الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التقرير ITU-R SM.2257-5

(2019/06)

إدارة الطيف ومراقبته خلال الأحداث الكبرى

السلسلة SM

إدارة الطيف

تمهيد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل تقارير قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REP/en)

السلسلة	العنوان
BO	البث الساتلي
BR	التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية
BS	الخدمة الإذاعية (الصوتية)
BT	الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)
F	الخدمة الثابتة
M	الخدمة المتنقلة وخدمة الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بُعد
S	الخدمة الثابتة الساتلية
SA	التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية
SF	تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة
SM	**إدارة الطيف**

ملاحظة: *وافقت لجنة الدراسات على النسخة الإنكليزية لهذا التقرير الصادر عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.*

النشر الإلكتروني
جنيف، 2020

© ITU 2020
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التقرير ITU-R SM.2257-5

إدارة الطيف ومراقبته خلال الأحداث الكبرى

(2019-2017-2015-2014-2013-2012)

جدول المحتويات

الصفحة

1 مقدمة 6
2 البحث عن المعلومات 6
3 اعتبارات عامة 6
1.3 فريق التنظيم 6
2.3 التنسيق مع المنظمات الأخرى 6
3.3 تخطيط الترددات 7
4.3 الترخيص 7
5.3 تحصيل الرسوم 8
6.3 الوسم 8
7.3 التحقيق في التداخل 8
8.3 الخدمات اللوجستية 8
9.3 معدات الاتصالات الراديوية اللازمة لإدارة الطيف وموظفي المراقبة 9
10.3 المظهر الماثل للعيان 9
4 الإجراءات التحضيرية 9
1.4 الاتصال بالجهة المنظمة للحدث 9
2.4 خطة العمل 9
5 الأنشطة خلال الحدث 11
6 الأنشطة ما بعد الحدث 11
7 الخلاصة 12
الملحق 1 – إدارة الطيف ومراقبته خلال دورة الألعاب الأولمبية ودورة الألعاب الأولمبية للمعوقين في بيجين عام 2008 12
1 أهمية إدارة الطيف ومراقبته خلال حدث كبير 12
2 نظرة عامة على دورة الألعاب الأولمبية (بعض الإحصائيات) 12
1.2 الإحصائيات 12
2.2 أنواع المعدات الراديوية الرئيسية وترددها خلال دورة الألعاب 13

3.2 المراحل الثلاث لإدارة الطيف ومراقبته قبل الألعاب وأثناءها 14
3 إدارة الطيف 15
1.3 استطلاع الطلب على الترددات وتحليله 15
2.3 جمع الموارد الترددية 15
3.3 التقدم بطلب للحصول على ترددات 15
4.3 التخطيط والتخصيص الترددي 17
4 مراقبة الطيف 19
1.4 الأهداف والمهام في مختلف مراحل 19
2.4 تشكيلات محطات المراقبة 19
3.4 شبكة المراقبة 20
4.4 دراسات حالة تسوية التداخل 20
5 اختبار المعدات 21
1.5 الغرض منها 21
2.5 أفرقة الاختبار ومواقع الاختبار 21
3.5 عبء العمل 22
4.5 المعلمات التي يتعين فحصها 22
5.5 نسبة العينة في المعدات تحت الاختبار 22
6.5 مصادر التداخل الأخرى 22
6 الاستنتاجات 22
1.6 إدارة الطيف 22
2.6 مراقبة الطيف 23
3.6 اختبار المعدات 23
4.6 إدارة الطيف ومراقبته ضمن مواقع الحدث 23
5.6 أنظمة المعلومات 23
الملحق 2 – إدارة الطيف ومراقبته خلال دورة الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين المقامة في ريو دي جانيرو لعام 2016 23
1 التخطيط والتنسيق العام 23
2 وظائف هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) والموارد البشرية 27
3 وظائف التنسيق (TOC، CICC) 27
4 الترخيص المؤقت باستخدام الطيف 28
5 اختبار ووسم معدات الترددات الراديوية (T&T) 29
6 مراقبة الطيف (الأرضي والساتلي) 31

7 تسوية حوادث الطيف 34
8 الدروس المستفادة وخلاصة 35
الملحق 3 – إدارة الطيف ومراقبته خلال الاجتماع الأول لمؤتمر قمة منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (APEC) 2005 ومؤتمر قمة سول لمجموعة العشرين (G20) 2010 في جمهورية كوريا 38
1 مقدمة 38
2 نظرة عامة على الأنشطة خلال حدث كبير 38
1.2 المهام العامة للفريق التحضيري لاستضافة الحدث الكبير 38
2.2 قبل الحدث 38
3.2 خلال الحدث 39
4.2 بعد الحدث 39
3 حالات إدارة الطيف والمراقبة الراديوية خلال حدث كبير 39
1.3 اجتماع قمة منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (APEC) 2005 39
2.3 المراقبة الراديوية الساتلية خلال قمة سول لمجموعة العشرين (G20) 2010 40
4 الخلاصة 41
الملحق 4 – إدارة الطيف ومراقبته خلال كأس العالم لكرة القدم عام 2006 في ألمانيا برعاية الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) .. 41
1 مقدمة 41
2 التنظيم والتعاون 41
3 توزيع المعلومات 41
4 كأس القارات 2005 43
5 فريق المشروع والأفرقة المحلية 44
6 الترخيص 44
7 الموظفون والاعتماد 45
8 المركز الإعلامي الدولي (IMC أو IBC) 47
9 مهام مراقبة الطيف 48
1.9 مراقبة الطيف قبل الحدث 48
2.9 مراقبة الطيف خلال الحدث 48
10 متنزه المشجعين 48
11 التحقيق في التداخل والمشاكل 49
12 الوسم 49
13 بعض الأرقام الجديرة بالاهتمام 50
14 الخلاصة 50

الملحق 5 – إدارة الطيف ومراقبته خلال سباق الفورمولا 1 (F1) في الإمارات العربية المتحدة 51
1 مقدمة 51
2 مشاركة هيئة تنظيم الاتصالات (TRA) 51
3 أنشطة التحضير قبل الحدث 51
4 تصاريح الطيف واستخدامه 52
5 تحديات إدارة الطيف 53
1.5 التحديات التي تعترض التخصيصات للأجهزة الراديوية المتنقلة الخاصة (PMR) 53
2.5 التحديات التي تعترض التخصيصات للميكروفونات اللاسلكية 53
6 التحديات التي تعترض مراقبة الطيف 56
7 مجمل الدروس المستفادة من إدارة الطيف ومراقبته خلال الأحداث 56
الملحق 6 – إدارة الطيف ومراقبة الطيف أثناء المباريات النهائية لبطولة كرة القدم الأوروبية لعام 2012 في أوكرانيا 57
1 مقدمة 57
2 المهام المحددة في مرحلة التحضير الطويل الأجل لمباريات البطولة EURO-2012 57
3 إدارة الترددات قبل الحدث 58
4 التحقق التقني من المعدات الراديوية وتحديد هويتها 59
5 مراقبة الطيف لخدمات الأرض قبل مباريات البطولة EURO-2012 وأثناءها 60
6 مراقبة الطيف في البث الساتلي من المرسلات المستجيبات وتحديد الموقع الجغرافي للمحطات الأرضية أثناء مباريات البطولة EURO-2012 63
7 استخدام الطيف قُبيل مباريات البطولة EURO-2012 في كييف وأثناءها 64
الملحق 7 – إدارة الطيف في دورة الألعاب الصيفية الجامعية العالمية السابعة والعشرين بمدينة كازان، الاتحاد الروسي، يوليو 2013 66
1 مقدمة 66
2 الأنشطة التحضيرية 66
3 نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 67
4 منح التراخيص وتحصيل الرسوم 68
5 اختبار المعدات الراديوية ووسمها 70
6 المراقبة المخططة ومراقبة التشغيل على الخط 71
7 استعمال معدات المراقبة الراديوية قبل دورة الألعاب الجامعية 2013 وأثناءها 72
8 تنظيم عملية المراقبة الراديوية أثناء التحضير لدورة الألعاب الجامعية 2013 وخلالها 76
9 إدارة الموظفين 76
10 الأنشطة التي أعقبت دورة الألعاب الجامعية 2013 77

11 بعض الأرقام ذات الدلالات 77
12 الخلاصة 77
الملحق 8 – أنشطة إدارة الطيف التي اضطُلع بها في البرازيل لمسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014 78
1 مقدمة 78
2 إطار التحضيرات 79
1.2 فريق العمل 79
2.2 دراسة الأحداث الماضية 79
3.2 صفحة الويب ذات المعلومات التنظيمية بلغات أجنبية 80
3 لوائح الطيف وإجراءات الترخيص 81
1.3 التعديلات التنظيمية 81
2.3 الترخيص للاستخدام المؤقت للطيف (التخصيص الترددي) 81
4 العمليات الميدانية (الاختبار والوسم والمراقبة والإنفاذ) 83
1.4 اختبار ووسم معدات الاتصالات الراديوية (T&T) 83
2.4 تحديد وإعداد فريق الإنفاذ 85
3.4 أدوات القياس المستخدمة 85
4.4 أنشطة مراقبة الطيف وتسوية التداخل 86
5.4 التكامل مع قوى حماية العموم والأمن الوطني 88
6.4 الاتصالات المتنقلة الدولية (IMT) – مراقبة أداء شبكات الاتصالات المتنقلة 88
5 الدروس المستفادة 89
6 خلاصة 90
الملحق 9 – إدارة الطيف ومراقبة الطيف أثناء دورة ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية للأصحاء والمعاقين عام 2018 91
1 مقدمة 91
2 مجال تطبيق خطة إدارة الطيف 92
3 تنظيم وأنشطة إدارة الطيف ومراقبته 93
4 عملية طلب استخدام الطيف والموافقة عليه 93
5 بوابة إلكترونية للطلبات بشأن الطيف (SOP) 94
6 أساليب قيام مستخدمي الطيف بطلب الطيف 95
7 الالتزام في الاختبار والوسم 95
8 المديات الترددية المرشحة لألعاب بيونغ تشانغ 2018 الشتوية 96
9 مواقع إعادة استخدام الطيف 97
10 نتيجة استخدام الطيف ومراقبته 99

1 مقدمة

تستحوذ الأحداث الكبرى، مثل الألعاب الأولمبية وسباقات الفورمولا 1 والمهرجانات الموسيقية والزيارات الرسمية، على اهتمام الجمهور. وعلى الرغم من عدم وجود تعريف موحد للأحداث الكبرى حتى الآن، فهي تتميز بأهمية معينة لواحدة أو أكثر من المناطق أو حتى البلدان. وعلاوةً على ذلك، تتطلب الأحداث الكبرى بصورة منتظمة المشاركة والتنسيق من مختلف الأطراف بما فيها الإدارات الحكومية. وعلى النقيض من الكوارث، في معظم الحالات تمكن المعرفة المسبقة للطلب على الطيف واستعمال الطيف خلال الأحداث الكبرى. وتتميز الأحداث الكبرى أساساً بمجموعة متنوعة من التطبيقات الراديوية وبعدد كبير من الأجهزة الراديوية المجمعة داخل منطقة محدودة. وتتراوح التطبيقات بين الإذاعة والشرطة والإسعاف والميكروفونات والكاميرات اللاسلكية والشبكات المحلية الراديوية (RLAN). ولذلك من الأهمية بمكان لدى إقامة حدث كبير أن يُضطلع بالقدر الكافي من تخطيط الطيف والترخيص ومراقبة الطيف والتفتيش على المحطات الراديوية ومعالجة التداخلات الراديوية. وعلاوةً على ذلك، فإن القيود التقنية على المعدات وطلبات الترخيص المقدمة في آخر لحظة تتطلب سرعة ومرونة بوجه خاص في إدارة الترددات في الموقع أثناء الحدث.

والغرض من هذا التقرير هو إرشاد الإدارات المسؤولة عن أنشطة إدارة الترددات وإنفاذها، مثل إدارة الطيف ومراقبته والتفتيش عليه في المحطات الراديوية. ورغم أن هذا التقرير يشير إلى الأحداث الكبرى، فإن الاعتبارات الأساسية تصح أيضاً للأحداث الخاصة الصغرى الإقليمية أو المحلية.

وتورد الملحقات بهذا التقرير أمثلة عملية عن أنشطة الإدارات في مجال إدارة الطيف وأنشطة المراقبة خلال الأحداث الكبرى.

2 البحث عن المعلومات

نظراً لكثرة الأحداث خلال عام، تنبغي دراسة المعلومات المستقاة من الصحف والتلفزيون والإنترنت وتقويمات الأحداث لتحديد ما قد يحتاج منها إلى عناية خاصة لِما لها من أهمية اقتصادية أو سياسية، أو لِما يُتوقع لها من عدد التراخيص قصيرة الأمد، أو لِما طرأ من مشاكل خلال الأحداث الماضية. وينبغي تسجيل هذه الأحداث في خطة سنوية.

ويجب التعامل مع الخطة السنوية بطريقة مرنة فهي ربما تحتاج إلى مراجعة عند توافر معلومات جديدة. وينبغي أن تكون الخطة على مرأىً من الموظفين، بوضعها على الشبكة الإلكترونية الداخلية مثلاً، بحيث يمكن للأشخاص المعنيين التصرف على النحو الواجب حيالها.

3 اعتبارات عامة

1.3 فريق التنظيم

يمكن لمدير ترددات واحد أن ينظم صغار الأحداث بالكامل دون أي وجود له في موقع الحدث. أما تنظيم الأحداث الكبرى، حيث يتعين التنسيق بين عدة جهات، فهو يتطلب ترشيح مدير مشروع من ذوي الخبرة المعروفين على نطاق واسع في الإدارة. وسيدعم المديرَ فريق تنظيم يضم في الحد الأدنى موظفين من قسم إدارة الترددات ومن قسم المراقبة الراديوية والتفتيش الراديوي. وقد ينضم إلى الفريق محامون ومحاسبون وغيرهم بصفة دائمة أو مؤقتة حسب الاقتضاء.

2.3 التنسيق مع المنظمات الأخرى

يمكن للجهات التالية أن تشارك في تخطيط وإقامة الأحداث الكبرى:

- الجهة المنظمة للحدث؛
- الإدارة المسؤولة عن إدارة الترددات ومراقبتها والتفتيش عليها؛
- السلطات المحلية؛
- الشرطة والإسعاف والإطفائية؛

- القوات المسلحة؛
- منظمات حكومية أخرى؛
- أجهزة أمن الجهة المنظمة؛
- مشغلو الاتصالات؛
- هيئة إذاعة؛
- الصحافة؛
- المشاركون، مثل الأفرقة والفرق الموسيقية؛
- السلطات العامة في البلدان المجاورة (لتنسيق الترددات مثلاً).

3.3 تخطيط الترددات

يهدف تخطيط الترددات إلى تلبية الطلب على الطيف قدر الإمكان وحماية مستخدمي الطيف الآخرين، وحماية خدمات السلامة بوجه خاص. وقد يشتد الطلب على الطيف خلال الأحداث الكبرى مثل الألعاب الأولمبية بما يفوق كثيراً ما يمكن لخطة الترددات أن توفره على القنوات العادية. ولا بد من أن تحل هذه المشكلة بالخروج عن خطة الترددات.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الترتيب الترددي المعين للمعدات المستخدمة قد يقيد إمكانيات التخصيصات الترددية.

وقد يتاح الحصول على بعض القنوات في تراخيص قصيرة الأمد من خلال المفاوضات مع المستخدمين العاديين. وقد لا تلزم بعض القنوات لأصحاب التراخيص خلال عطلة نهاية الأسبوع، على سبيل المثال. فيمكن استخدامها للحدث.

وكثيراً ما يكون طلب الصحافة على الطيف اختباراً حاسماً لإدارة الترددات. وقد ثبتت فائدة ترشيح هيئة إذاعية مضيفة لتسهيل التعاون وتوفير الأساس التقني والتنظيمي للصحافة. ويمكن أن يُعهد إلى الهيئة الإذاعية المضيفة تنسيق الترددات بين جميع الشركات الإذاعية أو حتى الترخيص لبعض النطاقات الترددية.

وقد يصبح تنسيق الترددات مع بلدان الجوار قضية ذات صلة إذا كان الحدث واقعاً بالقرب من الحدود. وقد تسفر المفاوضات مع الإدارة المجاورة عن تقصير مؤقت لمسافات إعادة استخدام الترددات وبالتالي عن إمكانيات إطالة المسافات الخاصة ببلد الحدث.

وقد يزداد تخطيط الترددات تعقيداً على تعقيد في حالات الأحداث المتعددة الجنسيات، مثل السباقات الجارية على دورات عبر 3 بلدان. فليس بالأمر البسيط على هيئات الإذاعة والمشجعين المرافقين للفرق أن يقوموا بتغيير ترددات معداتهم عند عبور الحدود.

وفي مجمل الأحوال، فإن المعرفة المكثفة بالاستخدام الفعلي للطيف شرط أساسي لنجاح إدارة الترددات. ومن هنا يمكن اعتبار مراقبة الطيف "الخالي من الأعباء الإضافية" قبل إقامة الحدث ببضعة أشهر أداة مناسبة في هذا الصدد.

4.3 الترخيص

ينبغي أن يكون إجراء التقدم للحصول على ترخيص قصير الأمد أو مؤقت لحدث خاص، بسيطاً قدر الإمكان. ولا سيما أن الإجراءات الإدارية ليست مألوفة للأجانب المتقدمين بالطلبات. وسيكون من المفيد توفر استمارات الطلبات والتعليمات ذات الصلة حول كيفية إنجازها في اللغات الأجنبية أيضاً. وينبغي أن تشير التعليمات بوضوح إلى الجهة التي يتعين على مقدم الطلب أن يرسل طلبه إليها والمعلومات التي يتعين عليه تقديمها مثل الترددات والقدرة. وينبغي أيضاً أن تُعرف رسوم الترخيص مقدماً.

وينبغي أن يكون في حوزة موظفي الترخيص قائمة بالترددات المتاحة بما فيها القنوات الإضافية الموفرة خصيصاً لهذا الحدث.

وإذا كان لا بد من رفض طلب ما، ينبغي أن توضح الإدارة أسبابها وأن تعرض ترددات بديلة أو أن تتقدم بمقترحات أخرى حسب الاقتضاء.

5.3 تحصيل الرسوم

يمكن أن تستند رسوم التراخيص قصيرة الأمد، في مختلف البلدان، إلى معايير مختلفة، مثل نوع الخدمة الراديوية ومدة الترخيص وعدد المعدات. ومن هنا يمكن أن تختلف رسوم الترخيص إلى حد كبير من بلدٍ إلى آخر.

وينبغي ألا يُستهان بمشاكل تحصيل الرسوم. فإذا ما وردت الطلبات قبل وقت كاف من الحدث، تسري الإجراءات العادية. ولا بد من وضع إجراءات للطلبات التي ترد في آخر لحظة. فهل من المقبول عدم إصدار ترخيص بسبب غياب دليل موثق على دفع الرسوم؟ يحتاج الموظفون للوائح واضحة جداً وسند إداري في هذا الصدد.

ويزداد تحصيل الرسوم صعوبة إذا تعين إصدار التراخيص أو تعديلها في موقع الحدث نفسه، وهو أمر لا مفر منه في بعض الأحيان. فإصدار ترخيص وإرسال الفاتورة بريدياً في وقت لاحق ينطوي على درجة عالية من مخاطر فقدان المال. وإذا وجب سداد تراخيص اللحظة الأخيرة نقداً، تظهر مشكلتان أخريان. الأولى في عدم التيقن من توفر ما يكفي من النقد لدى جميع المتقدمين، والثانية في التخزين الآمن للنقد المستوفى. ولهذا السبب، فإن بعض الإدارات لا تقبل الدفع نقداً. ولعل الدفع عن طريق بطاقة الائتمان يكون الحل الأيسر استخداماً. بيد أن ذلك يتطلب بنية تحتية إضافية مثل قارئات البطاقات. وحيثما تدعم إدارة ما وظائف الدفع عبر شبكة الإنترنت، يتعين أن يعتبر ذلك كخيارٍ آخر بديل للدفع.

6.3 الوسم

استحسنت عدة إدارات وسم معدات راديوية سبق تفتيشها من قبل. فيمكن لمنظم الحدث ضمان عدم استخدام إلا المعدات التي تحمل ملصقاً خاصاً بالحدث على أرض الواقع. ويجب أن تُرى الملصقات بوضوح وينبغي أن يصعب نسخها أو تعديلها. ويمكن استخدام ألوان مختلفة وتصاميم مختلفة لتمييز أحداث أو مواقع مختلفة.

7.3 التحقيق في التداخل

كثيراً ما تكون حالات التداخل الراديوي خلال الأحداث الكبرى ذات أهمية كبيرة، وتتطلب استجابة فورية، كأن يحدث تداخل مثلاً على وصلة راديوية بين طائرة عمودية ومجمع التلفزيون على الأرض. فالحصول على مركبة من محطة المراقبة سيستغرق وقتاً طويلاً. وعلاوةً على ذلك، فإن الحشود وحركة المرور المزدحمة وصعوبة التحرك لن تسمح باتخاذ الإجراء المناسب. ومن هنا ينبغي أن يكون لمركبات القياس والأجهزة المحمولة باليد سبق الحضور على أرض الواقع. ويمكن استكمال ذلك بمحطات مراقبة ثابتة في الجوار.

8.3 الخدمات اللوجستية

يتطلب إعداد الأحداث وتنفيذها موظفين مؤهلين ومعدات القياس ومركبات. وينبغي تحديد هذه الموارد بشكل واضح، وعدم إسنادها لمهام أخرى في نفس الوقت. كما لا يمكن تجاهل ما يلزم من البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات مثل الحواسيب والنفاذ إلى قاعدة البيانات، والربط الشبكي والتوصيل البيني مع المكتب.

وتمثل تهيئة الموظفين والمركبات مسألة هامة أخرى. وفي كثير من الأحيان يجب اعتماد الموظفين والمركبات في وقت مبكر كاف قبل الحدث. ولا بد من مناقشة الموضع المضمون لمركبات المراقبة وقدرتها على التنقل مع الجهة المنظمة. ويمكن القيام بالعمل الإداري في سيارة مغلقة أو في كشك مستأجر، أو على نحو أفضل بكثير في مكتب على أرض الواقع. ويعد توافر إمدادات الكهرباء وخطوط الاتصالات أمراً ضرورياً في جميع الحالات.

وينبغي أن يؤخذ في الاعتبار أن الموظفين قد لا يكونون قادرين على مغادرة منطقة معينة من موقع الحدث لفترة طويلة، على سبيل المثال، خلال سباقات الفورمولا 1. لذلك قد تدعو الحاجة لفريق بديل حسب الحماية الوطنية المنصوص عليها في لوائح العمل.

وعادة ما يكون جلب ومغادرة مركبات المراقبة أمراً تعوزه الكفاءة بل مستحيلاً أحياناً خلال حدث يمتد لعدة أيام. وبالتالي، يجب ترتيب نقل الموظفين من الفنادق وإليها. ومن المهم الإبكار في حجز غرف الفنادق نظراً لإمكانية تعذر وجود غرف خالية في وقت قصير قبل الحدث.

9.3 معدات الاتصالات الراديوية اللازمة لإدارة الطيف وموظفي المراقبة

سبق تناول بعض جوانب الاتصالات في الفقرة 8.3 المعنية بالخدمات اللوجستية. وبالمثل لا بد من النظر في الحاجة إلى التواصل بين فريق إدارة الترددات وأفرقة المراقبة العاملة في مكاتبها المحلية أو الراجلة بالأجهزة المحمولة باليد أو العاملة في المركبات داخل وخارج موقع الحدث. وقد يكفي استخدام شبكات الهاتف العامة في ظل ظروف طبيعية. غير أن مثل هذه الشبكات قد تنهار في الأحداث واسعة النطاق وخاصة في حال وقوع كوارث. فينبغي النظر في إنشاء شبكة اتصالات راديوية متنقّلة خاصة (PMR) لمنع حوادث من هذا القبيل. ومن المزايا الهامة لشبكات الاتصالات الراديوية المتنقّلة الخاصة التي تستخدم تكنولوجيا FM البسيطة مثل أجهزة التخاطب اللاسلكي، انعدام التأخير بسبب أوقات الاستقرار وإمكانية استخدامها من جانب عدة مستخدمين في وقت واحد على نفس القناة.

10.3 المظهر الماثل للعيان

إن أفرقة الترخيص على أرض الواقع وأفرقة مراقبة الطيف والتفتيش عليه تمثل منظمتها في أي وقت – في العمل وكذلك أثناء فترات الراحة. وتقتضي الضرورة أن تظهر في مظهر قدير وودي. ويشمل ذلك التعاون الوثيق وتبادل المعلومات من الأفرقة المشاركة. ويرجح لأي مناقشات بشأن الإجراءات ونقص المعلومات أمام العملاء وغيرهم من الأشخاص أن يُظهر الإدارة في مظهر سيئ، وبالتالي لا بد من تجنبها.

ولنفس السبب من المهم اختيار الملابس اللائقة. ويمكن النظر في إدخال زي رسمي كي يمكن التعرف على الموظفين فوراً. ومن الحلول الزهيدة ارتداء سترة تحمل شارة الإدارة أو ببساطة شارة "إدارة الترددات".

4 الإجراءات التحضيرية

1.4 الاتصال بالجهة المنظمة للحدث

يستفاد من الاتصال بالجهة المنظمة في مرحلة مبكرة جداً حتى في الحالات التي لا تتجه فيها النية للقيام بترخيص الطيف على أرض الواقع أو لحضور أفرقة التفتيش خلال الحدث. وتبين التجربة أن العديد من المنظمين والمشاركين لا علم لهم بالحاجة إلى رخصة راديوية ولا يفهمون مشاكل التداخل فهماً كافياً. فالاستخدام غير المصرح به للمعدات الراديوية، ولا سيما معدات المشاركين الأجانب، قد يؤدي إلى تداخل شديد على خدمات الإذاعة والسلامة والخدمات الراديوية الأخرى.

وينبغي أن يكون أول اتصال في شكل مكتوب. وينبغي إبلاغ الجهة المنظمة بمبادئ تخصيص الترددات وبالترددات الصالحة للاستعمال. وينبغي إرفاق النشرات والمواد الإعلامية الأخرى المتاحة. وحسب أهمية الحدث، يمكن أن تدعى الجهة المنظمة إلى اجتماع.

والغرض من هذا الاجتماع هو التوصل إلى فهم متبادل للمطالب والمشاكل، ووضع أساس متين لاتخاذ قرار بشأن مسير العمل. وينبغي للجهة المنظمة أن تفهم الأنواع المختلفة من التراخيص، مثل التراخيص الدائمة والتراخيص المؤقتة والتراخيص العامة (المدعوة "رخصة إعفاء" في العديد الإدارات). وينبغي أن تحصل الإدارة على صورة عامة لعدد مستخدمي الترددات والطيف المطلوب.

2.4 خطة العمل

ينبغي لفريق التنسيق أن يضع خطة عمل. ويجب أن تحدد الخطة بوضوح التواريخ والمسؤوليات. وتوضح القائمة التالية الأنشطة المحتملة التي قد تكون قابلة للتطبيق، حسب أهمية الحدث وحجمه. ونظراً لتنوع الأحداث، ليس هناك ترتيب "صحيح" للأنشطة. كما يتعذر تقديم قواعد عامة بشأن التوقيت. وقد يكون منطلق التخطيط المسبق والإجراءات الأولى قبل ثمانية أسابيع أو سنتين من الحدث.

الأنشطة ما قبل الحدث

- التشاور مع الجهة المنظمة كتابياً؛
- مقابلة استشارية مع الجهة المنظمة؛
- معلومات بشأن خدمة المراقبة الراديوية/التفتيش الراديوي؛
- اجتماعات أخرى مع الجهة المنظمة؛
- يُنصح بتوفير معلومات على الصفحة الرئيسية للجهة المنظمة؛ ورابط إلكتروني إلى وكالة الطيف؛
- توفير المعلومات ذات الصلة بالحدث على الصفحة الرئيسية لوكالة الطيف؛
- زيارة موقع الحدث؛
- إعداد جدول زمني؛
- هل الوسم مطلوب: أجل أم كلا؟
- إسناد المهام لخدمة مراقبة الطيف/التفتيش على الطيف؛
- تحديد الاحتياجات من القوى العاملة؛
- استعراض الحالة المتعلقة بالاعتماد؛
- تحديد موقع مركبات القياس ومركبات نقل الركاب؛
- تنظيم التغذية الكهربائية؛
- الاتصال بالجهة الإذاعية المضيفة فيما يتعلق بتنسيق الطيف؛
- الاتصال بالمنظمات الأمنية (الشرطة والإسعاف، وما إلى ذلك)؛
- مراقبة الطيف ("الخالي من الأعباء الإضافية")؛
- السماح بتقديم طلبات بشأن الطيف؛
- التعامل مع الطلبات المقدمة:
  - النظر في الطلبات (توفر الطيف، التوافق)؛
  - تنسيق الطيف مع الإدارات المجاورة؛
  - الموافقة على الطلبات؛
- الحجز الفندقي؛
- تنظيم مكتب ومعدات مكتبية على أرض الواقع؛
- تخطيط الاتصالات (الراديوية، الهاتفية، عبر الإنترنت)؛
- الإعداد لتحصيل الرسوم في موقع الحدث؛
- ترتيب جدول الموظفين؛
- إجراء التنسيق اللازم مع أي بلد مجاور.

5 الأنشطة خلال الحدث

لا يكون العملاء والجمهور عادة مطلعين على بنية الإدارة. وبالتالي ينبغي أن يتسع صدر جميع الزملاء للإجابة على جميع الأسئلة المتصلة بالمراقبة والترخيص والتفتيش. وينبغي أن يتلقى أي شريك مستفسر جواباً على الفور أو أن يحال إلى موظف مختص.

الأنشطة خلال الحدث

- التنسيق بين الموظفين المشاركين في الحدث؛
- معالجة الطلبات قصيرة الأمد؛
- توثيق جميع الأنشطة بما في ذلك التاريخ والوقت؛
- تقديم المشورة للعملاء؛
- الاتصال بالأشخاص المعنيين (مدير الحدث والشركات والسلطات العامة)؛
- التفتيش على المعدات الراديوية ووسمها، وينبغي على الأقل أن يتم التحقق من الترددات؛
- مراقبة الطيف؛
- التحقيق في التداخل؛
- تحديد الاستخدام غير المرخص للترددات وإزالته.

6 الأنشطة ما بعد الحدث

تظل إمكانية إعطاء خلاصة أولى للحدث في موقعه قائمة. ولكن الأفرقة ربما تريد مغادرة الحدث في أقرب وقت ممكن. وتصنَّف أنشطة ما بعد الاجتماع في القائمة أدناه.

الأنشطة ما بعد الحدث

- إزالة المعدات؛
- نقل الموظفين في رحلة الإياب؛
- إعادة المعدات المستعارة؛
- تسوية الحسابات؛
- الانتهاء من التعامل مع التداخل عند الضرورة؛
- الشروع في إجراءات قانونية (في حالات الانتهاكات المحددة)؛
- ينبغي الاحتفاظ بالتقارير، بما في ذلك النتائج ذات الصلة، لاستخدامها في الأحداث اللاحقة؛
- إنشاء إحصاءات للتقييم ولاستخدامها لاحقاً؛
- الاستعراض النهائي.

وينبغي لمدير المشروع أن يرأس اجتماعاً لاستخلاص المعلومات بعد وقت قصير من انقضاء الحدث. وينبغي أن يغتنم هذه الفرصة ليتطرق إلى أبرز النقاط ويشكر فريقه. وينبغي لاستعراض الصعوبات المتصورة وتحليل المشاكل التي لم تحل أن يفرزا تقريراً نهائياً يمكن أن يُستخدم لإعداد الحدث الرئيسي المقبل.

7 الخلاصة

يتمثل التحدي الذي يعترض إدارة الطيف في الأحداث الكبرى في الطلب الإضافي على الطيف، ومجموعة متنوعة من التطبيقات والمعدات الراديوية، والقيود المفروضة على التنقل، والحاجة إلى اتخاذ قرارات على المدى القصير بطريقة مرنة. ويعد التخطيط الدقيق والتعاون الوثيق مع جميع الأطراف المعنية أمراً ضرورياً لنجاح الحدث. ويمكن تكييف المداولات المذكورة في هذا التقرير على مقاس أحداث أصغر.

والغرض من الأمثلة الواردة في ملحقات هذا التقرير هو تقديم مقترحات لمن سيشاركون في الإعداد للأحداث الكبرى وفي تنفيذها.

ولعل ثمة فائدة ترجى من زيارة الإدارات الأخرى أو تبادل المعلومات خطياً في وقت مبكر قبل إقامة حدث كبير.

الملحق 1

إدارة الطيف ومراقبته خلال دورة الألعاب الأولمبية ودورة الألعاب الأولمبية للمعوقين في بيجين عام 2008

1 أهمية إدارة الطيف ومراقبته خلال حدث كبير

مع انتشار تكنولوجيا المعلومات، تتزايد حراجة الدور الذي تؤديه تطبيقات الاتصالات الراديوية في كل الأحداث المهمة تقريباً، وخاصةً بالنسبة إلى حدث هام مثل الألعاب الأولمبية. وتعتمد هذه الأحداث الكبرى بشدة على استخدام عدد كبير من التطبيقات الراديوية في جميع الجوانب تقريباً. ويتوقف على هذه التطبيقات في كثير من الحالات "نجاح أو فشل" الحدث الكبير، ولا يسمح الوضع أحياناً حتى بهفوة صغيرة. وعلاوةً على ذلك، تجري منافسات الألعاب الأولمبية عموماً خلال فترة زمنية محدودة وضمن مساحة أو رقعة تعج بالأجهزة الإلكترونية، مما يفضي إلى "بيئة" معقدة للغاية لهذه التطبيقات الراديوية. ويجلب ذلك كله العديد من المشاكل الكبرى رافعاً الطلب على منظمي الطيف ومهندسي مراقبة الطيف لضبط مخاطر تعطل الاتصالات الراديوية. ويعرض هذا الملحق كيف جرى تنظيم الطيف ومراقبته خلال دورة الألعاب الأولمبية ودورة الألعاب الأولمبية للمعوقين في بيجين عام 2008. ويمكن أن يكون مرجعاً لدورات الألعاب الأولمبية في المستقبل وغيرها من الأحداث الرياضية الكبرى على حد سواء.

2 نظرة عامة على دورة الألعاب الأولمبية (بعض الإحصائيات)

1.2 الإحصائيات

تقدم الإحصائيات أدناه بعض المعلومات العامة المتعلقة بالألعاب الأولمبية:

- أكثر من 000 11 رياضي من 204 دول ومناطق؛
- أكثر من 000 26 صحفي معتمد وما يربو على 900 5 صحفي غير معتمد من 100 وسيلة إعلامية ونيف؛
- خدم أكثر من 000 70 موظف ومتطوع في الألعاب الأولمبية؛
- أكثر من 110 من كبار الشخصيات (رؤساء دول، وأعضاء في عائلات مالكة، وما إلى ذلك) من أكثر من 50 بلداً؛
- 36 مضماراً رياضياً و15 منطقة خاضعة لسيطرة الخاصة (مثل مقر منظمي دورة الألعاب).

2.2 أنواع المعدات الراديوية الرئيسية وترددها خلال دورة الألعاب

فيما يلي سرد لمعدات الاتصالات الراديوية الرئيسية المستخدمة خلال دورة الألعاب الأولمبية (على النحو الذي أوصت به اللجنة الأولمبية الدولية والجهة المضيفة لدورة الألعاب الماضية).

ملاحظة – تحيل المختصرات الظاهرة في الفقرات الفرعية إلى الشكل 3.A1.

1.2.2 وصلات الموجات الصغرية الثابتة (FL)

يُستخدم هذا النوع من المعدات بين نقطتين ثابتتين لإرسال الإشارات الفيديوية أو السمعية، أو بيانات أخرى.

2.2.2 وصلات الموجات الصغرية المتنقلة (ML)

تقع المحطات الطرفية على متن المركبات أو السفن أو الطائرات العمودية. وعموماً، تُستخدم وصلات الموجات الصغرية المتنقلة لإرسالات الفيديو، وستحتل عرض نطاق يتراوح بين 8 MHz و30 MHz.

3.2.2 جمع الأخبار بواسطة الساتل (SNG)

يجب أن يتسنى النشر السريع للمحطة الطرفية لجمع الأخبار بواسطة الساتل (SNG) كي ترسل المشاهد والأصوات المرتبطة بها أو إشارات البرنامج الصوتي، ولتوفر قدرة استقبال محدودة تساعد في توجيه الهوائي ومراقبة الإشارة المرسَلة (حيثما أمكن)، ولتوفر اتصالات ثنائية الاتجاه؛ بحيث يتعايش تشغيل معدات جمع الأخبار بواسطة الساتل والإشراف عليها تعايشاً حسناً مع المستخدمين الآخرين في النطاق Ku. إلا أن التداخل قد يقع بين جمع الأخبار بواسطة الساتل في النطاق C ووصلات الموجات الصغرية الأخرى، لذلك يلزم إجراء تحليل في هذه الحالة.

4.2.2 الأنظمة الراديوية المتنقلة البرية (LMRS)

يستعمل عدد كبير من المستخدمين المعدات اليدوية أو المحمولة لأغراض الاتصالات.

5.2.2 أنظمة التعليمات (TBS)

تُستخدم هذ الأنظمة في المقام الأول للتواصل بين مدير الأنشطة وموظفيه، كمقدمي البرامج ومن يجرون المقابلات والمصورين ومشغلي الصوت، ومشغلي ومهندسي الإضاءة. وتعمل معدات أنظمة التعليمات (TBS) في النطاق 403-470 MHz و137-167 MHz، بوجه عام. ونظراً لكثرة المستخدمين الحاليين لأنظمة التعليمات، لا بد من توخي الحرص في تخطيط الترددات للمستخدمين الأولمبيين بمساعدة قاعدة بيانات المحطات الراديوية.

6.2.2 الأجهزة الراديوية المحمولة باليد ذات الاتجاهين (HR)

تُعرف هذه الأجهزة في كثير من الأحيان بأجهزة التخاطب اللاسلكي، ويستعملها عدد كبير من المستخدمين على نطاق واسع. وهي تستخدم نفس نطاقات معدات أنظمة التعليمات (TBS).

7.2.2 الكاميرات اللاسلكية (CC)

هذا نوع من الكاميرات الفيديوية القادرة على التقاط وإرسال إشارات فيديوية وسمعية عالية الجودة على مدىً قصير (لا يزيد عن 500 متر). وهي إما محمولة باليد أو بوسائل أخرى وتتألف من دارات إرسال وبطارية وهوائي. وتعمل معدات الكاميرات اللاسلكية النمطية على الترددات ما بين 2,0 و2,7 GHz وفي عرض نطاق يتراوح بين 8 MHz و20 MHz.

8.2.2 الميكروفونات اللاسلكية (WM)

هي الميكروفونات المهنية التي تُحمل أو ترتدى على اللباس والمزودة بمرسل مدمج أو يرتدى على اللباس. وهي تلائم المترجمين الفوريين والصحفيين، وكانت تُستخدم غالباً خلال المؤتمرات الصحفية. وتشغل الميكروفونات اللاسلكية نطاقاً بعرض 120 kHz، باستثناء عدد منها يشغل نطاقاً بعرض 180 kHz. وقدرة هذا النوع من المعدات منخفضة جداً (30-50 mW)، الأمر الذي سهّل إعادة استخدام الترددات.

9.2.2 معدات التحكم عن بُعد

استُخدمت معدات القياس عن بُعد والتحكم عن بُعد العاملة في النطاق 403-470 MHz، للتحكم في الكاميرات اللاسلكية أو المركبات، أو معدات تسجيل الوقت والنقاط. ونظراً لكونها من المعدات الحرجة، فقد عملت في النطاق الأكثر استخداماً، وينبغي إيلاء الانتباه إلى تعايشها مع غيرها من المعدات.

10.2.2 الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN)

أتيحت 16 قناة إجمالاً في مواقع الأحداث والفنادق ذات الصلة بالألعاب الأولمبية والمراكز التشغيلية. وكانت ثمان من هذه القنوات الواقعة ضمن النطاق 5 150-5 350 MHz ذات طبيعة مؤقتة، وقد وُضعت في الخدمة لتلبية الطلب من المستخدمين.

11.2.2 نظام المراقبة داخل الأذن (IEMS)

نظام المراقبة داخل الأذن (IEMS) هو معدات استقبال صغيرة استُخدمت لمراقبة الاتصالات السمعية بين الجهات الفاعلة وغيرها. وتشغل الميكروفونات اللاسلكية (WM) نطاقاً بعرض 125 kHz، باستثناء عدد منها يشغل نطاقاً بعرض 200 kHz. وتقع ترددات إرسالها ضمن النطاق 520-860 MHz تقريباً.

3.2 المراحل الثلاث لإدارة الطيف ومراقبته قبل الألعاب وأثناءها

خلال دورة الألعاب الأولمبية في بيجين عام 2008 والاستعدادات لها، يمكن تقسيم إدارة الطيف ومراقبته إلى ثلاث مراحل، وهي مرحلة الإعداد طويل الأجل، ومرحلة ما قبل دورة الألعاب مباشرةً، والمرحلة خلال دورة الألعاب، ولكل من هذه المراحل أولويات مختلفة.

1.3.2 مرحلة الإعداد طويل الأجل (قبل نهاية ديسمبر 2006). خلال هذه الفترة، نُفذ عدد من المهام التحضيرية، بما في ذلك:

- استقصاء الطلب المحتمل على الموارد الترددية؛
- بعض الدراسات الأولية لتحليل التوافق الكهرمغنطيسي (EMC)؛
- تحسين مرافق مراقبة الطيف ودمجها؛
- تصميم موقع إلكتروني يعنى بتقديم طلبات بشأن الترددات؛
- الشروع بصياغة جميع أنواع خطط العمل والإجراءات.

2.3.2 مرحلة ما قبل دورة الألعاب مباشرةً (بين يناير 2007 ويوليو 2008). وتنطوي هذه الفترة على أثقل أعباء العمل، وتبين أنها الأعظم شأناً بالنسبة لنجاح المرحلة المقبلة.

- إطلاق الموقع الإلكتروني المعني بتقديم طلبات بشأن الترددات؛
- تخطيط الترددات وتخصيصها؛
- تحسين إجراءات مراقبة الطيف واختبار المعدات؛
- مراقبة "طيف الخلفية" في مواقع الأحداث؛

- التدريب التقني؛
- التمارين والتجارب (وخاصة خلال أحداث اختبار "حظاً سعيداً يا بيجين").

3.3.2 المرحلة خلال دورة الألعاب (بين يوليو 2008 وسبتمبر 2008)

- مراقبة الطيف؛
- اختبار المعدات؛
- حالات الطوارئ بشأن التداخل الراديوي غير المتوقع.

3 إدارة الطيف

1.3 استطلاع الطلب على الترددات وتحليله

جُمعت الطلبات على الترددات من المستخدمين المحليين والأجانب عن طريق المراسلة أو في الاجتماعات، وفُرغ من ذلك قبل 18 شهراً من بدء دورة الألعاب. كما زار فريق إدارة الطيف نظراءه من دورة الألعاب لعام 2000 وعام 2004، في سيدني وأثينا على التوالي. وإذا صار الفريق على بينة من الحالتين السابقتين، قدر أن الطلب على الترددات قد يرتفع بنسبة 30% عن دورة ألعاب أثينا.

