلة تقديم التعليقات، وفي الوقت نفسه، لا يتمتع مكتب الاتصالات الراديوية بأي ولاية لتقييم حتى مقاييس التوافق الأساسية عند اتباع الإجراء المبين في المادتين **9** و**11** من لوائح الراديو. ويؤدي ذلك إلى عمل غير ضروري وزائد حيث يتعين على كل إدارة أن تكرر نفس الحسابات لكل واحدة من محطات خدمة علم الفلك الراديوي في العالم التي ينبغي حمايتها. وعلاوةً على ذلك، وحتى بالنسبة لحالات التداخل الفعلية للأنظمة non-GSO الحالية، فإن الحلول المحتملة المبينة في القرار  
**739 (Rev.WRC-19)** الذي يسمح للإدارات المتأثرة ببدء عملية تشاورية مع الإدارة المسؤولة، تنطبق فقط على مجموعة فرعية صغيرة من نطاقات خدمة علم الفلك الراديوي: النطاقات التي تستعملها الخدمات الساتلية non-GSO (في مدى الترددات GHz 50-10 بصورة رئيسية) غير مدرجة في جدول محطات الأنظمة non-GSO الوارد في ملحق القرار **739 (Rev.WRC-19)**.

لا يمكن إصلاح الأنظمة الساتلية بعد وضعها في المدار

من الاختلافات الرئيسية في البنية التحتية الساتلية مقارنةً بالتطبيقات الأرضية أن من الصعب جداً إصلاح حالات التداخل. وفي حين أن ذلك قد يتغير في المستقبل البعيد (بافتراض وجود بنية تحتية فضائية أكبر للصيانة في المدار)، فإن الساتل المعطل أو غير المصمم تصميماً جيداً يمكن أن يكون له في الوقت الحالي تأثير كبير على رصدات خدمة علم الفلك الراديوي دون إمكانية وقف التداخل الضار. ولذلك، ينبغي، من منظور علم الفلك الراديوي، استثمار قدر كبير من الجهود في التخطيط والتنسيق قبل إطلاق السواتل. وينبغي أن تقوم الإدارات بدراسة أفضل الممارسات ومبادئ التصميم وتضعها في شكل لوائح وتشرف على تنفيذها.

مبادرة "التوصيل الخلوي المباشر " ومبادرة "التوصيل المباشر بالجهاز"

تضيف الشبكات غير الأرضية (NTN)، أي شبكات التوصيل الخلوي المباشر (D2C) وشبكات التوصيل المباشر بالجهاز (D2D) بعداً جديداً كلياً للمواضيع المذكورة أعلاه. وتشير كلتا التكنولوجيتين إلى دمج البنية التحتية الساتلية في شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية (IMT). والغرض من تكنولوجيا D2C هو توصيل المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية بالشبكة عبر وصلات ساتلية، في حين تستعمل تكنولوجيا D2D المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية على متن السواتل للاتصال مباشرةً بمعدات المستعمل للاتصالات المتنقلة الدولية. وتكتسي كلتا التكنولوجيتين أهميةً خاصةً، ولا سيما محطات الترحيل أو التوصيل في المناطق المحرومة من الخدمات التي يصعب الوصول إليها. ويجدر بالإشارة إلى أن الترددات المتمايزة D2C مطلوبة للوصلات الهابطة (من محطة قاعدة للأرض إلى معدات المستعمل للأرض) للمحطات القاعدة العادية ووصلات التغذية (من ساتل إلى محطة قاعدة للأرض). وبالإضافة إلى ذلك، يبدو أن جميع الأنشطة الحالية لتكنولوجيا D2D تركز على ترددات تحت GHz 5، حيث تكون الخسارات الناجمة عن الانتشار على المسير أقل.

