الجمهورية اللبنانية
الهيئة المنظمة للاتصالات

تحسين البث الإذاعي على النطاق أف أم

وثيقة الاستشارات
20 تشرين الثاني 2008

جدول المحتويات

1-	**المقدمة**	**3**
	1. الأساس القانوني	3
	2. الغرض من هذه الوثيقة	4
2-	**الوضع الحالي للبث الإذاعي على النطاق أف أم**	**5**
3-	**الانتقال إلى البث الرقمي**	7
4-	**الاعتبارات الإستراتيجية**	**9**
5-	**الاعتبارات التقنية**	**11**
	3. البث الإذاعي المتزامن على النطاق أف أم	11
	4. البنية التحتية المنفردة للبث	12
	5. فصل التردد	13
	6. مخطط الترددات المعدّل	14
	7. تنفيذ مخطط الترددات المعدل	15
	8. متطلبات السلامة بالنسبة للقوة الكهرومغناطيسية	18
6-	**النواحي المتعلقة بالمستهلك**	**19**
7-	**الداخلون الجدد**	**20**
8 -	**تقديم وثيقة الأجوبة**	**21**

1- المقدمة

1. الأساس القانوني

1.1 سياسة الاتصالات

1. أصدرت الحكومة اللبنانية قانون الاتصالات (القانون رقم 2002/431، الذي سيسمى هنا "القانون" أو "قانون الاتصالات") بعد أن قررت تحرير قطاع الاتصالات في لبنان وإلغاء حصرية تملك الدولة لهذا القطاع وتحويله إلى سوق تنافسية مفتوحة أمام مشاركة القطاع الخاص لتحقيق هذه الغاية.

.

1.2 تفويض الهيئة وقانون الاتصالات

2. تمنح المادة الخامسة عشرة من قانون الاتصالات الهيئة السلطة الحصرية لإدارة الترددات اللاسلكية وتوزيعها ومراقبة استخدامها في لبنان. وتنص أن على الهيئة ان تضع مخططا سنوياً لتوزيع الترددات اللاسلكية، وان يخضع استخدام الترددات اللاسلكية لخدمات البث التلفزيوني والإذاعي لاستشارة وزارة الإعلام والإدارات والمجالس المعنية.

3. تصدر هذه الاستشارة بموجب مهام وصلاحيات الهيئة الواردة في نصوص قانون الاتصالات المذكور سابقاً.

2. الغرض من هذه الوثيقة

4. تسعى هذه الوثيقة إلى الحصول على ملاحظات الرأي العام حول المقترحات المتعلقة بالبث الإذاعي على النطاق أف أم (FM) وحيز الترددات المترافق معه، وحول مخطط توزيع الترددات المفوضة بإدارته الهيئة المنظمة للاتصالات.

- الأهداف هي: تحسين نوعية البث على النطاق أف أم
  - عبر تحسين التغطية
  - تخفيف مشاكل التداخل والتشويش
- تخفيف مشاكل عدم سماع الصوت التي تنجم عن جهازي ارسال أحدهم قريب والآخر بعيد، تحقيق زيادة قصوى للبث الإذاعي على النطاق أف أم وإتاحة المجال أمام دخول مستعملين جدد.
- التحقق من أن الإرسال يتقيد بشروط نظام الصحة والسلامة الخاص بالحقل الكهرومغناطيسي من أجل تخفيض نسبة المخاطر الناجمة عن الارسال العالي الطاقة على الصحة البشرية.
- تخفيض المخاطر المحتملة لتشويش البث الإذاعي على سلامة الخدمات الحياتية (الملاحة الجوية).
- التنسيق الكامل للبث الإذاعي على النطاق أف أم مع البلدان المجاورة بالحد الممكن.

5. تسعى الآن الهيئة المنظمة للاتصالات الى الحصول على ملاحظات المعنيين حول طرق توزيع وتحسين البث على النطاق أف أم (87,5 -107,9 ميغا هرتز). أن جميع الفرقاء المعنيون مدعوون إلى المشاركة في هذه الاستشارات، مثل المحطات الإذاعية، مقدمي خدمات المحتويات، مقدمي خدمات البنية التحتية للبث (المحتملين)، جمعيات المستهلكين، مشغلي قطاع الاتصالات، بائعي وموزعي المعدات والهيئات الأخرى المهتمة بسياسة البث الإذاعي.

6. ستُستخدم هذه الملاحظات لإعداد توصية إلى الحكومة بهدف تطوير واستنباط سياسات جديدة لاستعمال نطاق البث الإذاعي أف أم. التفاصيل التي تحدد كيفية تقديم الأجوبة موجودة في نهاية هذه الوثيقة.