2.3 جمع الموارد الترددية

- وُضعت النطاقات غير المخططة قيد الاستخدام المؤقت. (على سبيل المثال، أُذن باستخدام النطاق GHz 5,35-5,15 مؤقتاً للشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) خلال دورة الألعاب).
- جرى استعراض شامل للبيانات الوصفية للمحطات الراديوية، واستعيدت الترددات غير المستخدمة أو المستخدمة بطريقة غير قانونية.
- عُقدت اجتماعات لتنسيق الترددات مع إدارة الإذاعة وبعض المشغلين. (على سبيل المثال، "اقتُرض" عدد كبير من الترددات من إدارة الإذاعة المحلية في بيجين لمعدات الميكروفون اللاسلكي).

3.3 التقدم بطلب للحصول على ترددات

أُطلق موقع على شبكة الإنترنت كُرس لتقديم طلبات بشأن الترددات خلال دورة الألعاب. وتبين أنه أداة جيدة لهيئة إدارة الطيف وللمستخدمين على حد سواء. وقد خفف من عبء العمل بفضل الأتمتة العالية لمعالجة الطلبات.

الشكل 1.A1

صفحة الاستقبال في الموقع الإلكتروني لتقديم طلبات بشأن الترددات

Report SM.2257-A1-01

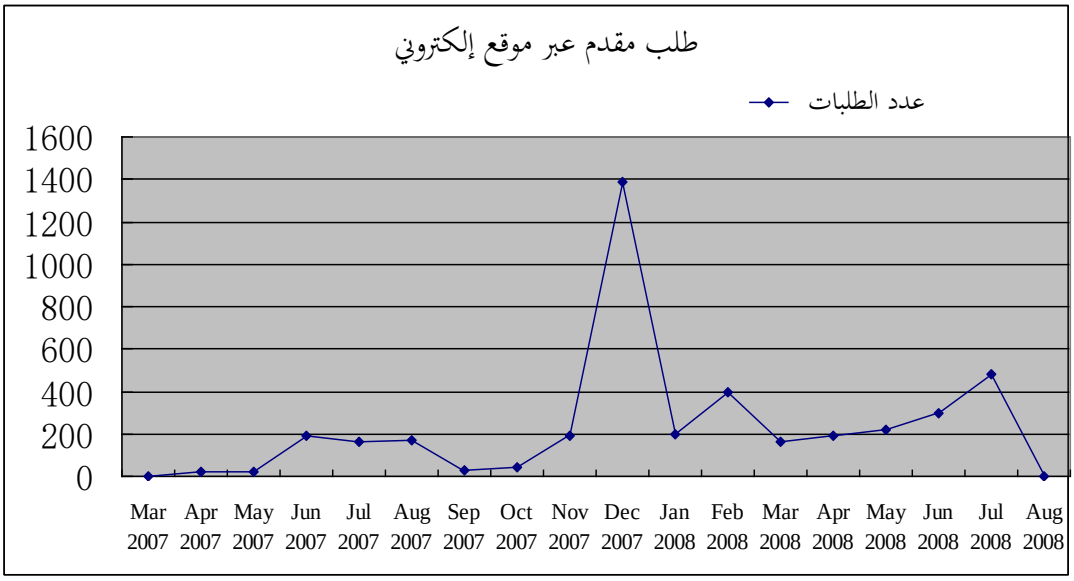
بالنسبة إلى مستخدمي الترددات المهمين مثل إذاعة بيجين الأولمبية (BOB)، الذين تقدموا بطلبات للحصول على عدد كبير من الترددات، تمكن معالجة طلباتهم دفعة واحدة.

ومن شأن التصويبات المتكررة للطلبات أن تشكل ضغوطاً شديدة على إدارة الطيف. ومن أجل الحد من عدد الطلبات غير المؤهَلة وتخفيف الضغط، من المهم لمديري الطيف أن يكونوا على تواصل جيد مع مستخدمي المعدات الراديوية. فمن ناحية، يمكن تفهم احتياجات المستخدمين جيداً، ومن ناحية أخرى، يمكن توعية المستخدمين بندرة الترددات واطلاعهم على الترددات المتاحة لطلبهم. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لمديري الطيف أن يقدموا المشورة أيضاً بشأن نوع المعدات للمستخدم، مما يجعل الطلبات أقل عرضة للتصحيحات المتكررة.

ويتضح من الشكل 2.A1 أن الجزء الأكبر من عبء العمل المتعلق بطلبات الترددات ظهر في ديسمبر 2007، أي قبل 8 أشهر من الأولمبياد.

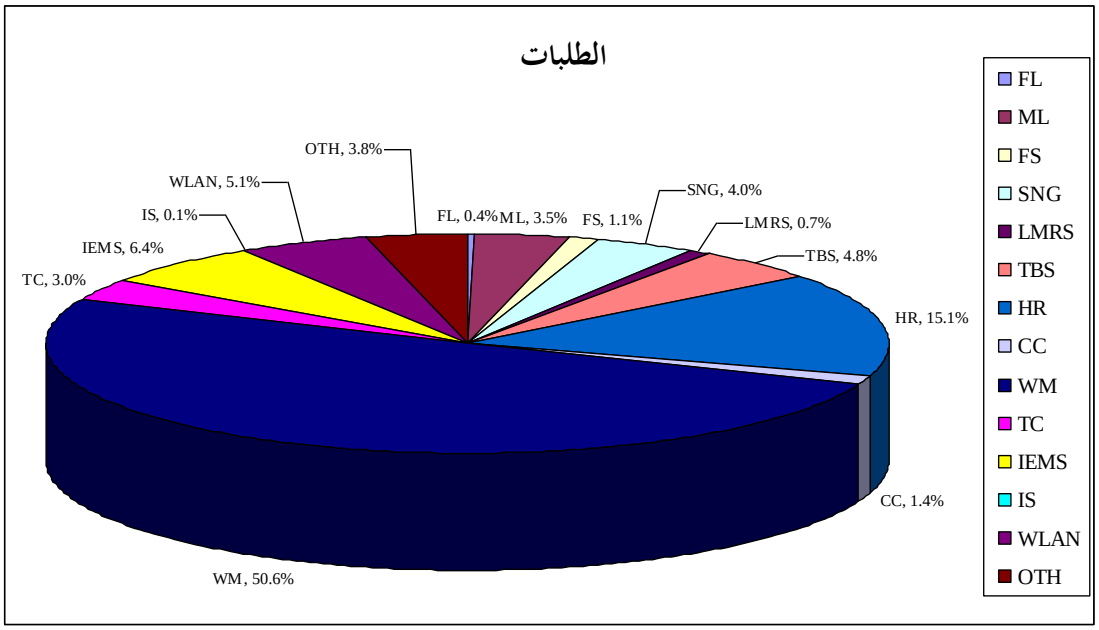
الشكل 2.A1

عبء العمل المتعلق بطلبات الترددات الراديوية



الشكل 3.A1

التطبيقات الراديوية المستخدمة في دورة الألعاب



4.3 التخطيط والتخصيص الترددي

1.4.3 اعتبارات في إعادة استخدام الترددات

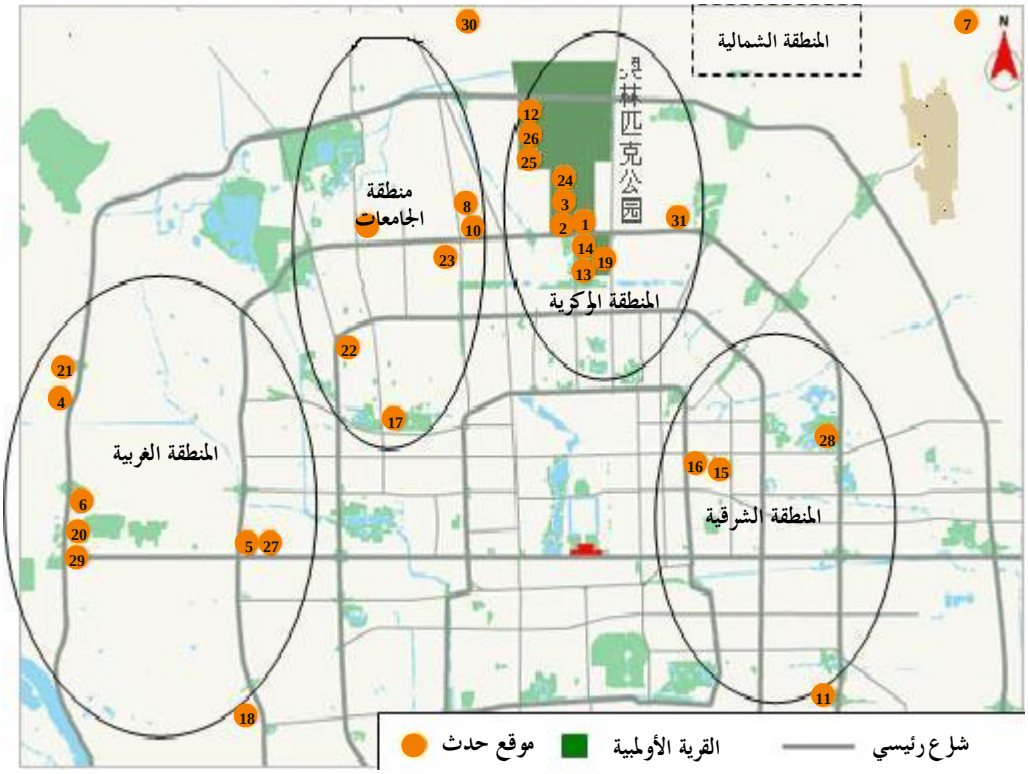
جرى تقسيم واحد وثلاثين موقعاً و15 موقعاً من المواقع المخصصة لغير أغراض المسابقات إلى ست مناطق على النحو الموضح في الشكل 4.A1؛ وهكذا يمكن تطبيق إعادة الاستخدام المكانية في المناطق المختلفة. وللأجهزة قصيرة المدى، يمكن تطبيق إعادة الاستخدام المكانية حتى في مواقع الأحداث المختلفة.

ويمكن تطبيق إعادة استخدام الوقت للمعدات المقرر استخدامها في فترات مختلفة داخل المنطقة نفسها.

ملاحظة – يجري تجميع مواقع الحدث والأماكن الرئيسية في مناطق مختلفة وفقاً لموضعها (انظر الشكل 4.A1)، وتشمل هذه المناطق المنطقة الغربية والمنطقة الوسطى والمنطقة الشمالية ومنطقة الجامعات والمنطقة الشرقية. وينبغي أيضاً أن تؤخذ الأحداث التي تغطي منطقة واسعة بعين الاعتبار (على سبيل المثال سباق الماراثون أو سباقات الدراجات على الطرق).

الشكل 4.A1

توزيعات مواقع الأحداث في بيجين



Report SM.2257-A1-04

يجب أن يؤخذ هيكل موقع الحدث في الاعتبار أثناء التخطيط لإعادة استخدام الترددات. فالهيكل الخرساني في موقع الحدث يمكن أن يوهن الإشارة بمقدار 30 dB على التردد 400 MHz، في حين أن المركز الوطني للرياضات المائية بهيكله المصنوع من غشاء ETFE لا يتسبب إلا بالقليل من التوهين للموجات الراديوية على التردد 400 MHz.

2.4.3 فئات الترددات

في تخصيصات الترددات، جرى تقسيم الترددات المتاحة إلى فئات مختلفة. وضمن الفئة نفسها، لم تكن هناك ترددات متجاورة أو تردد يقع في النقاط الترددية للتشكيل البيني من المرتبة الثالثة لأي ترددين ضمن الفئة الواحدة. ويمكن استخدام الفئات عند إسناد التخصيصات للمعدات المختلفة المستخدمة في المنطقة نفسها خلال نفس الفترة. بالإضافة إلى ذلك، حُجزت بعض الترددات "متعددة الاستعمالات" والترددات الرديفة لحالات غير متوقعة.

3.4.3 النطاقات الترددية لمعدات الاتصالات الراديوية النمطية المستخدمة في دورة الألعاب

الجدول 1.A1

معدات الاتصالات الراديوية النمطية المستخدمة في دورة الألعاب ونطاقاتها الترددية

التطبيق	المدى الترددي	عرض النطاق لكل قناة
اتصالات راديوية ثنائية الاتجاه بما فيها LMRS/TBS/HRS	MHz 800/MHz 470-403/MHz 174-137	kHz 25/kHz 12,5
اتصالات متنقلة عمومية GSM/CDMA/TD-SCDMA	/MHz 1 800/MHz 900 MHz 2 000/MHz 800	/MHz 1,25/kHz 200 MHz 1,6
WLAN	GHz 5,8/GHz 5,1/GHz 2,4	MHz 22
ميكروفونات لاسلكية	MHz 806-500	kHz 125
كاميرات لاسلكية ومعدات متنقلة تعمل على الموجات الصغرية	MHz 3 700-3 200/MHz 2 700-1 920	MHz 20/MHz 10
الوقت ونتيجة المسابقة	نطاق MHz 3 475/MHz 2 400-2	
معدات ساتلية، وثابتة تعمل على الموجات الصغرية	النطاق C أو النطاق Ku	

4 مراقبة الطيف

1.4 الأهداف والمهام في مختلف مراحل

– فترة الإعداد

أجريت قياسات لإشغال الترددات لتكون أساساً لوضع خطة الترددات.

– قبل دورة الألعاب مباشرة

أجريت مراقبة الترددات المخصصة لضمان خلو الطيف من التداخل. وفي حالة التداخل على التردد المخصص، يجرى تحقيق لتحديد مصدر التداخل وإزالته.

– خلال دورة الألعاب

خضعت الترددات المخصصة لمراقبة لصيقة بهدف حماية الاتصالات الراديوية.

2.4 تشكيلات محطات المراقبة

تتألف شبكة المراقبة الثابتة الأرضية من مركز تحكم واحد وتسع محطات مراقبة ثابتة. وتُستخدم شبكة المراقبة هذه في تحليل أولي للموضع في المدينة الذي تصدر منه الإشارة تحت الاختبار.

مرافق المراقبة ضمن المناطق: جرى تقسيم جميع الملاعب الأولمبية إلى إحدى عشرة منطقة مراقبة، وجُهزت كل منطقة بمركبة أو مركبتي مراقبة وجرت مراقبة الطيف.

ويمكن أن تكون معدات المراقبة المحمولة مفيدة جداً لأن معظم المعدات الراديوية كانت تُستخدم داخل الملاعب. ونظراً لانخفاض قدرة إرسالها، هناك فرق كبير في حالة الطيف بين الداخل والخارج. ولذلك، فمن المهم أن تُنشر معدات المراقبة المحمولة داخل مواقع الأحداث.

وبالإضافة إلى مراقبة الطيف الأرضي، تتحمل منظمة مراقبة الطيف مسؤولية مراقبة بث السواتل، وهو أمر حاسم لإذاعة الحدث أو إرساله إلى أصقاع أخرى من العالم. وخلال دورة الألعاب الأولمبية في بيجين، روقبت السواتل الحاملة لبث دورة الألعاب عن كثب. وفي حالة التداخل أو الإرسال الساتلي، يرسل نظام المراقبة التلقائي رسائل تحذير إلى مهندسي المراقبة الذين سيتعاملون مع الأمر على الفور. وبالإضافة إلى ذلك، استُخدمت مركبتا مراقبة مكرستين لنطاق الموجات السنتيمترية (SHF) من أجل مراقبة الوصلات الساتلية الصاعدة وغير ذلك من البث الذي يقع ضمن هذا النطاق.

3.4 شبكة المراقبة

رُبطت جميع محطات المراقبة الثابتة والمحطات المتنقلة شبكياً، مما مكن مسؤولي المراقبة من الحصول على نظرة شاملة على الطيف في مواقع مختلفة. وفي الوقت نفسه، تمكن معالجة نتائج تحديد الاتجاه لاستخلاص مواقع المحطات تحت الاختبار.

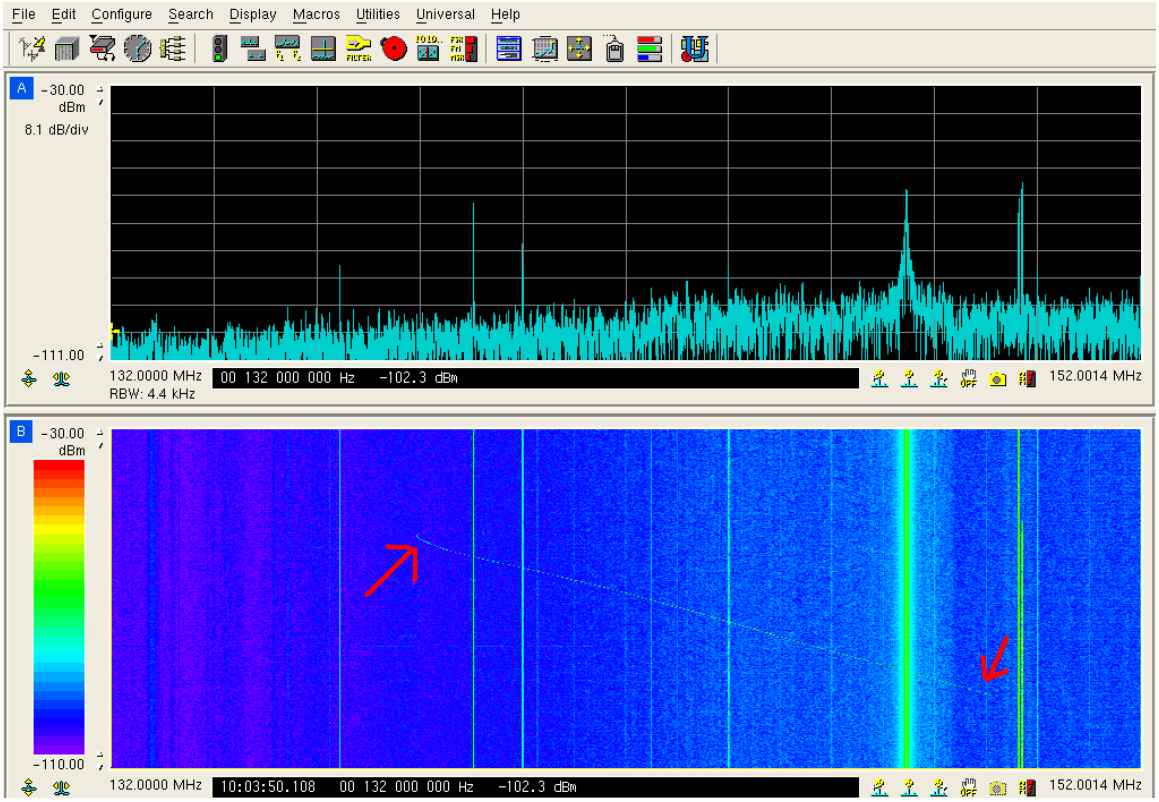
4.4 دراسات حالة تسوية التداخل

الحالة الأولى: دراسة حالة التكنولوجيات الجديدة في التحليل الآني للطيف عريض النطاق عند مراقبة الطيف

نظراً لمحدودية التوليف أو وقت الكنس، يعجز المستقبِل بالخفاق الفوقي أو محلل الطيف في بعض الأحيان عن تحليل الإشارات المرنة ترددياً أو إشارات الرشقات داخل مدىً ترددي واسع. ويمكن أن تُحدث هذه الإشارات تداخلاً كبيراً على التطبيقات الراديوية. ولكن يمكن القيام بمراقبة آنية لما يصل إلى مئات الميغاهرتزات من الطيف، والكشف بسهولة عن التداخل الرشقي أو المرن، بفضل تكنولوجيا تحويل فوريه السريع (FFT) للتحليل الآني في النطاق الواسع.

الشكل 5.A1

استخدام تحليل الطيف الآني لكشف الإشارات المرنة ترددياً



وكما هو مبين في الشكل 5.A1، عجز محلل الطيف التقليدي عن كشف إشارة كنس ذات تشكيل ترددي (الجزء العلوي من الشكل). وفي الوقت نفسه، سجل المحلل الآني أثرها في أسلوب الشلال لديه (الجزء السفلي من الشكل).

الحالة الثانية: تداخل راديوي ناجم عن المعدات الصناعية والعلمية والطبية (ISM)

خلال حدث اختبار "حظاً سعيداً يا بيجين" (وهي تجربة شاملة قبل انطلاق دورة الألعاب) في فبراير 2008، وُجد تداخل راديوي على نظام الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN) في المركز الوطني للرياضات المائية (NAC). وتسبب هذا الداخل بمعدلات عالية من الأعطال وأبطأ نفاذ مستخدمي الشبكة المحلية اللاسلكية على نحو غير عادي. ومن خلال تحديد الاتجاه، جرى تحديد مصدر التداخل على أنه "فرن الموجات الصغرية (الميكروويف) مزدوج القناة" الذي سرَّب في المركز الوطني للرياضات المائية إشارةً ترددها 2 458 MHz وتتراوح قدرتها بين -50 dBm و-70 dBm. وقد استخدم هذا النوع من أفران الميكروويف العملاقة لإعداد الطعام للعاملين في دورة الألعاب. وبالإضافة إلى ذلك، يعود التداخل جزئياً إلى بنية الغشاء الخاص للطبقة الخارجية للمركز الوطني للرياضات المائية. فبنية الغشاء هذه لا توهن إلا النزر اليسير من الموجات الراديوية.

الشكل 6.A1

الجوف الداخلي "لفرن الميكروويف مزدوج القناة"

وفي الصين، "أُسند" النطاق 400 2-500 2 MHz "للتطبيقات الصناعية والعلمية والطبية (ISM). وعلى خدمات الاتصالات الراديوية العاملة ضمن هذه النطاقات أن تتقبل التداخلات الضارة التي قد تنجم عن هذه التطبيقات". ولكن بالنظر إلى أهمية دورة الألعاب، تنبغي حماية الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN). ولذلك، تم التوصل إلى حل وسط يقضي بتثبيت مرافق تدريع حول الفرن، فتحسنت جودة خدمة الشبكة المحلية اللاسلكية كثيراً.

5 اختبار المعدات

1.5 الغرض منها

إن الغرض من اختبار المعدات هو التحقق من التزام معدات المستخدمين بالمعايير التقنية للترخيص الترددي الممنوح من مديري الطيف.

2.5 أفرقة الاختبار ومواقع الاختبار

وُضعت تحت تصرف وسائل الإعلام واللاعبين أربعة مواقع للاختبارات الثابتة وثلاثة مواقع للاختبارات المتنقلة. وكان مكان المواقع الثلاثة الثابتة في مركز الإذاعة الدولي (IBC) والمركز الإعلامي الرئيسي (MPC) والقرية الأولمبية (OLV). وتوفرت في هذه المواقع معدات مثل أجهزة تحليل الطيف، ومجموعات اختبار الاتصالات، وقاعات GTEM وطابعات وسوم.

3.5 عبء العمل

بالنسبة إلى اختبار المعدات، يبدو عبء العمل في ذروته قبل المسابقات بأربعة أسابيع إلى أسبوعين.

4.5 المعلمات التي يتعين فحصها

تشمل المعلمات التي يتعين إخضاعها لاختبارات إلزامية، التردد والقدرة وعرض النطاق والإرسالات الهامشية.

5.5 نسبة العينة في المعدات تحت الاختبار

الجدول 2.A1

نسبة العينة والمعايير التقنية في المعدات تحت الاختبار

المعدات	نسبة العينة
وصلة ثابتة أو متنقلة	%10-5
جمع الأخبار بواسطة الساتل، أو ساتل ثابت	%10-5
LMRS/TBS/HR	%20-10
كاميرا لاسلكية	%20-10
ميكروفون لاسلكي	%10-5
الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN)	%20-10

6.5 مصادر التداخل الأخرى

يمكن لأجهزة تُستخدم لأغراض غير الاتصالات أن تتسبب بالتداخل. فعلى سبيل المثال، يمكن لوحدة إمداد متواصل بالقدرة (UPS) أن تتداخل على أنظمة تسجيل الوقت والنقاط عند التردد 30 MHz، ويمكن لأفران الميكروويف أن تتداخل على معدات الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN). ومن الأهمية بمكان للجهات المنظمة للطيف ومنظمات المراقبة أن تقيم اتصالات جيدة مع المنظمين الآخرين للحدث، فمثلاً ينبغي الإيعاز لموظفي الأمن أن يحاولوا ألا يستعملوا أجهزة التشويش الراديوي. ومن المهم أيضاً التصدي للمشاكل مسبقاً قدر الإمكان. فخلال الحدث، لن يتسع الوقت كثيراً لإصلاح الأعطال، وستكون إمكانية الوصول إلى الموظفين المعنيين بتنظيم الطيف ومراقبته محدودة للغاية.

6 الاستنتاجات

1.6 إدارة الطيف

- يُتوقع أن يؤول الطلب على موارد الطيف خلال حدث كبير إلى ازدياد فازدياد. ويرجح جداً أن يتجاوز هذا الطلب خلال دورة الألعاب الأولمبية المقبلة نظيره في دورة ألعاب بيجين.
- وباستثناء عدد قليل من التطبيقات الهامة (تطبيقات تسجيل الوقت والنقاط وتطبيقات حفلي الافتتاح والختام على سبيل المثال)، صار التشارك في استخدام الطيف بين تطبيقات متعددة حلاً واضحاً. ولذلك، ينبغي أن تكون معايير ومقاييس التشارك موضوعاً هاماً جداً للدراسة.

2.6 مراقبة الطيف

- تعد تشكيلة وتغطية وتوزيع مرافق المراقبة حاسمة للتحقيق في التداخل وتحديد موقعه. فعلى سبيل المثال، ينبغي تثبيت نظام المراقبة ضمن نطاق الموجات المترية/الديسيمترية (VHF/UHF) على أعلى ارتفاع ممكن لتحسين تغطيته.
- وإن تقدم التكنولوجيا الرقمية يجعل من الممكن إجراء مراقبة آنية في نطاق واسع وتحليلاً متعمقاً دون اتصال بشبكة الإنترنت.

3.6 اختبار المعدات

- يعد التردد وعرض النطاق من المعلمات الهامة لاختبارات المعدات والتحقق منها. والقدرة هي معلمة أخرى هامة، ولكن نظراً لصعوبتها في بعض أنواع المعدات ذات الهوائي المدمج، يستحسن التقدير التقريبي للقدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) بحساب الخسارة في الفضاء الحر.

4.6 إدارة الطيف ومراقبته ضمن مواقع الحدث

- من المهم جداً لمديري الطيف ومهندسي المراقبة ضمن مواقع الحدث أن يحصلوا على أدق وأحدث المعلومات بشأن استخدام المعدات الراديوية من حيث مكانها وزمانها ومستخدميها.

5.6 أنظمة المعلومات

- إن امتلاك قاعدة بيانات دقيقة للمحطات الراديوية وقاعدة بيانات دقيقة للمعدات سيرسي أساساً متيناً للإدارة والمراقبة الراديوية.
- ولا بد من الربط الشبكي لمحطات المراقبة الثابتة ومواقع اختبار المعدات ومركبات المراقبة وما إليها، لأن ذلك يحسن كثيراً من الكفاءة ووقت الاستجابة.

الملحق 2

إدارة الطيف ومراقبته خلال دورة الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين المقامة في ريو دي جانيرو لعام 2016

1 التخطيط والتنسيق العام

ترشيح المدينة المضيفة والقانون الأولمبي (القانون الاتحادي رقم 10,035)

في أكتوبر 2009، رُشحت ريو دي جانيرو، عاصمة ولاية ريو دي جانيرو في البرازيل، لتكون المدينة المضيفة لدورة الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين لعام 2016.

وعندما قدمت المدينة عرضها لاستضافة ألعاب 2016، التزمت الحكومة البرازيلية تجاه اللجنة الأولمبية الدولية (IOC) بضمان الطيف اللازم للألعاب، وفقاً للبند 9.16 من ملف الترشيح، على النحو الموضح أدناه:

"..."

9.16 – حجز وخدمات الترددات – مجاناً لعملاء الألعاب

تضمن الحكومة الاتحادية، من خلال وزارة الاتصالات وهيئة تنظيم الاتصالات (ANATEL)، استعراض التشريعات واللوائح والمراسيم، أو الموافقة على تشريعات أو لوائح جديدة، حسب الضرورة، لضمان عدم فرض رسوم على الرياضيين، واللجنة الأولمبية الدولية، واللجنة المنظمة لألعاب ريو 2016، واللجان الأولمبية الوطنية، ولجان أولمبياد المعاقين الوطنية، والاتحادات الدولية، والصحافة، وأعضاء هيئات الإذاعة صاحبة الحقوق أو الشركاء الأولمبيين، بشأن حجز وخدمات توزيع الترددات والخدمات في الفترة التي تبدأ قبل شهر واحد من حفل الافتتاح للألعاب الأولمبية وتنتهي بعد أسبوع واحد من حفل اختتام أولمبياد المعاقين، وتتعهد أيضاً بالقيام بذلك بسرعة وكفاءة.

"..."

والضمان منصوص عليه في المادة 13 من القانون الأولمبي، التي أقرها القانون الاتحادي البرازيلي رقم 12,035 بتاريخ 1 أكتوبر 2009، والتي تنص على ما يلي: *"**المادة 13.** يُضمن قانونياً تيسر طيف الترددات الراديوية بأكمله لتنظيم ألعاب ريو 2016، بما يضمن تخصيص الترددات الراديوية وإدارتها وضبطها خلال الفترة من 5 يوليو إلى 25 سبتمبر 2016."*

بالإضافة إلى ذلك، نص القانون على أن جميع التخصيصات الترددية للكيانات المصنفة على أنها من "العائلة الأولمبية" لن تُفرض رسوم عليها، مما يؤدي إلى سيناريو معقد للغاية لإدارة الترددات بسبب قلة حوافز توخي الكفاءة في استخدام الطيف المرخص (مجاناً).

وبعد ترشيح المدينة المضيفة، وُضعت خارطة طريق التحضير في عام 2011 بإنشاء فريق عمل في هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، المسؤولة عن تقديم المشورة لمجلس إدارتها بشأن إدارة البنية التحتية للاتصالات للأحداث الدولية الرئيسية في الفترة بين عامي 2011 و2016. وتطلَّب النهج متعدد مطلوب أن يضم الفريق موظفين من جميع المجالات الرئيسية لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) ومشاركين خارجيين من القطاعين العام والخاص، بما في ذلك وزارة الاتصالات، والهيئة العامة الأولمبية (APO) ولجنة تنظيم ألعاب ريو 2016.

المقارنة المرجعية الدولية والتجارب السابقة

قبل دورة الألعاب الأولمبية بعدة سنوات، أجرت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) دراسات مقارنة مرجعية مع الهيئات التنظيمية للاتصالات في بلدان المدن المضيفة للألعاب الأولمبية السابقة، حيث قامت بزيارات تقنية واجتماعات استخلاص المعلومات مع السلطات التنظيمية في الصين (بيجين 2008) والمملكة المتحدة (لندن 2012) وروسيا (سوتشي 2014)[1]. وكانت الدراسة الأكثر صلة بالموضوع دراسة ألعاب لندن 2012، حيث أمكن لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) إيفاد وفد في مهمة ظل لمتابعة العمليات الميدانية لهيئة تنظيم الاتصالات البريطانية (Ofcom) في إنفاذ التحكم في الطيف. وعمل وكلاء إنفاذ الطيف من هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) مع فرق Ofcom، واكتسبوا فهماً أعمق للتحديات والأعراف، خاصة في العمليات الأولمبية المحلية.

علاوةً على ذلك، استفاد إطار هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) للتحضير الداخلي لألعاب ريو 2016 كثيراً من حدوثه في سلسلة من عدة أحداث رئيسية أقيمت في البرازيل في السنوات السابقة. وبالتالي، سبق تنفيذ العديد من المشاريع لتلك الأحداث السابقة، مثل تحديد نظام ترخيص الطيف وشراء معدات جديدة لمراقبة الطيف، وكانت مفيدة للغاية خلال ألعاب ريو 2016.

1 أُخذت مراجع مهمة أخرى من التقرير ITU-R SM.2257-3 (*إدارة الطيف ومراقبته خلال الأحداث الرئيسية*).

خطط إدارة الطيف والتحكم في الطيف خلال ألعاب ريو 2016

في عام 2013، وُضعت خطة إجمالية لإدارة الطيف بين هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) ووزارة الاتصالات والهيئة العامة الأولمبية ولجنة تنظيم ألعاب ريو 2016. وتضمنت الخطة تعاريف أساسية وإطاراً عاماً لعمليات إدارة الطيف وخطة نطاقات إجمالية وجوانب مكملة. وحددت أيضاً استراتيجية الاتصالات والتواريخ المستهدفة لمراحل ترخيص الطيف.

وفي أكتوبر 2014، من خلال الدخول في تفاصيل تشغيلية أعمق لفترة الألعاب، وُضعت خطة للتحكم في الطيف بين هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) ولجنة تنظيم ألعاب ريو 2016، تحدد الإدارة والبنية التحتية وإجراءات العمل وسير العمل واتفاق مستوى الخدمة ومعدات مراقبة الطيف وتسوية التداخلات الضارة والاختبار والوسم، وتحديد أولويات الخدمات، وإدارة المخاطر، والموارد البشرية، وخطة الاتصالات وغير ذلك من أمور.

خطة إدارة الطيف في ألعاب ريو 2016

http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=317630&pub=original&filtro=1&documentoPath=317630.pdf

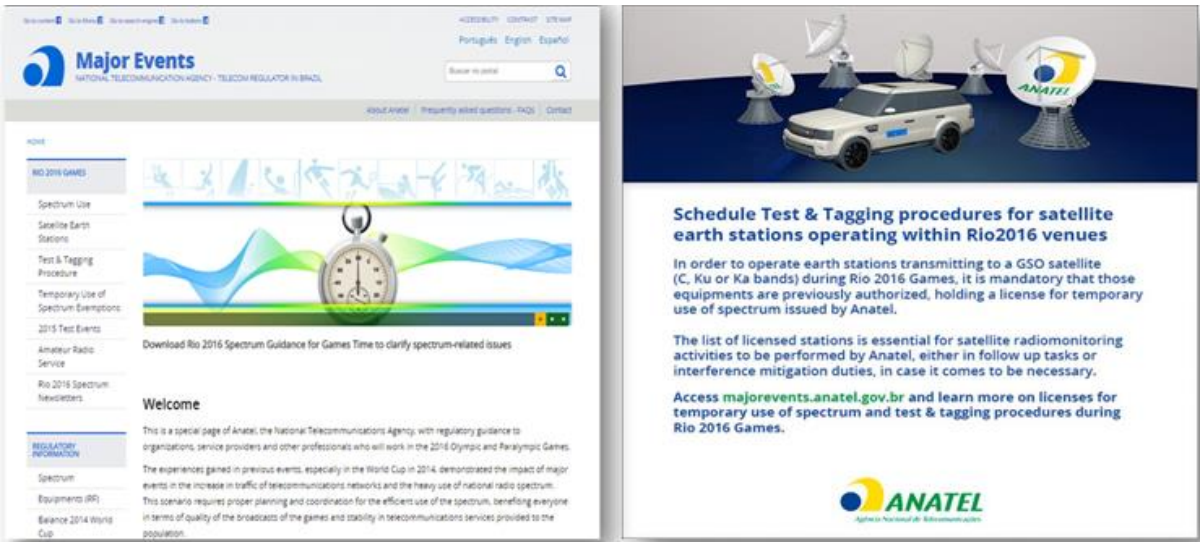
الاتصالات

لإبلاغ معلومات سريعة وأكثر شمولاً إلى أصحاب المصلحة في الطيف، نُشرت التوجيهات المتعلقة بإجراءات الطيف والتواريخ المستهدفة وإرشادات الترخيص المؤقت باستخدام الطيف والمزيد من جوانب الإنفاذ المتعلقة بالطيف على موقعي هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) وألعاب ريو 2016 على شبكة الإنترنت. وقامت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بتحديث صفحة ويب خاصة أُعدت بثلاث لغات مستخدمة في أحداث دولية سابقة (مثل كأس العالم FIFA).

ووُضعت استراتيجية الاتصالات الأكثر كثافة من خلال مراسلات الاتصالات الداخلية مع أصحاب حقوق إذاعة ألعاب ريو 2016. وهي تضمنت الموقع الإلكتروني ألعاب ريو 2016، واجتماعات مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في هذا الحدث ووضع النشرات الإخبارية بشأن الطيف.

ولكن بعد ملاحظة تأخيرات ذات صلة في تقديم طلبات ترخيص الطيف من بعض أصحاب المصلحة (مثل عمليات المحطات الأرضية الساتلية)، نُفذت حملات اتصالات محددة ومكثفة لحث أصحاب المصلحة على بدء إجراءات الترخيص في أقرب وقت ممكن، مما أدى إلى نتائج إيجابية للغاية إذ بدأ العديد من طلبات ترخيص الطيف بالورود فوراً إثر جهد الاتصالات المحدد هذا.

الموقع الإلكتروني الخاص لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) المقدم لتوجيهات تنظيمية بشأن إدارة الطيف في ألعاب ريو 2016



152 بلداً نفذت إلى موقع هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) الخاص بألعاب ريو 2016 خلال الفترة من أغسطس 2014 حتى سبتمبر 2016 (اللون الأزرق)

المزيد من التفاصيل:

- الموقع الإلكتروني الخاص لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بشأن الأحداث الكبرى
- http://www.anatel.gov.br/grandeseventos/en/
- النشرات الإخبارية بشأن الطيف خلال ألعاب ريو 2016
- http://www.anatel.gov.br/grandeseventos/en/rio-2016-spectrum-newsletters

2 وظائف هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) والموارد البشرية

أقيم الحدث في 34 ميداناً للمسابقات، جرى تجميعها في 4 مجموعات موزعة على مناطق مختلفة من مدينة ريو دي جانيرو وفي خمسة ملاعب لكرة القدم في مدن أخرى. وشكَّل تزامن أنشطة في العديد من الأماكن في مدينة واحدة تحدياً كبيراً. ففي أي لحظة معينة، يمكن توجيه أي طلب بشأن الطيف إلى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، مثل طلب ترخيص، أو تحديد موعد للاختبار والوسم، أو تداخل راديوي، أو شكاوى على مستخدمي الطيف غير المجازين. والتزمت أوقات الاستجابة والحل بمستوى عالٍ من اتفاق مستوى الخدمة، لذلك لزم عدد كبير من الموظفين.

توزيع الموظفين

جرى توزيع الموظفين حسب إجراءات العمل خلال عمليات ألعاب ريو 2016 على النحو التالي:

- اختبار ووسم معدات الترددات الراديوية – 102 شخص
- إدارة حوادث الطيف – 66 شخصاً
- مراقبة الطيف المركزية – 10 أشخاص
  - الساتلية (5) وللأرض (5)
- مركز عمليات التكنولوجيا – 14 شخصاً
  - تسوية الحوادث (9) والترخيص باستخدام الطيف (5)
- مركز القيادة والتحكم المتكامل (CICC) – 3 أشخاص
- اختبار بالقيادة وبالمشي – 6 أشخاص

وسيرد تفصيل أدوار فرق هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بما في ذلك الفرق في مركز العمليات التكنولوجيا (TOC)، ومركز القيادة والتحكم المتكامل (CICC)، ومركز مراقبة الطيف، والاختبار وقاعات الاختبار والوسم وإدارة حوادث الطيف في البنود التالية.

ويجدر التنويه بمشاركة هامة من الدوائر الأخرى في هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في مرحلة التحضير، قبل سنوات من الحدث، مثل دوائر تكنولوجيا المعلومات والمشتريات والمحامين العامين والاتصالات والشؤون الدولية والموارد البشرية.

3 وظائف التنسيق (TOC، CICC)

مركز عمليات التكنولوجيا (TOC)

كان مركز عمليات التكنولوجيا (TOC) لألعاب ريو 2016 هو مركز التنسيق الرئيسي لجميع الخدمات التكنولوجية لألعاب ريو 2016، بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات، وشبكات بروتوكول الإنترنت، والوقت والنتيجة، وخدمات الطباعة، والشبكات اللاسلكية، وإدارة الطيف. وكان مركز مكالمات مكتب الخدمة مسؤولاً عن استقبال المكالمات وتسجيل طلبات تذاكر الطيف من الأسرة الأولمبية في مركز عمليات التكنولوجيا. وكان مكتب الخدمة بمثابة نوع من إدارة علاقات العملاء بالتكنولوجيا للعائلة الأولمبية في ألعاب ريو 2016. وبعد التصنيف، أُرسلت تذاكر الطيف كي يعالجها فريق الطيف الذي قام بالتحليل أولاً ثم قدمها، حسب الموضوع، إلى الفريق المسؤول والمكان ذي الصلة. وتولت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) ثلاث وظائف في مركز عمليات التكنولوجيا، اثنتان منها لتسوية الحوادث وواحدة للترخيص.

مركز القيادة والتحكم المتكامل (CICC)

تتشدد الألعاب الأولمبية دائماً من حيث الإجراءات الأمنية. وجرى تنسيق العديد من منظمات الأمن العام المشاركة في حدث ألعاب ريو 2016 من مركز القيادة والتحكم في ريو دي جانيرو (CICC)، وهو نوعاً ما مركز العمليات الأمنية لدى حكومة ريو دي جانيرو الحضرية. ونظراً لأهمية الطيف كمورد، ليس لتنظيم الحدث وإرساله فحسب بل للعمليات الأمنية بشكل خاص، كانت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) جزءاً من فريق مهام الأمن العام، ولها وظيفة دائمة في مركز القيادة والتحكم المتكامل. وشارك موظفو الهيئة في العديد من الجهود التي تنطوي على الطيف المستخدم في العمليات العسكرية، خاصة في حالات تسوية التداخل، وأتاحوا الاتصال السريع مع كبار مستخدمي الطيف مثل قوى البحرية والجيش والقوات الجوية.

4 الترخيص المؤقت باستخدام الطيف

توخياً لحماية الأنظمة المجازة العادية والمساعدة في التنسيق اللازم لتحقيق أهداف خطة إدارة الطيف خلال ألعاب ريو 2016، كان على جميع الأجهزة التي تستخدم الترددات الراديوية، مثل الكاميرات والميكروفونات اللاسلكية، وأجهزة الاتصال اللاسلكي، ونقاط النفاذ والمحطات الساتلية لجمع الأخبار (SNG)، من بين أجهزة أخرى، حتى إذا كانت معفاة عادةً من الترخيص (كأجهزة قصيرة المدى)، كان عليها الحصول على إذن مسبق كي تُستخدم في أماكن الألعاب.

ولم تُستثن إلا الأجهزة الشخصية، مثل الهواتف المتنقلة وسلاسل المفاتيح والأجهزة التي تستخدم تكنولوجيا Bluetooth والحواسيب اللوحية والحواسيب المحمولة ولوحات المفاتيح اللاسلكية والفارات اللاسلكية. ولم يُسمح بإدخال إلا المعدات المجازة والموسومة حسب الأصول إلى أماكن الألعاب.