وقد خضعت شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية القائمة، ولا سيما المحطات القاعدة، لدراسة واسعة وبُذلت جهود كبيرة لدراسة جميع أنواع الحالات: الشبكات الصغيرة والكبيرة، وعمليات النشر في المناطق الحضرية والريفية، وأنظمة الهوائيات الكلاسيكية مقابل الهوائيات المكونة للحزم، وسيناريوهات داخل النطاق وفي ميدان الإشعاعات غير المطلوبة، وما إلى ذلك. وفي الآونة الأخيرة، شمل البحث أيضاً المحطات القاعدة للاتصالات المتنقلة الدولية المحمولة على متن الطائرات والمنصات الستراتوسفيرية عالية الارتفاع. بيد أن ما لم يدرس على الإطلاق هو كيفية حماية خدمة علم الفلك الراديوي عند إضافة مكون ساتلي لدعم الشبكات. ويتضح من الخبرة المكتسبة من عمليات نشر المحطات القاعدة للأرض والمحطات القاعدة الجوية أن من المرجح جداً أن تتجاوز الأبعاد اللازمة لمناطق التنسيق أو الاستبعاد القيم الحالية إلى حد بعيد. وبالتالي، لا يمكن تجنب التنسيق المتعدد الأطراف. ومع ذلك، يحاول العديد من مشغلي الأنظمة المخططة الحصول على بطاقة تبليغ بموجب الرقم **4.4** من المادة **4** من لوائح الراديو فقط، تاركين عبء تنظيم وتنسيق حماية خدمة علم الفلك الراديوي لأصحاب المصلحة على الصعيدين المحلي والإقليمي، وهو أمر يتطلب عمليات فردية ومتكررة ويتسم بعدم الكفاءة إلى حد كبير. وينطوي هذا الأمر أيضاً على خطر ألا يكون لدى بعض الإدارات الوسائل اللازمة لإجراء جميع الدراسات والحسابات اللازمة.

ومن المسلم به أن تشغيل الشبكات NTN في نطاقات تردد الاتصالات المتنقلة الدولية أمر لا يزال غير ممكن من خلال لوائح الراديو. ومع ذلك، فإن العديد من أصحاب المصلحة في الصناعة وظفوا بالفعل استثمارات كبيرة في هذا المجال وبدأوا يحرزون تقدماً سريعاً (بوضع نماذج أولية في المدار). وكما نوقش أعلاه، من المتوخى تنفيذ بعض المشاريع بموجب الرقم **4.4** من المادة **4** من لوائح الراديو. ولذلك، ينبغي النظر في هذا الموضوع في إطار هذا البند من جدول الأعمال. ولكن ينبغي، في الحالة المثالية، دراسة الشبكات NTN أولاً في قطاع الاتصالات الراديوية وفي هذه الحالة، يمكن حماية خدمة علم الفلك الراديوي وينبغي تناول موضوع الحماية هذا في بنود جدول الأعمال المصاحبة، حسب الاقتضاء.

المقترحات

ADD EUR/65A27A3/1

مشروع قرار جديد [EUR-A10-1.13-RAS-NGSO] (WRC-23)

دراسات بشأن تأثير تجميع السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) على خدمة علم الفلك الراديوي (RAS) والتدابير المناسبة ذات الصلة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية الكبيرة

إن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (دبي، 2023)،

إذ يضع في اعتباره

*أ )* أن هناك عدداً متزايداً من عمليات إطلاق السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) المخطط تنفيذها خلال العقد المقبل؛

*ب)* أن بعض الكوكبات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض قد تتألف من آلاف السواتل؛

*ج)* أن العديد من الكوكبات الساتلية الكبيرة[[2]](#footnote-2)1 غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض تعمل حالياً أو يجري التخطيط لتشغيلها في نفس نطاقات التردد؛

*د )* أن هذه الكوكبات الكبيرة المشار إليها في الفقرتين ب*)* و*ج)* من *"إذ يضع في اعتباره"* يمكن أن تعمل في نطاقات تردد مجاورة لنطاقات التردد الموزعة لخدمة علم الفلك الراديوي (RAS) أو قريبة منها؛

*هـ )* أنه لا توجد في بعض الحالات حدود منصوص عليه في لوائح الراديو للبث خارج النطاق من الكوكبات الساتلية الكبيرة، ما قد يتسبب في تداخل ضار بخدمة علم الفلك الراديوي؛