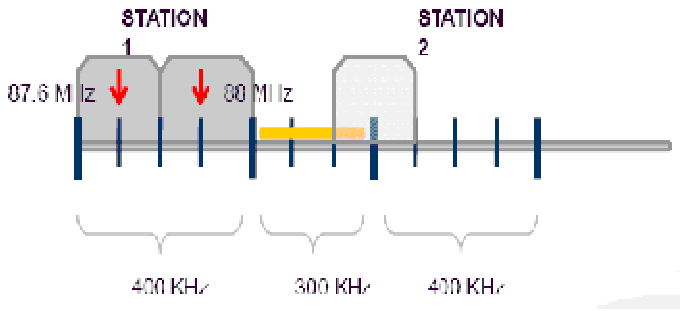
2- الوضع الحالي للبث الإذاعي على النطاق أف أم

7. بموجب قانون البث التلفزيوني والإذاعي رقم 94/382، وقرار مجلس الوزراء رقم 49 ومخطط توزيع الترددات الصادر بتاريخ 1999/11/4 للبث الإذاعي على النطاق أف أم والمرسوم رقم 7997 الصادر بتاريخ 96/2/29، يمكن تلخيص الوضع الحالي لقطاع البث الإذاعي على الشكل التالي:

- نطاق التردد: 87.5 إلى 107.9 ميغا هرتز
- المحطات الإذاعية:
  - 29 محطة إذاعية مرخص لها ومخصصة بترددات
  - لاحقاً تم إصدار تراخيص بث إضافية
  - حالياً يوجد عدد من المحطات الإذاعية غير مرخص لها

- تخصيص 400 كيلو هرتز وقناتين لكل محطة من المحطات الـ 29
- ترك نطاق حماية من 300 كيلو هرتز بين الترخيصين المتتاليين. ولكن يجري (حالياً) استخدام هذا النطاق الفاصل من قبل محطات بث إذاعية أخرى تبث ضمن الـ 300 كيلو هرتز.
- مخطط الترددات الأولي خصص لكل محطة إذاعية حيز بسعة 400 كيلو هرتز + نطاق حماية من 300 كيلو هرتز.

لكل محطة: ترددان
400 كيلو هرتز
فاصل من 200 كيلو هرتز



- إن التنفيذ الفعلي يختلف عن المخطط الأولي للترددات الذي حدد سابقاً. تستخدم المحطات الإذاعية حيز الـ 400 كيلو هرتز بطرق مختلفة بما في ذلك البث عند أطراف النطاق المخصص لهم.
- طاقة الإرسال القصوى في المناطق السكنية: حددت دفاتر الشروط النموذجية والصادرة بمراسيم عن الحكومة اللبنانية الطاقة المشعة الفعالة بـ 25 كيلو واط للمحطات الإذاعية في المناطق السكنية، لكن العديد من المحطات الإذاعية تبث بطاقة مشعة فعالة أعلى بكثير.
- بناءً على القانون 382 يتوجب على كل محطة إذاعية توفير التغطية الوطنية (معظم الأراضي اللبنانية) ، لكن العديد من المحطات الإذاعية لا توفر سوى تغطية مناطقية.
- يوجد أكثر من 40 موقع إرسال موزع على جميع الأراضي اللبنانية. يوجد في بيروت وحدها أكثر من 17 محطة إرسال.

8. بما أن المحطات الإذاعية كانت تتطلب أكثر من قناة واحدة لتغطية معظم أنحاء البلاد، فإن هذه الشبكات لم تحصر استعمالها دائماً ضمن نطاق الـ 400 كيلو هرتز المخصص لها. فالترددات الوسطية تكون عادة إما ضمن 400 كيلو هرتز المخصص لها أو على أطراف النطاق وحيز الترددات بحيث يفيض الاستعمال عن نطاق 400 كيلوهرتز المخصص لها.

9. يتم اختيار مواقع البث عادة بشكل مستقل بالنسبة للشبكات المختلفة. مواقع البث موزعة في نفس المناطق وهي متقاربة ولكن ليس بالضرورة في نفس المكان. ولأن الترددات وُزعت دون قيود أو شروط إضافية للمواقع، فإنه من المتوقع مواجهة بعض المشاكل التي تؤدي إلى عدم سماع الصوت أو رداءته والتي تنجم عن الاستقبال من جهازي إرسال احدهم قريب والآخر بعيد . إذ يواجه المستمع لمحطة أف أم موجودة بالقرب من محطة أخرى على قناة مجاورة صعوبات في سماع الصوت وتردي نوعيته.