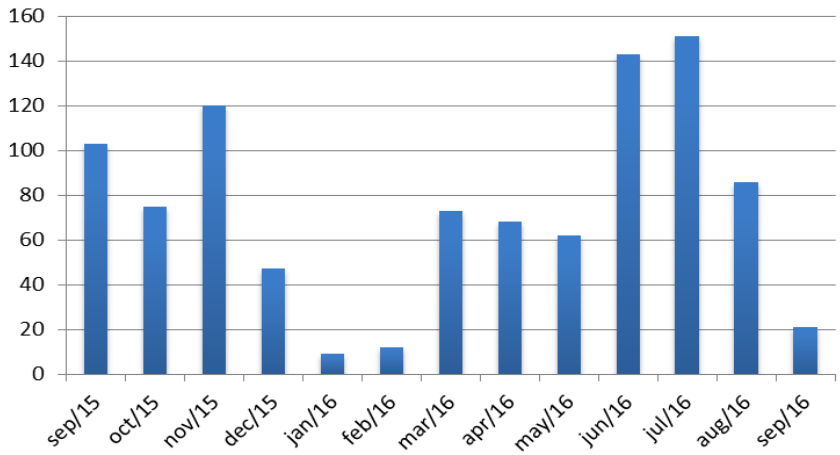
وأصدرت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) إجازات استخدام مؤقت للطيف من جانب أعضاء الأسرة الأولمبية وأولمبياد المعاقين نيابة عن إدارة ألعاب ريو 2016.

وبالنسبة للألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين، أصدرت هيئة تنظيم الاتصالات 970 ترخيصاً مؤقتاً تضمنت أكثر من 35 000 تردد لتستخدمها 90 000 محطة اتصالات راديوية.

وفي مقارنة تسترعي الاهتمام من حيث أبعاد الأحداث، أصدرت هيئة تنظيم الاتصالات، خلال كأس العالم 2014، 319 ترخيصاً مؤقتاً تضمنت 7 146 تردداً لتستخدمها 19 110 محطات اتصالات راديوية.

ويوضح الرسم البياني أدناه أرقام طلبات الترخيص خلال ألعاب ريو 2016 في كل شهر. وفي سلوك متكرر من كأس العالم 2014 والأحداث الرئيسية الأخرى، تكثفت كثيراً طلبات الترخيص بين شهري يونيو وأغسطس من عام 2016، قرابة وقت الحدث وأثناءه. وبالتالي، كان من المهم جداً وجود طاقم ترخيص كجزء من فريق مركز عمليات التكنولوجيا (TOC) وتيسره لإصدار التراخيص أثناء الحدث من أجل التعامل مع الطلبات المترددة أو الطلبات المتأخرة.

طلبات الترخيص للاستخدام المؤقت للترددات الراديوية



5 اختبار ووسم معدات الترددات الراديوية (T&T)

جرى تطبيق هذه العملية الوقائية في ألعاب ريو 2016 على نطاق واسع، وقد سبق أن نُفذت بنجاح في الأحداث السابقة، بما فيها كأس العالم فيفا 2014.

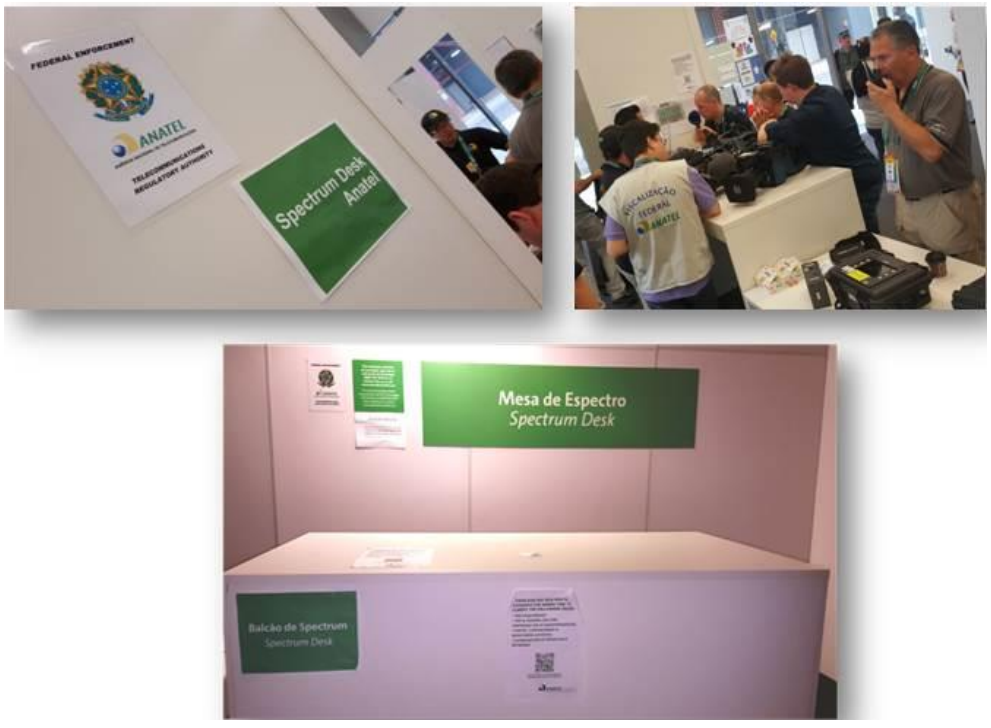
وكما في الأحداث السابقة، تمثل اختبار ووسم معدات الاتصالات الراديوية في إجراء القياسات التقنية السابقة، والتحقق من الترخيص ودمغ معدات إرسال الترددات الراديوية التي من شأنها أن تعمل في مواقع الحدث.

وبما أن ذلك يجري قبل التشغيل، يمكن كشف عدم المطابقة واعتماد التدابير التصحيحية قبل وقوع التداخل. وفي كل تجمع وفي مركز الإذاعة الدولي (IBC) بشكل رئيسي، كان لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) مكاتب حيث يُجرى الاختبار ووسم المعدات وغير ذلك من أنشطة إدارة الطيف.

وبالنظر إلى الأحداث الرئيسية السابقة في البرازيل، والألعاب الأولمبية في الماضي وعدد المعدات المتوقع استخدامها، وُسمت معدات لجنة ألعاب ريو 2016 وبعض هيئات الإذاعة الرئيسية قبل افتتاح مكاتب الطيف في المواقع. وذهب فريق هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) إلى مستودعاتها لإجراء الاختبارات، حيث تمكن من اختبار كميات كبيرة من المعدات وتسهيل الخدمات اللوجستية لهذه الجهات الفاعلة. ووُسمت قرابة 16 000 قطعة من المعدات بهذه الطريقة.

وفتحت مكاتب الطيف أبوابها في المواقع في 22 يوليو، قبل أسبوعين من حفل الافتتاح. وكانت هناك مكاتب في سبعة ميادين للمسابقات، وأربعة أماكن غير ذات صلة بالمسابقات وواحد في كل ملعب لكرة القدم. كان من المهم وجود مكتب واحد يعنى بالطيف في موقع حدث (مركز الاعتماد وتوزيع اللباس الموحد) ولا يتطلب الاعتماد. وكان يتوافد إليه، أساساً، المستخدمون الذين لم يحصلوا على اعتماد في أماكن أخرى لدى مكتب الطيف واحتل هذا المكتب المرتبة الثالثة في وسم المزيد من المعدات، خلف مركز الإذاعة الدولي (IBC) والمركز الصحفي الرئيسي (MPC).

مكاتب الطيف التابعة لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في مركز الإذاعة الدولي (IBC) والمركز الصحفي الرئيسي (MPC)



ووُسم ما مجموعه 600 29 جهاز[2] للألعاب الأولمبية والألعاب الأولمبية للمعاقين، وكانت الغالبية العظمى منها، على النحو المتوقع، في الأسبوع السابق لحفل الافتتاح وفي الأيام الأولى من الألعاب الأولمبية. وانخفض الطلب في الأسبوع السابق للألعاب الأولمبية للمعاقين وأثناءها لأن التراخيص مُنحت لطوال الفترة، لذلك سبق أن وُسمت جميع المعدات المستخدمة في الألعاب الأولمبية للمعاقين.

ويتكوّن إجراء الاختبار والوسم من الخطوات التالية:

- يجلب مستخدمو المعدات جميع معدات الترددات الراديوية المتوقع أن تُشغَّل داخل مواقع الحدث مشفوعة بالترخيص بالاستخدام المؤقت للترددات الراديوية، إلى أحد مكاتب هيئة تنظيم الاتصالات.
- يجري موظفو هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) الاختبارات ويتحققون من مطابقة الترددات وعرض النطاق والمعلمات التقنية الأخرى للترخيص.
- وإذا نالت المعدات الموافقة، نالت دمغة مرادفة لمجموعة أو فئة الملاعب التي ستشغَّل فيها. فنالت المعدات التي صُرح باستخدامها في جميع مواقع الحدث، دمغة بيضاء تشير إلى ("الكل").
- وإذا لم تُستخدم المعدات وفق الترخيص، نالت دمغة حمراء تشير إلى "حظر الاستخدام".

واستُخدمت دمغة حمراء في 450 من المعدات. وأمكن لمستخدمي هذه المعدات التقدم بطلب للحصول على ترخيصها أو إعادة تشكيلها (حسب سبب الرفض) من أجل الحصول على دمغة الدخول المطلوبة.

أمثلة على الوسوم ومعدات الترددات الراديوية التي وُسمت وأجهزة الراديو المتنقلة التي تحمل وسوم "حظر الاستخدام" الحمراء

ولم تتسن إدارة الاختبارات والوسوم إلا بفضل استخدام برمجيات أعدتها هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) خصيصاً للمساعدة أثناء الألعاب. وسمح هذا التطبيق بالبحث السريع عن التراخيص حسب الرقم أو المستخدم أو التردد أو المكان، وبتسجيل معلومات الاتصال والمعدات وتفاصيل استخدام المعدات والوسوم. وكان لهذا التطبيق أيضاً استمارة خاصة لتسجيل المحطات الأرضية الساتلية يمكن ملؤها باستخدام متصفحات الهواتف المتنقلة.

[2] لا يتطابق عدد المعدات الموسومة مع العدد المرخص له للسببين التاليين: 1. لم يأخذ المستخدمون جميع المعدات المرخصة إلى ريو (قلة حوافز كفاءة الاستخدام)؛ 2. لم تُستخدم بعض المعدات المرخصة داخل مواقع الأحداث.

6 مراقبة الطيف (الأرضي والساتلي)

المراقبة السابقة

نُفذت مختلف أنشطة مراقبة الطيف لأغراض وقائية. وأجريت عمليات مراقبة الطيف السابقة قبل أشهر عديدة من ألعاب ريو 2016، في العديد من المواقع.

وساعدت تقارير مراقبة الطيف (على سبيل المثال: إشغال الطيف) في رسم صورة أوسع لحالة عدة نطاقات ترددية ذات صلة التي يمكن استخدامها بكثافة في الحدث. واستُخدمت المعلومات إما لأغراض الترخيص واتخاذ المزيد من إجراءات الإنفاذ لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، مثل تحديد الموقع الجغرافي للمستخدمين غير المجاز لهم بالقرب من الأماكن الأولمبية الذين يمكن أن يؤثروا على الحدث بعد شهور.

فرق مركزية لمراقبة الطيف (الأرضي والساتلي) – أثناء الألعاب

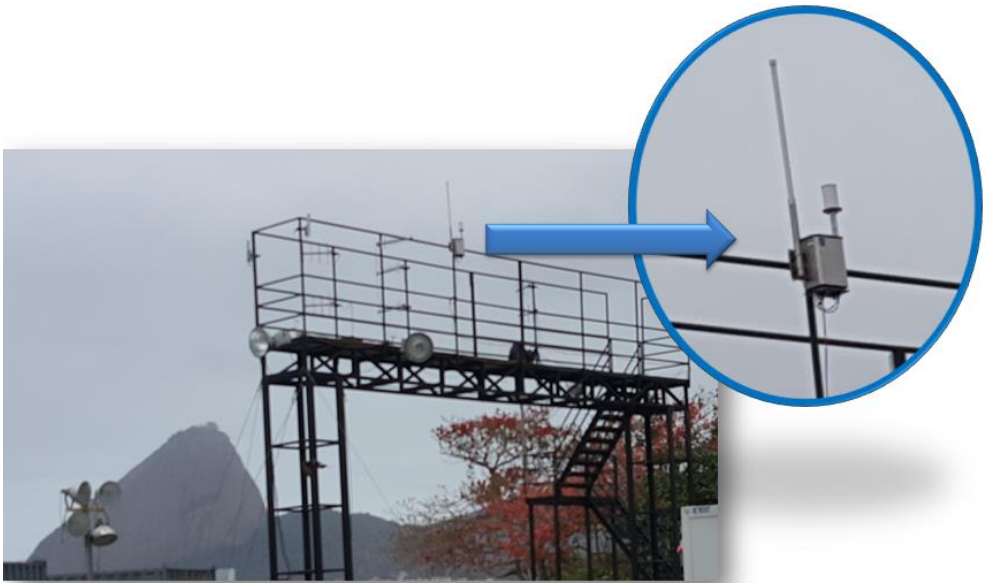
أنشأت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) مركزاً مركزياً لمراقبة الطيف عن بُعد في وحدتها الفرعية في مكتب ريو دي جانيرو، وكان مسؤولاً عن تقديم الدعم إلى فرق تسوية حوادث الطيف والاختبار والوسم وفرق مركز عمليات التكنولوجيا (TOC). وأُوفد فريقان لمراقبة الطيف في المركز، أحدهما لمراقبة الطيف الأرضي والآخر لمراقبة الطيف الساتلي. ومن غرفتهما، تمكن كلا الفريقين من النفاذ عن بُعد إلى شبكة هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) لمراقبة الطيف، بما في ذلك محطة المراقبة الراديوية الساتلية وجميع أجهزة استشعار مراقبة الطيف البالغ عددها 34 في مدينة ريو دي جانيرو.

وكمثال، أثناء نشاط تسوية حادثة تداخل داخل ملعب أولمبي، يمكن لغرفة مراقبة الطيف المركزية إبلاغ فريق مركز عمليات التكنولوجيا والفرق الميدانية المعنية بحوادث الطيف، في الوقت الفعلي، عن حالة وخصائص التداخل ومواقع المصدر المحتملة. وكانت شبكة المراقبة المركزية من الأصول الإيجابية للغاية لعمليات هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) خلال الحدث.

شبكة مراقبة الطيف الأرضي

لتحسين خدمات مراقبة الطيف وتسريع الاستجابة أثناء تسويات التداخل في جميع المواقع، نُشرت في منطقة ريو دي جانيرو الحضرية شبكة من عدة أجهزة استشعار بالترددات الراديوية ذات نفاذ عن بُعد. وقدمت أجهزة الاستشعار وظائف لتحليل الطيف وتحديد الموقع الجغرافي لمصادر الترددات الراديوية. وكان النظام قادراً على مراقبة الطيف من نطاقات VHF/UHF/SHF، وكان قادراً على تحديد الموقع الجغرافي باستخدام فرق زمن الورود (TDOA).

جهاز استشعار الترددات الراديوية لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في Marina da Gloria
(سباق القوارب الشراعية الأوليمبي)



تُنفذت طوبولوجيا شبكة أجهزة استشعار الترددات الراديوية طبقاً للخريطة أدناه باستخدام 34 أجهزة استشعار ترددات راديوية. وتمثلت الفكرة منها في تغطية جميع مواقع ألعاب ريو 2016 والمناطق المحيطة بها، بطريقة تسهل تثليث فرق زمن الورود (TDOA)، من أجل تحسين نتائج تحديد المواقع الجغرافية لمصادر الترددات الراديوية.

الشبكة الحضرية لأجهزة استشعار الترددات الراديوية ومجموعات المسابقات في مدينة ريو دي جانيرو

أجهزة استشعار الترددات الراديوية لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)
في مواقع Barra Olympic Park (باللون الأخضر)

وتمثل أحد أكبر التحديات في النشر في الوقت المناسب قبل الألعاب. واعتمد تركيب أجهزة الاستشعار على ارتفاع هيكل ميادين المسابقات، وعلى التسليم السابق للمكان وقدرة الإرسال والتوصيلية.

مراقبة الطيف المحلي (مكتب التكنولوجيا في الموقع)

خصصت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) فريقاً مخصصاً لتسوية التداخل في العديد من المواقع. وقدمت اللجنة المنظمة ألعاب ريو 2016 لشركة هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بعض الوظائف في مكاتب التكنولوجيا الموزعة في جميع التجمعات، حيث تتوفر أيضاً المزيد من معدات تحليل الطيف المحمولة للاستجابة الجاهزة في حال وقوع حوادث على صلة بالطيف. ونُفذت أيضاً أنشطة المراقبة كدعم لتسوية التداخل على مستوى الموقع. وفي حال وقوع بعض حوادث الطيف في موقع ما، أمكن أن تقدم هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) استجابة محلية (وسريعة).

المراقبة الراديوية الساتلية (MSAT)

قامت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بأنشطة المراقبة الراديوية الساتلية المستمرة في نطاقي C و Ku للسواتل المستقرة بالنسبة إلى الأرض خلال كامل فترة الحدث. واستُخدمت المحطة الأرضية للمراقبة الراديوية الساتلية (EMSAT) لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) لمراقبة طيف الوصلة الهابطة للسواتل، وإجراء عمليات تحديد الموقع الجغرافي للمحطات الأرضية أثناء الحدث، بما فيها المحطات الأرضية المسببة للتداخل أو ربما غير النظامية.

وعُرفت مجموعة من "هيئات إذاعة الألعاب الأولمبية" الساتلية على أنها الهدف الرئيسي لعمليات المراقبة الراديوية الساتلية. وتألفت قاعدة بيانات هيئات الإذاعة من إشارات الترددات الراديوية التي تمكن مراقبتها باستخدام المحطة الأرضية للمراقبة الراديوية الساتلية، بما في ذلك تلك المخصصة على أساس مؤقت من خلال عملية ترخيص طيف هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) لألعاب ريو 2016، وتلك التي أبلغ عنها مشغلو السواتل على أنها تتعلق بالإرسال والتنظيم والأمن للحدث.

مرفق مراقبة راديوية ساتلية (EMSAT) لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)

ركزت المراقبة الراديوية الساتلية بشكلٍ أساسي على المرسلات المستقبلات الساتلية لدى هيئات الإذاعة المستخدمة للتغذية الحية المرسَلة من ميادين المسابقات (مثل المحطات الساتلية لجمع الأخبار (SNG)) إلى الاستقبالات في مزرعة السواتل في مركز الإذاعة الدولي (IBC) (الحديقة الأولمبية)، وكذلك على شركات التوزيع الساتلية من الوصلات الصاعدة في مركز الإذاعة الدولي. ومن خلال المراقبة المستمرة للوصلة الهابطة الساتلية، تمكنت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) من تحليل صورة أكبر فيها معلومات تكميلية من مصادر مختلفة حول السيناريو وظروف الطيف.

وتمكنت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) من تقديم استجابة أسرع بكثير لمخالفات حوادث الطيف التي وقعت والتي تنطوي على شبكات ساتلية خلال الحدث بفضل الإجراءات المنسقة مع مركز عمليات التكنولوجيا (TOC) والاختبار والوسم (T&T) ومركز القيادة والتحكم المتكامل (CICC)، وفرق حوادث الطيف الميدانية وأيضاً مع فريق المراقبة للأرض الذي يمكنه النفاذ عن بُعد إلى أجهزة استشعار الترددات الراديوية لمراقبة بث النطاق C للأرض في مزرعة السواتل.

الاتصالات المتنقلة الدولية – تغطية شبكات الاتصالات المتنقلة (الاختبار بالقيادة)

من أجل تقييم أداء شبكة الاتصالات المتنقلة في ميادين المسابقات الرئيسية والمواقع الرئيسية الأخرى، أجرت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) اختبارات بالقيادة (وبالمشي) باستخدام منصات المقارنة المرجعية لأداء شبكة الاتصالات المتنقلة. وكان الهدف هو تحديد أي عدم التزام بالمتطلبات التنظيمية، والتصرف الاستباقي مع مشغلي شبكات الاتصالات المتنقلة من أجل تقليص الثغرات المحتملة في تغطية الشبكة.

7 تسوية حوادث الطيف

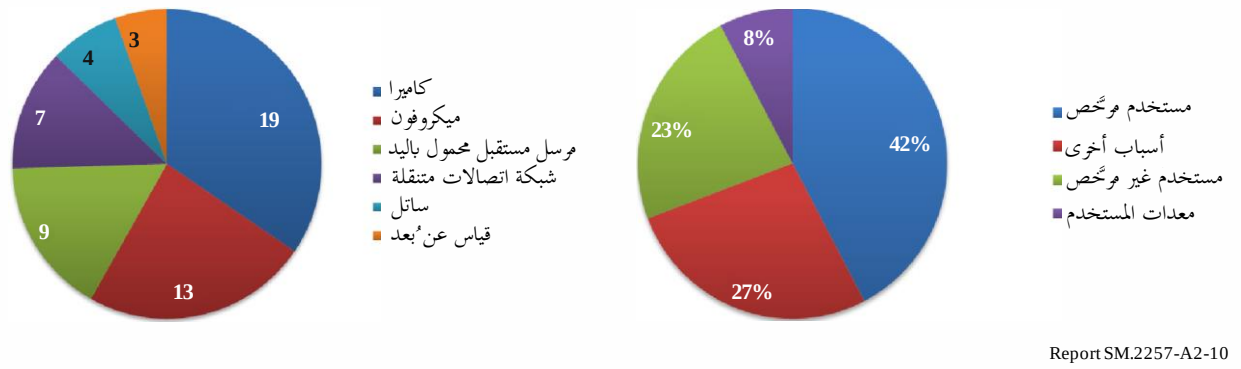
كان تسوية حوادث الطيف إحدى العمليات التشغيلية المحددة في خطة إدارة الطيف خلال ألعاب ريو 2016. وبعد تلقي شكوى تداخل من خلال تذكرة حادث طيف أثناء ألعاب ريو 2016، كان فريق هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في مركز عمليات التكنولوجيا (TOC) خلال ألعاب ريو 2016 مسؤولاً عن تنسيق الإجراءات لتسوية الشكوى، وفقاً لاتفاق مستوى الخدمة المحدد سابقاً في خطة التحكم في الطيف.

وحسب خصائص خدمة الاتصالات الراديوية المتأثرة، الأرضية أو الساتلية، وحسب المكان الذي تقع فيه المحطة المتعرضة للتداخل، وُجهت التذاكر على الفور إلى الفريق الميداني المناسب وأيضاً إلى فريق مراقبة الطيف المركزي.

وخلال ألعاب ريو 2016، جرى الإبلاغ عن 55 تداخلاً أو جرى تحديدها إجمالاً، وثلاثة منها فقط خلال دورة الألعاب الأولمبية للمعاقين. ومن بين هذه الشكاوى، أُكد 26 منها على أنها تداخل وسويت بإجراء مباشر من وكلاء الإنفاذ لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel). وتضمَّن ثلاث منها فقط أنظمة القياس عن بُعد وفي حالة واحدة (ماراثون مائي للنساء) أدت إلى فقدان معلومات الوقت الجزئي للرياضيين، على الرغم من عدم تأثيرها على النتائج النهائية. وسوي التداخل للمسابقات ذات الصلة التي جرت في الأيام التالية (الماراثون والسباق الثلاثي المائي للرجال). بالإضافة إلى ذلك، تضمنت أربع حالات ترددات ساتلية أو محطات أرضية.

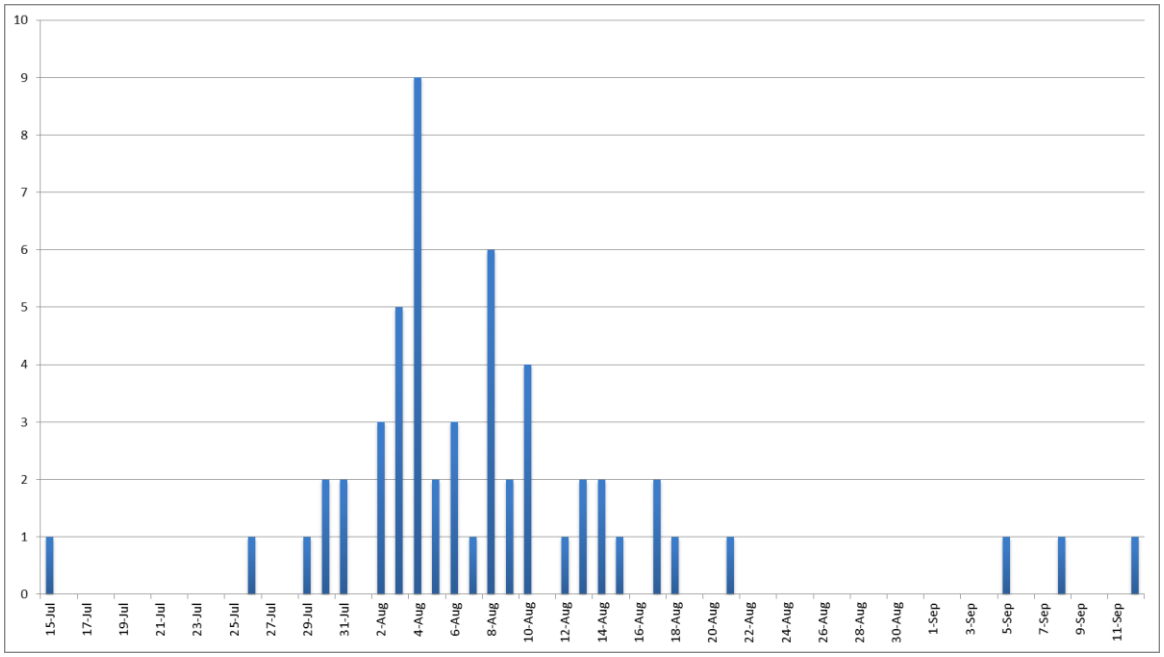
وكانت الاحتفالات مصدر قلق كبير بسبب الاستخدام المكثف والمركز للطيف. ولحسن الحظ، وبفضل العمل الشاق من فرق الترخيص والمراقبة، لم تسجَّل مخالفات خلال هذه الأحداث.

التداخلات حسب نوع المعدات وسبب التداخلات المؤكدة



Report SM.2257-A2-10

التداخلات المبلَّغ عنها على مر الأيام



وتمكن ملاحظة أن الإبلاغ عن التداخلات حدث بشكل رئيسي في الأيام السابقة لحفل الافتتاح وبعده، ويعود ذلك إلى عندما يصل المستخدمون إلى المواقع ويختبرون معداتهم. وعلى سبيل المقارنة، خلال كأس العالم 2014 وقع 62 تداخلاً في أربع وستين مباراة.

8 الدروس المستفادة وخلاصة

تعد إدارة الطيف في الأحداث الكبرى مثل الألعاب الأولمبية والألعاب الأولمبية للمعاقين صعبة للغاية وتتطلب نهجاً محدداً ومرناً للغاية من هيئة تنظيم الاتصالات الوطنية. وفي الوقت نفسه، فهي تسترعي كل يوم المزيد من اهتمام العديد من أصحاب المصلحة، كمورد حيوي للأحداث الدولية الكبرى. ويشير العدد المتزايد للتخصيصات الترددية التي جرى التحقق منها خلال الأحداث السابقة إلى هذا الاتجاه.

وكان إطار هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) للتخطيط المتقدم للعديد من الأحداث التي استمرت من عام 2011 إلى عام 2016 في البرازيل عنصراً أساسياً للنجاح، حيث ساهم بطريقة ذات صلة في نجاح الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين خلال ألعاب ريو 2016 وأحداث دولية أخرى أقيمت في البرازيل.

وفيما يلي بعض الدروس المهمة:

- التخطيط

- كان اعتماد ميزانية مخصصة لإدارة الطيف لتمكين شراء برمجيات إدارة الطيف ومعدات المراقبة وشراء خدمات أخرى، أمراً أساسياً لنجاح عمليات إدارة الطيف في ألعاب ريو 2016، التي نفذتها هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel).
- كان لوضع خطط لإدارة الطيف والتحكم فيه مسبقاً، بمشاركة لجنة تنظيم ألعاب ريو 2016 وهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، أن سمح بتحديد واضح للأدوار والتخطيط السليم للحدث وتنفيذه في الوقت المناسب.
- من المهم، للسماح بحلول مرنة وسريعة، العمل عن كثب مع لجنة تنظيم الأحداث وأصحاب المصلحة الرئيسيين في الطيف وإنشاء فريق عمل مشترك يجري اجتماعات منتظمة.
- من المهم أن يتواصل الإفصاح عن المعلومات من خلال قنوات الاتصال الخاصة بهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) أيضاً، وعدم الاكتفاء بالاعتماد على الاتصالات البريدية الداخلية لتنظيم الأحداث. ويلزم أيضاً الترويج النشط للمعلومات الجديدة المنشورة على الموقع الإلكتروني لجذب القراء. وجرى ذلك مباشرة إلى مواقع إعلامية متخصصة في كل مرة جرى فيها إصدار أو تحديث قاعدة جديدة بخصوص الأحداث الكبرى. وإذا كانت هناك هيئات حكومية أخرى يمكنها أن تساعد في نشر المعلومات أو أن تتأثر بشكل مباشر بإجراءات الهيئة التنظيمية، فمن المهم إقامة اتصال مع تلك الجهات الفاعلة. وفي حالة البرازيل، نُشر دور هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) على الموقع الإلكتروني الرسمي للحكومة الاتحادية بشأن ألعاب ريو 2016 ووُزعت التحديثات المهمة على فريقها. وتطلبت الحالات المحددة للبعثات الدبلوماسية والهيئات الدولية، التي تعاملت معها وزارة الخارجية (وزارة العلاقات الخارجية البرازيلية)، نشر المبادئ التوجيهية الأساسية على الموقع الإلكتروني لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel).

- إدارة الطيف

- كانت إدارة الترددات صعبة للغاية بسبب قلة حوافز توخي الكفاءة في استخدام الطيف المرخص، باعتبار أنه أتيح مجاناً. ولم يُستخدم عدد كبير من الترددات المطلوبة، وهو ما أوضحه الفرق في عدد التراخيص المطلوبة والمعدات الموسومة. وتنبغي دراسة نُهُج مختلفة من أجل الترويج لتحسين توزيع الطيف في مثل هذا الحدث.

- اختبار ووسم (T&T) معدات الترددات الراديوية

- الاختبار والوسم (T&T) هي عملية وقائية ممتازة للأحداث. ويعد الاختبار والوسم المسبقان، بما في ذلك المحطات الأرضية الساتلية، مهمين للغاية لإقامة اتصال مسبق مع أصحاب المصلحة ومنع الأعطال التشغيلية (مثل التشكيلات الخاطئة) وحالات عدم المطابقة، مما يقلل من عدد التداخلات الراديوية والتأثيرات على وقت المباريات.
- كان تطوير نظام عبر الإنترنت لإدارة عملية الاختبار والوسم أمراً إيجابياً للغاية. ويعود ذلك إلى العدد الكبير من معدات الترددات الراديوية المستخدمة، والحاجة إلى التحقق باستمرار من المعدات وفقاً لقوانين الترخيص.
- يمكن تحسين تقديم معلومات سديدة، وتدريب فرق الأمن، من أجل التحكم بشكلٍ أفضل في إدخال واستخدام معدات الترددات الراديوية المختبرة والموسومة حصراً.
- تعين استخدام الاختبار والوسم (T&T) لتكملة البيانات من المحطات الأرضية الساتلية التي لم تحصَّل من خلال عملية الترخيص (مثل بيانات الاستقطاب). وكانت هذه البيانات ضرورية لأغراض المراقبة الراديوية. وينبغي أن يتمثل أفضل نهج في زيادة حقول البيانات في الترخيص، وإزالة هذه المهمة الإضافية للاختبار والوسم.

- وكان جدول أعمال الاختبار والوسم (T&T) الذي يسمح لمستخدمي الطيف بالقدرة على الجدولة وفقاً لخطة الاختبار والوسم الزمنية إحدى السمات ذات الصلة التي تعذر تنفيذها في الوقت المناسب، ولكن ربما ساعدت في الحد من اختناقات الطلب على الاختبار والوسم.

- الموارد البشرية (HR)

- وجود موظفين في كل مجموعة وفي العديد من أماكن المسابقات أو غير المسابقات، بما في ذلك مركز عمليات التكنولوجيا ومركز مراقبة الطيف ومراكز القيادة والسيطرة المتكاملة. وسمح التشغيل واسع الانتشار مع الاتصال المستمر بتحسين تنسيق الإجراءات وجمع معلومات أكثر اكتمالاً لبناء حلول للعديد من المشاكل التي وقعت، مثل حوادث التداخل.

- ويعد التحكم في الجدول الزمني للموارد البشرية أمراً حرجاً بالنظر إلى عدد الموظفين المشاركين في العملية. ومن المهم وجود فريق مخصص لتقديم التوجيه والتحكم في ساعات العمل لتلافي تكاليف ساعات العمل الإضافي؛

- والاعتماد للسماح للموظفين التقنيين بالنفاذ إلى منطقة خدمات الأحداث وأماكن المسابقات أمر أساسي للاختبار والوسم وتسوية التداخل. ونظراً لإجراءات الاعتماد المعقدة، من المهم التأكد من أن الفريق مزوَّد بحق النفاذ الصحيح والكافي حسب الضرورة لأداء وظيفته.

- المراقبة وإدارة الحوادث

- تعتبر البنية التحتية لشبكة بروتوكول الإنترنت الموثوقة والإشراف المستمر على التوصيلية عن بُعد بأجهزة استشعار الترددات الراديوية أمراً بالغ الأهمية. وفي حال حدوث تداخل بالترددات الراديوية، لا وقت لاستكشاف مشكلات التوصيلية في أجهزة الاستشعار وإصلاحها لأن تحديد الموقع الجغرافي يجب إجراؤه في أقرب وقت ممكن. وفي حالة الألعاب الأولمبية، وبوجود شبكة أجهزة استشعار راديوية بعناصر عديدة (34 جهاز استشعار)، يجب أن تكون هناك طرق للحفاظ على استمرار عمليات التحقق من توصيلية أجهزة استشعار الترددات الراديوية

- وينبغي أن يكون نظام التذاكر متاحاً لموظفي هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في مواقع المسابقات. ومن شأن ذلك أن يسهل على موظفي تسوية التداخل إبلاغ المعلومات التفصيلية عن التذاكر. ولو زاد الطلب، لكان من الممكن أن يشكل التواصل بين مركز عمليات التكنولوجيا (TOC) والفرق الميدانية قيداً.

- وتتيح أحداث الاختبار فرصاً مهمة للسماح للموظفين بالاعتياد على البنية التحتية للحدث، والعملية، والخدمات اللوجستية، وتتيح أيضاً فرصة لتثبيت واختبار المعدات في الأماكن التي ستُستخدم فيها خلال الألعاب.

الملحق 3

إدارة الطيف ومراقبته خلال الاجتماع الأول لمؤتمر قمة منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (APEC) 2005 ومؤتمر قمة سول لمجموعة العشرين (G20) 2010 في جمهورية كوريا

1 مقدمة

تستحوذ الأحداث الكبرى، مثل الألعاب الأولمبية واجتماع القمة ومباريات كأس العالم، على اهتمام الجمهور، كما يستغرق التحضير لها الكثير من الوقت. وخلال الحدث يُستخدم الكثير من التطبيقات والمعدات الراديوية داخل مسرح الحدث، وبالتالي هناك إمكانية كبيرة للتداخل أو الضوضاء الراديوي. وتتضمن التطبيقات الإذاعة والاتصالات والشرطة والميكروفون اللاسلكي، وهلم جرا. ولذلك فإن التخطيط المنهجي للطيف، والترخيص باستخدامه، ومراقبته، والتفتيش عليه، وإزالة التداخل منه، أمور مهمة للغاية لاستضافة الحدث بنجاح.

والغرض من هذا التقرير هو تقديم المعلومات للإدارات من خلال إطلاعها على الخبرات العامة لمفوضية الاتصالات الكورية (KCC) في بعض الحالات من الأنشطة خاصة في مجال الترخيص ومراقبة الطيف وإزالة التداخل.

2 نظرة عامة على الأنشطة خلال حدث كبير

1.2 المهام العامة للفريق التحضيري لاستضافة الحدث الكبير

ينفذ الفريق التحضيري عادة المهام التالية لإنجاح الحدث الكبير. بادئ ذي بدء، يضع الفريق خطة سنوية مستقصياً الأحداث المحلية والدولية، وينسج علاقة وثيقة مع المنظمات ذات الصلة عن طريق الاتصال معها بانتظام. وقبل الحدث مباشرة، من المهم جداً قياس البيئة الراديوية حول الساحة وإزالة التداخل على الموارد الطيفية. وخلال الحدث، يراقب الفريق النطاق الترددي المخوَّل به لأغراض الأمن والشرطة والإذاعة وهلم جرا. وبعد وقوع الحدث، يناقش الفريق النتيجة ويجد حلاً للمشكلة.

2.2 قبل الحدث

يقوم الفريق التحضيري بقياس البيئة الراديوية ومراقبة الطيف حول مسرح الحدث لمنع التداخل الراديوي قبل بدء الحدث.

وعند كشف تداخل راديوي أو إشارة غير المرغوب فيها، يزيلهما الفريق على وجه السرعة في مكان الكشف؛ وخاصة في حال عدم وصول الإشارة إلى مركبة مراقبة الطيف، ينتقل الفريق إلى ذلك المكان ويستقصي السبب.

كما تتعزز مراقبة الطيف في موقع ثابت للبحث عن انتهاكات لوائح الراديو والمحطات الراديوية غير القانونية. فهو يركز على نطاق ترددي معين يُستخدم في مسرح الحدث. وإذا ما التُقطت إشارة راديوية غير قانونية، يُبلغ الفريق فريق رضا العملاء (CS).

فريق رضا العملاء (CS)

يتألف فريق رضا العملاء التابع لمفوضية الاتصالات الكورية (KCC) من بعض الموظفين ومركبة مراقبة.

وعندما لا يمكن للمستخدمين تشغيل محطاتهم الراديوية بشكل طبيعي بسبب التداخل أو الموجات الكهرمغنطيسية، يتعامل فريق رضا العملاء مع هذه المصاعب في غضون عشرة أيام، ويحمي البيئة الراديوية.

ويمكن لفريق رضا العملاء عادة تنفيذ مهمتين رئيسيتين. إحداهما هي "إبلاغ العملاء بوقت الوصول" والأخرى هي "الخدمة الراديوية في مركز جامع". أما "الإبلاغ بوقت الوصول" فهو خدمة لإعلام العميل بموعد المجيء الفعلي لفريق رضا العملاء إلى الموقع من أجل حل المشكلة. وأما "الخدمة الراديوية في مركز جامع" فهي معدة للتعامل مع الشكوى. وبمجرد أن يتلقى الموظفون شكوى من عميل عن طريق الهاتف أو الإنترنت، يزيل فريق رضا العملاء مصدر التداخل ثم يُخطر العميل بالنتيجة.

3.2 خلال الحدث

حالما يبدأ الحدث، ينفذ فريق رضا العملاء (أعضاؤه هم أعضاء في الفريق التحضيري) مراقبة الطيف وتحديد الاتجاه بمركبة مراقبة.

ويتكون الفريق من أربعة موظفين يشغلون مركبة المراقبة. كما توجد في حوزة الفريق معدات محمولة لاستقصاء تداخل راديوي وإزالته.

كما يقوم الفريق بمراقبة الطيف. فالمهمة الموكلة إليه هي اكتشاف الانتهاكات والتداخلات الراديوية في مركبة المراقبة بواسطة نظام قياس من النوعية الراديوية ومعدات مراقبة. ويقوم نظام القياس هذا تلقائياً بعمليات المسح ويفتش النطاق الترددي المخوَّل.

4.2 بعد الحدث

بعد اختتام الحدث، يقدم الفريق التحضيري تقريراً عن نتائج أنشطته لمفوضية الاتصالات الكورية. ولدى النظر في هذا التقرير، يضع المسؤولون المعنيون حلاً ويتخذون تدابير تحسينية إذا كان ذلك ضرورياً.

3 حالات إدارة الطيف والمراقبة الراديوية خلال حدث كبير

1.3 اجتماع قمة منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (APEC) 2005

1.1.3 نظرة عامة

شكلت مفوضية الاتصالات الكورية (KCC) الفريق التحضيري مؤقتاً لدعم لتشغيل شبكات السلكية واللاسلكية وخدمات اتصالات جيدة خلال قمة منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ (APEC). ونفذ هذا الفريق أنشطة المراقبة الراديوية وإزالة التداخل بواسطة عشرة مشغلين انتشروا يومياً حول منطقة الاجتماع خلال هذا الحدث.

2.1.3 إدارة الطيف

تلقى الفريق طلباً مسبقاً بشأن الطيف من مكتب الإعداد للقمة ورخَّص لمحطات راديوية تخص شركة إذاعية ولحرس الشخصيات الهامة آخذاً بعين الاعتبار الترددات والقدرة واستخدام الأماكن.

ولم يرخَّص في موقع الحدث أثناء الحدث إلا لمحطات راديوية معدة للاتصالات في حالات الطوارئ والمعدات الصغيرة (ميكروفونات لاسلكية وأجهزة الاتصال الداخلي وأجهزة التخاطب اللاسلكية). وتم الترخيص للتطبيقات الأخرى كافة قبل الحدث.

3.1.3 مراقبة الطيفي

قام فريق رضا العملاء (CS) بمراقبة الطيف تقصياً لانتهاكات لوائح الراديو والاستخدام القانوني للترددات. واستُخدمت محطات المراقبة الثابتة لمراقبة الترددات الراديوية المخوّلة حول مناطق الاجتماعات. وفي الحالات التي تقتضي مراقبة الطيف في بقعة عمياء أو إزالة التداخل على الفور، نُشرت مركبة مراقبة حول منطقة الاجتماع على مدار الساعة.

4.1.3 حالات الانتهاكات والإجراءات

في حالة وقوع انتهاكات، هناك نوعان من الإجراءات الممكنة:

- تقاطع التردد الذي كان يستخدمه أحد الوفود مع اتصالات الشرطة، فطُلب إلى الوفد الكف عن استخدام ذلك النطاق الترددي.
- تعطلت بعض المعدات اللاسلكية جراء تداخل راديوي من جهاز شبكة لاسلكي عائد لشركة الاتصالات. فاستعيض عن جهاز الشبكة اللاسلكي هذا بآخر سلكي.

2.3 المراقبة الراديوية الساتلية خلال قمة سول لمجموعة العشرين (G20) 2010

1.2.3 نظرة عامة

خلال الأحداث الدولية مثل قمة سول لمجموعة العشرين (G20)، يمكن أن تطرأ زيادة كبيرة في الطلب على الاتصالات الدولية، وخاصة الاتصالات الساتلية. ولذلك لا بد من دعم اتصالات ساتلية مستقرة خلال الحدث. وفي هذا السياق، يقوم مركز المراقبة الراديوية الساتلية (SRMC) الكوري بتنفيذ العديد من الأنشطة لحماية الشبكات الساتلية. وتقع على عاتق المركز حماية الشبكات الساتلية الكورية من التداخلات من المحطات الأرضية والفضائية، ومراقبة الإشارات الساتلية الواردة إلى شبه الجزيرة الكورية عن طريق استخدام المعدات الثابتة والمتنقلة خلال قمة G20.