*و )* أن حدود البث خارج النطاق وحدها لا تكفي بالضرورة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي لأن القدرة الإجمالية الناتجة في محطة لخدمة علم الفلك الراديوي عن نظام ساتلي تعتمد على عدد السواتل في الكوكبة ومعلمات تشغيلية أخرى من قبيل مخطط هوائي المرسِل وتسديد هوائي الإرسال، أو ارتفاعات المدارات وزوايا ميلها؛

*ز )* أن العدد الكبير من السواتل يزيد من احتمال عبور السواتل للحزمة الرئيسية لتلسكوب علم الفلك الراديوي، حيث يكون كسب الهوائي أعلى بكثير من dBi 0؛

*ح)* أن البث الإجمالي خارج النطاق من كوكبة أو عدة كوكبات ساتلية كبيرة قد يتسبب في تداخل ضار بخدمة علم الفلك الراديوي، حتى في المواقع النائية؛

*ط)* أن الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض يمكن استعمالها كجزء من شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية لتوفير التوصيلية المتنقلة للمجتمعات التي تعاني من نقص الخدمات وفي المناطق الريفية والمناطق النائية،

وإذ يلاحظ

*أ )* أن التوصية ITU-R RA.769 تقدم عتبات للتداخل الذي تسببه السواتل غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض وتستقبله تلسكوبات علم الفلك الراديوي عبر فصوصها الجانبية البعيدة، حيث يفترض نموذج هوائي مبسط ذي كسب تمثيلي قدره dBi 0؛

*ب)* أن الأحكام والإجراءات التنظيمية الحالية قد لا تكون كافيةً لضمان حماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن العدد المتزايد من الكوكبات الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض؛

*ج)* أن لوائح الراديو لا تحتوي على تصنيف للشبكة الساتلية الكبيرة؛

*د )* أن العديد من نطاقات التردد الموزعة للوصلات الهابطة الساتلية ليست مجاورةً لنطاقات التردد الموزعة لخدمة الفلك الراديوي ولا قريبة منها؛

*هـ )* أن المكتب لا يجري حالياً أي عمليات فحص فيما يتعلق بحماية خدمة علم الفلك الراديوي من الكوكبات الساتلية الكبيرة بموجب المادة **9** أو **11**؛

*و )* أن التوصية ITU-R RA.1513 تقدم مستويات فقدان البيانات المقبولة في رصدات علم الفلك الراديوي ومعايير النسبة المئوية الزمنية الناجمة عن التردي الناتج عن التداخل بالنسبة لنطاقات التردد الموزعة لخدمة علم الفلك الراديوي على أساس أولي،

وإذ يدرك

*أ )* أن معالجة مسائل التوافق بين خدمة علم الفلك الراديوي والأنظمة الكبيرة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض قد تتطلب تدابير تقنية للتخفيف قبل إطلاق السواتل وتشغيلها؛

*ب)* أن من الضروري، تيسيراً للدراسات، تصنيف الشبكات غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض، مثلاً بالنظر إلى حجم الكوكبات بأكملها وتوزيعها في السماء وغير ذلك من المعلمات الهامة، لكي يتسنى إجراء دراسات مناسبة بشأن تأثير هذه الشبكات على خدمة علم الفلك الراديوي؛

*ج)* أن الحاجة قد تدعو إلى وضع إجراءات تنسيق لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية الكبيرة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض أثناء معالجة بطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية؛

*د )* أن طريقة كثافة تدفق القدرة المكافئة (epfd) للأنظمة الساتلية (الكبيرة)، التي تم إعدادها في التوصية ITU-R M.1583، توفر تقديراً بدرجة كافية من الدقة للقدرة الإجمالية التي تدخل في مستقبلات خدمة علم الفلك الراديوي، ويمكن استعمالها لإدراج تأثيرات المعلمات التقنية الأخرى المذكورة في الفقرة *ح)* من *"إذ يضع في اعتباره"*؛