10. لم يؤخذ بالاعتبار التوافق بين البث الإذاعي على النطاق أف أم ونظام مراقبة حركة الطيران وأجهزة الهبوط الآلي (ILS). إذ أن هناك إرشادات عامة يمكن إتباعها وهي: أدنى قوة للحقل المغنطيسي الواجب حمايتها عبر المسار الأمامي لمحدد الموقع لنظام مراقبة حركة الطيران الجوي (على مسافة 30 كلم من مشارف المدرج عند زاوية 90 درجة) هي 32 ديسيبل (ميكرو فولت/متر) (40 ميكرو فولت/متر). وفقاً لتوصية الاتحاد الدولي للاتصالات رقم ITU-R SM 1009 وإذا كان يجب تأمين الخدمة وتغطية المسار الخلفي لمحدد الموقع لنظام مراقبة حركة الطيران الجوي، فإن قوة الحقل المغناطيسي الواجب حمايتها هي أيضاً 32 ديسيبل (ميكرو فولت/متر).

11. طاقة الإرسال المستعملة في المناطق السكنية مثل بيت مري والاشرفية وبرج أبي حيدر مرتفعة جداً تفوق 100 كيلو واط من الطاقة المشعة الفعالة). وهذا يتخطى حدود مستويات إشعاع القوة الكهرومغناطيسية (EMF) المسموح بها والمحددة في المرسوم 7997.

12. لم تسجل الترددات في مكتب الراديو لدى الاتحاد الدولي للاتصالات (BR/ITU) بسبب عدم التنسيق الكامل مع البلدان المجاورة.

13. لذلك فإن نوعية الخدمة المقدمة للمستمع ليست الفضلى كما أنه لم يتبقَ سعة للداخلين الجدد. إن الهيئة المنظمة للاتصالات تؤمن بوجود فرص لتحسين تغطية ونوعية البث الإذاعي على النطاق أف أم، بالإضافة لإمكانية تخفيض تأثير العدد الكبير لمواقع الإرسال.

14. إن التغطية الفعالة في الغالب لا تتوافق مع مستوجبات القانون رقم 382 لأن التغطية التي توفرها محطات الـ أف أم هي تغطية مناطقية وليست تغطية لمعظم ألأراضي اللبنانية.

15. إن كل محطة بث يجب أن تقوم بالتنسيق مع المحطات الأخرى ومع البلدان المجاورة لتنفيذ شروط التغطية الكاملة للبلاد والمحددة في القانون رقم 382، وهو أمر معقد وذلك لمنع حصول التداخل والتشويش المؤذي. إن تحقيق هذه الشروط يحصر استخدام الترددات بتلك التي تمّ تنسيقها مع البلدان المجاورة والمسجلة لدى الاتحاد الدولي للاتصالات. إن التوزيع الحالي لحيز الترددات لم يأخذ هذا الأمر بعين الاعتبار لتجنب التعارض المحتمل مع توزيع الترددات في البلدان المجاورة.

السؤال 1
هل توافق على المشاكل المحددة أعلاه بالنسبة للبث على النطاق أف أم؟ في حال وجود أي مشاكل رئيسية أخرى، اذكرها هنا.

3 - الانتقال إلى البث الرقمي؟

16. على المستوى العالمي لا يزال الانتقال إلى البث الرقمي في نطاق أف أم في مراحله الأولى ولم يبرز حتى الآن أي نموذج مثبت. حصلت بضع عمليات لنشر البث الإذاعي الرقمي (DAB) في نطاق الترددات للحيز الثالث (III) مما يوفر بديلاً رقمياً للبث التماثلي (Analogue) على النطاق أف أم. لكن اعتماد البث الإذاعي الرقمي من قبل المستمعين في العالم قد بقي محدوداً وأجهزة الراديو التي تؤمن التقاط البث الإذاعي الرقمي ما تزال قليلة. هذا ويمكن أيضا نشر تكنولوجيات رقمية أخرى. وعلى الصعيد العالمي، فإن تكنولوجيات مثل DRM وDRM+، و HD Radio و FM Extra لا تزال في مراحلها التجريبية أو تنشر على مستوى محدود:

- يستلزم الانتقال إلى البث الرقمي، مثل DRM+، تأمين حيز ترددات أف أم إضافي للسماح بفترة من البث المتزامن بين البث التماثلي والرقمي. وإذا أخذنا بالاعتبار الاستعمال الحالي الكثيف

للنطاق أف أم فإن اعتماد تنفيذ هذا الخيار لن يكون سهلاً. كذلك فإن مسألة توفر وكلفة أجهزة الاستقبال الرقمية تشكل هاجساً رئيسياً بالنسبة للمشتركين.