2.2.3 المراقبة الراديوية الساتلية

خضعت السواتل الكورية الأربعة المستقرة بالنسبة إلى الأرض (KOREASAT-3، KOREASAT-5، HANBYUL، CHEOLIAN) لمراقبة مشددة قبل الحدث وبعده، من 8 إلى 12 نوفمبر. فنُشر مشغلان في غرفة عمليات مركز المراقبة الراديوية الساتلية، وقام رجلان آخران بتشغيل مركبة المراقبة.

اعتبارات المراقبة

- ينبغي تنفيذ مراقبة مشددة في ترتيب متعاقب لكل ساتل، وإيلاء الأولوية للنطاقات المخصصة للإذاعة والاتصالات.
- إيلاء أولوية أعلى للتعامل مع التداخل خلال قمة G20.
- ينبغي نشر مركبات المراقبة الراديوية الساتلية المتنقلة حول موقع الحدث.
- ينبغي الفصل بين تسجيل تقرير المراقبة وبين إدارة هذا التقرير.

معلمات القياس

- الموقع المداري والاستقطاب والتردد المتوسط.
- يتعين ألا تتجاوز القدرة المشعة المكافئة المتناحية (e.i.r.p.) القصوى لمحطة في الاتصالات الثابتة أو المتنقلة +55 dBW (انظر الرقم 3.21 من لوائح الراديو.)
- يتعين ألا تتجاوز القدرة المشعة المكافئة المتناحية في أي اتجاه ضمن 0,5 من المدار الساتلي المستقر بالنسبة إلى الأرض +47 dBW (انظر الرقم 4.21 من لوائح الراديو.)
- عرض النطاق المشغول وكثافة تدفق القدرة (pfd) والقدرة المشعة المكافئة المتناحية.

ولم تظهر نتيجة غير عادية خلال هذا الحدث.

4 الخلاصة

خلال الأحداث الكبرى، يمكن أن تطرأ زيادة كبيرة في الطلب على الإذاعة والاتصالات. ولذلك، فمن الضروري دعم الاتصالات السلسة لاستضافة الحدث بنجاح. ولكي يتسنى ذلك، ثمة أهمية بالغة في تخطيط الترددات والتخويل والمراقبة والتعامل مع التداخل وإقامة علاقة تعاونية مع جميع الأطراف ذات الصلة.

ولعل هذا التقرير فيما يتعلق ببعض الحالات يعود بالفائدة على الإدارات.

الملحق 4

إدارة الطيف ومراقبته خلال كأس العالم لكرة القدم عام 2006 في ألمانيا برعاية الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA)

1 مقدمة

وفقاً لأحكام الحكومة الألمانية، أعطى رئيس وكالة الشبكة الاتحادية الألمانية (Bundesnetzagentur)، وهي السلطة المسؤولة عن إدارة الترددات وقضايا المراقبة، أولوية قصوى لدعم بطولة كأس العالم لكرة القدم (FIFA) 2006 التي أقيمت ما بين 9 يونيو و9 يوليو 2006 في ألمانيا.

ورغم كون الطيف حول 12 ملعباً مشغولاً بكثافة أصلاً، كان لا بد من تخصيص ترددات لهيئات الإذاعة وموظفي الأمن والجهة المنظمة وغيرهم في مدرجات المشاهدين ومواقع التدريب وفنادق الفرق، وما إلى ذلك، في عدة مدن.

وكانت المهام الرئيسية المنوطة بوكالة الشبكة الاتحادية كما يلي:

- توفير ترددات كافية لمستخدمي الترددات الإضافيين خلال هذا الحدث؛
- ضمان إمكانية استخدام الترددات ذات الصلة بالأمن (الشرطة والمطافئ والإسعاف وخدمة الطيران والجيش) بمنأى عن التداخل؛
- حل مشاكل التداخل مع الخدمات الراديوية الأخرى على وجه السرعة.

2 التنظيم والتعاون

في 6 يوليو 2000: قرر الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) أن الحدث سيقام في ألمانيا. وجرى أول اتصال بين وكالة الشبكة الاتحادية واللجنة المنظمة. وتكررت الاتصالات على أساس منتظم من عام 2002 حتى وقت المباريات. وفيما يتعلق بإدارة الترددات، كان هناك اتصال وثيق مع الهيئة الإذاعية المضيفة التي كانت شركة أجنبية. وفي مرحلة مبكرة شكلت وكالة الشبكة الاتحادية فريق مهام يتألف من موظفين من جميع الإدارات في الوكالة المعنية.

3 توزيع المعلومات

يعد الحصول على المعلومات في وقت مبكر بشأن المستخدمين الراديويين ضرورياً لتشغيل خال من التداخل. وقد استكملت الصفحة الرئيسية لموقع وكالة الشبكة الاتحادية وفقاً لذلك من أجل الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هي شروط استخدام الترددات؟

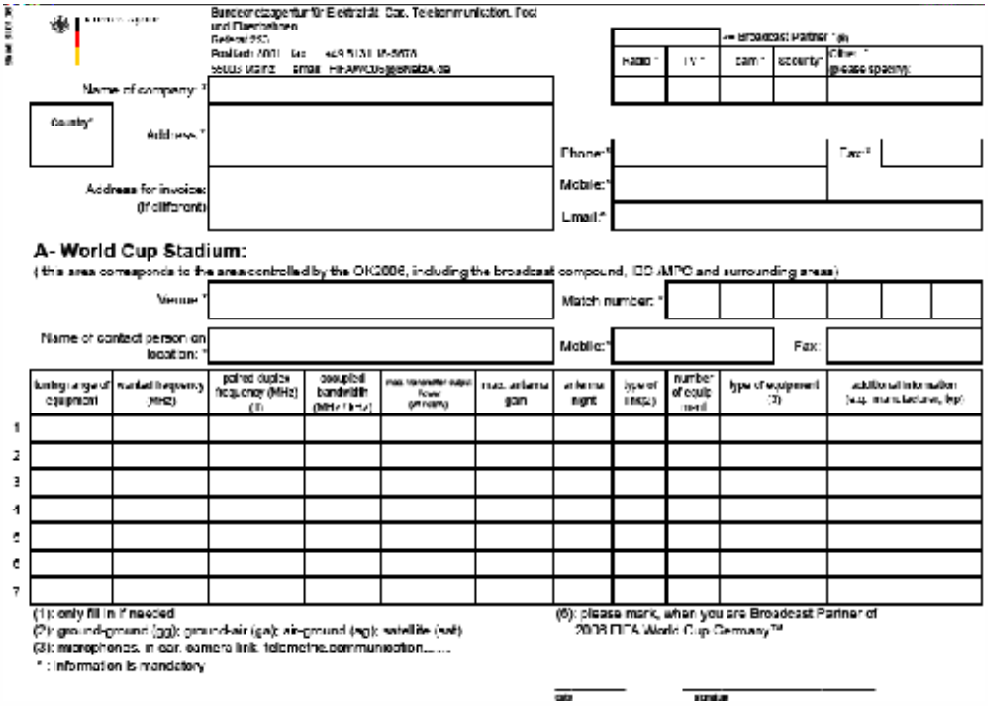
- من يمكن الاستفهام منه؟
- من يقدم التراخيص؟
- ما الذي يجب أن يُلحظ؟

وقد تضمنت المعلومات الواردة في الصفحة الرئيسية ما يلي:

- الوصف العام للإجراءات ذات الصلة بما في ذلك المهل (الحدود الزمنية) ونقاط الاتصال؛
- القائمة الحمراء للترددات التي لا يمكن استخدامها؛
- القائمة الخضراء للترددات المرخصة بشكل عام؛
- استمارات الطلبات الخاصة التي تضمن تقديم جميع المعلومات ذات الصلة.

الشكل 1.A4

استمارة طلب خاص بمناسبة كأس العالم لكرة القدم 2006 FIFA


Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Name of company: *

Country*

Address: *

Address for invoice: (if different)

Phone:* Fax:*

Mobile:*

Email:*

Radio * TV * cam * security* Other * (please specify):

A- World Cup Stadium:

(this area corresponds to the area controlled by the OK2006, including the broadcast compound, ICC/MPC and surrounding areas)

Venue: * Match number: *

Name of contact person on location: * Mobile:* Fax:

	function / usage of equipment	wanted frequency (MHz)	paired duplex frequency (MHz) (1)	occupied bandwidth (MHz / kHz)	max. transmitter output power (in watt)	max. antenna gain	antenna sight	type of links (2)	number of cells / cell	type of equipment (3)	additional information (e.g. manufacturer, typ)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

(1): only fill in if needed

(2): ground-ground (gg); ground-air (ga); air-ground (ag); satellite (sat)

(3): microphones, in car. camera link, telemetrie, communication.....

* : information is mandatory

(6): please mark, when you are Broadcast Partner of 2006 FIFA World Cup Germany™

Date Signature

Report SM.2257-A4-01

الشكل 2.A4

القائمة الخضراء والقائمة الحمراء للترددات

Bundesnetzagentur

2006 FIFA World Cup Germany
(Green List; date: 31/01/2006)

Frequency usage is possible without any separate frequency assignment for the following frequencies / in the following frequency bands if the given parameters are not exceeded:

MHz	MHz	Channel bandwidth (kHz)	Power (mW ERP)	Radio application	
32,47500 -	32,62500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
32,77500 -	32,92500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
33,87500 -	34,02500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
34,17500 -	34,32500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
34,47500 -	34,62500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
34,77500 -	34,92500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
35,07500 -	35,22500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
35,37500 -	35,52500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
35,67500 -	35,82500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
35,91500 -	35,99500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
36,62000 -	36,78000	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
36,87500 -	37,18000	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
37,67500 -	38,12500	50	10	Wireless microphones	Official Gazette 07/04 Order No 08
40,66000 -	40,70000		10	Wireless microphones	Official Gazette 25/03 Order No 71
433,05000 -	434,79000		10	Low power equipment in the ISM frequency bands	Official Gazette 25/03 Order No 71

Bundesnetzagentur

2006 FIFA World Cup Germany
(Red List, date: 04/10/2005)

Frequency assignments are **not possible** in the following frequency bands:

(MHz)	(MHz)	(MHz)	(MHz)
84,55 -	144,00	467,40 -	468,30
146,37 -	146,95	876,00 -	880,00
156,80 -	157,45	890,00 -	915,00
165,00 -	165,70	921,00 -	925,00
166,45 -	167,20	935,00 -	960,00
167,56 -	169,38	960,00 -	1260,00
169,80 -	170,30	1340,00 -	1350,00
171,00 -	171,80	1452,00 -	1480,00
172,15 -	174,00	1725,10 -	1780,50
223,00 -	395,00	1820,00 -	1875,50
419,72 -	419,80	1900,00 -	1980,00
429,72 -	429,80	2019,70 -	2024,70
443,59 -	445,00	2110,00 -	2170,00
448,60 -	450,00	2351,00 -	2381,00
457,40 -	458,30	2655,00 -	2900,00

In all other frequency bands case-by-case examinations are required.
(Exception: general assignments; please see frq-list-BNetzA-green.pdf)

Report SM.2257-A4-02

نظمت هيئة الإذاعة المضيفة اجتماعات هيئات الإذاعة العالمية في ديسمبر 2005 وأبريل 2006. وقد استخدمت وكالة الشبكة هذه الاجتماعات لتقدم شرحاً عن الإجراءات إلى 600 مندوب. وأمكن الرد على أسئلة كثيرة وتبينت مشاكل في مرحلة مبكرة.

4 كأس القارات 2005

قدمت مسابقة كأس القارات 2005 سيناريو اختبار مهماً لمسابقة كأس العالم لكرة القدم FIFA 2006. وفي يونيو 2005 أمكن اختبار المسائل التالية في 5 ملاعب:

- معرفة الموظفين باللغة الإنكليزية؛
- تبادل البيانات بين فريق المشروع المركزي التابع لوكالة الشبكة الاتحادية الألمانية (BnetzA) وبين الملاعب من خلال خدمة النفاذ عن بُعد (RAS)؛
- التعاون بين فريق المشروع المركزي والأفرقة المحلية؛
- المعدات التقنية؛
- الاعتماد؛
- الجدول الزمني للخدمة؛
- التعاون مع الشرطة؛
- اللباس (إدارة الطيف والمراقبة).

5 فريق المشروع والأفرقة المحلية

شُكل في المكتب الرئيسي لوكالة الشبكة الاتحادية الألمانية (BnetzA) في ماينز فريق المشروع المركزي المؤلف مما يصل إلى 8 موظفين، ليقوم هذا الفريق بمهام التنسيق العام.

وشُكلت أفرقة محلية تتألف من مديري ترددات وموظفي مراقبة راديوية، وزُودت هذه الأفرقة بالمركبات والأجهزة المحمولة في جميع مواقع الحدث الاثني عشر. وتولت المسؤولية عن الملعب ومدرجات المشاهدين وفنادق الفرق المتنافسة وميادين التدريب، وما إلى ذلك.

وكان هناك فريق إضافي مسؤول عن المركز الإعلامي الدولي (IMC أو IBC) في ميونيخ، واستضاف مكاتب واستوديوهات أكثر من 70 هيئة إذاعية.

ونُظمت دورات تدريبية للأفرقة لترميم معرفتها باللغة الإنكليزية. وكما جاء في الفقرة 2، أتيح لفريق المشروع والأفرقة المحلية اختبار جهوزيتهم التشغيلية في كأس القارات FIFA 2005. وأدى ذلك إلى التعديل المتكرر للإجراءات وإلى حل سائر المشاكل.

6 الترخيص

هناك اختلافات بين استخدام الترددات في الملاعب الاثني عشر وبين استخدامها في أماكن أخرى مثل الفنادق ومدرجات المشاهدين. ولئن كان حجز الترددات أقل في هذه الأماكن الأخرى، فإنه يدوم لفترات أطول من الوقت بالمقارنة مع الملاعب.

ويتكثف استخدام الترددات في الملاعب اعتباراً من بضع ساعات قبل المباراة حتى ساعتين بعد المباراة. ولا يُسمح إلا لهيئة الإذاعة المضيفة وبضع هيئات إذاعية أخرى بإنتاج الصور التلفزيونية من الملاعب. وقد زاد استخدام الترددات في نهاية المباراة.

وتعين إرسال جميع طلبات الترددات إلى مكتب المشروع المزود برقم الفاكس وعنوان البريد الإلكتروني الخاص به. وفُحصت الطلبات للتأكد من اكتمالها ووجاهتها. ونوقشت أوجه الغموض مع مقدم الطلب. وسجلت الطلبات في قاعدة بيانات مركزية ووُضعت في متناول الأفرقة المحلية الاثني عشر.

وتابعت الأفرقة المحلية معالجة الطلبات. فتحققت من تيسر الترددات، وبحثت عن البدائل في حال وجود مشاكل، وخصصت الترددات، وأعدت الوثائق ذات الصلة، بما فيها الرسوم المستحقة، وأرسلتها إلى أصحاب الطلبات.

وتتلخص تجربة الفريق فيما يلي:

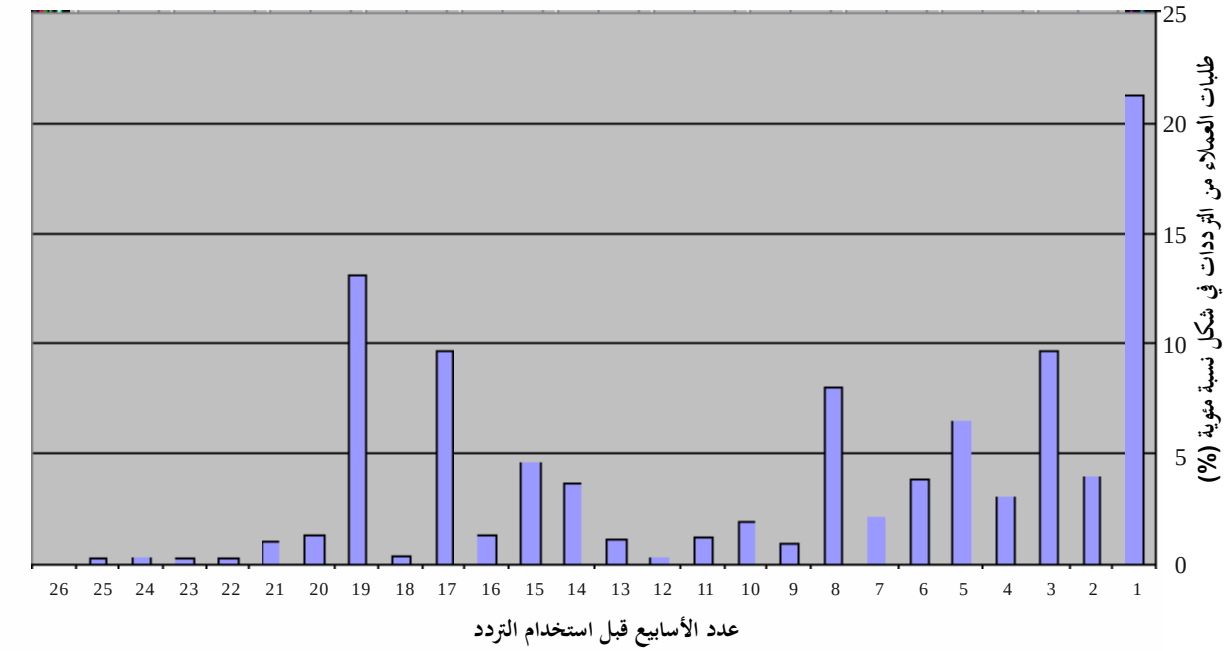
- يمكن تناول معظم طلبات الحصول على تخصيصات ترددية في الوقت المناسب قبل الحدث.
- في حالة المعدات الراديوية البديلة، دعت الحاجة في بعض الأحيان لتخصيص ترددات جديدة. وأدى ذلك إلى زيادة كبيرة في عبء العمل قبل الحدث مباشرة في وقت الاختبار والتشغيل الأولي للمعدات الراديوية.
- لم تكن هناك سوى فئة قليلة من مستخدمي الترددات ممن لم يتقدموا مطلقاً بطلب للحصول على ترخيص.
- ويعزى ذلك إلى جودة الإعداد والمعلومات من جانب وكالة الشبكة الاتحادية، واللجنة المنظمة عام 2006 (OK 2006) والاجتماعين مع هيئات الإذاعة العالمية.

كما احتاج استخدام المعدات المرخصة عموماً (أو المعفية من الترخيص) عناية فائقة في بعض الأحيان. فقد شغّل صحفيون مصورون مختلفون العديد من الكاميرات المتحكم فيها عن بُعد باستخدام الترددات الصناعية والعلمية والطبية (ISM) أو ترددات أخرى مرصودة للأجهزة قصيرة المدى. وأدى ذلك إلى شكاوى بشأن التفعيل غير المقصود للكاميرات. وقامت الهيئة الإذاعية المضيفة، التي خصصت القنوات الراديوية للصحفيين المصورين خلال الاجتماع التلقيني الصباحي معهم، باستكشاف الأخطاء وإصلاحها.

وفي مسابقة كأس العالم في عام 2006، تلقت الإدارة الألمانية أكثر من 10 000 طلب لتخصيص ترددات. ويبين الشكل 3.A4 التوزيع الزمني للطلبات الواردة بشأن تخصيص ترددات لحدث واحد، على سبيل المثال، إحدى مباريات كأس العالم 2006.

الشكل 3.A4

عدد الطلبات على مر الزمن



ويوضح الشكل خط الزمن في أسابيع في المحور الأفقي. وفي المحور العمودي تظهر طلبات الترددات في شكل نسبة مئوية (%). وتشير نقطة التقاطع في أسفل الزاوية اليمنى إلى موعد الحدث.

ومن أهم الحقائق التي يمكن تحليلها هي أن حوالي 21% من جميع الطلبات ترد قبل أسبوع واحد فقط من الحدث (مثل مباراة واحدة في كأس العالم 2006)؛ بل إن 4% من الطلبات ترد في يوم الحدث نفسه (وتتعذر رؤية ذلك في الواقع بسبب طريقة فرز هذا العرض الإحصائي). فعلى سبيل المثال، يجلب موظفو الشركات الإذاعية معهم معدات مثل الميكروفونات اللاسلكية في يوم الحدث، ويتصلون بموظفي الإدارة وجهاً لوجه. وفي هذه الحالة، على الإدارة أن تقدم الدعم فوراً.

ويوضح الشكل ذروتين أخريين في الأسبوعين 17 و19 قبل الحدث. ويمكن تفسير هاتين الذروتين بواقعين مختلفين. فمن ناحية، تعلَن إجراءات "كيف يُطلب تردد" للشركات الإذاعية في مؤتمرات كبيرة. وانطلاقاً من هذه المعرفة، ترد الطلبات في نفس الوقت تقريباً. ومن ناحية أخرى، غالباً ما تستضيف "هيئة إذاعية مضيفة" واحدة الأحداث الكبرى. فترتفع أعداد طلبات الترددات الواردة إلى هذه الهيئة الإذاعية بطبيعة الحال.

7 الموظفون والاعتماد

افتتح المكتب في المركز الإعلامي الدولي في ميونيخ قبل 4 أسابيع من المباريات. وكان متاحاً في كل أيام الأسبوع حتى 08:00 مساءً.

وتوفر كشك معلومات من وكالة الشبكة الاتحادية الألمانية (BnetzA) مزوداً بما مجموعه ستة موظفين، وفتح أبوابه قبل يومين من المباراة الأولى في جميع الملاعب.

الشكل 4.A4

كشك معلومات وكالة الشبكة الاتحادية الألمانية (bnetzA)

جرى تقسيم الملاعب ومركز الإذاعة الدولي (IBC) إلى مناطق عدة. وبما أن الموجات الراديوية لا تلتزم بهذه التقسيمات، كان من الضروري أن يتمكن موظفو الوكالة من الوصول إلى أكبر عدد ممكن من المواقع.

أصدرت اللجنة المنظمة عام 2006 (OK 2006) شارات تعريف ذات جزأين. يعرِّف الجزء الأول منها الزملاء فردياً. ويشير الجزء الثاني إلى الموقع. وقد أُصدر شارات لما يصل إلى سبع مناطق لكل من الملاعب الاثني عشر ومركز الإذاعة الدولي (IBC).

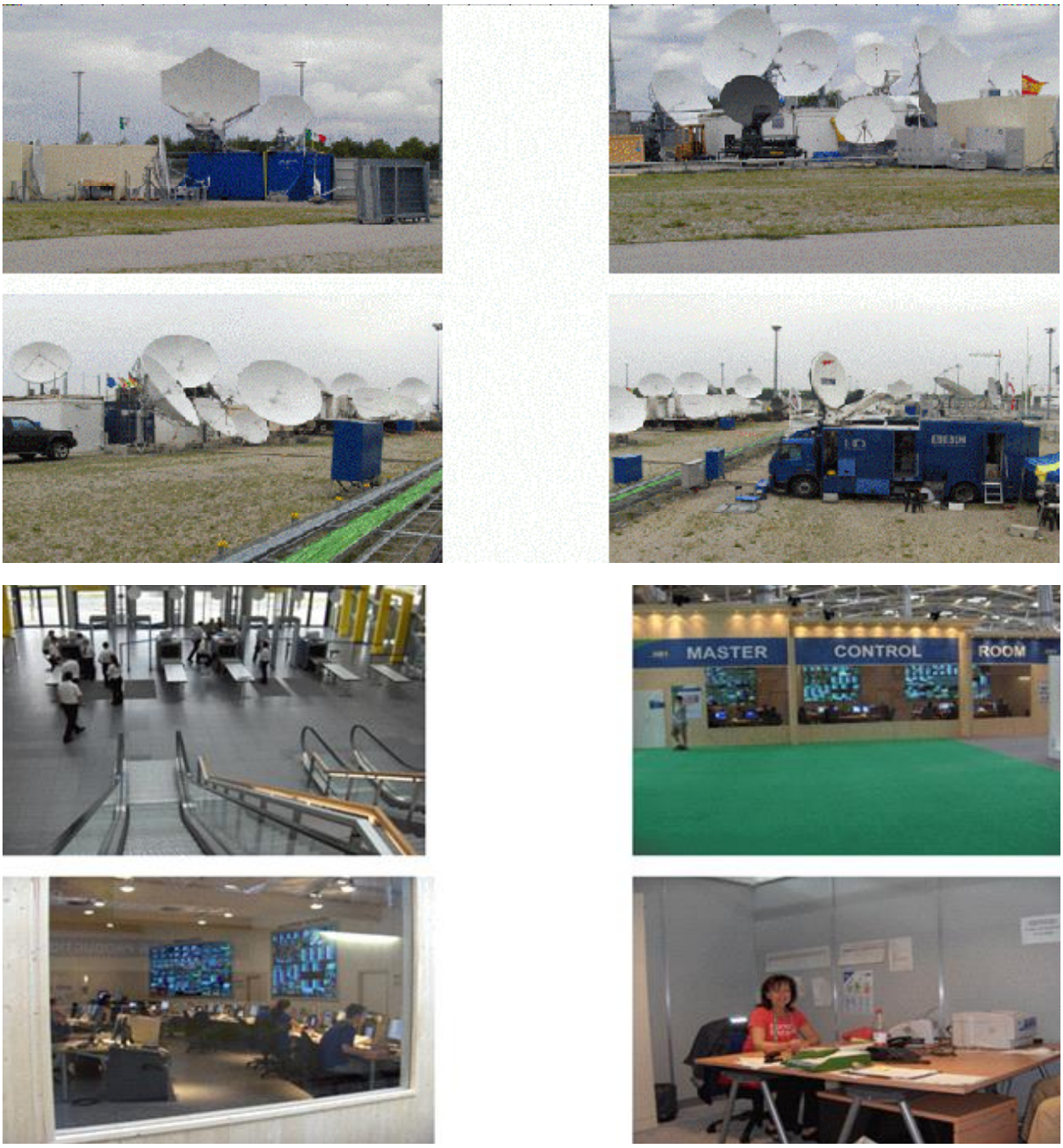
وجرى تداول شارات المناطق بين زميل وآخر وفقاً لجدول العمل. واعتُمد زميلان في مكتب المشروع في ماينز لجميع المواقع.

8 المركز الإعلامي الدولي (IMC أو IBC)

لعل الصور التالية تعطي انطباعاً عن حجم المركز الإعلامي الدولي.

الشكل 5.A4

المركز الإعلامي الدولي



Report SM.2257-A4-05

9 مهام مراقبة الطيف

تعين الاضطلاع بالمهام التالية:

- الاستطلاع الأولي للترددات؛
- التفتيش على مستخدمي الترددات ومعداتهم في المجمع التلفزيوني؛
- التفتيش على مستخدمي الترددات الآخرين في الملاعب (موظفو الأمن، والإطعام، وغيرهم)؛
- التحقيق في التداخل؛
- مراقبة الطيف وتحديد البث غير المرخص.

1.9 مراقبة الطيف قبل الحدث

كشف استقصاء أولي للطيف (مسح النطاق وقياسات إشغال القنوات) ما بين 148 MHz و3,5 GHz الترددات غير المستخدمة التي يمكن أن تخصَص للحدث وساعد في البحث عن المستخدمين غير المرخص لهم.

واقتصرت القياسات على الملاعب الاثني عشر ومركز الإذاعة الدولي (IBC). ولم تنفذ أي قياسات في ميادين التدريب والفنادق، وما إلى ذلك.

- وتبين التجربة أنه كان ينبغي القيام بالقياسات في مهرجان المشجعين في برلين أيضاً.

2.9 مراقبة الطيف خلال الحدث

روقب الطيف بشكل دائم خلال البطولة من محطات يُتحكم فيها عن بُعد من أجل تحديد البث غير المصرح به.

وكان معدات القياس المتنقلة متاحة في أيام الحدث في جوار الملاعب.

وكانت هناك وحدة متنقلة موجودة بشكل دائم في مركز الإذاعة الدولي (IBC).

وكانت الأجهزة المحمولة باليد متاحة ضمن الملعب.

كما نُشرت مركبات المراقبة أحياناً في مدرجات المشاهدين، وفي غير مكان.

10 متنزه المشجعين

يوضح الشكل 6.4 متنزه المشجعين خارج ملعب ميونيخ. ويوجد هنا أيضاً الكثير من المصادر المحتملة للتداخل مثل شاشات العرض الفيديوي الكبيرة والمعدات الراديوية.

الشكل 6.A4

متنزه المشجعين

Report SM.2257-A4-06

11 التحقيق في التداخل والمشاكل

يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية من الحدث:

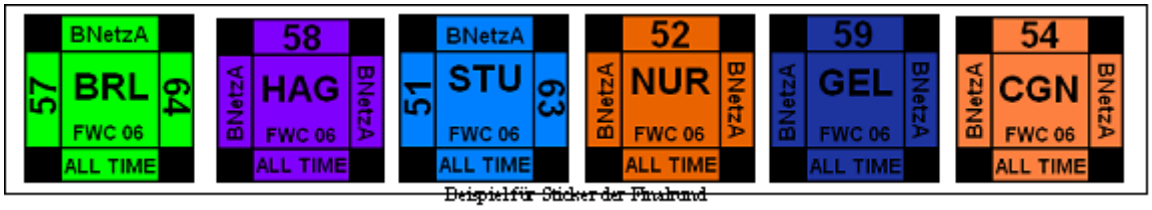
- عند استخدام الكثير من المعدات في رقعة صغيرة، لا يمكن تجنب التداخلات تماماً.
- تركَّب معدات المستخدم وتُفكَّك عدة مرات في السنة. وقد يؤدي إلى اختلال التدريع ضد الترددات الراديوية والبث الهامشي.
- وكانت المشاكل الرئيسية كما يلي:
  - مشاكل توافق كهرمغنطيسي (EMC) من شاشات الفيديو؛
  - التشكيل البيني جراء عدم كفاية التباعد المكاني؛
  - البرمجة الخاطئة للمعدات الراديوية.

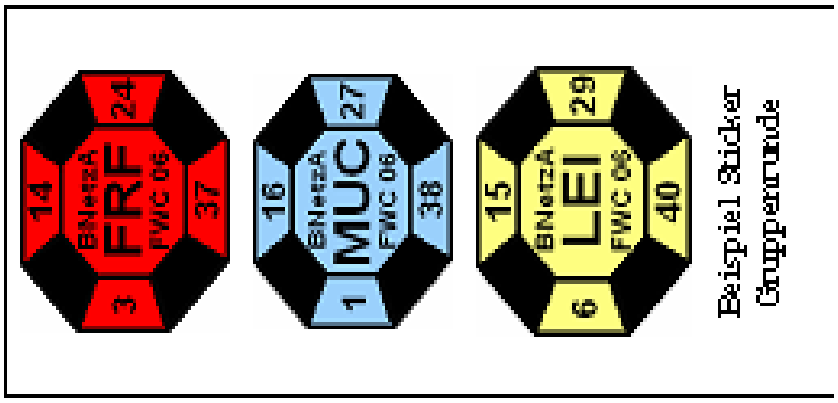
12 الوسم

جرى إبلاغ جميع المستخدمين بشأن التفتيش على المعدات في وقت مبكر مسبقاً. وقد وُسمت جميع المعدات التي تم اختبارها. وكانت الوسوم سارية المفعول لما يصل إلى أربع مباريات ويمكن تحديد مفعولها لمباراة واحدة. ويوضح الشكل 7.A4 بعض الأمثلة.

الشكل 7.A4

أمثلة على وسم المعدات الراديوية





13 بعض الأرقام الجديرة بالاهتمام

لعل الأرقام التالية تفيد في الإعداد لأحداث مماثلة.

- جرى اعتماد 200 من الزملاء؛
- طُلب نحو 10 000 تردد؛
- أُسند 6 500 منها للاستخدام في الملاعب الاثني عشر؛
- تم قبول 85% من الطلبات؛
- جرى إصدار 1 000 ترخيص قصير الأجل إلى 150 من مقدمي الطلبات؛
- 84 بلاغاً بشأن تداخل قبل المباريات وبعدها؛
- 12 بلاغاً بشأن تداخل خلال المباريات؛
- تم حل 60 حالة تداخل؛
- جرى إصدار أكثر من 6 000 ملصقة.

14 الخلاصة

شكلت كمية المعدات الإلكترونية بشكل عام، والمعدات الراديوية على وجه الخصوص، في رقعة محدودة تحدياً لخدمة إدارة الترددات والمراقبة الراديوية. وأثمر التخطيط الدقيق لهذا الحدث في مرحلة مبكرة للغاية ومشاركة ومعلومات جميع أصحاب المصلحة في إنجاح الحدث وحصر مشاكل التداخل في عدد محدود منها.

الملحق 5

إدارة الطيف ومراقبته خلال سباق الفورمولا 1 (F1) في الإمارات العربية المتحدة

1 مقدمة

إن سباق الفورمولا 1 هو أحد الأحداث الدولية الكبرى التي أُقيمت في الإمارات العربية المتحدة والتي نظمتها شركة أبو ظبي لإدارة رياضة السيارات (ADMM) في ياس أبو ظبي. ويجري إحياء هذا الحدث بنجاح منذ عام 2009 مرة واحدة كل عام.

ويتطلب الحدث كفاءة في إدارة الطيف لتوزيع أكثر من 600 تردد لاستخدامها في موقع الحدث نفسه من أجل الخدمات والتطبيقات اللاسلكية المختلفة التي تتطلبها شركة أبو ظبي لإدارة رياضة السيارات وفرق الفورمولا 1. وتضمنت طلبات الحصول على تراخيص استخدام الطيف أجهزة التخاطب اللاسلكية والقياس عن بُعد والأمن والميكروفونات الراديوية ووحدات البيانات والكاميرات اللاسلكية والبث الإذاعي وغيرها. واستُورد أكثر من 500 12 جهاز لاسلكي إلى الإمارات العربية المتحدة من أجل حدث الفورمولا 1 حصرياً.

2 مشاركة هيئة تنظيم الاتصالات (TRA)

لما كانت هيئة تنظيم الاتصالات السلطة التنظيمية الوحيدة المعنية بإدارة الطيف الراديوي ومراقبته فقد شاركت منذ مرحلة التخطيط لهذا الحدث. وقد وقعت الهيئة مذكرة تفاهم مع لجنة إدارة الحدث المسؤولة أيضاً عن الجوانب الأمنية. ووفقاً لمذكرة التفاهم ستقوم الهيئة بتقديم الدعم في ما يلي:

- إدارة الترددات وتخصيصات الترددات وتنسيقها؛
- تقليل التداخل والاستخدام غير القانوني إلى أدنى حد؛
- الأمن والسلامة للاتصالات خلال الحدث.

وللوفاء بالتزاماتها، شكلت الهيئة فريقاً من الأقسام/الدوائر التالية:

- قسم مراقبة الطيف؛
- قسم توزيع الطيف؛
- قسم الطيف الإذاعي؛
- الشؤون المالية.

وشملت المسؤوليات الرئيسية تخصيصات الترددات ومراقبة خلو الطيف من التداخل. وتمثل التحدي فيما يلي:

- إجراء دراسات استقصائية للترددات الراديوية قبل الحدث وأثناءه للتوصل إلى ضوضاء الخلفية والطيف النظيف؛
- تخصيص أكثر من 600 تردد في نطاقات الموجات المترية (VHF) والديسيمترية (UHF) والسنتيمترية (SHF) لاستخدامها لهذا الحدث ضمن رقعة صغيرة في وقت واحد؛
- مراقبة استخدام الطيف وكشف أي تداخل ضار وتسويته في فترة استجابة قصيرة جداً؛
- إصدار تراخيص وتسوية فواتير وتصاريح للمعدات على أرض الواقع؛
- التعامل مع موافقات التخليص الجمركي للمعدات المستوردة.

3 أنشطة التحضير قبل الحدث

تتلخص أهم الأنشطة ما قبل الحدث في ما يلي:

- التنسيق الداخلي ضمن إدارات هيئة تنظيم الاتصالات (TRA) لتشكيل فريق لهذا الحدث؛
- تشكيل الفريق ووضع خطة المشروع؛

- تحديد مقتنيات المراقبة المطلوبة خلال هذا الحدث؛
- تحليل المتطلبات الترددية بناء على مناقشات مع منظمي الحدث بشأن نوع المعدات اللاسلكية التي ستُستخدم؛
- اجتماع مفصل مع منظمي الحدث لإعداد وثائق توجيهية لمستخدمي المعدات اللاسلكية تطلعهم على الإجراءات والمتطلبات؛
- مسح الموقع قبل التخصيص (قياسات إشغال الطيف)؛
- عقد اجتماعات مع منظمات السلامة العامة لتنسيق متطلباتها الترددية؛
- التنسيق للموافقة على النوع والتخليص الجمركي للمعدات اللاسلكية؛
- تفاصيل بشأن إنشاء مكتب في الموقع يعنى بالتخويل باستخدام الطيف وبمراقبته وبإعداد فواتير رسومه وبالمدفوعات، مع المرافق ومتطلبات النفاذ إلى الطيف؛
- التخطيط المفصل للطيف على القنوات الترددية المتاحة في المنطقة بعد إقرار صحة نتائج المراقبة؛
- زيارات ميدانية لتحديد مواقع نصب معدات المراقبة.

تخطيط المشروع والاستطلاعات الميدانية والتنسيق

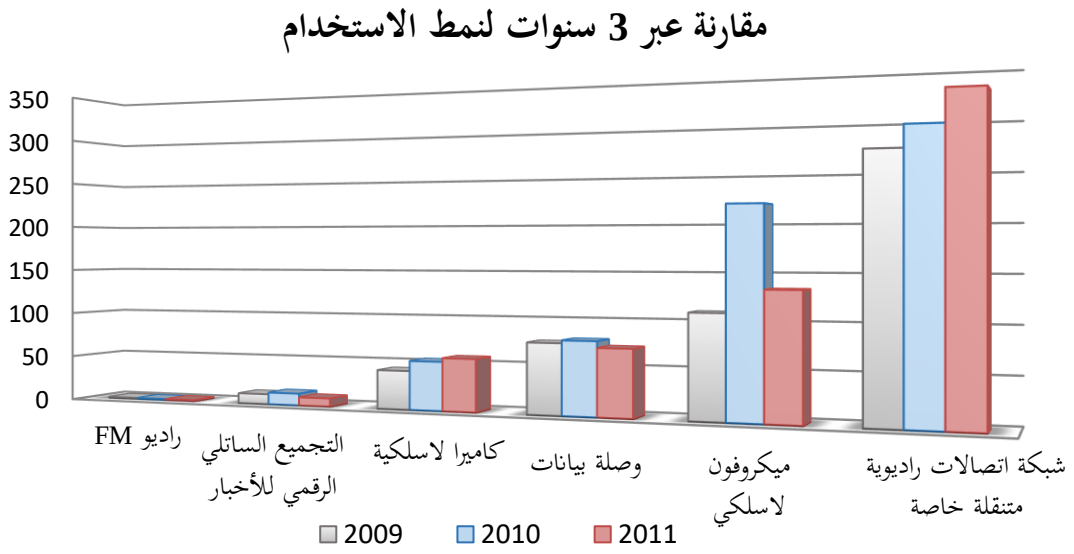
4 تصاريح الطيف واستخدامه

ترد في الجدول 1.A5 تفاصيل عن عدد التخصيصات المسندة لأنواع مختلفة من المعدات اللاسلكية المستخدمة في حدث عام 2011.

الجدول 1.A5

التطبيق	عدد التخصيصات الترددية
كاميرا لاسلكية	57
وصلة بيانات	72
جمع الأخبار رقمياً بواسطة الساتل	9
جهاز راديوي متنقل خاص	329
ميكروفون لاسلكي	134
محطة إذاعة FM	1
العدد الكلي	**602**

يوضح الرسم البياني التالي التغيرات الحاصلة في عدد التخصيصات لأنواع مختلفة من المعدات اللاسلكية من عام 2009 حتى عام 2011.



5 تحديات إدارة الطيف

يبين الجدول 1.A5 أن التحديات الرئيسية في التخصيص كانت على صلة بالأجهزة الراديوية المتنقلة الخاصة والميكروفونات اللاسلكية والكاميرات اللاسلكية.

1.5 التحديات التي تعترض التخصيصات للأجهزة الراديوية المتنقلة الخاصة (PMR)

تمكن إدارة التخصيصات للأجهزة الراديوية المتنقلة الخاصة ضمن منطقة معينة. فيمكن استيعاب عدد كبير من التخصيصات من خلال التصريح بمستويات القدرة المطلوبة وتحقيق التوازن بين التخصيصات في كل من نطاقي الموجات المترية (VHF) والديسيمترية (UHF). ويتمثل التحدي الفعلي في أن غالبية الفرق المشاركة في حلبة الفورمولا 1 تمتلك معدات مبرمجة مسبقاً تستخدمها في أماكن مختلفة في جميع أنحاء العالم. وفي بعض الأحيان لا تكون الترددات المبرمجة متاحة بسهولة لمنسقي الفريق المسؤولين عن الترتيبات اللوجستية فيما ترد طلبات فعلية بشأن ترددات محددة وتنتظر الرد خلال مهلة قصيرة. ويكون هذا التحدي على أشده عموماً في السنة الأولى من الحدث، ويهون بعد ذلك إذ تتوفر قاعدة بيانات الأحداث السابقة.