*هـ )* أن الإشعاع الكهرمغنطيسي الصادر عن المكونات الكهربائية والإلكترونية على المتن، خاصةً في الترددات المنخفضة، يمكن أن يتسرب إلى نطاقات خدمة علم الفلك الراديوي،

يقرر أن يدعو قطاع الاتصالات الراديوي بالاتحاد إلى أن يستكمل ما يلي في الوقت المناسب من أجل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2027

1 تحديد تصنيف للشبكات الساتلية الكبيرة بناءً على حجم الكوكبات (بدءاً من 200 ساتل)، وتوزيعها في السماء فوق محطات علم الفلك الراديوي القائمة والمخططة في المستقبل، وغير ذلك من المعلمات التقنية أو التشغيلية؛

2 الدراسات المتعلقة بسيناريوهات التداخل على محطات علم الفلك الراديوي التي قد تنشأ نتيجةً لزيادة أحجام وأعداد الكوكبات الساتلية الكبيرة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في نطاقات التردد المجاورة لنطاقات تردد خدمة علم الفلك الراديوي أو القريبة منها؛

3 الدراسات المتعلقة بكيفية تأثير التداخل الكلي الناجم عن البث غير المطلوب لواحد أو أكثر من الأنظمة الساتلية الكبيرة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض العاملة في نطاقات تردد مجاورة أو قريبة، على تشغيل محطات خدمة علم الفلك الراديوي؛

4 وضع إجراءات تنظيمية مناسبة للحد من التداخل الكلي الناجم عن البث غير المطلوب لواحد أو أكثر من الأنظمة الكبيرة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض التي تعمل في نطاقات التردد المجاورة والقريبة في محطات خدمة علم الفلك الراديوي، والتي يصل عددها إلى ستة أنظمة كبرى غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض،

يدعو الإدارات

إلى المشاركة بنشاط في الدراسات وتوفير الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة المعنية والمعلومات الأخرى اللازمة للدراسات من خلال تقديم مساهمات إلى قطاع الاتصالات الراديوية،

يقرر أن يدعو المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2027

إلى تحديد وتنفيذ التدابير المناسبة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية الكبيرة، استناداً إلى نتائج الدراسات،

يكلف الأمين العام

بإحاطة لجنة الأمم المتحدة المعنية باستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية والمنظمات الدولية والإقليمية المعنية الأخرى علماً بهذا القرار.

مقترحات بشأن إدراج بند في جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2027