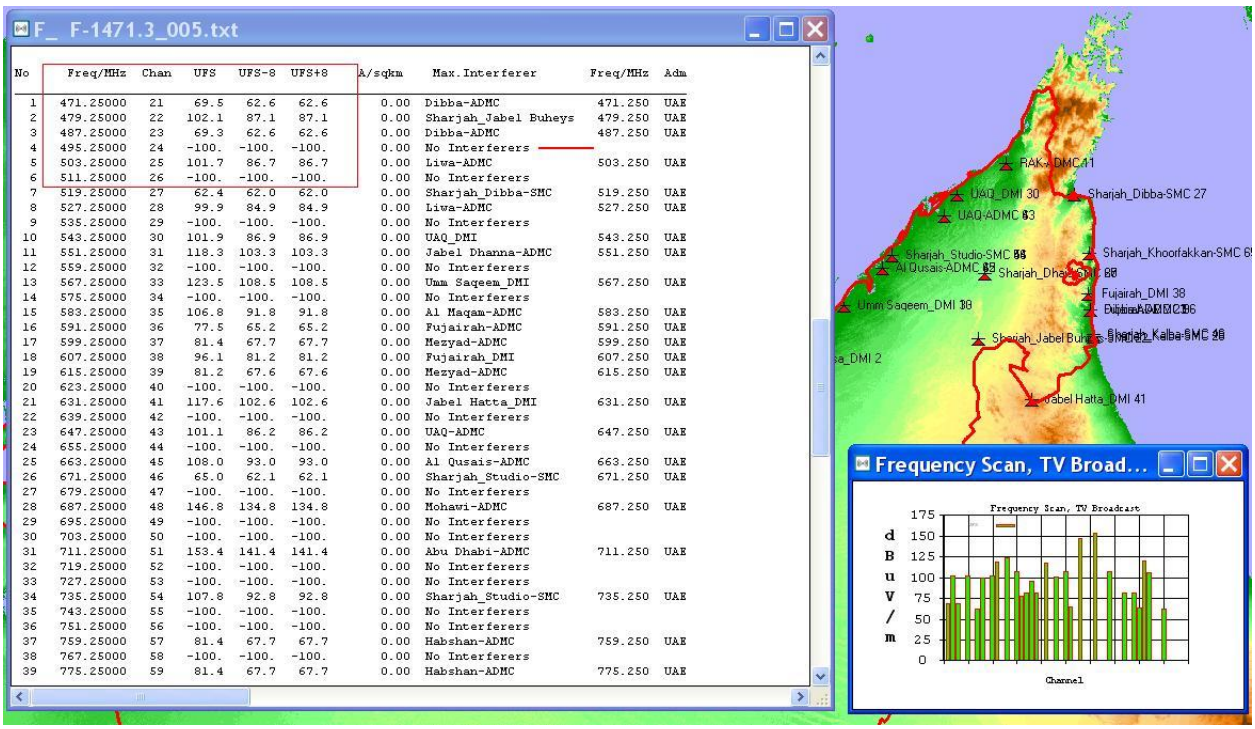
2.5 التحديات التي تعترض التخصيصات للميكروفونات اللاسلكية

تعمل غالبية الميكروفونات اللاسلكية وغيرها من المعدات الإذاعية للأحداث الخاصة (PMSE) في نطاق الموجات الديسيمترية (UHF)، حيث يوزَّع هذا النطاق إما للإذاعة (التماثلية أو الرقمية) أو للاتصالات المتنقلة. ويتمثل التحدي في أن غالبية الطلبات للميكروفونات اللاسلكية ترد في المدى الترددي 470-790 MHz. ولا يزال هذا النطاق مستخدماً للتلفزيون التماثلي. وتُتخذ الخطوات التالية لإجراء تخطيط الطيف:

1.2.5 تخطيط الطيف

تستخدم تقنيات تستعين بالحاسوب لتخطيط الطيف وتحديد المتاح منه. وتوفر البرمجيات قائمة من القنوات التلفزيونية المشفوعة بقيم شدة المجال القابلة للاستعمال لكل قناة في ترتيب تصاعدي (الشكل 1.A5). ويمكن استخدام القنوات ذات القيم المنخفضة لشدة المجال القابلة للاستعمال من أجل الميكروفونات اللاسلكية.

الشكل 1.A5

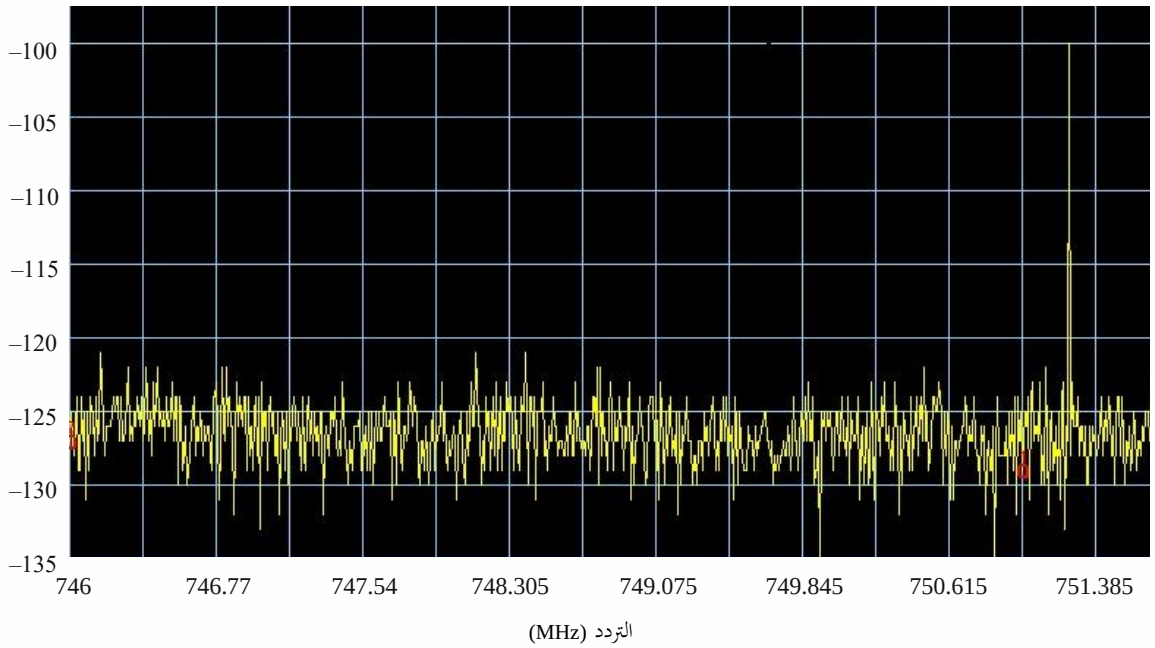


No	Freq/MHz	Chan	UFS	UFS-8	UFS+8	A/sqkm	Max.Interferer	Freq/MHz	Adm
1	471.25000	21	69.5	62.6	62.6	0.00	Dibba-ADMC	471.250	UAE
2	479.25000	22	102.1	87.1	87.1	0.00	Sharjah_Jabel Buheys	479.250	UAE
3	487.25000	23	69.3	62.6	62.6	0.00	Dibba-ADMC	487.250	UAE
4	495.25000	24	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
5	503.25000	25	101.7	86.7	86.7	0.00	Liwa-ADMC	503.250	UAE
6	511.25000	26	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
7	519.25000	27	62.4	62.0	62.0	0.00	Sharjah_Dibba-SMC	519.250	UAE
8	527.25000	28	99.9	84.9	84.9	0.00	Liwa-ADMC	527.250	UAE
9	535.25000	29	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
10	543.25000	30	101.9	86.9	86.9	0.00	UAQ_DMI	543.250	UAE
11	551.25000	31	118.3	103.3	103.3	0.00	Jabel Dhanna-ADMC	551.250	UAE
12	559.25000	32	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
13	567.25000	33	123.5	108.5	108.5	0.00	Umm Saqeem_DMI	567.250	UAE
14	575.25000	34	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
15	583.25000	35	106.8	91.8	91.8	0.00	Al Maqam-ADMC	583.250	UAE
16	591.25000	36	77.5	65.2	65.2	0.00	Fujairah-ADMC	591.250	UAE
17	599.25000	37	81.4	67.7	67.7	0.00	Mezyad-ADMC	599.250	UAE
18	607.25000	38	96.1	81.2	81.2	0.00	Fujairah_DMI	607.250	UAE
19	615.25000	39	81.2	67.6	67.6	0.00	Mezyad-ADMC	615.250	UAE
20	623.25000	40	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
21	631.25000	41	117.6	102.6	102.6	0.00	Jabel Hatta_DMI	631.250	UAE
22	639.25000	42	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
23	647.25000	43	101.1	86.2	86.2	0.00	UAQ-ADMC	647.250	UAE
24	655.25000	44	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
25	663.25000	45	108.0	93.0	93.0	0.00	Al Qusais-ADMC	663.250	UAE
26	671.25000	46	65.0	62.1	62.1	0.00	Sharjah_Studio-SMC	671.250	UAE
27	679.25000	47	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
28	687.25000	48	146.8	134.8	134.8	0.00	Mohawi-ADMC	687.250	UAE
29	695.25000	49	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
30	703.25000	50	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
31	711.25000	51	153.4	141.4	141.4	0.00	Abu Dhabi-ADMC	711.250	UAE
32	719.25000	52	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
33	727.25000	53	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
34	735.25000	54	107.8	92.8	92.8	0.00	Sharjah_Studio-SMC	735.250	UAE
35	743.25000	55	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
36	751.25000	56	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
37	759.25000	57	81.4	67.7	67.7	0.00	Habshan-ADMC	759.250	UAE
38	767.25000	58	-100.	-100.	-100.	0.00	No Interferers		
39	775.25000	59	81.4	67.7	67.7	0.00	Habshan-ADMC	775.250	UAE

2.2.5 مراقبة الطيف

تجرى بعد ذلك استطلاعات مراقبة الطيف على أرض الواقع في أوقات مختلفة من اليوم للتأكد من دقة القياسات (الشكل 2.A5) ولمقارنة النتيجة المتوقعة مع الوضع الفعلي. ويساعد ذلك في التحقق من صحة تيسر الطيف. وهذا أمر مطلوب نظراً لأن ظاهرة الانتشار بالمجرى في منطقة الخليج تنتج أحياناً قيم شدة مجال مختلفة عن القيم المتوقعة.

الشكل 2.A5



3.2.5 التخصيص الترددي

للحصول على التخصيصات، يقدم مقدم الطلب تفاصيل المعدات إلى جانب الترددات المفضلة. وتوفر معظم الشركات المصنعة للميكروفونات اللاسلكية جداول ترددية (الشكل 3.A5) تحتوي على الترددات المفضلة لتجنب التشكيل البيني.

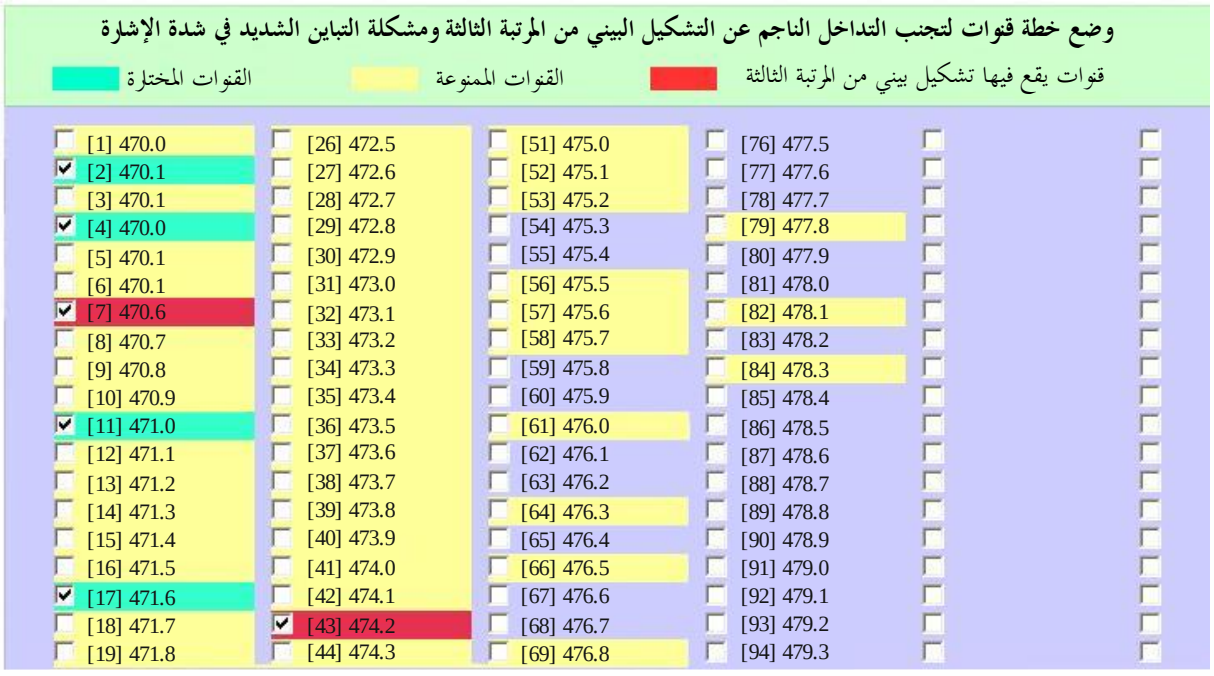
الشكل 3.A5

القناة	العمود 1	العمود 2	العمود 3
1	718,000	718,000	718,500
2	718,875	718,400	719,375
3	721,875	719,000	722,375
4	723,250	719,800	723,750
5	730,375	721,000	730,875
6	732,750	722,600	733,250
7	741,000	724,800	741,500
8	756,375	728,000	756,875
9	765,250	730,400	762,750
10	766,375	735,200	766,875
11	772,625	739,200	773,125

Report SM.2257-A5-03

وفي حال عدم توفر هذا الجدول، يمكن حساب التشكيل البيني باستخدام برمجيات (الشكل 4.A5) قبل تخصيص الترددات لمقدم الطلب:

الشكل 4.A5



Report SM.2257-A5-04

6 التحديات التي تعترض مراقبة الطيف

إن التحديات التي تعترض مراقبة الطيف خلال الحدث هي التالية:

- قصر الوقت المتاح للرد؛
- تيسر معدات المراقبة في موقع الحدث وتحديد مواضعها؛
- كشف مصدر التداخل الضار، وخصوصاً عندما تتجاور غالبية المعدات اللاسلكية عن كثب؛
- تظهر في المنشآت المؤقتة إشكالات التسرب الإشعاعي من الموصلات مسببةً تداخلات ضارة؛
- التنسيق مع الجهات المختلفة وتعيين مسؤولي الاتصال؛
- إنفاذ الطيف.

7 مجمل الدروس المستفادة من إدارة الطيف ومراقبته خلال الأحداث

تتلخص الدروس المستفادة فيما يلي:

- التخطيط المسبق لتوفر الطيف، وللمتطلبات والمشروع؛
- التواصل جميع أصحاب المصلحة والتنسيق معهم؛
- نشر الإجراءات والمبادئ التوجيهية لاستيراد المعدات اللاسلكية؛
- نشر إجراءات التصريح باستخدام الطيف واللوائح الناظمة لذلك؛
- دعم إدارة الطيف ومراقبته بالكامل في موقع الحدث؛
- المرونة والتخطيط للطوارئ حيال تغير متطلبات استعمال الطيف؛
- تفاصيل عن إجراءات وأساليب التواصل مع فريق المشروع.

الملحق 6

إدارة الطيف ومراقبة الطيف أثناء المباريات النهائية لبطولة كرة القدم الأوروبية لعام 2012 في أوكرانيا

1 مقدمة

بطولة كرة القدم الأوروبية، التي ينظمها الاتحاد الأوروبي لكرة القدم (UEFA) مرة كل أربع سنوات، هي واحدة من الأحداث الدولية الكبرى في عالم كرة القدم في أوروبا.

ووفقاً لقرار الاتحاد الأوروبي لكرة القدم، جرت المباريات النهائية لبطولة كرة القدم EURO-2012 في أربع مدن في أوكرانيا (وهي كييف ودونيتسك وخاركيف ولفيف)، وفي أربع مدن في بولندا من 8 يونيو حتى 1 يوليو 2012.

وفيما يتعلق بقضايا إدارة الطيف، تتميز بطولات كرة القدم بتشغيل عدد كبير من مختلف المعدات اللاسلكية ضمن مساحة محدودة – داخل حرم الملاعب وخارجها.

ورغبة في تسهيل الاستيراد المؤقت وتشغيل المعدات الراديوية قبل مباريات EURO-2012 وأثناءها وبعدها، اعتمدت الهيئة الوطنية لتنظيم الاتصالات في أوكرانيا القرار 689 المؤرخ 1 ديسمبر 2011 "بشأن الموافقة على إجراءات إصدار أذونات لاستيراد وتشغيل المعدات الراديوية للمستعملين الأجانب أثناء مباريات EURO-2012". ووفقا لهذا القرار:

- تشمل الموافقة المستعملين الأجانب ومعداتهم التي يُعتزم استخدامها لأغراض EURO-2012 قبل المباريات وأثناءها وبعدها (حتى 31 أغسطس 2012 – أي بعد شهرين إضافيين من اختتام مباريات البطولة)؛
- لا حاجة لإذن لاستيراد المعدات الراديوية مؤقتاً في أراضي أوكرانيا؛
- يضطلع بإدارة الطيف ومراقبة الطيف أثناء مباريات EURO-2012 مركز الترددات الراديوية في أوكرانيا (UCRF)؛
- حدد الموعد النهائي لتقديم الطلبات في 15 أبريل 2012 (قبل أقل من شهرين من الحدث).

2 المهام المحددة في مرحلة التحضير الطويل الأجل لمباريات البطولة EURO-2012

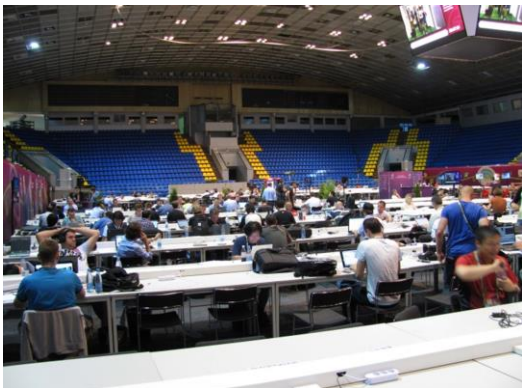
بدأ مركز الترددات UCRF استعداداته لمباريات EURO-2012 في نهاية عام 2009. وأثناء الفترة التحضيرية تم الاضطلاع بالمهام التالية:

- جُمعت معلومات أولية عن مقدار الطيف المطلوب والمستعملين المحتملين للترددات والتكنولوجيات الراديوية من الاتحاد الأوروبي لكرة القدم ومن البلدان التي سبق أن استضافت مباريات البطولة؛
- تم تبسيط إجراءات طلب الحصول على أذونات مؤقتة لاستيراد وتشغيل المعدات الراديوية؛
- أجريت قياسات أولية لشغل الطيف (التحقق من الاستخدام الراهن وإزالة الاستخدام غير المشروع والتحقق من توفر الترددات)؛
- أجري تحليل التوافق الكهرمغنطيسي (EMC) وتخطيط الترددات لتلبية الطلب المقدر على الطيف وحماية مستعملي الترددات المحلية القائمة؛
- تم تحديد مناطق الملاعب التي يتعين مراقبتها (الملاعب ومراكز وسائط الإعلام والمجمّعات ومناطق جمهور المشجعين، وما إلى ذلك) وما هو مطلوب من القوى العاملة لمراقبة الطيف والمرافق التقنية؛
- تم تصميم وإخراج صفحة في موقع مركز الترددات UCRF على الويب مكرسة لمباريات EURO-2012؛
- أنشئ عنوان بريد إلكتروني خاص لاستقبال الطلبات والاستفسارات من مستعملي الطيف؛

- أجريت مشاورات مع هيئة الترددات البولندية (UKE) والاتحاد الأوروبي لكرة القدم (UEFA)؛
- تم الاتفاق على إجراءات تحديد هوية المعدات مع الاتحاد UEFA؛
- أنشئ خط هاتفي ساخن لمستعملي الترددات المحتملين؛
- تم تقديم المعلومات حول استخدام الترددات والترخيص في أوكرانيا إلى الهيئات الإذاعية في اجتماعات الاتحاد UEFA المخصصة للهيئات الإذاعية وفي مناسبات أخرى.

الشكل 1.A6

مركز وسائط الإعلام (يسار) والمجمّع الإذاعي (يمين) في كييف أثناء مباريات EURO-2012



Report SM.2257-06.1

3 إدارة الترددات قبل الحدث

كانت المهمة الرئيسية لعملية تخطيط الترددات قبل مباريات البطولة EURO-2012 وأثناءها هي توفير الموارد اللازمة من الطيف لجميع مستعملي الترددات المحتملين، مع إيلاء اهتمام خاص للمستعملين ذوي الأولوية، الذين تحددهم الجهة المسؤولة عن تنظيم الحدث.

وخلال فترة الإعداد وفي أثناء المباريات EURO-2012 تلقى مركز الترددات في أوكرانيا 773 3 طلباً لتخصيص ترددات من 83 شركة أجنبية وأصدر 569 3 إذناً لمعدات راديوية، ولا سيما من أجل:

- 163 1 محطة راديو محمولة؛
- 920 مطرافاً من نمط TETRA؛
- 229 محطة UHF؛
- 199 1 ميكروفون إذاعة لاسلكية؛
- 134 محطة SNG؛
- 69 كاميرا فيديو لاسلكية.

ولم يقدم سوى 45% من الطلبات قبل الموعد النهائي الرسمي.

وتناولت غالبية طلبات مستعملي الترددات نطاقات التردد التالية:

- 430 2-480 MHz و200 2-290 MHz – كاميرات فيديو لاسلكية (260 2-290 MHz – كاميرات فيديو لاسلكية، مثبتة على متن طائرات هليكوبتر)؛
- 216-174 MHz و470-862 MHz – ميكروفونات لاسلكية؛
- 430-416 MHz – TETRA؛
- نطاقات L وC وK وKu وKa – SNG.

4 التحقق التقني من المعدات الراديوية وتحديد هويتها

حرصاً على منع استخدام المعدات الراديوية غير المصرح بها في الملاعب ومراكز وسائط الإعلام والمجمعات الإذاعية، تم تنظيم التحقق التقني من المعدات وتحديد هويتها في مراكز وسائط الإعلام والمجمعات الإذاعية وفقاً للجدول الزمني التالي:

- قبل 15 و10 و5 أيام من المباراة الأولى – معدات الخدمات المحلية (الشرطة والإسعاف والإطفاء والأمن، وما إلى ذلك)؛
- قبل يومين من أي مباراة – المعدات الأخرى.

الشكل 2.A6

التحقق التقني من المعدات الراديوية وتحديد هويتها في حرم الملاعب

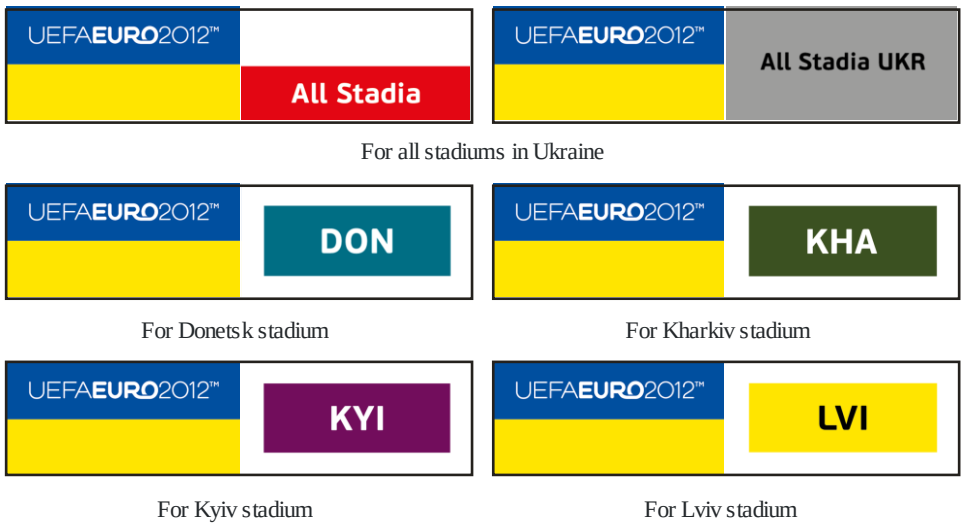
Report SM.2257-06.2

يجب أن تفي المعدات الراديوية الواجب تحديد هويتها بالشروط التالية:

- تقديم إذن مركز الترددات UCRF لتشغيل المعدات الراديوية (التي تتطلب الترخيص) عند الطلب؛
- أن تمثل الخصائص التقنية للخصائص المصرح بها.

الشكل 3.A6

ملصقات استخدمت في أوكرانيا



Report SM.2257-06.3

5 مراقبة الطيف لخدمات الأرض قبل مباريات البطولة EURO-2012 وأثناءها

كانت المهمة الرئيسية لفريق مراقبة الطيف لدى مركز الترددات UCRF قبل مباريات البطولة EURO-2012 وأثناءها هي ضمان تشغيل المعدات الراديوية الخالي من التداخل.

وأثناء الشهر الذي سبق مباريات البطولة EURO-2012 قامت أفرقة مراقبة الطيف لدىUCRF في أربعة مدن مضيفة بمراقبة الطيف يومياً دون توقف للكشف عن مصادر التداخل الذي يمكن أن يتسبب في تأثير ضار بالمعدات الراديوية التي يتم تشغيلها بطريقة مشروعة أثناء مباريات EURO-2012.

ولتوفير مراقبة الطيف داخل الملاعب وخارجها في أربعة مدن مضيفة قبل المباريات وأثناءها، تم نشر النظم الفرعية المؤقتة المحلية لمراقبة الطيف، وهي تتكون من محطتين من محطات المراقبة الثابتة و3 إلى 6 محطات مراقبة متنقلة. وكان استخدام هذه المحطات ينشط قبل يومين من بدء المباراة وينتهي بعد انتهاء المباراة.

ويتألف النظام الفرعي المحلي لمراقبة الطيف في كييف (الشكل 4.A6) مما يلي:

1) محطتا مراقبة ثابتتان:
   - كاشف اتجاه لنطاق التردد من 30 MHz إلى 3 GHz، يُنصب على سطح بناية شاهقة على مسافة حوالي 500 m من الملعب؛
   - نظام مراقبة مدمج، يوضع على مسافة حوالي 500 m من الملعب؛
2) محطتا مراقبة متنقلتان مجهزتان بكاشف اتجاه وجهاز استقبال ومحلل طيف وهوائيات اتجاهية، موضوعتان بالقرب من الملعب؛
3) أربع محطات مراقبة متنقلة مجهزة بكاشف اتجاه، تعمل كل في منطقتها على مسافة حوالي 3 km حول الملعب؛
4) طواقم مراقبة مشاة مجهزون بمستقبلات محمولة ومحللات طيف يعملون خارج منطقة الملعب؛
5) طواقم مراقبة مشاة لمراقبة البث من محطات SNG؛
6) وحدة مراقبة ثابتة مزودة بجهاز استقبال في حرم الملعب.

يعمل نظام مراقبة الطيفUCRF في أربعة ملاعب باستخدام:

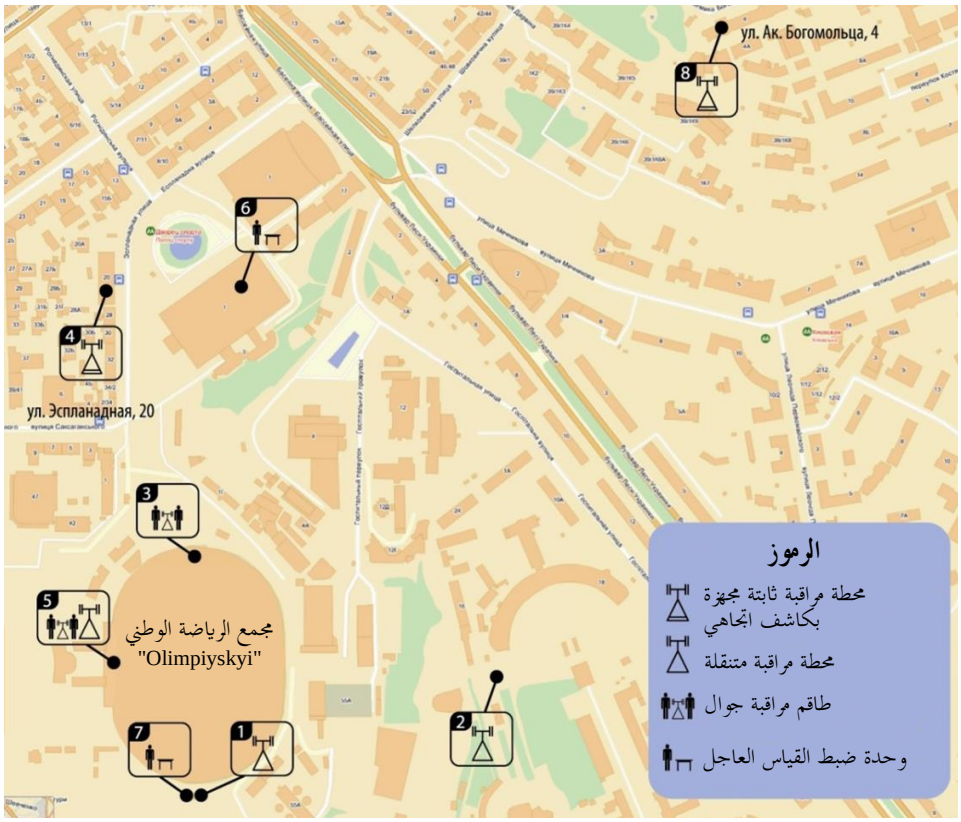
- 8 محطات مراقبة ثابتة مجهزة بكاشف اتجاه؛
- 18 محطة مراقبة متنقلة مع كاشف اتجاه وبدونه؛
- 13 طاقم مراقبة جوال مجهز بمستقبلات مراقبة محمولة ومحللات طيف محمولة وهوائيات اتجاهية؛
- نظام مراقبة مدمج (محطة صغيرة ثابتة).

وأثناء مراقبة الطيف، أولي اهتمام خاص لنطاقات التردد التي تستخدمها خدمات السلامة العامة (416-430 MHz) وهيئات الإذاعة (450-483 MHz و2 140-2 570 MHz).

وفي معرض إزالة التداخل، عمدت أفرقة مراقبة الطيف لدى المركز UCRF في أول مرحلة إلى الكشف عن مواقع مصادر التداخل. وفي المرحلة التالية أرسلت المعلومات عن مصادر التداخل إلى الإدارة التقنية لدى الاتحاد UEFA. وتمت إزالة التداخل نهائياً بالتعاون الوثيق مع الإدارة التقنية لدى UEFA ومع مشغل مصدر التداخل والمشغل القانوني إذا دعا الأمر.

الشكل 4.A6

طوبولوجيا النظام الفرعي لمراقبة الطيف المحلي في كييف



1 – محطة مراقبة متنقلة MMS-01UA (في وكب الإذاعة "Olimpiyskyi" NSK)
2 – محطة مراقبة متنقلة MMS-01UA
3 – طاقم مراقبة جوال (في "Olimpiyskyi" NSK)
4 – محطة مراقبة ثابتة UMS100 (على سطح بناء شاهق)
5 – وحدة ثابتة لضبط المراقبة
6 – وحدة لضبط المراقبة العاجل (في قصر الرياضة)
7 – وحدة لضبط المراقبة العاجل (في "Olimpiyskyi" NSK)
8 – كاشف اتجاهي ثابت (على سطح بناء شاهق)

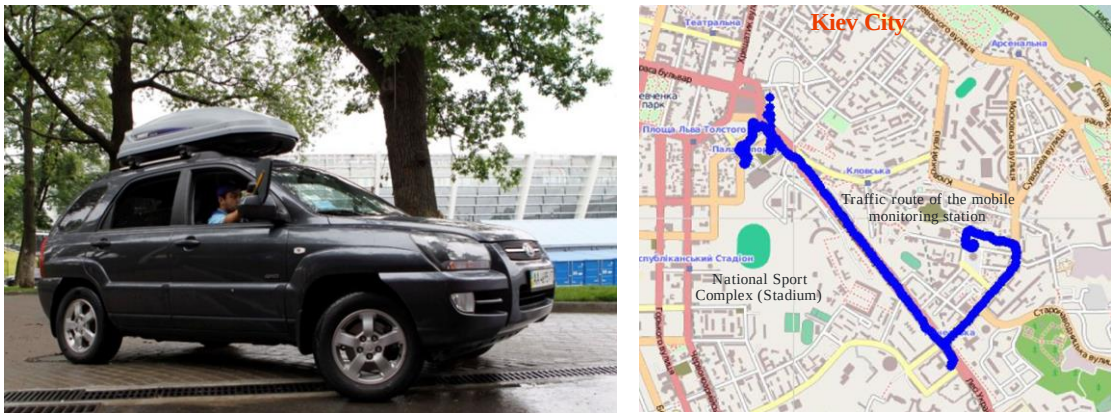
MMS-01 MMS-02 UMS-100 AIK-S

Report SM.2257-A6-04

وقامت خدمة مراقبة الطيف لدى UCRF، قبل مباريات البطولة وأثناءها، بمراقبة ما يقرب من تسعة آلاف محطة راديوية في أربع مدن مضيفة. وفي أيام المباراة، تمت في محطتين من محطات المراقبة المتنقلة مراقبة الطيف في حرم الملعب والمناطق المجاورة في كل مدينة مضيفة للكشف عن مصادر الإرسالات المحتملة غير المرغوب فيها (الشكل 5.A6).

الشكل 5.A6

طاقم جوال يقوم بمراقبة الطيف في كييف، ومسار تحركه يوم المباراة



Report SM.2257-06.5

وقد جرت المراقبة المستمرة لبيئة الطيف حول حرم الملاعب ومراكز وسائط الإعلام والمجمّعات الإذاعية على يد الطواقم الجوالة، المجهزة بمحللات الطيف المحمولة والهوائيات الاتجاهية (الشكل 6.A6).

الشكل 6.A6

مراقبة بيئة الطيف في حرم الملاعب والمناطق المجاورة من قبل الطواقم الجوالة

Report SM.2257-06.6

وشارك 15 مهندس مراقبة راديوية في مراقبة الطيف في كييف؛ وجرت مراقبة الطيف في المدن المضيفة الأخرى على يد أفرقة يتراوح قوامها خمسة وثمانية مهندسين. وبلغ مجموع عدد المهندسين في المدن الأربع في أوكرانيا خمسة وثلاثين مهندساً.

وأثناء فترة الإعداد لمباريات البطولة EURO-2012، كشفت إدارات مراقبة الطيف لدى المركز UCRF في أربع مدن في أوكرانيا وأزالت 87 من مصادر التداخل في الترددات المخصصة.

وكانت الأسباب الرئيسية لحدوث التداخلات هو:

- خلل في ضبط ترددات المرسلات وأسلوب تشغيلها.
- تشغيل غير قانوني (دون إذن أو بإذن للعمل في مدن مضيفة أخرى).
- استخدام كبلات تالفة أو غير مدرّعة.

وبلغ مجموع المساحة التي شملها فريق مراقبة الطيف في كييف حوالي 11 كيلومتراً مربعاً. وتراوح الوقت اللازم للكشف عن مصادر التداخل الراديوي وإزالتها أثناء الحدث من عشرين دقيقة إلى ساعتين.

6 مراقبة الطيف في البث الساتلي من المرسلات المستجيبات وتحديد الموقع الجغرافي للمحطات الأرضية أثناء مباريات البطولة EURO-2012

في أثناء مباريات البطولة EURO-2012 التي جرت في 11 و13 و15 و19 يونيو 2012 أجرى مركز الترددات في أوكرانيا 57 عملية لمراقبة الطيف في المرسلات المستجيبات الساتلية من 12 شبكة ساتلية في النطاقين C وKu. ونتيجة لمراقبة الطيف، تم تسجيل 28 محطة أرضية عاملة. وترد في الجدول 1.A6 بيانات تحليل مراقبة الطيف. وقد أجريت مراقبة الطيف من المرسلات المستجيبات الساتلية باستخدام محطة المراقبة الساتلية لدى المركز UCRF (الشكل 7.A6).

الجدول 1.A6

يوم المباراة	يونيو، 2012			
	11th	*13th*	*15th*	*19th*
عدد الترددات المرخص بها والتي يتعين مراقبتها	59	59	59	59
عدد الترددات التي استخدمت في الواقع	46	32	50	50
عدد الترددات التي استخدمت دون مخالفة الترخيص	10	6	13	13

الشكل 7.A6

نظام هوائيات محطة المراقبة الساتلية لدى UCRF

Report SM.2257-06.7

وأجري قياس معلمات البث من محطات SNG باستخدام محطة المراقبة الساتلية لدى UCRF ومحطات القياس المخصصة الغرض ومحللات الطيف المحمولة (الشكل 8.A6). ونتيجة لمراقبة الطيف، تم الكشف عن 42 مخالفة لاستخدام الترددات وطُلب من أصحابها إزالتها.

الشكل 8.A6

مختبر قياس لنطاق الترددات من 3 إلى 40 GHz (الصورة اليسرى) وقياس معلمات بث محطات SNG باستخدام محللات الطيف المحمولة (الصورة اليمنى)

Report SM.2257-06.8

7 استخدام الطيف قُبيل مباريات البطولة EURO-2012 في كييف وأثناءها

لدى قياس استخدام الطيف في كييف، جرى استخدام محطة المراقبة الثابتة ونظام المراقبة المدمج ومعدات المراقبة المحمولة. وتم تنصيب معدات المراقبة المحمولة في مجمّع الإذاعة لمراقبة حرم الملعب أثناء المباريات وفي محطة المراقبة المتنقلة لمراقبة المناطق المتاخمة لحرم الملعب قبل ساعات قليلة من المباراة.

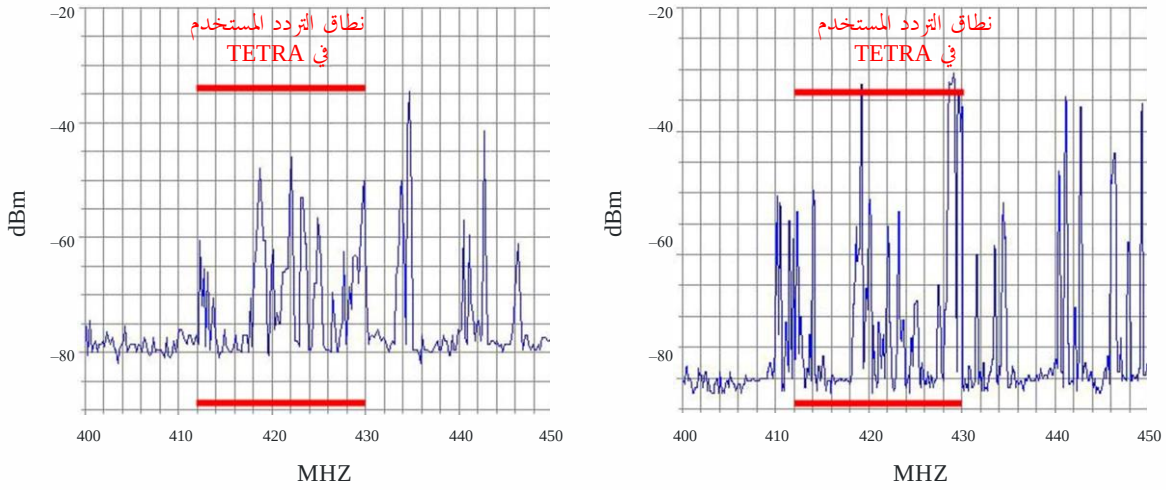
وأجري قياس استخدام الطيف في نطاق التردد 150-500 MHz 2.

وارتفع متوسط قيم الإشارات في نطاق التردد 800 1-100 MHz 2 أثناء الفترة من ثماني ساعات قبل المباراة حتى بداية المباراة بما يقرب من 15 dB: من −70 dBm إلى −55 dBm.

واستخدم نطاق التردد 410-430 MHz في المحطات القاعدة TETRA. ويبين الشكل 9.A6 المخططات الطيفية لقيم ذروة الإشارة في نطاق التردد 400-450 MHz، الذي تحتل الجزء المركزي منه إرسالات TETRA، عند القياس قبل 8 إلى 6 ساعات من المباراة (سجل مستوى استخدام الطيف حوالي 80%) وعند القياس أثناء ساعات المباراة (كان مستوى استخدام الطيف يساوي 100% من الناحية العملية).

الشكل 9.A6

مخطط طيفي لقيم إشارات الذروة في نطاق التردد MHz 450-400 لدى القياس قبل 8 إلى 6 ساعات من المباراة (الصورة اليسرى) وأثناء ساعات المباراة (الصورة اليمنى)

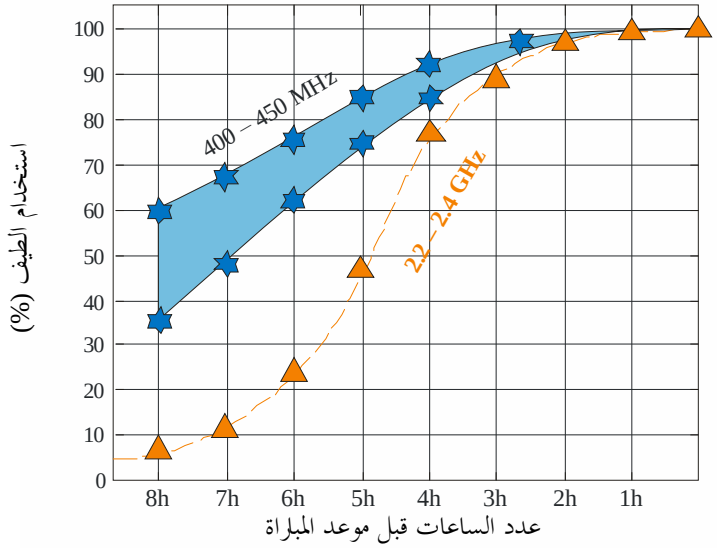


Report SM.2257-A6-09

ويظهر في الشكل 10.A6 التغير في مستوى استخدام الطيف أثناء فترة القياسات.

الشكل 10.A6

مخطط تغير استخدام الطيف في نطاقي التردد MHz 450-400 وGHz 2,4-2,2



Report SM.2257-A6-10

الملحق 7

إدارة الطيف في دورة الألعاب الصيفية الجامعية العالمية السابعة والعشرين بمدينة كازان، الاتحاد الروسي، يوليو 2013

1 مقدمة

استضافت مدينة كازان، الاتحاد الروسي، دورة الألعاب الصيفية الجامعية العالمية السابعة والعشرين، في الفترة من 6 إلى 17 يوليو 2013 حيث جرت المنافسات على 351 ميدالية في 27 لعبة بين أكثر من اثني عشر ألفاً من المشاركين من 160 بلداً، وهو رقم قياسي في جميع دورات الألعاب الجامعية. وبالنسبة للألعاب الجامعية، جرت فعاليات الدورة في 64 منشأة رياضية، استعملت 33 منشأة منها في المنافسات الرياضية مباشرةً. وعمل أكثر من 000 20 من العاملين في جهات إنفاذ القانون على تطبيق القانون وحفظ النظام. وزار المدينة لمتابعة الألعاب أكثر من 000 150 من الضيوف، فيما ثلاث هيئات إذاعية روسية و13 هيئة إذاعية دولية قامت ببث المنافسات على الهواء مباشرةً. كما عمل بشكل يومي خلال الدورة أكثر من 30 من معلقي التلفزيون و200 كاميرا و15 محطة تلفزيونية متنقلة.

والغرض من هذا الملحق هو عرض الجوانب التنظيمية والتقنية الرئيسية لأنشطة إدارة ومراقبة الطيف أثناء الأعمال التحضيرية من أجل دورة الألعاب الصيفية الجامعية العالمية السابعة والعشرين وخلال فعالياتها بمدينة كازان، والتي يرد شرحها بالتفصيل في المرجعين [1] و[2].

2 الأنشطة التحضيرية

كخطوة أولى في تنظيم أنشطة إدارة الطيف أثناء التحضير لدورة الألعاب الجامعية لعام 2013، قيام الإدارة الوطنية للاتصالات في 2010 بوضع "خطة بإجراءات إدارة طيف الترددات الراديوية أثناء الأعمال التحضيرية من أجل دورة الألعاب الصيفية الجامعية العالمية السابعة والعشرين لعام 2013 وخلال فعالياتها بمدينة كازان". وطبقاً لهذه الوثيقة وُضعت المفهوم والخطة الخاصة بإدارة الطيف وتم إطلاق النظام المتخصص لإدارة الطيف ومراقبته آلياً من أجل دورة الألعاب الجامعية لعام 2013 (يُشار إليه فيما يلي باسم "نظام دورة الألعاب الجامعية 2013") مع وضع لوائح التعامل مع الإدارات الأخرى. وتم إنشاء مركز التحكم شارك فيه خبراء من خدمة الترددات الراديوية من المنطقة الإدارية لمقاطعة بريفولسكي والمنطقة الإدارية المركزية للاتحاد الروسي.

وقبل بداية دورة الألعاب الجامعية 2013 في مدينة كازان، تم تدريب العاملين في مركز التحكم بما في ذلك تنظيم دورات في اللغة الإنكليزية لهؤلاء العاملين، حيث تم تنظيم ثلاثة معسكرات تدريبية. وقد تم التدريب في هذه المعسكرات على المسائل التالية: التخطيط وعمليات مراقبة الطيف، والتوصيف الوظيفي للعاملين بواسطة نظام إدارة الطيف آلياً والإشراف على أدائهم والتحقق من حالة قنوات الاتصالات وغيرها.

وقد تم تزويد جميع الملاعب الرياضية وقرية الألعاب بالاتصالات، مع توفير إمكانية تنظيم مؤتمرات فيديوية، إضافةً إلى إنشاء 629 1 نقطة توصيل إنترنت لاسلكية. وإلى جانب ذلك، تم إنشاء شبكة اتصالات راديوية TETRA من أجل التعاملات التشغيلية مع خدمات الطوارئ. وخلال التحضير وأثناء المنافسات، استعمل في الشبكة TETRA نحو 000 3 مطراف محمول للمستعملين، وفيما يتعلق بتدابير السلامة وحفظ النظام، تم تركيب أكثر من 000 4 كاميرا فيديوية وفرت تسجيلات لمختلف الأحداث في الوقت الفعلي.

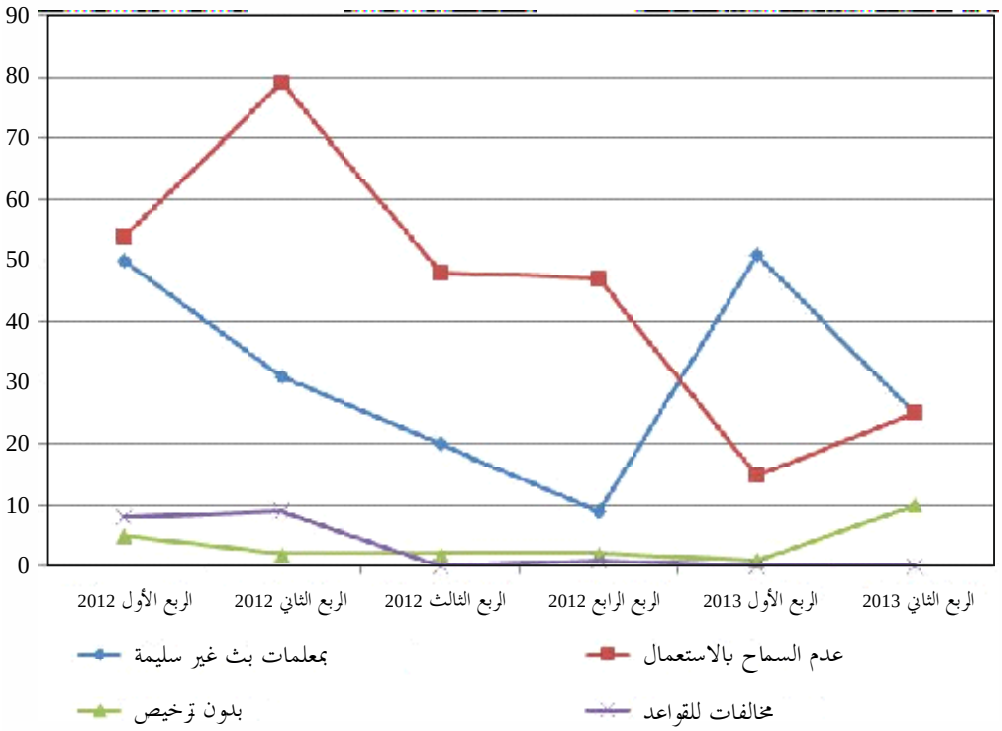
وفي الأماكن الرئيسية (مواقع) فعاليات دورة الألعاب الجامعية لعام 2013، تم مسبقاً إجراء تقييم للبيئة الكهرمغنطيسية. وأثناء التحضير، تم إجمالاً، تنفيذ 526 3 عملاً من أعمال مراقبة الطيف. وتم تحديد عدد من مصادر البث – المصادر المحتملة للتداخلات – وتم اتخاذ التدابير التشغيلية لإزالتها.

وأظهر تحليل نتائج مراقبة الطيف أنه أثناء عام 2012 وخلال النصف الأول من 2013، انخفاضاً في العدد الإجمالي لمخالفات استعمال الطيف، في المناطق التي شهدت الألعاب، انظر الشكل 1.A7.

ومنذ بداية التحضيرات، زاد العدد الإجمالي للمرسلات الراديوية في المنطقة بنسبة 42%.

الشكل 1.A7

ديناميات المخالفات أثناء التحضير لدورة الألعاب الجامعية 2013



Report SM.2257-A7-01

3 نظام دورة الألعاب الجامعية 2013

أتاح نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 التسجيل والترخيص آلياً للمرسلات الراديوية، بالتحقق من توافقها الكهرمغنطيسي واكتشاف مصادر البث غير المخولة وتحديد موقعها هي ومصادر التداخلات فضلاً عن تسيير أعمال العاملين.

وصُمم النظام استناداً إلى توصيات قطاع الاتصالات الراديوية وحلوله المعروضة في المرجع [3]. وتشمل المكونات الأساسية للنظام معدات المراقبة الراديوية. وبرمجيات مخدمات العملاء، فضلاً عن البنية التحتية الهندسية والتقنية.

وتضمنت معدات المراقبة الراديوية الوحدات التالية الموضحة في الشكل 2.A7:

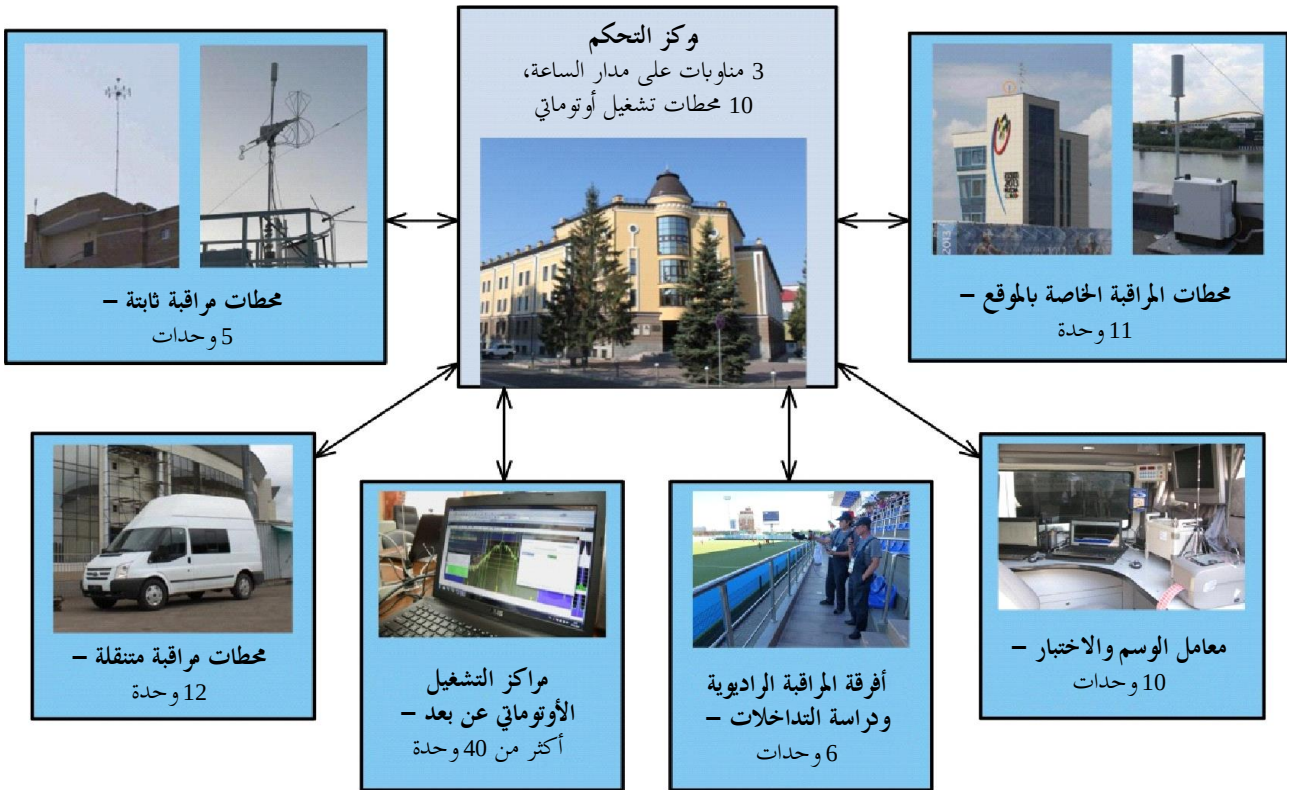
- محطات مراقبة راديوية ثابتة غير مأهولة؛
- محطات مراقبة راديوية ثابتة مؤقتة غير مأهولة لكل "موقع" (وضعت في مواقع الحدث)؛
- محطات مراقبة راديوية متنقلة؛
- معدات مراقبة راديوية محمولة استخدمت بواسطة أفرقة المراقبة الراديوية ودراسة التداخلات؛
- معامل للوسم والقياس.

وأتاح نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 مرونة في مراقبة المعدات. حيث تسنى التكليف بالمهام من مركز التحكم أو من مراكز التشغيل الأوتوماتي لمحطات المراقبة الراديوية أو من وكالات أخرى، من إدارة الألعاب، مثلاً. واستخدم التجفير لضمان أمن البيانات التي تتداول ضمن النظام بما في ذلك شبكاته المحلية.

وضمت البنية التحتية الهندسية والتقنية المنشآت الهندسية والمنشآت المجهزة لمركز التحكم وخطوط الاتصالات وعقد إرسال البيانات ونظام الاتصالات الراديوية ومعدات إرسال البيانات ومعدات المخدمات وما إلى ذلك.

الشكل 2.A7

مكونات نظام دورة الألعاب الجامعية 2013



Report SM.2257-02

وتضمن مركز التحكم مجموعةً من معدات مخدمات قواعد البيانات المركزية، محطات التشغيل الأوتوماتي وجداراً فيديوياً ومعدات مؤتمرات فيديوية ونظاماً فرعياً للاتصالات وإرسال البيانات.

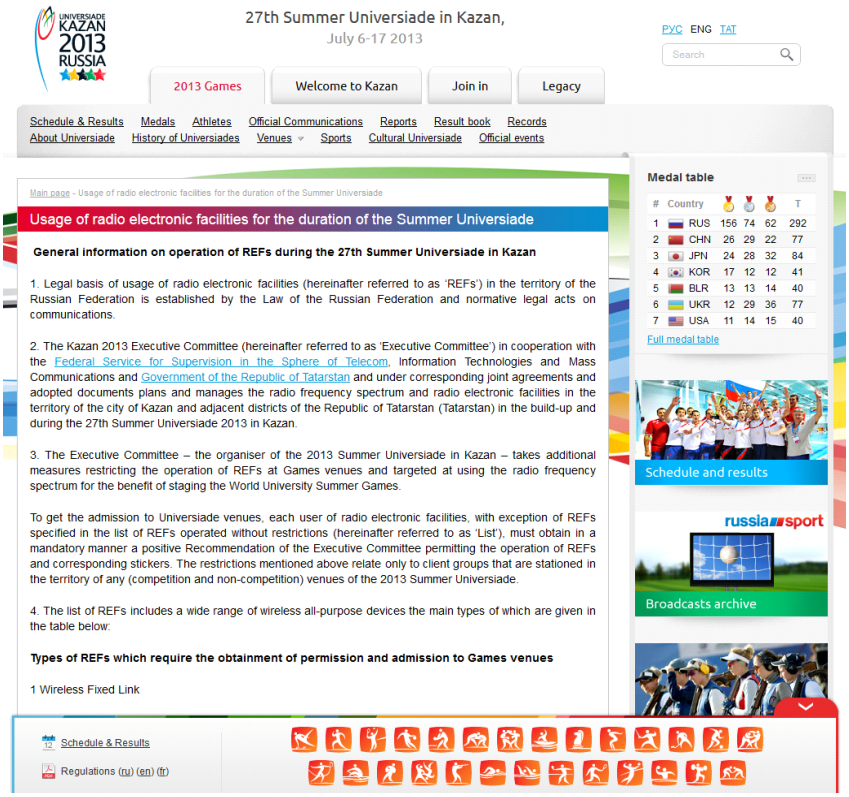
ووفر النظام الفرعي للاتصالات وإرسال البيانات إمكانية تبادل البيانات داخل مركز التحكم ومع العقد الخارجية. كما تضمن مركز التحكم مخدماً لإدارة تشغيل شبكة الاتصالات الراديوية التي تم نشرها على أساس منصة الاتصالات الرقمية MOTOTRBO. واشتملت شبكة الاتصالات الراديوية على ثلاثة مكررات وفرت الاتصالات الراديوية لجميع مناطق المدينة ولعدد 48 محطة من محطات المشتركين.

4 منح التراخيص وتحصيل الرسوم

صُمّمت خدمة التطبيق من أجل المعالجة الآلية للطلبات التي تقدم للحصول على ترخيص باستعمال المرسلات الراديوية. ويقدم المستعملون المخولون طلباتهم من خلال استمارة خاصة إلى بوابة المعلومات الرسمية لدورة الألعاب الجامعية 2013 كما هو مبين في الشكل 3.A7.

الشكل 3.A7

شاشة لبوابة المعلومات الرسمية لدورة الألعاب الجامعية 2013

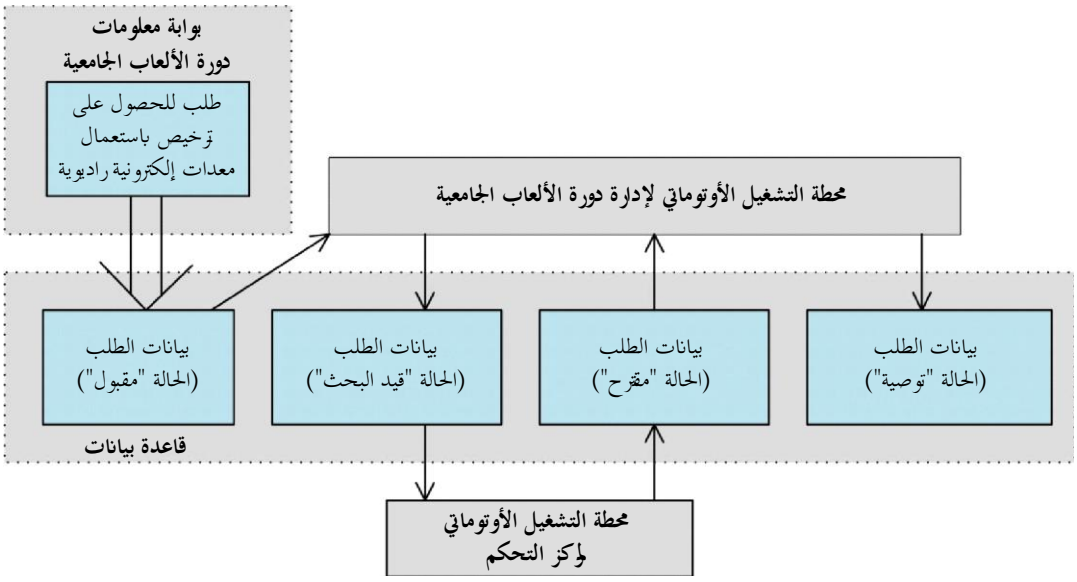


Report SM.2257-3.0

وأُحيلت الطلبات آلياً إلى قاعدة بيانات نظام دورة الألعاب الجامعية 2013. وتعرض خطوات معالجة الطلب في الشكل 4.A7.

الشكل 4.A7

معالجة طلبات الحصول على ترخيص باستعمال مرسلات راديوية



Report SM.2257-3.04

وفي حالة صدور قرار إيجابي بشأن الطلب، كانت ترفع "توصية بشروط استعمال المرسل الراديوي" حيث تحدد تخصيصات الترددات وغيرها من الشروط المتعلقة باستعمال المرسل الراديوي.

وتُحصَّل الرسوم طبقاً للنظام الوطني الساري لتحصيل الرسوم مع مراعاة فترات التشغيل القصيرة لبعض المرسلات الراديوية.

5 اختبار المعدات الراديوية ووسمها

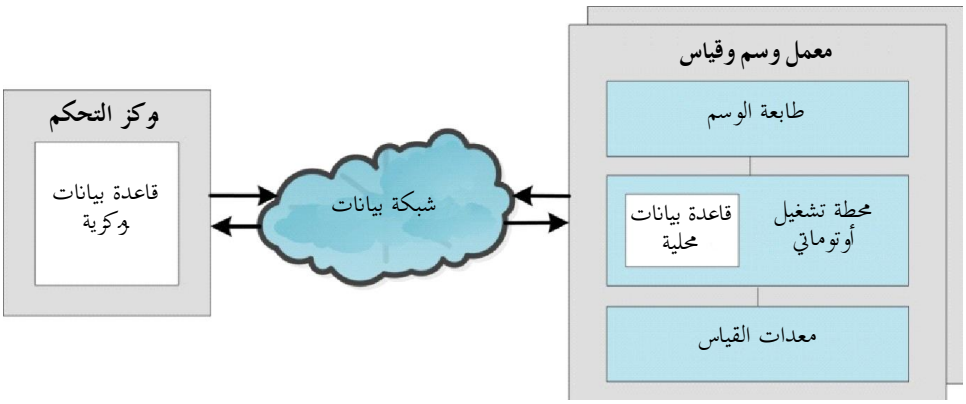
استعملت عملية الاختبار والوسم للتحقق التقني من معلمات المرسلات الراديوية من حيث تطابقها مع "التوصيات بشأن شروط استعمال المرسلات الراديوية" وبعد الاختبار، تم وسم المرسلات الراديوية بلاصق ملون. وتضمن الاختبار التحقق من أن خصائص الإرسال الفعلي (التردد وعرض النطاق والمستوى) تتطابق مع التوصيات الصادرة. وكان القرار بالوسم يُتّخذ بأسلوب أوتوماتي يستند إلى نتائج القياس. وأجرت الاختبار والوسم معامل قياس تم نشرها حسب المحطات الثابتة والمتنقلة. وقد تمت مزامنة قواعد بيانات المعامل المحلية آلياً مع قاعدة البيانات المركزية لنظام دورة الألعاب الجامعية 2013 عن طريق شبكات لتبادل البيانات، كما هو مبين في الشكل 5.A7، وجرى تشغيل معامل القياس في حالتي تشغيل وتعطُّل قنوات الاتصال.

وتوضح خوارزمية الاختبار والوسم المبينة في الشكلين 6.A7 و7.A7 التحقق من معلمات المحطة التلفزيونية المتنقلة بواسطة العاملين في معمل القياس.

عند اتخاذ قرار إيجابي بشأن نتائج الاختبار، يطبع وسم تمييز، ويتم تغيير حالة تخصيصات الترددات في قاعدة البيانات إلى "فعّالة". ويتضمن الوسم مؤشراً بمواقع فعاليات الدورة أو مجموعة من هذه المواقع المسموح باستعمال المرسل فيها وفترة الاستعمال ومعرف هوية المرسل في قاعدة البيانات. ويوضح الشكل 8.A7 مثالاً على الوسم. وكانت الوسوم تلصق على المرسلات الراديوية وكانت تتيح التعرف عليها بوضوح. وقد استعملت الوسوم كأختام، أي أنه في حالة ما إذا حاول شخص ما إزالتها أو رفعها فإنها تقطع.

الشكل 5.A7

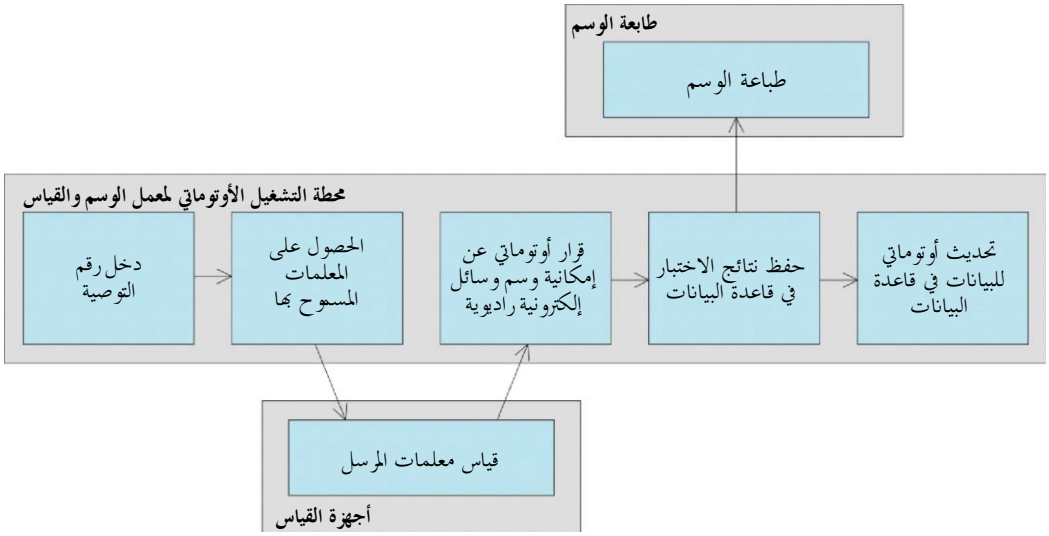
التعامل بين معامل الوسم والقياس وقاعدة بيانات مركز التحكم



Report SM.2257-3.05

الشكل 6.A7

خوارزمية اختبار ووسم المرسل الراديوي



Report SM.2257-7.06

الشكل 7.A7

التحقق من معلمات محطة تلفزيونية متنقلة

Report SM.2257-7.07

الشكل 8.A7

مثال على وسم لتعريف الهوية

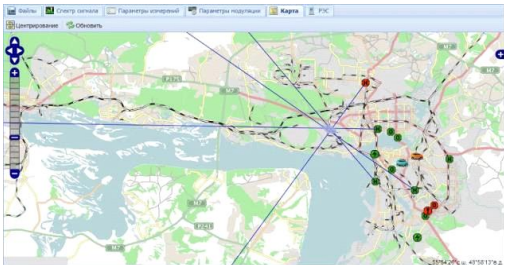
Report SM.2257-7.08

6 المراقبة المخططة ومراقبة التشغيل على الخط

وفر أسلوب التشغيل المخطط حلاً أوتوماتياً لمهام المراقبة الراديوية طبقاً لجدول متفق عليه، بما في ذلك قياس معلمات الإرسال وتحديد موقع مصادر الإرسال والكشف عن مصادر جديدة ومراقبة معلمات الإرسال للمرسلات الراديوية المسجلة ومقارنتها بالمواصفات، وقياس الترددات وحقيقة شغل نطاقات التردد وما إلى ذلك. كما كان من المهم استعمال نظام مرن لحالات المراقبة الراديوية طبق أقنعة طيفية وزمنية. وقد مكّن هذا الأمر من تشغيل معدات المراقبة بأسلوب أوتوماتي للكشف عن التداخلات وعن الانحرافات في معلمات إرسال المرسلات الراديوية. ويعرض الشكلان 9.A7 و10.A7 خيارات عرض نتائج تنفيذ السطح البيني لنظام دورة الألعاب الجامعية 2013 لمهامه.

الشكل 9.A7

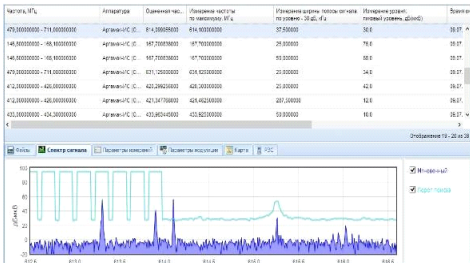
عرض نتائج تحديد الاتجاه على الخريطة



Report SM.2257-7.09

الشكل 10.A7

اكتشاف إشارة طبقاً لعملية مراقبة راديوية (مستوى الإشارة يزيد عن القناع)



Report SM.2257-7.10

واستعمل أسلوب المراقبة على الخط عند اللزوم لاتخاذ القرارات الضرورية في الحالات المركبة من البحث عن مصدر التداخلات وللتحديد الفوري لموقع مصادر الإرسال. وفي الواقع، نفذت جميع معدات المراقبة الراديوية الثابتة مهامها أوتوماتياً أثناء فعاليات دورة الألعاب الجامعية 2013، بإجراء عمليات مراقبة راديوية. وإذا ما وقعت حالة من هذه الحالات، مثل ظهور إشارة بمستوى أعلى من القناع الطيفي، فإن المشغل في مركز التحكم يستقبل رسالةً وينتقل إلى أسلوب المراقبة على الخط من أجل التحليل التفصيلي لما حدث لتقدير درجة الخطر للحالة لاتخاذ الإجراء اللازم بشأن القيام بعمل آخر.

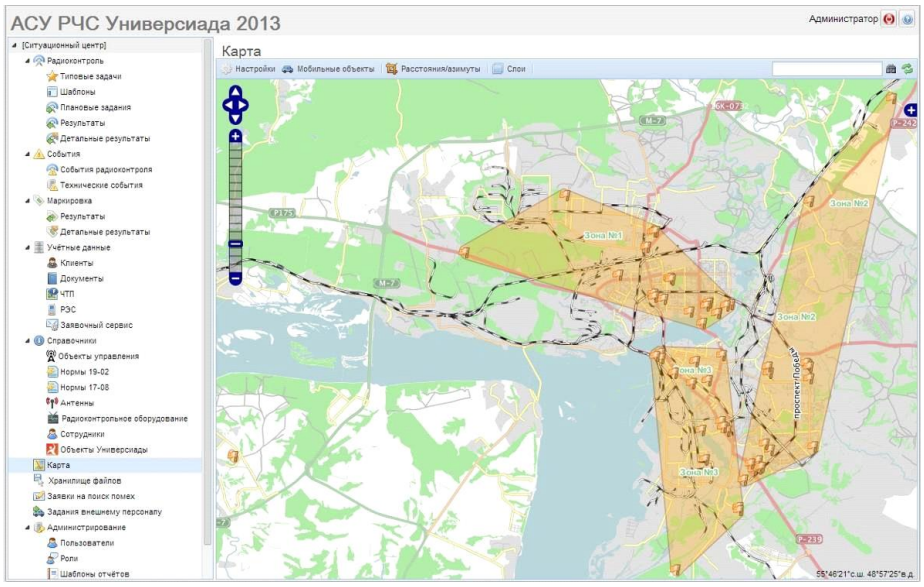
وكان من الضروري إسناد مهام لأفراد من الخارج لإدارة تشغيل محطات المراقبة المتنقلة وأفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات ومعامل القياس. وقد أسند نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 مهاماً محددة لبعض الأطقم مع مراقبة تنفيذ هذه المهام وحفظ نتائجها. وتم تخصيص المهام على أساس خطة، مثلاً حسب جدول الأحداث الرياضية في اليوم التالي، أو بدون خطة، مثلاً مهام البحث عن تداخلات تم اكتشافها، أو مهام تتعلق بطلبات تم استلامها.

7 استعمال معدات المراقبة الراديوية قبل دورة الألعاب الجامعية 2013 وأثناءها

عند نشر نظام دورة الألعاب الجامعية 2013، افترض أن بيئة الإلكترونيات الراديوية في مدينة كازان أثناء التحضير للدورة وخلالها ستسجل زيادةً كبيرةً في عدد المرسلات الراديوية العاملة وأن معظم مصادر الإرسال مستعمل في الجزء الأعلى من نطاق الترددات VHF وفي كامل النطاقات UHF وكذلك في الجزء الأدنى من النطاق SHF. وكان من المتوقع أن يكون لجزء كبير من مصادر البث قدرة إرسال منخفضة، وبالتالي، منطقة صغيرة من التيسر الكهرمغنطيسي. وقد تسنى وضعها داخل المرافق الرياضية واستعمال التشكيل عريض النطاق واتصالات البيانات القائمة على الرزم. ومن العوامل الأخرى التي أخذت بعين الاعتبار وجود عدد كبير من مواقع المنافسات والتدريب وغيرها من مواقع الدورة (كان عدد المواقع أكثر من 60) منتشرةً في المدينة بالكامل وخارجها، حيث استلزم الأمر تحقيق التوافق الكهرمغنطيسي للمرسلات الراديوية العاملة مع منع التداخلات (انظر الشكل 11.A7). وقد أكدت الخبرات المكتسبة قبل وأثناء فعاليات الدورة 2013 بشكل كامل صحة هذه الافتراضات.

الشكل 11.A7

"مواقع" (أماكن) فعاليات دورة الألعاب الجامعية 2013 ومناطق المراقبة الراديوية

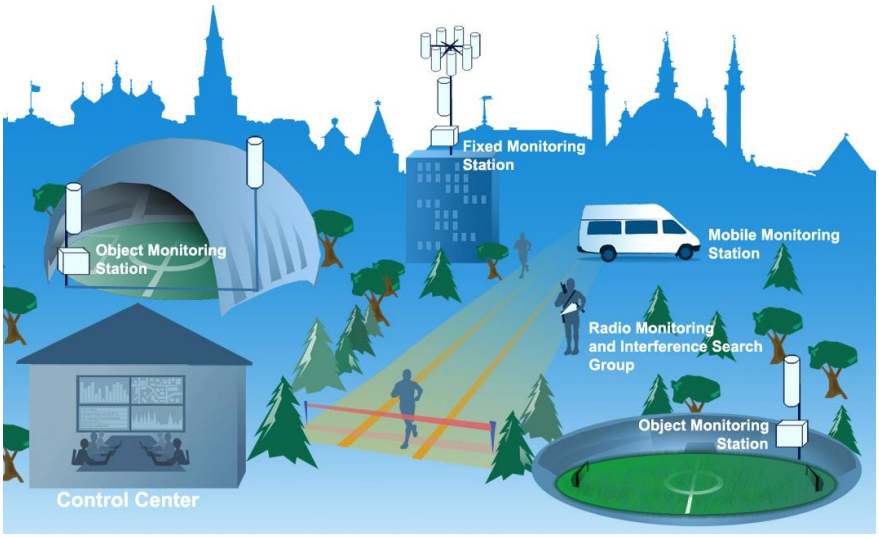


Report SM.2257-7.11

أثناء فعاليات دورة الألعاب الجامعية 2013، استعمل نوعان من معدات المراقبة الثابتة: محطات المراقبة الثابتة ذات الهوائيات المنصوبة على أسطح المباني العالية ومحطات المراقبة للمواقع المركبة مباشرةً في مواقع فعاليات الدورة. وكانت هناك أيضاً محطات مراقبة متنقلة وأجهزة مراقبة راديوية محمولة استعملت من أجل تزويد أفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات. ويرد شرح خواص استعمال معدات المراقبة الراديوية في الشكل 12.A7.

الشكل 12.A7

رسم توضيحي يبين نشر معدات المراقبة

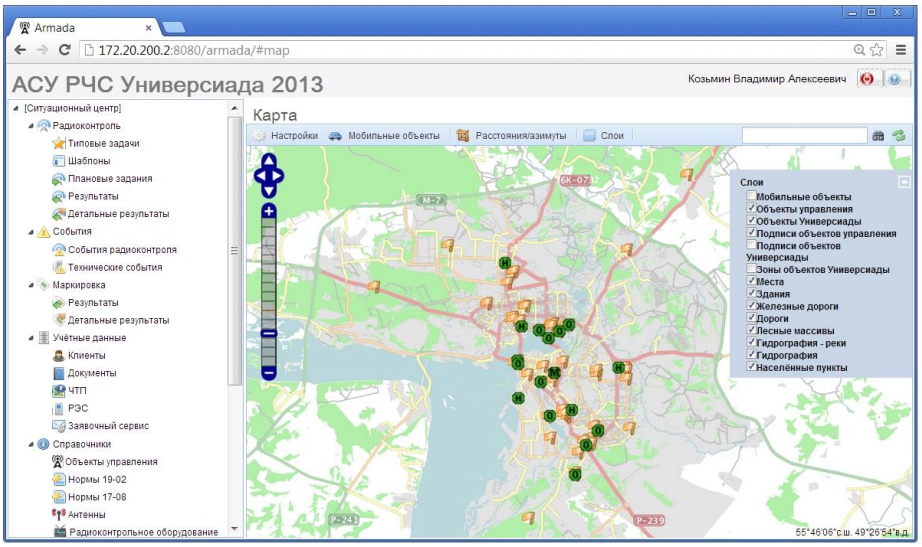


Report SM.2257-7.12

ويعرض الشكل 13.A7 موقع معدات المراقبة الراديوية الثابتة خلال التحضير لدورة الألعاب الجامعية 2013 وأثناء فعالياتها.

الشكل 13.A7

موقع معدات المراقبة الراديوية الثابتة في مدينة كازان



Report SM.2257-7.13

وقد تضمنت محطات المراقبة الثابتة أجهزة ثابتة لتحديد الاتجاه بتردد تشغيل أعلى مقداره 3 GHz، كما كان متوقعاً بأن تعمل مصادر الإرسال على ترددات أعلى وعلى مدى قصير أو تستعمل هوائيات اتجاهية للإرسال وهو ما يجعل أجهزة تحديد الاتجاه الثابتة غير فعّالة. وكان التردد الأدنى لأجهزة تحديد الاتجاه الثابتة 1,5 MHz، وهو ما مكّن من تحديد اتجاه الإرسالات في منطقة الحدث وحولها في نطاق الترددات HF.

وإلى جانب أجهزة تحديد الاتجاه الثابتة، تضمنت ثلاث محطات للمراقبة الثابتة مستقبلات للقياس أجرت تحليلات طيفية للإرسالات الراديوية مع قياس معلمات تشغيلها فضلاً عن تحليل لمعلمات الإشارة الخاصة بالأنظمة GSM وUMTS وLTE وCDMA وTETRA وDECT وWi-Fi وDVB T/T2/H. ويعرض الشكل 14.A7 مثالاً على موضع الهوائي.

الشكل 14.A7

نظام هوائي قياس (يسار) ونظام هوائي تحديد الاتجاه (يمين) على سطح مبنى

Report SM.2257-A7-14

الشكل 15.A7

محطة مراقبة الفعالية منصوبة على سطح مركز رياضات التجديف

Report SM.2257-7.15

ومحطات المراقبة المؤقتة "لموقع" أحد الفعاليات كانت تثبت مباشرةً في معظم الأماكن/المرافق الرياضية الهامة ووفرت مراقبة على مدار الساعة للمعدات الإلكترونية الراديوية قصيرة المدى الموجودة في مواقع الفعاليات. وكان تردد التشغيل الأعلى لمحطات مراقبة أماكن الفعاليات 8 GHz. ويعرض الشكل 15.A7 مثالاً على وضع محطة مراقبة لمكان أحد الفعاليات في مركز رياضات التجديف.

وكان يتم التحكم في معدات محطات المراقبة عن بُعد من مركز المراقبة ومن محطات المراقبة المتنقلة، إذا استدعى الأمر، أو عن طريق أفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات. وتم التحكم عبر قناة اتصال سلكية مع وجود قناة لاسلكية احتياطية من الجيل الثالث؛ فضلاً عن قناة راديوية لإرسال رسائل التحذير على أساس مخطط نشر شبكة الخدمة الراديوية MOTOTRBO.

ووفرت محطات المراقبة المتنقلة عملية تحديد الاتجاه في المدى من 1,5 إلى 8 000 MHz. ولقياس الإرسالات الراديوية حتى 43 GHz، استعملت معدات محمولة باليد مع هوائيات اتجاهية محمولة يتم تدويرها باليد. ويعرض الشكل 16.A7 محطة المشغل. ومن أجل توسيع مدى المراقبة الراديوية وتحديد الاتجاه بالاتساع حتى 43 GHz وكذلك لكي تعمل محطة المراقبة المتنقلة كمعمل للوسم والقياس، تم دمج المحطة التي تحتوي على محللات الطيف ضمن نظام دورة الألعاب الجامعية 2013.

وتم توفير تبادل البيانات بين محطات المراقبة المتنقلة ونظام دورة الألعاب الجامعية 2013 عبر قناة مودم لاسلكي من الجيل الثالث. كما تم تجهيز جميع مواقع المنافسات الرئيسية خلال الفترة التحضيرية بأماكن خاصة لتوفير وصلة سلكية بالإنترنت لمحطات المراقبة المتنقلة. وقد استعملت وصلة سلكية عبر كبل إثرنت في أماكن انتظار السيارات القريبة من هذه المواقع.

الشكل 16.A7

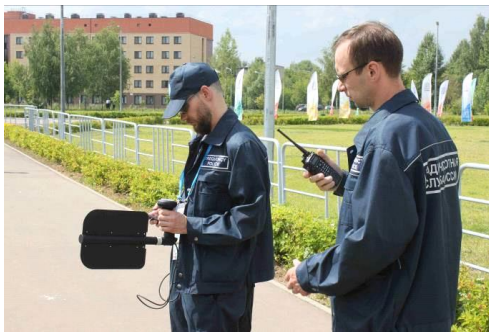
محطة المشغل لمحطات المراقبة المتنقلة

Report SM.2257-7.16

وتم استعمال أجهزة محمولة باليد لتحديد الاتجاه مع مجموعة من الهوائيات الاتجاهية بمديات ترددات التشغيل تتراوح بين 0,3 إلى 18 000 MHz، إضافةً إلى مستقبلات قياس محمولة، كمعدات مراقبة محمولة. ويوضح الشكل 17.A7 نشاطاً لفريق مراقبة راديوية وبحث عن التداخلات في استاد TULPAR أثناء مباراة في لعبة الرجبي.

الشكل 17.A7

فريق مراقبة راديوية وبحث عن التداخلات أثناء البحث عن مصدر التداخلات



Report SM.2257-7.17

8 تنظيم عملية المراقبة الراديوية أثناء التحضير لدورة الألعاب الجامعية 2013 وخلالها

انقسمت التدابير المتخذة لإدارة الطيف قبل وأثناء دورة الألعاب الجامعية 2013 إلى ثلاثة مستويات للتحكم وهي، المدينة والمنطقة وموقع الفعالية[3].

واستعمل على مستوى المدينة شبكة مكونة من خمس محطات مراقبة ثابتة تم التحكم فيها عن بُعد؛ وقد وفرت إمكانيات تحديد الاتجاه وتحديد الموقع وقياس معلمات الإرسالات الراديوية.

ويتألف مستوى المنطقة من اثنتي عشرة محطة مراقبة متنقلة. وقد وفر إمكانيات تحديد الاتجاه وتحديد الموقع وقياس معلمات الإرسالات الراديوية، بما في ذلك المصادر ذات القدرة المنخفضة. ويعرض الشكل 11.A7 موقع مرافق الألعاب بالدورة (الأعلام البرتقالية) وحدود مناطق المراقبة الراديوية الثلاث (وقد تضمنت المنطقة الرابعة ميدان الرماية الموجود خارج المدينة). وكان يوجد طاقمان في آنٍ واحد لمحطات المراقبة المتنقلة وكذلك عدد قليل من أفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات مزودةً بمعدات محمولة في كل منطقة. وقد تم توضيح موقع ومسارات محطات المراقبة الراديوية على خرائط إلكترونية.

ومن أجل توفير المراقبة الراديوية على مستوى الموقع (المستوى المحلي)، استعمل عدد 11 من محطات مراقبة لمكان فعالية وأفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات؛ وتم تزويد هذه الأفرقة بوسائل مراقبة راديوية محمولة أتاحت لهم البحث عن مصادر التداخلات وتحديد موقعها في معظم الأماكن التي يصعب الوصول إليها.

9 إدارة الموظفين

تم دمج مهمة إدارة موظفي نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 ضمن مركز تحكم تشغيلي تألف من موظفي مركز التحكم والعاملين الخارجيين (معامل الوسم والقياس ومحطات المراقبة المتنقلة وأفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات).

وقد نُشرت عشر محطات من المشغلين الأوتوماتية في مركز التحكم. وقد استعملت في إدارة محطات المراقبة الثابتة والمتنقلة ومحطات مراقبة أماكن الفعاليات، وأفرقة المراقبة الراديوية والبحث عن التداخلات والنظام الخاص للنقل والاتصالات الراديوية.

وقد نُشرت أكثر من 40 محطة تشغيل أوتوماتي عن بُعد خارج مركز التحكم من أجل العاملين الخارجيين وإدارة الدورة وكذلك في وكالات الخدمات الأمنية المشاركة.

---

3 انظر المرجعين [1] و[2].

10 الأنشطة التي أعقبت دورة الألعاب الجامعية 2013

عند ختام دورة الألعاب الجامعية 2013، أصبحت محطات مراقبة أماكن الفعاليات في المدينة زائدةً عن الحاجة وبالتالي تم نقل معظمها إلى مواقع أخرى للاستعمال كمحطات لقياس معلمات الإرسالات الراديوية. بيد أنه تم ترك البعض منها في مدينة كازان لتعزيز الشبكة المحلية الدائمة للمراقبة الراديوية.

11 بعض الأرقام ذات الدلالات

بمساعدة النظام الفرعي لخدمة الطلبات، قبل وأثناء دورة الألعاب الجامعية 2013، تم استلام 285 طلباً للترخيص باستعمال مرسلات راديوية، تم رفض 39 منها. وقد نُشرت عشر معامل وسم وقياس (اثنان ثابتان وثمانية متنقلة). وتم اختبار ووسم ما مجموعه 8 368 مرسلاً، منها 6 714 للخدمة البرية المتنقلة و1 364 لأجهزة قصيرة المدى و20 للخدمة الثابتة الساتلية و266 للخدمة الثابتة و4 لخدمة الاستدلال الراديوي.

وأثناء دورة الألعاب الجامعية 2013، اكتشف العاملون في خدمة الترددات الراديوية 207 مخالفات لاستعمال الترددات، وهي بوجه خاص: تشغيل ميكروفونات راديوية وأجهزة ما يطلق عليها "الأذن الراديوية" ونقاط للنفاذ اللاسلكي ومحطات ساتلية أرضية وكذلك مرسلات راديوية متنقلة لمنظمي حفل الافتتاح. ويعرض الشكلان 18.A7 و19.A7 صورتين لعدد قليل من الأجهزة المخالفة التي تم الكشف عنها نتيجةً لعمليات المراقبة في مواقع فعاليات الدورة.

12 الخلاصة

وفر نظام دورة الألعاب الجامعية 2013 التحكم الفعّال عن بُعد في وسائل المراقبة الراديوية الثابتة البعيدة جغرافياً والمتنقلة والمحمولة وإمكانية اختبار ووسم المرسلات الراديوية مع التفاعل مع مراكز المعلومات الخارجية عند الإعداد لدورة الألعاب الجامعية 2013 في مدينة كازان وأثناء فعالياتها. كما مكّن النظام من الإدارة الفعّالة للعاملين والتكليف المنسق بالمهام ومراقبة تنفيذها واتخاذ القرارات الضرورية في الوقت الفعلي.