|  |  |
| --- | --- |
| **الموضوع:**دراسات بشأن التدابير المناسبة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية الكبيرة | |
| **المصدر:** المؤتمر الأوروبي لإدارات البريد والاتصالات (CEPT) | |
| ***المقترح:*** إجراء دراسات بشأن التدابير المناسبة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي من التداخل الضار الناجم عن الكوكبات الساتلية الكبيرة، وفقاً للقرار **[EUR-A10-1.13-RAS-NGSO] (WRC-23)** | |
| ***الخلفية/الأسباب الداعية إلى المقترح:***  شهد عدد السواتل في مدارات الأرض، وخاصةً في المدار الأرضي المنخفض (LEO)، زيادةً هائلةً في السنوات الأخيرة. ولا شك في أن كثرة التطبيقات والخدمات الجديدة تعود بالفائدة على الناس، غير أن هناك شواغل أيضاً. وكمثال على ذلك، يفيد علماء الفلك المحترفون بأن ضوء الشمس المنعكس على السواتل يُحدث آثاراً في البيانات البصرية وبيانات الأشعة تحت الحمراء، لا يمكن تخفيفها بالكامل باستخدام البرمجيات نظراً للزيادة الكبيرة في الأعداد. وقد يكون لذلك أيضاً آثار على مشاريع الوكالات الفضائية الرامية إلى مراقبة سماء الليل بشكل متواصل من أجل الكشف المبكر للأجسام الخطرة المحتملة (الكويكبات) التي قد تصطدم بالأرض. وللأسف، لا توجد لوائح على الإطلاق تتناول تأثير السواتل على علم الفلك البصري/للأشعة تحت الحمراء، أو حتى سماء الليل ككل، وهو أمر ذو أهمية بالغة للكثير من الناس والثقافات والمجتمعات.  ولكن علم الفلك الراديوي أيضاً يتأثر بشكل متزايد، على الرغم من تناوله في لوائح الراديو وفي وثائق أخرى لقطاع الاتصالات الراديوية. ويرجع ذلك إلى أن بعض القضايا الرئيسية لا تعالَج حالياً بشكل جيد، مثل التقسيم (عندما يصدر عن عدة كوكبات بث غير مطلوب في نطاقات ترددات خدمة علم الفلك الراديوي) أو المراعاة المحدودة لحماية خدمة علم الفلك الراديوي في عمليات قطاع الاتصالات الراديوية المتعلقة ببطاقات التبليغ عن الشبكات الساتلية. وبالإضافة إلى ذلك، لا يُنظر حالياً في بعض الجوانب على الإطلاق، مثل كيفية حماية مناطق الصمت الراديوي الوطنية من إرسالات الأنظمة المحمولة في الفضاء، وكيف يمكن حماية مستقبِلات خدمة علم الفلك الراديوي من التشبع الذي يولد منتجات التشكيل البيني أو التوافقيات عند تلقي الأنظمة بالغة الحساسية قدراً مفرطاً من الطاقة، أو في غياب لوائح التوافق الكهرمغنطيسي لحماية خدمة علم الفلك الراديوي (لأن السواتل، مثلها مثل أي جهاز إلكتروني أو كهربائي آخر، تولد مستويات مختلفة من تسرب الإشعاع). | |
| ***خدمات الاتصالات الراديوية المعنية:***  جميع الخدمات الساتلية (خاصةً المتنقلة الساتلية والثابتة الساتلية)، الخدمة المتنقلة (الاتصالات المتنقلة الدولية)، خدمة علم الفلك الراديوي | |
| ***بيان الصعوبات المحتملة:***  لم تحدَّد أي صعوبات حالياً | |
| ***الدراسات السابقة أو الجارية حول الموضوع:***  لا يوجد | |
| ***الجهة المطلوب منها أن تقوم بالدراسة:***  ***لجنة الدراسات 7*** | ***بالاشتراك مع:***  الإدارات وأعضاء قطاع الاتصالات الراديوية |
| ***لجان الدراسات المعنية في قطاع الاتصالات الراديوية:***  ***لجان الدراسات 4 و5 و7*** | |
| ***الآثار المترتبة على المقترح من حيث استعمال موارد الاتحاد، بما فيها الآثار المالية (انظر الرقم 126 من الاتفاقية):***  سيُدرس هذا البند المقترح إدراجه في جدول الأعمال في إطار الإجراءات العادية لقطاع الاتصالات الراديوية والميزانية المقررة. ولا يُتوقع وجود تكاليف إضافية. | |
| ***مقترح إقليمي مشترك:*** نعم | ***مقترح من عدة بلدان:*** لا  ***عدد البلدان:*** |
| ***ملاحظات*** | |

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

1. 1 يتلقى مرصد SKAO، الذي يشغِّل أكبر تلسكوب راديوي في العالم، تمويلاً كبيراً من العديد من الإدارات (حالياً، أستراليا وكندا والصين وفرنسا وألمانيا والهند وإيطاليا واليابان وهولندا والبرتغال وجنوب إفريقيا وكوريا الجنوبية وإسبانيا والسويد وسويسرا والمملكة المتحدة). [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 لأغراض هذا القرار ولتحديد نقطة انطلاق للدراسات ذات الصلة، يشير مصطلح "الكوكبات الساتلية الكبيرة" إلى شبكات ساتلية غير مستقرة بالنسبة إلى الأرض تتألف من مئات السواتل وأكثر، أقلها 200 ساتل. [↑](#footnote-ref-2)