الشكل 18.A7

محطة نفاذ لاسلكي
في مركز رياضات التجديف

Report SM.2257-A7-18

الشكل 19.A7

محطة اتصالات ساتلية أرضية
في مركز AkBure للرياضات

Report SM.2257-A7-19

الملحق 8

أنشطة إدارة الطيف التي اضطُلع بها في البرازيل لمسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014

1 مقدمة

يلخص هذا الملحق النتائج العامة لأنشطة إدارة الطيف التي اضطُلع بها في البرازيل لمسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014. وشهد هذا الحدث الكبير مشاركة 32 فريقاً وطنياً في 64 مباراة في 12 موقعاً مختلفاً في البرازيل، خلال الفترة من 12 يونيو حتى 13 يوليو 2014.

Report SM.2257-A8-01

وتتضمن المعلومات الواردة في هذه الوثيقة الأنشطة ذات الصلة مع التركيز على الخطوات التحضيرية والتشغيلية التي قامت بها الهيئة التنظيمية في البرازيل، Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). وتَمثَّل العنصر الأساسي للنجاح في إطار استشرافي للتحضير وإدارة قوية للمشروع، إلى جانب بنية تحتية وطنية راقية لإدارة الطيف.

ولعل الخبرات ذات الصلة تفيد كمراجع لمزيد من الأحداث واسعة النطاق في المنطقة، بما في ذلك:

- **إطار التحضير** (فريق العمل، دراسة الأحداث الماضية، صفحة الويب ذات المعلومات التنظيمية بلغات أجنبية).
- **إجراءات تنظيم وترخيص الطيف الترددي** (التعديلات التنظيمية، منح التراخيص للاستخدام المؤقت للطيف – التخصيص الترددي).
- **العمليات الميدانية** (الاختبار، الوسم[4]، المراقبة، الإنفاذ، التكامل مع قوى حماية العموم والأمن الوطني، مراقبة أداء شبكات الاتصالات المتنقلة الدولية (IMT)).

4 يُعرف أيضاً "بالتأشير والدمغ".

2 إطار التحضيرات

1.2 فريق العمل

عادةً ما تستأثر الأحداث الرياضية الدولية الكبرى بالاهتمام في جميع أنحاء العالم، وهي المسؤولة عن الزيادة الكبيرة في الحركة ضمن شبكات الاتصالات. وتتجلى أيضاً في الاستخدام المكثف لطيف الترددات الراديوية الذي يشكل عنصراً أساسياً لنجاح إيصال الصوت والصور والمعلومات المفصلة للعالم كله.

وبمثل هذه الاحتياجات، فقد شاع بشكل متزايد أن تتطلب الأطراف المعنية بهذا الحدث، ومنها لجان التنظيم والمؤسسات الإعلامية والمجتمع بشكل عام، التزاماً قوياً من السلطات المحلية بتيسّر موارد الاتصالات هذه من أجل البتّ فيما إذا كان الحدث سينظَّم وفي مكان تنظيمه.

وللوفاء بالالتزامات الحكومية تجاه هذا الحدث، تولت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) مسؤولية إعداد الإجراءات المهمة التي تتصل مباشرة بالإرسالات اللاسلكية وبتقديم شركات التشغيل الوطنية لخدمات الاتصالات.

وبيّنت التجارب السابقة في ألعاب ريو 2007 للبلدان الأمريكية الحاجة لتوقُّع خارطة طريق تحضيرية متسقة لتقليل الآثار السلبية إلى أدنى حد خلال العديد من الأحداث الكبرى التي ستقام في البرازيل بين عامي 2011 و2016، بما في ذلك كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014 والألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين في ريو عام 2016. وفي هذا السياق، أنشأت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في عام 2011 فريق عمل مؤلف من المديرين التنفيذيين من عدة إدارات في المناطق التي من شأنها أن تؤثر تأثيراً ذي صلة بأدوار هيئة تنظيم الاتصالات في الأحداث.

وتولى فريق العمل هذا نطاقاً واسعاً من الأنشطة اللازمة لمعالجة أنشطة إدارة الطيف لحدث كبير، بما في ذلك تنظيم الطيف، وأفرقة الترخيص والتنفيذ والإدارات الأخرى كتلك المعنية بالموارد البشرية والشؤون المالية والاتصالات والشؤون الدولية والمشتريات وتكنولوجيا المعلومات. وأخذ فريق العمل على عاتقه إعداد العديد من المشاريع وتقديم المشورة لمجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بشأن تلك الإجراءات المتعلقة بالأحداث الدولية الكبرى.

وكان من الأهداف المهمة جداً في هذه العملية تحديث مرافق إدارة الطيف لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel). وفي العديد من المشاريع ذات الميزانية المضمونة، نُشرت الأنظمة والمعدات اللازمة، بما فيها منصة التخطيط والترخيص الجديدة لإدارة الطيف، ومحطات مراقبة الطيف الثابتة والمتنقلة، ومرفق المراقبة الساتلية، وأجهزة تحليل الطيف عالية الأداء، وأجهزة التحليل المقارن لشبكة الاتصالات المتنقلة والعديد من الأجهزة المحمولة.

2.2 دراسة الأحداث الماضية

كخطوة أولية، وُضعت دراسات الحالة الدولية للتوصل إلى فهم أفضل بشأن الأدوار التي قامت بها الهيئات التنظيمية في الدورات السابقة لمسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم والألعاب الأولمبية. وقامت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) بعدة زيارات تقنية وعقدت اجتماعات لاستخلاص المعلومات مع السلطات التنظيمية والجهات المصنِّعة ومشغلي الاتصالات في جنوب إفريقيا (كأس العالم 2010)، والصين (دورة الألعاب الأولمبية الصيفية في بيجين 2008)، والمملكة المتحدة (دورة الألعاب الأولمبية الصيفية في لندن 2012) وروسيا (الألعاب الأولمبية الشتوية في سوتشي 2014). واستُعين بمراجع هامة أخرى من توصيات وتقارير قطاع الاتصالات الراديوية، وجرى التواصل مع هيئة مراقبة الطيف الأوكرانية لتؤخذ بعين الاعتبار الخبرات المستفادة من بطولة المنتخبات الوطنية الأوربية لكرة القدم لعام 2012.

وخلال الألعاب الأولمبية للمعاقين 2012 في لندن، أرسلت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) وفداً لمتابعة عمليات التحكم الميداني في الطيف التي اضطلعت بها هيئة أوفكوم (Ofcom) لتنظيم الاتصالات خلال هذا الحدث. وكانت هذه الخبرة العملية مهمة جداً للتوصل إلى فهم أعمق للتحديات القائمة والممارسات السليمة في استخدام الطيف وتخفيف التداخل وأنشطة الإنفاذ. ويُوصى بشدة بهذا التبادل، إذا كان ممكناً، لإتاحة تنسيق الممارسات المتّبعة على الصعيد الدولي، بما ينسجم مع نطاق الحدث.

وتَشكَّل قوام المعارف الأساسية في استعدادات هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) من المعلومات التي وردت جراء التعاون الدولي، إلى جانب الخبرات السابقة المستقاة من أحداث سلفت في البرازيل مثل دورة ألعاب البلدان الأمريكية في ريو 2007 والمؤتمر الدبلوماسي ريو+20 بشأن تغيّر المناخ وكأس القارات للاتحاد الدولي لكرة القدم 2013.

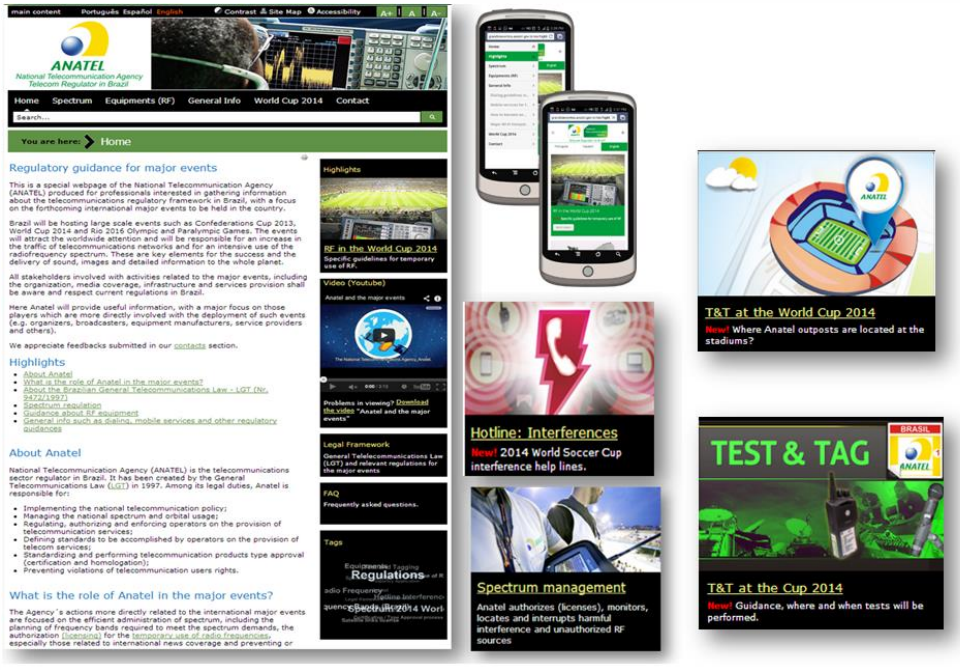
3.2 صفحة الويب ذات المعلومات التنظيمية بلغات أجنبية

ارتكزت استراتيجية التواصل الخارجي لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) إلى دعامتين. الأولى هي التواصل مع عامة الناس والمهنيين والمنظمات المشاركة في الأنشطة ذات الصلة المباشرة بالحدث. والثانية هي التواصل مع اللجان والمنظمات الأخرى، العامة أو الخاصة، المضطلعة بشكل مباشر في تنفيذ الحدث.

وأقيمت الاتصالات مع عامة الناس والمهنيين والمنظمات المشاركة في الأنشطة ذات الصلة المباشرة بالحدث عبر شبكة الإنترنت غالباً. وقبل أكثر من سنتين من مسابقة كأس العالم 2014، أطلقت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) صفحة ويب[5] باللغات البرتغالية والإنكليزية والإسبانية تتضمن الإرشادات التنظيمية لأنشطة الاتصالات المتعلقة بالأحداث الكبرى. وشملت بعض المواضيع في الصفحة لوائح الطيف، وإجراءات الترخيص للاستخدام المؤقت للترددات الراديوية، وعملية إصدار الشهادات لمعدات الاتصالات، واختبار معدات الاتصالات الراديوية ووسمها للتشغيل أثناء المناسبات الخاصة في البرازيل، والخط الساخن للتخفيف من حدة التداخل خلال مسابقة كأس العالم 2014.

وتظهر الصور التالية تخطيط الموقع والميزات الموجودة في الصفحة بما في ذلك النسخة المتنقلة منها، واللافتات ومقاطع الفيديو والرسوم المتحركة التي تعرِّف بهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) وتشرح القضايا التنظيمية ذات الصلة مع التركيز على تحديات إدارة الطيف والإجراءات التنظيمية. وستكون صفحة الويب متاحة حتى عام 2016، بعد الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين في ريو عام 2016.

صفحة هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) على شبكة الإنترنت بشأن الأحداث الكبرى (البرتغالية/الإنكليزية/الإسبانية)



Report SM.2257-A8-02

[5] http://grandeseventos.Anatel.gov.br/en/.

وتمثّلت الدعامة الثانية في بناء الشراكات الخارجية ذات الصلة مع الهيئات الاتحادية الحكومية الأخرى والقنوات المتخصصة ومنظمي الحدث أيضاً. وكان هذا التفاعل أساسياً لإيصال المعلومات إلى الجهات المعنية المقصودة ذات الصلة، قبل فترة معقولة من إقامة الحدث، كي تكون على بينة من المتطلبات التنظيمية والعمليات وإجراءات إدارة الطيف المتعلقة بالحدث على الصعيد الوطني. وجرى الترويج مع هؤلاء الشركاء لحملات تواصل خاصة إضافية مثل "الاختبار والوسم" و"الخط الساخن بشأن التداخل" و"تحديد الموقع الجغرافي لمكاتب هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في الملاعب ومركز الإذاعة الدولي–IBC".

أمثلة على الحملات الإعلامية الخاصة التي أعدت لمسابقة كأس العالم 2014

Report SM.2257-A8-03

3 لوائح الطيف وإجراءات الترخيص

1.3 التعديلات التنظيمية

إن الحدث الرئيسي العالمي الاستثنائي في طبيعته وحجمه يتطلب معاملة خاصة في نقاط محددة ضمن إطار تنظيمي وطني. ويتطلب ذلك تعديلات تنظيمية تتيح نهجاً أكثر مرونة وسرعة. وفي هذا الصدد، اتخذت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) إجراءات تنظيمية محددة لمسابقة كأس العالم، بما فيها:

- تمديد المهلة القصوى للتصاريح (التراخيص) المؤقتة المتعلقة بكأس العالم 2014 إلى 120 يوماً؛
- استخدام محطة إرسال أرضية موصولة بساتل دون الحصول على التصريح اللازم للتشغيل داخل الأراضي البرازيلية؛
- إعفاء أجهزة "كاميرات التصوير التلقائي" العاملة في نطاقات الترددات الراديوية بين 340 MHz و354 MHz وبين 433,44 MHz و434,42 MHz من الترخيص وإجراءات الاختبار والوسم؛
- تحديث لوائح الاستخدام المؤقت للترددات الراديوية.

2.3 الترخيص للاستخدام المؤقت للطيف (التخصيص الترددي)

لتلبية الطلب المرتفع على الترددات الراديوية للتشغيل المؤقت في الأحداث الكبرى، تقتضي الضرورة وضع خطة محكمة لإدارة الطيف مقدماً.

وإذ أُخذت تجارب الأحداث السابقة في الحسبان، اتضحت الحاجة لتصميم نظام ترخيص توضع له خطة محكمة تتميز بالكفاءة من أجل السماح بتخطيط أفضل للطيف ومعالجة أسرع للعديد من طلبات الترخيص باستخدام ترددات في وقت قصير.

وفي عام 2014، أطلقت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) نظاماً جديداً لترخيص استخدام الطيف يمكنه تلقائياً القيام بحسابات التغطية وتقييم احتمال التداخل إلى جانب التخصيصات الترددية قيد التشغيل بالفعل لتحقيق كفاءة أعلى في عملية الترخيص.

ومن أجل التخويل بالتشغيل المؤقت لترددات راديوية خلال كأس العالم، أصدرت هيئة تنظيم الاتصالات 319 ترخيصاً مؤقتاً باستخدام 146 7 تردداً في 110 19 محطات اتصالات راديوية.

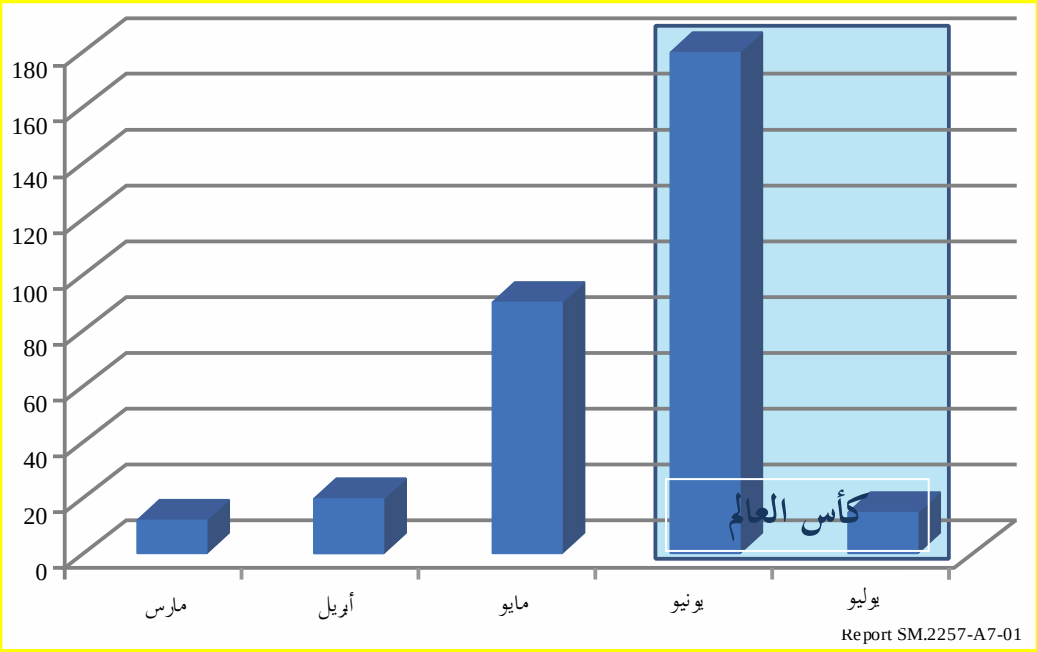
وفي مقارنة تسترعي الاهتمام من حيث حجم الأحداث، أصدرت هيئة تنظيم الاتصالات خلال كأس القارات للاتحاد الدولي لكرة القدم 2013، 127 ترخيصاً مؤقتاً باستخدام 319 1 تردداً في 648 3 محطة اتصالات راديوية.

وينبغي لجميع معدات الاتصالات الراديوية تقريباً، بما فيها العديد من الأجهزة قصيرة المدى العاملة في نطاقات غير مرخصة، أن تمرّ عبر إجراءات الترخيص المؤقت للترددات الراديوية لدى هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel). وشمل ذلك المحطات الساتلية لجمع الأخبار (SNG)، والأجهزة الراديوية المتنقلة والكاميرات والميكروفونات اللاسلكية وغيرها من أجهزة الترددات الراديوية المرتبطة بجمع الأخبار إلكترونياً (ENG) وأنظمة الأمن. وأنشئ هذا النطاق الواسع من أجل تمكين تنسيق ترددات جميع الأجهزة الراديوية، بما فيها تلك التي تُعفى عادةً ولكنها يمكن أن تسبّب تداخلاً على الخدمات والأجهزة الأخرى في مثل هذه البيئة المكتظة بالترددات الراديوية.

وبالإضافة إلى جمع الأخبار إلكترونياً (ENG)، كانت الجهات الأخرى المعنية بالترددات الراديوية هي الوفود الدبلوماسية والمنظمات الدولية والطائرات والسفن العسكرية الأجنبية. ويبين الشكل أدناه أعداد التراخيص الصادرة فيما يتعلق بكأس العالم 2014 في كل شهر. وتجدر الإشارة إلى نسبة التراخيص العالية بين شهري مايو ويونيو 2014، قرابة هذا الحدث وخلاله. ويشيع هذا السلوك في الأحداث ذات النطاق الواسع.

واتُخذ قرار آخر مهم يقضي بإتاحة موظفي الترخيص لإصدار التراخيص طيلة هذا الحدث من أجل التعامل مع الحالات غير المؤكدة أو الطلبات المتأخرة. ووُضع أيضاً نحو 23 فرداً من أفراد الدعم بتكنولوجيا المعلومات على أهبة الاستعداد لضمان التيسّر الكامل لجميع أنظمة وسرعة التدارك في حال وقوع عطل غير متوقع في أي نظام دعم.

التراخيص الصادرة عن هيئة تنظيم الاتصالات (ANATEL) للاستخدام المؤقت للترددات الراديوية في كأس العالم 2014



4 العمليات الميدانية (الاختبار والوسم والمراقبة والإنفاذ)

أجريت العمليات الميدانية عن طريق فريق تنسيق وطني مؤلف من 14 منسقاً محلياً و303 تقني إنفاذ ومراقبة توزعوا بين أنشطة مثل المراقبة الراديوية لشبكات الاتصالات الثابتة والمتنقلة والساتلية، والاختبار والوسم والإنفاذ على أرض الواقع.

ومن أجل توجيه الجهود الميدانية لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، صيغت خطة عمل الإنفاذ، بما فيها وثائق صُنّفت لاحقاً كخطط التشغيل والاتصالات والطوارئ.

وقد أُعدّت الخطة التشغيلية لجميع أنشطة الإنفاذ لضمان وفاء البنية التحتية للاتصالات في الملاعب والمدن المضيفة بالمتطلبات المحددة رسمياً من الهيئة والتي وُعد بها أصحاب المصلحة.

وقد أُعدّت خطة الاتصالات لضمان جمع المعلومات عن الأنشطة الجارية وإنتاجها وتخزينها وتسييرها إلى مقصدها ونشرها النهائي بالشكل المناسب.

وحددت خطة الطوارئ السيناريوهات المحتملة التي يمكن أن تحول دون إنجاز مهام هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) خلال كأس العالم، بحيث يمكن التصرف بطريقة منسقة للتخفيف من الآثار غير المرغوب فيها لكل طارئ.

1.4 اختبار ووسم معدات الاتصالات الراديوية (T&T)

كان الاستخدام الكامل لإجراء "الاختبار والوسم (T&T)" أحد أهم الابتكارات في البرازيل لمنع التداخلات في مواقع الحدث. وطُبقت هذه المهمة جزئياً على الأحداث السابقة، حيث كان أول تنفيذ لها في البرازيل خلال كأس القارات للاتحاد الدولي لكرة القدم 2013، مع الأخذ بعين الاعتبار خبرة منظمي الطيف في دورتي كأس العالم السابقتين (2006، 2010) وفي بطولة المنتخبات الوطنية الأوروبية لكرة القدم لعام 2012 ودورة الألعاب الأولمبية والألعاب الأولمبية للمعاقين (2008، 2012).

ويتمثل اختبار ووسم معدات الاتصالات الراديوية في إجراء القياسات التقنية السابقة، والتحقق من الترخيص ودمغ معدات إرسال الترددات الراديوية التي من شأنها أن تعمل في مواقع الحدث. وبما أن ذلك يجري قبل التشغيل، يمكن كشف عدم المطابقة واعتماد التدابير التصحيحية قبل وقوع التداخل. وفي كل ملعب وفي مركز الإذاعة الدولي (IBC)، كان لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) مكتب تقدمه الجهة المنظمة للحدث حيث يُجرى الاختبار ووسم المعدات وغير ذلك من أنشطة إدارة الطيف.

إجراءات الاختبار ووسم المعدات والأنشطة الأخرى لإدارة الطيف المضطلَع بها في مكاتب هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)

Report SM.2257-A8-05

وبالنسبة لمسابقة كأس العالم 2014، بدأ إجراء الاختبار والوسم في مواقع الحدث رسمياً في 7 يونيو، أي قبل خمسة أيام من المباراة الافتتاحية في ملعب ساو باولو، وأيضاً قبل خمسة أيام من كل أول مباراة في الملاعب المتبقية. وبعد ذلك، بدأت إجراءات الاختبار والوسم قبل يومين من كل مباراة (في كل الملاعب). واعتُبرت هذه الفترة القصيرة نسبياً كافية لهذا الحدث على وجه التحديد، بالنظر إلى حجم كل موقع وعدد المواقع (12) وأعداد الأفرقة العاملة بالتوازي نتيجة لهذا الواقع. وكذلك فإن الجدول الزمني في كل موقع،

الذي يتيح يومي راحة على الأقل بين مباراة وأخرى، سمح للمستجدِّين في موقع معين بالمرور عبر عملية الاختبار والوسم على أساس من يأتي أولاً يُخدم أولاً. وقد تحتاج أحداث أخرى إلى إجراءات وجدولة زمنية أكثر تطوراً.

وأُجريت الإجراءات حتى المباراة النهائية في ريو دي جانيرو، في 13 يوليو 2014. وبشكل عام، يتكوّن إجراء الاختبار والوسم من الخطوات التالية:

– بعد استلام الترخيص بالاستخدام المؤقت للترددات الراديوية، ينبغي لمستخدمي الطيف أن يعرضوا لوكلاء هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) جميع معدات الترددات الراديوية المتوقع أن تُشغَّل داخل مواقع الحدث. وينبغي أن يجلبوها إلى مكاتب هيئة تنظيم الاتصالات ليُجرى لها الاختبار والوسم.

– أجرى وكلاء هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) الاختبارات وتحققوا من مطابقة الترددات وعرض النطاق والمعلمات التقنية الأخرى للترخيص.

– بعد الاختبار، وُسمت معدات الترددات الراديوية بدمغة محددة. واستُخدمت دمغة مختلفة حسب نتيجة الاختبار، وفقاً للمعايير التالية:

- نالت معدات الترددات الراديوية التي لم تستوف معايير هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) للاختبار والوسم، دمغة حمراء تشير إلى "حظر الاستخدام".
- ونالت معدات الترددات الراديوية التي تمت الموافقة عليها دمغة مرادفة للملاعب التي ستشغَّل فيها (على سبيل المثال، خُصّ كل ملعب بدمغة ذات لون مميز وبمختصر اسم مدينته). وقُسمت أيضاً ضمن شريحتي المرحلة الأولى والمرحلة الثانية (النهائيات) في المدن التي أقيمت فيها أكثر من أربع مباريات، باستثناء مركز الإذاعة الدولي (IBC). فنالت المعدات التي صُرح باستخدامها في جميع مواقع الحدث وجميع مراحل البطولة، دمغة بيضاء ("الكل").
- أنجز أصحاب المصلحة الرئيسيين الاختبار والوسم بمعجَّل أعلى ناهز 10 أيام قبل المباريات.

وبلغ العدد الكلي لمعدات الاتصالات الراديوية التي خضعت لإجراءات الاختبار والوسم 325 17.[6]

– نال 219 16 منها دمغة الموافقة باللون المرادف للمدينة التي يمكنها العمل فيها، بما في ذلك الحالات التي نالت فيها معدات الترددات الراديوية الدمغة البيضاء ("الكل")، لكونها قادرة على العمل في جميع المدن المضيفة.

– ونال 106 1 منها الدمغة الحمراء بمعنى عدم حصولها على تصريح بالاستخدام المؤقت للترددات الراديوية أو كونها غير مهيأة للتشغيل وفق الترخيص.[7]

وطبقاً للتوقعات، تمكَّن إجراء الاختبار والوسم من تجنب استخدام عدة أجهزة مشكِّلة تشكيلاً غير صحيح لتُشغَّل على ترددات غير مصرَّحة لها، ومنع عدداً كبيراً من التداخلات الضارة.

وتُجنِّب أكثر من 200 من التداخلات المحتملة، ومعظمها من الأجهزة قصيرة المدى التي كانت معفاة من الترخيص في ظروف وأحداث أخرى دُرست. ولذلك، كان التنسيق المحلي لهذه المعدات ضرورياً بوجه خاص واعتُبرت الاستراتيجية الوقائية ناجحة للغاية.

---

6 إن عدد المعدات التي خضعت لإجراءات الاختبار والوسم لا يطابق (تماماً) كمية المعدات المرخَّصة. ففي حالات معينة، لم تُلزم معدات الترددات الراديوية بالخضوع لإجراءات الاختبار والوسم، ولا سيما منها التي شُغِّلت خارج الملاعب (في مهرجانات عشاق كرة القدم، والفنادق، وما إلى ذلك).

7 في حالات قليلة، أُعيد تشكيل المعدات على الوجه الصحيح وقُدمت مجدداً لنيل التصريح بنجاح في المحاولة الثانية. وفي معظم الحالات، تعذرت إعادة تشكيل المعدات على الوجه الصحيح، أو أُعيد تشكيلها على الفور ولذلك لم تنل الوسم الأحمر.

الدمغات المستخدمة في كل ملعب في المرحلتين الأولى والثانية ومركز الإذاعة الدولي (IBC) خلال كأس العالم 2014

Report SM.2257-A8-06

وقد تُرجم مستوى النجاح الرفيع لإجراء الاختبار والوسم إلى مؤشرات ذات صلة بمنع التداخل. وفي ضوء هذه النتيجة، خُطط بالفعل لتنفيذ إجراءات الاختبار والوسم خلال الأحداث الرئيسية الأخرى في البرازيل، خصوصاً في الألعاب الأولمبية وأولمبياد المعاقين في ريو عام 2016.

2.4 تحديد وإعداد فريق الإنفاذ

إن القدرة على الوصول إلى الناس المعرَّضين للتداخل وأولئك المسببين للتداخل والتفاعل معهم هي إحدى القضايا الرئيسية التي قد تؤثر على أداء الأفرقة المشاركة في أنشطة الإنفاذ خلال حدث كبير، وخاصة على فعالية تسوية حالات التداخل.

ويصبح التواصل أساسياً على هذا الصعيد. وإلى جانب استراتيجيات التواصل التي سبق بحثها، يشمل التواصل ما يلي:

- استخدام لافتات لتحديد مواقع مكتب الطيف و/أو الاختبار والوسم؛
- استخدام زي يميز الأفرقة الميدانية بوضوح؛
- إتقان الأفرقة المكلفة بتسوية التداخلات للغات الأجنبية التي قد تحتاجها للتعامل مع الأفراد غير الناطقين باللغة البرتغالية.

3.4 أدوات القياس المستخدمة

اقتُنيت عدّة معدات جديدة خصيصاً للمساعدة في الأنشطة خلال مسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم 2014، وهي تشكل إرثاً هاماً للبنية التحتية الوطنية لإدارة الطيف.

وتألفت البنية التحتية المستخدمة لمراقبة الطيف في كل مدينة مضيفة مما يلي:

- ما لا يقل عن ثلاثة أجهزة استشعار ثابتة لمراقبة الطيف تعتلي سطح مبنى شاهق على مسافة 1 إلى 5 km من مواقع الحدث الرئيسي؛
- ما لا يقل عن مكتشف اتجاه واحد وجهاز استشعار واحد لمراقبة الطيف داخل الملعب؛
- طاقم لمراقبة المشاة مجهز بمستقبلات متنقلة وأجهزة تحليل طيف وهوائيات اتجاهية داخل الملعب مع دعم إضافي يصل إلى ثلاثة أطقم أخرى مماثلة ذات نفاذ محدود إلى منطقة الملعب؛
- مكتشف اتجاه على متن سيارة ووحدة مراقبة تقع في منطقة الملعب مع دعم إضافي يصل إلى وحدتين أخريين مماثلتين؛
- أجهزة استشعار ومعدات إضافية للمراقبة تُستخدم في مناطق أخرى تسترعي الاهتمام وقد تتأثر سلباً بهذا الحدث، وخصوصاً المطارات ومواقع تدريب الفريق ومركز الإذاعة الدولي (IBC)؛

– 24 منصة مقارنة في شبكة الاتصالات المتنقلة للاختبار السيار حيث تستطيع كل منصة اختبار أربعة مشغلين، بالإضافة إلى جهازي اختبار راجل يُحمَلان على الظهر؛

– محطة مراقبة ساتلية، قادرة على المراقبة الراديوية وتحديد الموقع الجغرافي لأجهزة البث الأرضي المستخدَمة في نطاقي C وKu خلال الحدث.

4.4 أنشطة مراقبة الطيف وتسوية التداخل

نُفذت ثلاثة أنماط من أنشطة المراقبة الاستباقية لتحديد البث غير النظامي والتداخلات المحتملة، وخاصة في مواقع الحدث والنطاقات الترددية ذات الصلة. وتُمكن تسمية هذه الأنماط: مراحل المراقبة التحضيرية والمراقبة ما قبل الحدث والمراقبة خلال الحدث.

ونُفذ نشاط المراقبة التحضيرية باستخدام محطات ثابتة أو متنقلة أو محمولة خلال ثلاثة أشهر قبل بدء الحدث. وكان الهدف هو الحصول على معلومات ميدانية عن أوضاع الطيف الحقيقية في النطاقات الترددية ذات الصلة واتخاذ تدابير وقائية. وأتاح هذا النشاط فرصة للتحقق من وجود أي بث من مستخدمي الطيف غير المرخص لهم وإيقافه، وللتحقق مما إذا كانت محطات الاتصالات الراديوية المرخصة تلبي المتطلبات التقنية والتنظيمية، وتعمل وفقاً لتراخيصها.

ونُفذت المراقبة ما قبل الحدث في الأسبوع الذي سبق انطلاق الحدث. وتخلّلها استعراض المعلومات التي جُمعت خلال المراقبة التحضيرية، ولكنها شملت هذه المرة أيضاً أصحاب التراخيص المؤقتة للتشغيل خلال الحدث على وجه التحديد.

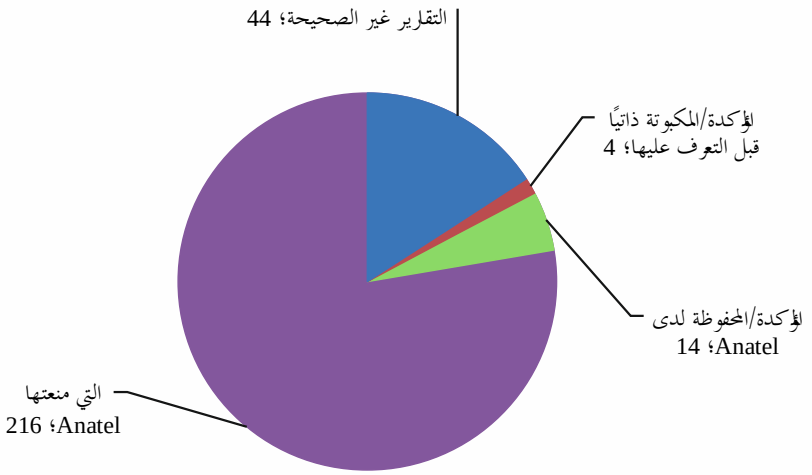
ونُفذت المراقبة خلال الحدث قبل بضع ساعات من بدء الحدث وخلاله. وكان الهدف هو سرعة التعرف والعثور على ما يظهر خلال الحدث من بث يسبب تداخلاً ويُحتمل ألاّ يكون نظامياً، من أجل المساعدة في تسوية التداخلات الضارة، حتى قبل الإبلاغ عنها.

محطات مراقبة الطيف التي ركبتها هيئة تنظيم الاتصالات (ANATEL) في ملاعب كأس العالم 2014

وبالإضافة إلى المراقبة الوقائية وقنوات الاتصالات التقليدية مع هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel)، أمكن لمستخدمي الطيف طيلة فترة الحدث إبلاغ موظفي الهيئة مباشرة عن التداخل في كل مكاتب ضبط الطيف في الملاعب أو في مركز الإذاعة الدولي (IBC) أو عن طريق مكالمة هاتفية (خط التداخل الساخن).

وتعرض الرسوم البيانية التالية وصفاً موجزاً للأنشطة المنفَّذة فيما يتعلق بحالات التداخل خلال مسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014:

أحداث التداخل خلال كأس العالم 2014



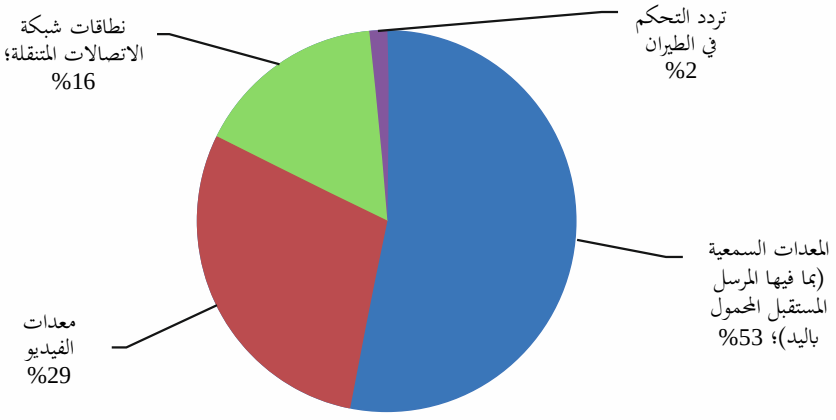
Report SM.2257-A8-08

من الرسم البياني أعلاه، يتضح أولاً أنه من خلال إجراءات مثل الاختبار والوسم وأنشطة الإنفاذ عند المداخل وغيرها من مناطق الحدث الرئيسية، أمكن كشف وتصحيح ما مجموعه 216 مصدراً محتملاً للتداخل مثل أجهزة البث المشكَّلة تشكيلاً غير صحيح وأجهزة البث غير المصرح بها، قبل التسبب في تداخل أو تقديم شكوى.

وحُدد (أو أُبلغ عن) ما مجموعه 62 حالة تداخل فيما يتصل بالحدث وقيَّمتها هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel). ولم يكن منها إلا 18 حالة تداخل فعلية (29%)، أما الحالات الأربعة والأربعين المتبقية فقد أُقفلت كمشاكل مرتبطة بتركيب المعدات أو بتهيئتها أو بتشغيلها. وسُوّيت أربع عشرة حالة بإجراء مباشر اتخذه موظفو الإنفاذ لدى الهيئة، وتوقفت حالات التداخل المتبقية خلال التحقيقات. وانطوى ثلاثون تداخلاً أُبلغ عنهم على جهة إذاعية مضيفة أو لجنة تنظيم محلية.

ويعرض الرسم البياني التالي توزع حالات التداخل المكتشفة وفقاً للنطاق والمعدات المتأثرة.

النطاقات والمعدات المتأثرة بالتداخل



Report SM.2257-A8-09

وقلّ عدد التداخلات خلال كأس العالم 2014 عما كان عليه في كأس القارات 2013 بما يتناسب مع عدد المباريات، إذ أُبلغ عن 36 حالة في ما مجموعه 16 مباراة. وتعبِّر هذه الأرقام عن تحسن الإجراءات الوقائية، مثل الاختبار والوسم وأنشطة المراقبة الاستباقية.

أما بالنسبة للشبكات الساتلية، فقد خلت إرسالاتها من التداخلات، ولم يُبلّغ عن أي شكاوى رسمية لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) طيلة الحدث. وكان النهج الوقائي لعمل الموظفين الميدانيين الذي نُفذ مع مشغلي السواتل أيضاً أحد العوامل الهامة التي ساهمت في نجاح التشغيلات الساتلية.

5.4 التكامل مع قوى حماية العموم والأمن الوطني

خلال الحدث، كان وكلاء هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) حاضرين في مركز القيادة والسيطرة الوطنية المتكاملة (CICCN) في برازيليا ومراكز القيادة والسيطرة الإقليمية المتكاملة (CICCR) المنتشرة في 12 مدينة مضيفة، من أجل دعم قوات الأمن العام في قضايا الاتصالات وتلقّي المساعدة في تحديد مصادر البث غير المخوَّل التي يمكن أن تؤثر على الحدث أو تعرّض سلامته للخطر. وفي هذا السياق، لزم دعم هيئة تنظيم الاتصالات في تحديد المركبات الطائرة بدون طيار (UAV)، المعروفة أيضاً باسم طائرات بدون طيار، والتي كانت تشغَّل دون ترخيص أو شهادة (اعتماد نوع) لمعدات اتصالات.

وبالإضافة إلى ذلك، جرت مفاوضات مع الوكالات الأخرى، وخاصة وزارة الشؤون الخارجية لإطلاع الوفود الأجنبية الرسمية على القيود المفروضة على استخدام حاجبات إشارة الترددات الراديوية (المعروفة بالمشوشات)، والمحظورة في البرازيل إلا ضمن مباني السجون.

6.4 الاتصالات المتنقلة الدولية (IMT) – مراقبة أداء شبكات الاتصالات المتنقلة

اعتباراً من مايو 2014، أجرت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) اختبارات سيارة أسبوعية بمنصات قياس مقارن لشبكة الاتصالات المتنقلة، من أجل تقييم أداء شبكة الاتصالات المتنقلة في 12 (اثنتي عشرة) مدينة مضيفة.

وكان الهدف هو تحديد أي عدم التزام بالمتطلبات التنظيمية، وخاصة تلك التي وُضعت خصيصاً لدورة الألعاب، وشملت التزامات التغطية وجودة الخدمات. وأتاحت هذه الإجراءات الاستباقية لهيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) التصرف بشكل استباقي مع مشغلي شبكات الاتصالات المتنقلة من أجل التخفيف من حالات عدم الالتزام هذه، ومنع المشاكل المستقبلية وتدنّي جودة ما يقدَّم من خدمة الاتصالات المتنقلة خلال الحدث.

وصُمّمت طرق القياس للوصول إلى مناطق الكثافة السكانية العالية في تلك المدن، بما في ذلك المناطق المجاورة لملاعب كرة القدم، والمناطق التي تكثر فيها الفنادق والمطارات ومحطات الحافلات، ومواقع مهرجانات عشاق كرة القدم.

وخلال مباريات كأس العالم، أُجريت اختبارات راجلة أيضاً باستخدام منصات القياس المقارن المحمولة لشبكة الاتصالات المتنقلة والهواتف الذكية. وحُلّل متوسط معدلات التنزيل والرفع إلى جانب معدل إتمام المكالمة. وأجريت هذه الاختبارات في الملعب قبل ساعتين من كل مباراة وخلالها. بالإضافة إلى ذلك، وبهدف إنفاذ أداء خدمة الاتصالات المتنقلة، زُوّد مشغلو الاتصالات المتنقلة هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) في اليوم التالي لكل مباراة بمؤشرات السطح البيني للأثير الراديوي يوم المباراة.

وكانت هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) قادرة أيضاً على النفاذ عن بُعد إلى أنظمة أداء الشبكة لدى مشغلي الاتصالات المتنقلة، لتشاهد عرضاً رسومياً للحركة ومؤشرات المعالجة في عناصر الشبكة والحركة الهاتفية. وجُمعت الإنذارات بتعطل الشبكة ومؤشرات الأداء قبل الحدث وخلاله، خاصةً عبر مجموعة محطات القاعدة التي غطت المدن المستضيفة للحدث، وجُزّئت في تقارير منتظمة تصدرها أفرقة المناطق ذات الصلة (ومثالها: الملاعب وطرق النقل الرئيسية). وبذلك تتاح حالاً المعلومات ذات الصلة عن شبكة الاتصالات للسلطات التي يمكن أن تُستدعى للرد إذا وقعت أزمة.

وغالباً ما زاد توزيع قناة الحركة خلال الألعاب عن 90% من السعة المركبة ليصل إلى 100% في العديد من الحالات، فيما قلّت معدلات انقطاع الصوت والبيانات، ومعدلات حجب المكالمات عن 5% خلال معظم المباريات.

وبعد تحليل البيانات، لوحظ تحسن عام مرئي على مؤشرات قناة الصوت وتوصيلات البيانات خلال كأس العالم 2014 بالمقارنة مع ما أُنجز في كأس القارات عام 2013، عندما اعتُمد إجراء مماثل. وكان حجم الحركة المسجلة خلال كأس العالم 2014، في الملاعب والمناطق ذات الصلة المحيطة بها أعلى من ذلك بكثير، وقريباً من 12,2 مليون مكالمة صوتية، و704 مليون توصيل بيانات.

ووفقاً للبيانات التي قدمها مشغلو الاتصالات المتنقلة الوطنية، وبالنظر حصراً في الحركة ذات الصلة بملاعب كأس العالم 2014، تضمَّن الحجم الإجمالي 4,4 مليون مكالمة صوتية و48,5 مليون توصيل بيانات (بمتوسط 0,55 MB لكل توصيل) وإجمالي حجم حركة بيانات قدره 26,7 TB.

5 الدروس المستفادة

بالنظر إلى ما تخلّل هذا الحدث من نجاح ومشاكل، تتضح صلة بعض الجوانب الرئيسية بالأنشطة المستقبلية المتعلقة بالأحداث الكبرى.

- الشراكة مع الجهة المنظمة للحدث ضرورية. وينبغي بذل جهد كبير لضمان التعاون الكامل من جانب المنظمة المسؤولة عن هذا الحدث من أجل التقليل إلى أدنى حد من المشاكل المتعلقة ببيانات الاعتماد وتصريح الدخول إلى مناطق الحدث، وأيضاً لضمان توفر مناطق العمل لأنشطة مثل الاختبار والوسم، بما في ذلك، إن أمكن، مناطق خارج المناطق المحظورة بحيث يمكن لأي طرف مهتم الوصول إلى أفرقة إدارة الطيف.
- إن توفر المعلومات عبر شبكة الإنترنت بلغات مختلفة هو أمر أساسي كي تفهم المنظمات الدولية مقدماً الإطار التنظيمي الوطني بما في ذلك أي إجراءات محددة للترخيص المؤقت للترددات الراديوية.
- يكتسي التواصل الشفاف والواضح مع جميع أصحاب المصلحة أهمية بالغة للنجاح.
- إن كفاءة إجراء التخصيص المؤقت أمر بالغ الأهمية وينبغي أن تقدَّم الطلبات مقدماً قبل بضعة أشهر. ومع ذلك، يجب التحسّب لطلبات قد تأتي في اللحظة الأخيرة وخلال الحدث. ويشمل هذا الإجراء توزيع قنوات ترددية بكمية متوافقة مع الحاجة المتوقعة لأن إعادة التوزيع خلال الحدث تكاد تكون مستحيلة.
- وينبغي أن يُستخدم وينفَّذ هيكل إجراءات التخطيط، بما في ذلك الخطط التكتيكية والاستراتيجية والتشغيلية قبل فترة طويلة مقدماً من أجل السماح بتكامل شامل لجميع الجهود، بما في ذلك الاتصالات، واختيار الأفرقة وتدريبها، وتوصيف المعدات والبرمجيات الجديدة وشراؤها والتدرب عليها واستخدامها ميدانياً.
- عند الحاجة، تنبغي إتاحة معدات جديدة للأفرقة الميدانية بالقدر الممكن مقدماً من أجل السماح للتقنيين باكتساب الخبرة من خلال استخدام معدات جديدة في مواقف حقيقية مختلفة. فالتدريب وحده قد لا يتيح للمستخدمين الفهم الكامل لجميع الإمكانات التي توفرها المعدات الجديدة بحيث يحققون الاستفادة الكاملة من استعمالها.
- إمكانية حمل المعدات ضرورية بالنظر إلى القيود المفروضة على استخدام السيارات في مناطق الحدث لأسباب أمنية. وينبغي توخي الحرص الشديد على هذه الخاصية في حالة المشتريات الجديدة.
- قد تصبح نوعية ملصقات الوسم المستخدمة في إجراءات الاختبار والوسم إشكالية لأنها قد تتفاوت تفاوتاً كبيراً بين جهة مصنعة وأخرى.
- ينبغي إبداء الاهتمام بجميع المناطق المتأثرة بالحدث التي ستطالب باستخدام الطيف. وقد يشمل ذلك عدة مواقع خارج مناطق الحدث الرئيسية، كالاستوديوهات والمراكز الإعلامية خارج مركز الإذاعة الدولي (IBC) ومواقع التدريب والمطارات. فقد تشتد التداخلات التي تتعرض لها هذه المواقع، ويجب أن تكون الأفرقة على استعداد للاستجابة لهذه الحالات.
- المعلومات المقدَّمة إلى الأفرقة الميدانية وأدوات الإبلاغ التلقائي ضرورية للسماح بالوصول السريع إلى المعلومات الهامة المرتبطة بالحدث، بما في ذلك الوصول إلى قاعدة بيانات المعدات وتقارير من مواقع مختلفة.

6 الخلاصة

كان إطار تخطيط هيئة تنظيم الاتصالات (Anatel) لمسابقة كأس العالم للاتحاد الدولي لكرة القدم عام 2014 عنصراً رئيسياً في نجاح إدارة الطيف وأنشطة مراقبة جودة الشبكات المتنقلة خلال هذا الحدث، وأتاح تطوير العديد من المشاريع، وخصوصاً تلك المتعلقة بالاستثمارات في تجديد البنية التحتية الوطنية لإدارة الطيف.

ويعود الدور الأساسي لنجاح الحدث، وتوقّع الطلب الشديد والحلول الممكنة، إلى الانخراط والالتزام العالي من أصحاب المصالح الداخليين والخارجيين، بما في ذلك الهيئات الحكومية وهيئات أجنبية ولجنة تنظيم الحدث وشركات وطنية ودولية إلى جانب مستخدمي الطيف.

وبالنظر إلى الأهداف الطموحة التي وُضعت، يمكن التأكيد عموماً أن إدارة الطيف وخدمات الاتصالات المقدَّمة من شركات التشغيل الوطنية كانت مرضية خلال كأس العالم 2014 وساهمت مساهمة إيجابية في نجاح تنظيم الحدث ونقله.

المراجع

[1] D. Alexeev, A. Ashikhmin, S. Kobelev, V. Kozmin, A. Rembovskiy, D. Sysoev, L. Tsarev. Features and Application of Automated Spectrum Management System at 27-th Summer Universiade in Kazan City//Electrosvyaz, 2014 – No. 4 – pp. 9-16 (in Russian). (The manuscript of the article translated into English is available at the web-site: http://www.ircos.ru/en/articles.html).

[2] http://rspectr.com/article/radiokontrol/kazan.

[3] A. Rembovsky, A. Ashikhmin, V. Kozmin, S. Smolskiy. Radio Monitoring. Problems, Methods, and Equipment. Volume 43 in the Science and Technology series. ISBN 978-0-387-98099-7, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009 – p. 530.

الملحق 9

إدارة الطيف ومراقبة الطيف أثناء دورة ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية للأصحاء والمعاقين عام 2018

1 مقدمة

احتاجت دورة ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية للأصحاء والمعاقين عام 2018 (المشار إليها فيما يلي باسم "بيونغ تشانغ 2018") إلى استخدام عشرات الآلاف من الأجهزة اللاسلكية لتشغيل هذه الألعاب الشتوية وتوقيتها، وتسجيل نتائجها، وإنتاجها وإرسالها إذاعياً. ويلخص الجدول 1 تفاصيل الأحداث والمدن المضيفة الواقعة في المنطقة الشمالية الشرقية بكوريا.

الجدول 1-A9

تفاصيل دورة ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية للأصحاء والمعاقين عام 2018

	ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية عام 2018	ألعاب بيونغ تشانغ الأولمبية الشتوية للمعاقين عام 2018
الفترة	من 9 فبراير إلى 25 فبراير 2018	من 9 مارس إلى 18 مارس 2018
بنود الحدث	102 بند في 7 رياضات (15 تخصيصاً)	80 بنداً في 6 رياضات
المناطق	5 مناطق (بيونغ تشانغ، يونغ بيونغ، بوكوانج، جيونج سيون، جانج نيونج)، 13 ميدان مسابقات	3 مناطق (بيونغ تشانغ، جيونج سيون، جانج نيونج)، 13 ميدان مسابقات
الدول والرياضيون	92 دولة، 2922 رياضياً	49 دولة، 569 رياضياً

بالإضافة إلى ذلك، شهدت ألعاب بيونغ تشانغ 2018 استخدام تكنولوجيا الجيل الخامس (5G) لأول مرة خلال الألعاب الشتوية.

وأقيمت معظم الأحداث الثلجية في الخلاء في مقاطعة بيونغ تشانغ التي كانت مركزاً للجنة المنظمة في بيونغ تشانغ لدورة الألعاب الأولمبية للأصحاء والمعاقين لعام 2018 (POCOG)، وأقيمت مسابقات تزلج جبال الألب في مقاطعة جيونج سيون. وأقيمت الأحداث الجليدية ضمن المباني في مدينة جانج نيونج.

وشكلت اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) ووزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) والوكالة الوطنية للبحوث الراديوية (RRA) والخدمة المركزية للإدارة الراديوية (CRMS)، اللجنة التوجيهية لإدارة الطيف (SMSC) في عام 2013 من أجل وضع خطة لإدارة الطيف. وكانت الخطة موردا أساسياً لضمان جودة خدمة (QoS) الاتصالات والإذاعة لعشرات الآلاف من الأجهزة اللاسلكية المستخدمة في الألعاب. وتولت الحكومة الكورية وضع سياسات الطيف. بالإضافة إلى ذلك، أُخذت بعين الاعتبار خطة إدارة الطيف للألعاب السابقة، بما فيها ألعاب لندن 2012 وسوتشي 2014 وريو 2016، عند وضع خطة إدارة الطيف لألعاب بيونغ تشانغ 2018.

وبدأت أنشطة إدارة الطيف ومراقبته لهذه الألعاب في عام 2017 مما ضمن التوزيع المناسب للطيف وإزالة التداخل الضار.

2 مجال تطبيق خطة إدارة الطيف

تضَمن مجال تطبيق خطة الحكومة الكورية لإدارة الطيف المقدمة إلى اللجنة الأولمبية الدولية (IOC) في عام 2010 ما يلي؛

1) توزيع الطيف؛ 2) الموافقة على استخدام الطيف؛ 3) اختبار الالتزام (الاختبار والوسم)؛ 4) المراقبة والإنفاذ بشأن التداخلات.

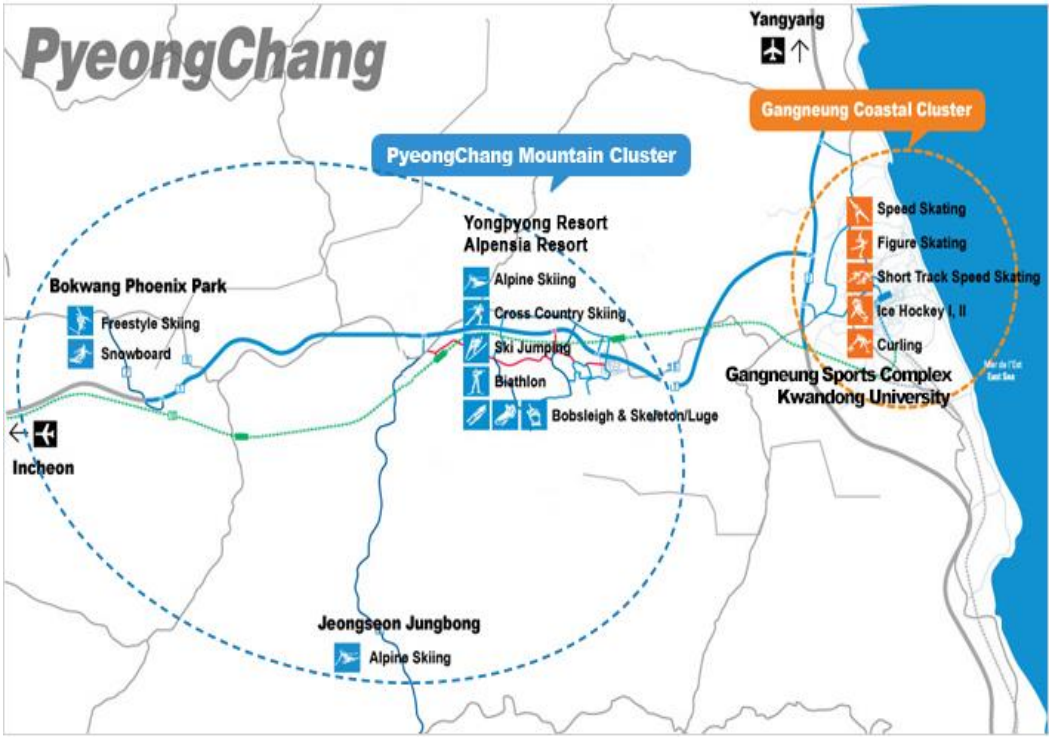
وكانت لإدارة الطيف خلال الألعاب الأهداف التالية:

1) تحديد الطيف المتاح ووضع خطة لاستخدام الطيف
2) تأمين نظام محوسب لتطبيقه في استخدام الترددات
3) التحكم في نفاذ المعدات اللاسلكية إلى المواقع التي تقام فيها الألعاب من خلال اختبار الالتزام (الاختبار والوسم)
4) ضمان الإدارة الفعالة للتداخلات الضارة للتأكد من حصول المستخدمين على جودة عالية لدى استخدام الطيف
5) الموافقة على استخدام الطيف وضمانه بما يتوافق مع التشريعات واللوائح السارية
6) ضمان الإفصاح عن أحدث المعلومات بشأن إدارة الطيف

ويوضح الشكل 1-A9 مجالات استخدام الطيف في الألعاب. وقد قُسمت المناطق إلى مجموعتين رئيسيتين، وهما مجموعة جبال بيونغ تشانغ ومجموعة جانج نيونج الساحلية. وكان في هاتين المجموعتين مواقع تخص المسابقات وأخرى لا تخص المسابقات مثل مركز الإذاعة الدولي (IBC) والمرافق الداعمة للألعاب.

الشكل 1-A9

مجالات استخدام الطيف في ألعاب بيونغ تشانغ 2018



3 تنظيم وأنشطة إدارة الطيف ومراقبته

كانت وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) والوكالة الوطنية للبحوث الراديوية (RRA) والخدمة المركزية للإدارة الراديوية (CRMS) هي الجهات الرئيسية التي تولت تنظيم اللجنة التوجيهية لإدارة الطيف (SMSC) لألعاب بيونغ تشانغ 2018 الشتوية. ولوضع خطة إدارة الطيف وتنفيذها، كان على اللجنة التوجيهية لإدارة الطيف (SMSC) تنفيذ الأنشطة التالية مسبقاً:

1) الاتصال مسبقاً بمستخدمي الطيف الرئيسيين (خدمات الإذاعة الأولمبية والهيئات الإذاعية صاحبة حقوق البث)، ومنحها الأولوية الواجبة.

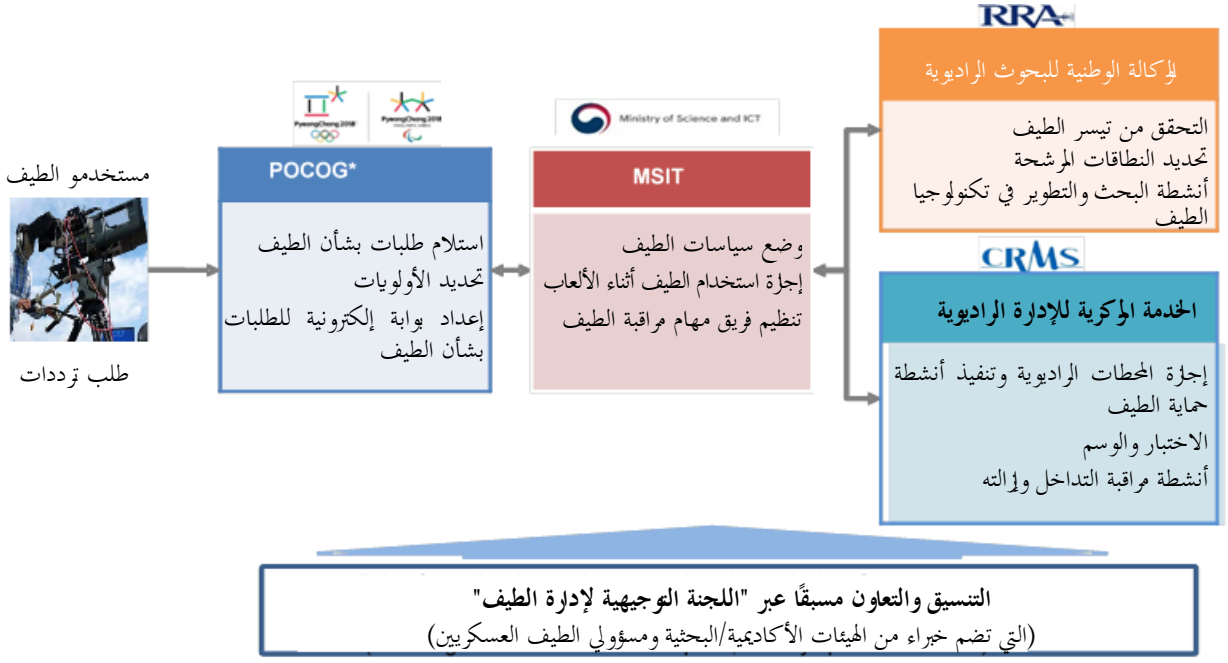
2) تزويد مستخدمي الطيف بمعلومات الاتصال بمدير الطيف لدى اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) لتسهيل التواصل. وتنفيذ أنشطة ترويجية، مثل إرسال الرسائل الإخبارية والمبادئ التوجيهية، مقدماً لتقليل عدد الطلبات المتأخرة.

3) إبلاغ المستخدمين مقدماً بالمبادئ التوجيهية بشأن الطيف لمنع الاستخدام غير القانوني للطيف.

ويوضح الشكل 2-A9 الأدوار والمسؤوليات الأساسية لكل منظمة ضمن اللجنة التوجيهية لإدارة الطيف (SMSC).

الشكل 2-A9

أدوار اللجنة التوجيهية لإدارة الطيف (SMSC) في إدارة الطيف وهيكل العمليات



4 عملية طلب استخدام الطيف والموافقة عليه

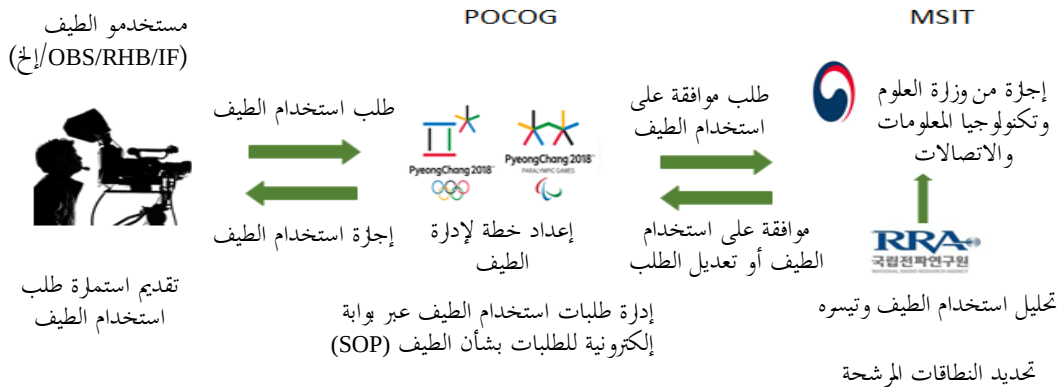
أُجريت إدارة الطلب على الطيف باستخدام بوابة إلكترونية للطلبات بشأن الطيف (SOP) أعدتها اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG). وحللت اللجنة المنظمة للألعاب جميع الطلبات وأعطيت الأولويات الواجبة قبل تقديمها إلى وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) للموافقة عليها.

وأجرت اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) تحليلاً شاملاً للطلبات ونسقت عملية طلب استخدام الطيف على النحو الأمثل مع وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) والمنظمات الرئيسية الأخرى لمنع طلب استخدام الطيف غير الضروري. فعلى سبيل المثال، أُجري تحليل لمعرفة ما إذا كان الطيف مطلوباً في مواقع غير ضرورية أو إذا طلب المستخدمون طيفاً رديفاً.

ويبين الشكل 3 عملية طلب الطيف والإجازة والموافقة.

الشكل 3-A9

عملية طلب الطيف والإجازة والموافقة



وعلى الرغم من أن المعدات الراديوية العائدة للمشاركين الأولمبيين المحليين مثل الهيئات الإذاعية والجمعيات الرياضية المحلية ينبغي أن تتقدم بطلب استخدام ترددات وفقاً للعملية المذكورة أعلاه أيضاً، يجب الحصول مسبقاً على إذن باستخدام المعدات الراديوية وفقاً لوائح الراديو في كوريا.

5 بوابة إلكترونية للطلبات بشأن الطيف (SOP)

استُخدمت بوابة إلكترونية للطلبات بشأن الطيف (SOP) لإدارة الطلب على الطيف من المتقدمين بطلبات في شكل طلب استخدام الطيف على النحو الموضح في الشكل 4-A9.

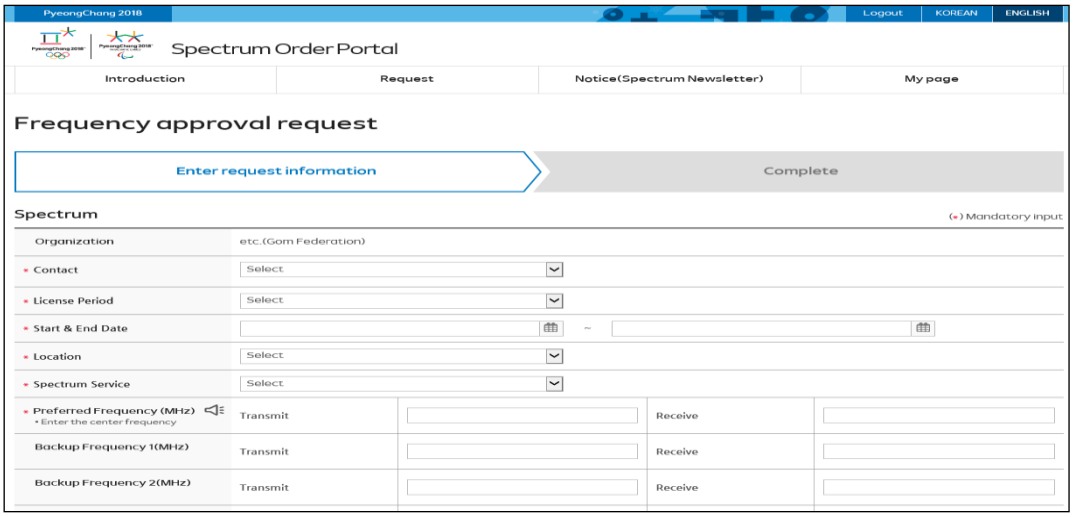
فيَنفذ مستخدمو الطيف إلى بوابة SOP لتقديم وإدارة طلبهم باستخدام الطيف بالإضافة إلى تحديثات الحالة. وكان دليل مستخدم طلب استخدام الطيف، الذي أورد شرحاً تفصيلياً لكيفية التقدم بطلب للحصول على الطيف، قد دعم استخدام بوابة SOP.

ومن أجل الاستخدام الفعّال للطيف، يمكن لمستخدمي الطيف أيضاً إلغاء أي طيف لم يعد مطلوباً أثناء الألعاب من خلال بوابة SOP أو في أي مكتب قريب لإدارة الطيف ضمن الموقع.

وتضمنت بوابة SOP في طلب استخدام الطيف البنود التالية: فترات الاستخدام بما في ذلك مواعيد البدء والانتهاء، وموقع استخدام الطيف، والخصائص التقنية للمعدات، والنطاقات الترددية المرغوبة والمعلومات الأخرى المطلوبة في اللوائح.

الشكل 4-A9

البوابة الإلكترونية للطلبات بشأن الطيف (SOP)



6 أساليب قيام مستخدمي الطيف بطلب الطيف

أتيح للأعضاء الأولمبيين أسلوبان لطلب الطيف. الأول كان من خلال بوابة SOP إذا طُلبت بضعة مديات ترددية. ولكن بالنسبة للعديد من المديات الترددية، نُشرت استمارة جدول بيانات Excel على الموقع الإلكتروني الرسمي للألعاب مشفوعة بخطة إدارة الطيف. وكان على المستخدمين المعنيين بذلك الاتصال باللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) مسبقاً لتأكيد أنهم يعتزمون استخدام استمارة جدول بيانات Excel.

وأمكن لمستخدمي الطيف إرسال الطلبات إلى اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) من خلال بوابة SOP لاستخدام الطيف. وأمكن لبعض مستخدمي الطيف، الذين تعذر عليهم تقديم طلباتهم في الوقت المناسب أو طلبوا توزيع تردد مختلف، تلقي المساعدة في الموقع من فريق مراقبة الطيف والإنفاذ الذي ضم أعضاء من جميع المنظمات الحكومية ذات الصلة. بيد أن التخصيص الترددي للمستخدمين الذين لم يتمكنوا من تقديم طلبهم مقدماً لم يكن مضموناً.

وللحصول على إجازة رسمية بشأن الترددات من اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG)، حصل مستخدمو الطيف على وثيقة "موافقة مؤقتة على استخدام ترددات" كانت تستند إلى إجازة بشأن الترددات من وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT).

7 الالتزام في الاختبار والوسم

قبل بدء ألعاب بيونغ تشانغ 2018 الشتوية، تحققت الخدمة المركزية للإدارة الراديوية (CRMS) من مطابقة المعلمات الترددية وقامت باختبار الالتزام ووسم الأجهزة اللاسلكية. إذ يجب على المستخدمين الذين يحتاجون إلى استخدام المعدات اللاسلكية قبل بدء الألعاب تحديد فترة الاستخدام في طلبهم للطيف ويجب اختبار معداتهم ووسمها مسبقاً. وكان على المستخدمين الذين تقدموا بطلبات للحصول على ترددات للألعاب إحضار جميع أجهزتهم اللاسلكية إلى اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) من أجل الاختبار والوسم.

ودعمت اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) الاختبار والوسم للمستخدمين الذين لديهم أكثر من 30 قطعة من المعدات. وبالنسبة للمعدات التي تعذر إحضارها إلى اللجنة المنظمة للألعاب، مثل معدات البث داخل مجمع التلفزيون، انتقلت اللجنة المنظمة للألعاب إلى موقع المستخدم للقيام بالاختبار والوسم مباشرة. علاوةً على ذلك، أعلنت اللجنة المنظمة للألعاب ضرورة التأكد من صحة تشكيلة جميع الأجهزة اللاسلكية قبل إحضارها إلى كوريا وطالبت جميع المستخدمين بذلك.

فإذا فشل جهاز لاسلكي في اختبار الالتزام وتعذر تصحيح المخالفات، وسمته اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) بوسم "يُحظر استخدامه". وكان مستخدمو الطيف مسؤولين عن تشكيل أي أجهزة لاسلكية يتبين أنها تتطلب إعادة برمجة ترددية أثناء اختبار الالتزام.

وبعد اختبار الالتزام، وُسمت الأجهزة بلون مميز مرتبط بكل مجموعة مواقع يبين أن نقلها وتشغيلها مجاز. وكُلفت فرق الأمن بتسليم أي شخص يشغل جهازاً لاسلكياً بدون وسم أو يشغل أجهزة ذات وسوم مخصصة لمجموعة أخرى إلى اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG). وصادرت اللجنة المنظمة للألعاب والخدمة المركزية للإدارة الراديوية (CRMS) المعدات غير المجازة.

8 المديات الترددية المرشحة لألعاب بيونغ تشانغ 2018 الشتوية

حددت اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) قائمة من المديات الترددية المرشحة للألعاب على أساس سياسات الطيف الكورية من خلال التعاون مع الوكالة الوطنية للبحوث الراديوية (RRA) ووزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) على النحو الموضح في الجدول 2-A9.

الجدول 2-A9

المديات الترددية المرشحة لجهاز

الجهاز	المديات الترددية (MHz)	الغرض من التوزيع في كوريا	تيسر التوزيع
الكاميرات اللاسلكية	5 350-5 250		متيسر
	5 725-5 470	طائرات بدون طيار صغيرة	متيسر
	5 850-5 725		تيسر محدود
	7 300-6 400		تيسر محدود
وصلات موجات صغرية متنقلة	7 000-5 925		تيسر محدود
	10 450-10 300		تيسر محدود
وصلات موجات صغرية ثابتة	17 740-17 700		متيسر
	19 300-19 260		متيسر
راديوي محمول، للتخاطب اللاسلكي	174-136		تيسر محدود
	328,6-310		تيسر محدود
	698-403	إذاعة تلفزيونية	تيسر محدود
للاتصال الداخلي أو الرد اللاسلكي	2 483,5-2 400		متيسر
القياس عن بُعد والتحكم عن بُعد	328,6-216		تيسر محدود
	470-406,1		تيسر محدود
	2 483,5-2 400		تيسر محدود
ميكروفونات لاسلكية	698-470	إذاعة تلفزيونية	تيسر محدود
	752-740		متيسر
	940-917		تيسر محدود
	2 065-2 025		تيسر محدود
IEM وIFB (جهاز مراقبة في الأذن ورد قابل المقاطعة)	76-72		تيسر محدود
	216-137		تيسر محدود
	698-470	إذاعة تلفزيونية	تيسر محدود
	904-894		تيسر محدود

الجهاز	المديات الترددية (MHz)	الغرض من التوزيع في كوريا	تيسر التوزيع
محطة أرضية دائمة وقابلة للنقل	14 500-12 750		تيسر محدود
	30 000-24 650		تيسر محدود
شبكة محلية لاسلكية (Wi-Fi)	2 483,5-2 400		متيسر
	5 250-5 150		تيسر محدود
	5 350-5 250		متيسر
	5 650-5 470		متيسر
	5 825-5 725		متيسر

ويبين تيسر التوزيع المشار إليه على أنه "متيسر" إلى إمكانية استخدام التردد للتطبيق المخطط له، بالتشارك مع الخدمات القائمة، ولكن مع احتمال حدوث تداخل.

9 مواقع إعادة استخدام الطيف

لإدارة الكمية المحدودة من موارد الطيف الراديوي إدارة فعّالة، أعادت اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) استخدام الطيف نفسه في مناطق مختلفة وفقاً لخصائص التردد والأجهزة اللاسلكية. وقسمت اللجنة المنظمة للألعاب مواقع إعادة استخدام الطيف وفق قدرة خرج الأجهزة اللاسلكية. وقسمت اللجنة المنظمة للألعاب ووزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) المواقع في كل منطقة للأجهزة التي تبلغ قدرة خرجها خمسة واطات أو أقل والمواقع في كل منطقة للأجهزة التي تبلغ قدرة خرجها 0,1 واط أو أقل.

وبأخذ الخصائص الجغرافية في الاعتبار، قُسمت مناطق إعادة استخدام الطيف للأجهزة التي تبلغ قدرة خرجها 5 واطات أو أقل إلى المناطق الأربع التالية:

1) منطقة ألبينيجا، 2) منطقة جيونج سيون، 3) منطقة بوكوانج ، 4) منطقة جانج نيونج

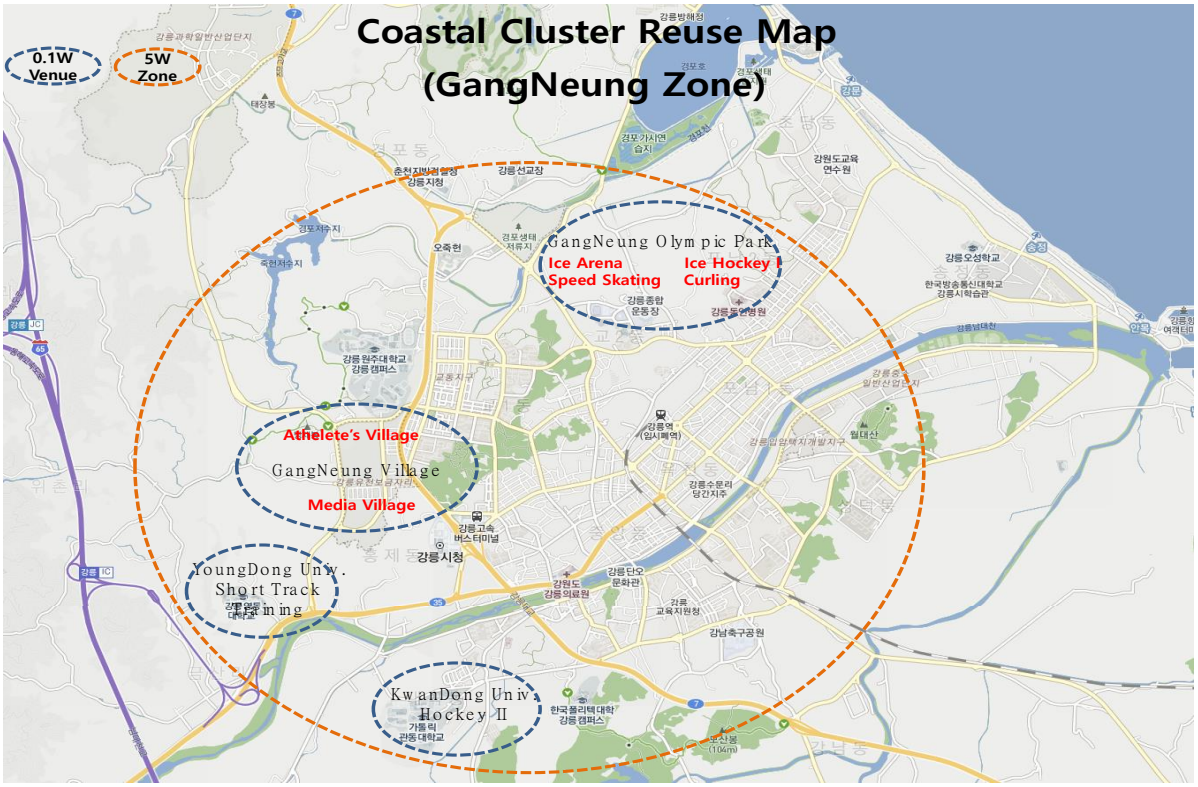
ويوضح الشكل 5-A9 مناطق إعادة استخدام الطيف في مجموعة جبال بيونغ تشانغ ومجموعة جانج نيونج الساحلية.

الشكل 5-A9

الخارطة الإجمالية لمواقع إعادة استخدام الطيف

منطقة ألبينيجا في مركز المجموعة الجبلية

المجموعة الساحلية



10 نتيجة استخدام الطيف ومراقبته

يلخص الجدول 3-A9 الموافقة المسبقة والموافقة في الموقع على الترددات الراديوية في ألعاب بيونغ تشانغ 2018 الشتوية.

الجدول 3-A9

نتائج الموافقة المسبقة والموافقة في الموقع

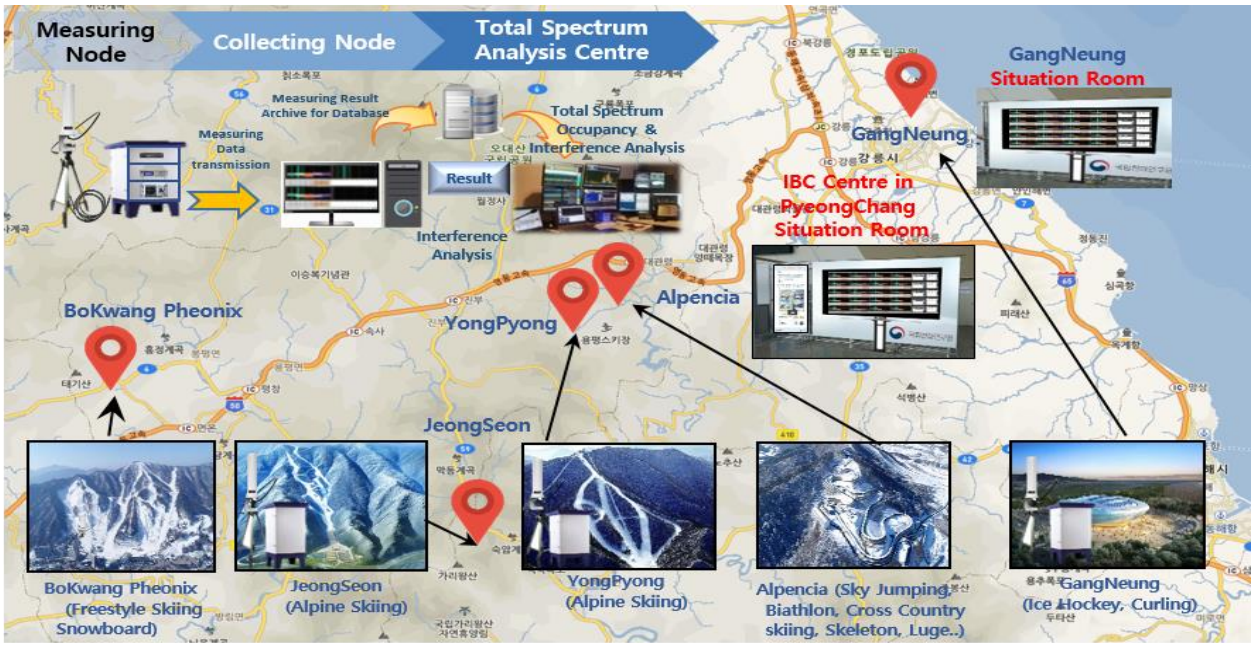
	الموافقة المسبقة (~ يناير 2018)	الموافقة في الموقع			العدد الكلي
		الألعاب الأولمبية الشتوية	الألعاب الأولمبية الشتوية للمعاقين	المجموع	
عدد التخصيصات الترددية	10,311	556	110	666	10,977

واتبعت إدارة الطيف عملية التحليل المسبق والموافقة المسبقة لإجازة تردد من خلال نظام معين يسمى "نظام تشخيص الترددات الراديوية ومراقبة البيئة (المشار إليه فيما يلي بالرمز"RDEM")" من عام 2016 إلى عام 2017.

فقام نظام RDEM بقياس البيئة الراديوية قبل الألعاب وبعدها. ويبين الشكل 6-A9 تشكيلة نظام RDEM.

الشكل 6-A9

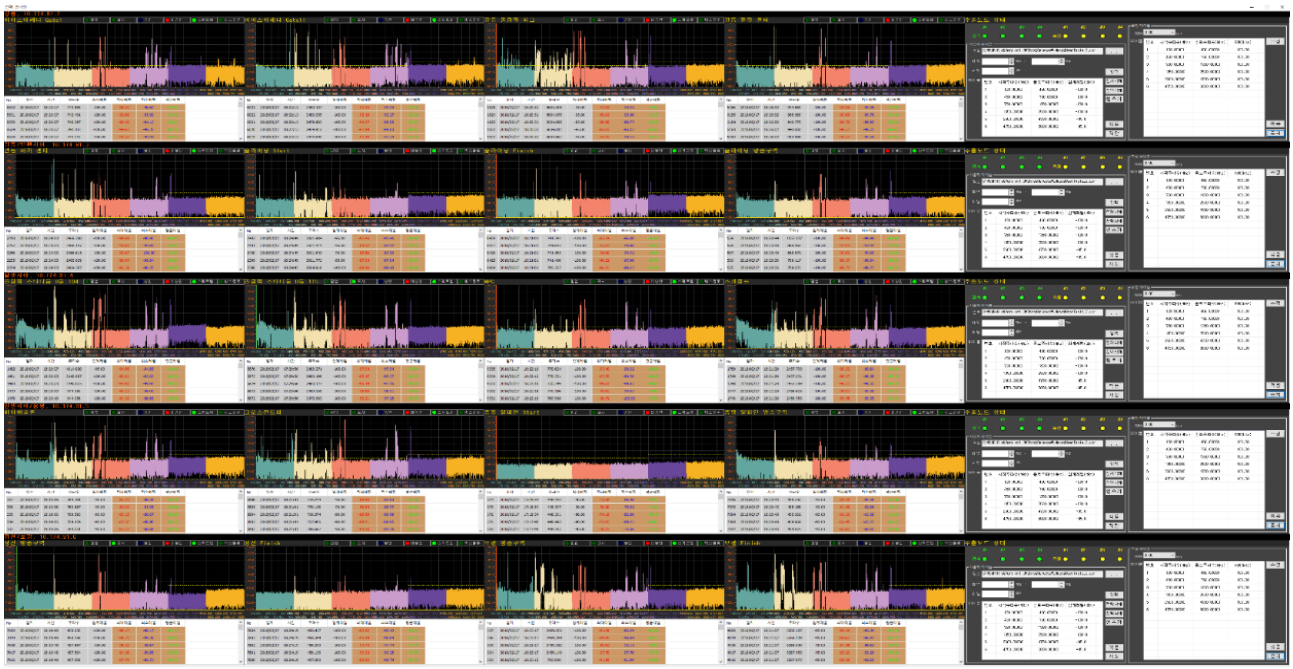
تشكيلات نظام تشخيص الترددات الراديوية ومراقبة البيئة (RDEM)



وشكل RDEM ثلاثة أنظمة وقاس 20 موقعاً كانت تقع في منطقة جبلية (المجموعة الجبلية)، ومنطقة بحرية (المجموعة الساحلية)، وفي المجموعة الريفية خلال الألعاب. ويوضح الشكل 7-A9 نتيجة استخدام الطيف آنياً في أربعة مواقع مختلفة خلال الألعاب.

الشكل 7-A9

نتيجة استخدام الطيف آنياً



ويبين الشكل 8-A9 أنشطة مراقبة الطيف.

الشكل 8-A9

أنشطة مراقبة الطيف

وكانت وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (MSIT) والوكالة الوطنية للبحوث الراديوية (RRA) والخدمة المركزية للإدارة الراديوية (CRMS) هي الجهات الرئيسية التي تولت تشكيل فريق لتنفيذ أنشطة إدارة الطيف والمراقبة والإنفاذ في الموقع. وواظب الفريق على مراقبة استخدام الطيف من أجل تحديد أي تداخل ضار واستخدام غير قانوني للطيف لحماية الترددات الموزعة لألعاب بيونغ تشانغ الشتوية الأمر الذي دعم سعي كوريا في نهاية المطاف لإنجاح استضافة دورة الألعاب الأولمبية.

ورابطت مركبات تحديد اتجاه الترددات الراديوية خارج المواقع من أجل تحديد مصادر التداخل واجتثاثها بسرعة. وبالنسبة للمواقع داخل المباني التي يتعذر النفاذ إليها بواسطة المركبات، استُخدم نظام المراقبة المتنقل المزود بأجهزة استشعار الترددات الراديوية المتطورة لتحليل استخدام الترددات آنياً.

وجرت عملية إدارة حوادث التداخل على النحو التالي:

1) إبلاغ اللجنة المنظمة للألعاب (POCOG) بمجرد اكتشاف تداخل.

2) الطلب من المستخدمين أصحاب المعدات التي تسبب تداخلاً إيقاف تشغيلها.

3) التفاوض على استخدام تردد بديل (تحديد وظيفة إعادة تشكيل ترددات معدات المستخدم).

4) طلب تردد بديل من الوكالة الوطنية للبحوث الراديوية (RRA).

وألصق فريق مراقبة الطيف والإنفاذ وسم "لا تستخدم (هذا الجهاز)" بأي جهاز بدون وسم ومنع استخدامه على النحو الموضح في الشكل 9-A9.

الشكل 9-A9

وسم "لا تستخدم (هذا الجهاز)"

وكانت نتيجة نشاط فريق مراقبة الطيف والإنفاذ (SMET) على النحو التالي:

1) العدد الإجمالي لعمليات إزالة التداخل خلال ألعاب بيونغ تشانغ الشتوية لعام 2018: 43 حالة.

- منطقة جانج نيونج: 18 حالة
- منطقة بيونغ تشانغ (يونغ بيونغ): 18 حالة
- منطقة بوكوانج: 6 حالات
- منطقة جيونج سيون: حالة واحدة

2) عدد حالات كشف المعدات اللاسلكية غير المجازة والعثور عليها وإزالتها: 8 حالات:

- منطقة جانج نيونج: 3 حالات
- منطقة بيونغ تشانغ: حالة واحدة
- منطقة بوكوانج: 3 حالات
- منطقة جيونج سيون: حالة واحدة

المرجع

[1] "Radio frequency Spectrum management plan" for the PyeongChang 2018 Winter Olympic and Paralympic Games, PyeongChang Organizing Committee for the 2018 Olympic and Paralympic Winter Games (POCOG), April 2017.