- تسمح التكنولوجيات مثل "أف أم اكسترا" (FM Extra) بالإرسال المتوازي التماثلي (analogue) والرقمي (digital) ضمن مخطط الترددات الحالي. وهذا قد يسهل عملية الانتقال إلى البث الرقمي لكنه يتطلب أيضاً دفعاً عالمياً منسقاً لتحفيز إنشاء سوق أجهزة الإرسال أف أم مع قدرة استقبال رقمية لـ أف أم اكسترا (FM Extra)

لا يبدو أي حل من حلول الانتقال إلى البث الرقمي ناضجاً بما يكفي ليسمح بتنفيذ ذلك على المدى القريب. تعتقد الهيئة المنظمة للاتصالات انه من الأفضل انتظار التطورات العالمية قبل اتخاذ القرار بخصوص التكنولوجيا الرقمية للبث الإذاعي في لبنان.

17. في المرحلة الحالية تتوقع الهيئة المنظمة للاتصالات أن يبقى البث على موجة أف أم هو الحل السائد في لبنان للبث الإذاعي. لذا فإنه يجب التركيز على تحسين الأوضاع الحالية للبث التماثلي (Analogue) على النطاق أف أم بما يتوافق مع معايير الاتحاد الدولي للاتصالات، القانون رقم 382 ونصوص المرسوم رقم 7997، خاصة بما يتعلق بالطاقة الفعالة المشعة في جميع الاتجاهات (EIRP) القصوى. تؤكد الهيئة المنظمة للاتصالات على جميع محطات البث تعديل محطاتها وشبكاتها لتحسين التغطية ونوعية الخدمة.

18. يمكن معالجة الانتقال إلى البث الرقمي لدى بروز مسار مقبول عالمياً لهذا للانتقال

السؤال 2

هل توافق على التقييم الذي يستنتج انه من المبكر جداً التركيز على الانتقال إلى البث الرقمي على موجة أف أم كحل للمشاكل الحالية؟

السؤال 3

ما هي رؤيتك للبث الإذاعي الرقمي (في المستقبل)؟ ما هي التكنولوجيا التي تتوقع أن تستعملها في المستقبل؟ يجب أن تأخذ بعين الاعتبار البث الإذاعي الرقمي ضمن نطاق أف أم الحالي والخيارات في نطاقات ترددات أخرى.

4- الاعتبارات الإستراتيجية

19. تود الهيئة المنظمة للاتصالات:

- تحسين نوعية البث على النطاق أف أم من خلال:
  - تحسين التغطية.
  - الحد من مشاكل التداخل والتشويش الداخلي والخارجي.
  - الحد من المشاكل التي تنجم عن الاستقبال من جهازي إرسال قريب - بعيد
- الحصول على السعة القصوى لنطاق البث على النطاق أف أم وتحسين استعمال الترددات لإتاحة دخول مستخدمين جدد.
- إزالة مخاطر الإرسال بطاقة عالية وتخفيف خطر ذلك على الصحة العامة.
- تخفيض المخاطر المحتملة على سلامة الخدمات الحياتية، مثل الطيران الجوي.
- استكمال التنسيق للبث الإذاعي على النطاق أف أم مع البلدان المجاورة إلى أقصى حد ممكن.
- استكمال التنسيق الكامل مع الاتحاد الدولي للاتصالات لتسجيل الترددات في مكتب الراديو التابع له (ITU-BR) من أجل حماية الإرسال من البلدان المجاورة.
- التفريق بين الوسيلة الإعلامية/المحتوى لقطاع البث والبنية التحتية الحقيقية للإرسال.

20. طاقة الإرسال

بسبب الطبيعة الجبلية للبنان فإن استخدام مواقع الإرسال العالية الطاقة (يوجد حاليا حوالي 34 جهاز إرسال يستخدمون ما بين 100 كيلو واط و500 كيلو واط من الطاقة المشعة الفعالة-ERP) لن يكون فعالا . وبالتالي فإن زيادة عدد مواقع البث وتخفيض قدرة الإرسال سيكونان على الأرجح فعالين أكثر في توفير الحد الأدنى من قوة الحقل المغناطيسي المطلوبة لتغطية القسم الأكبر من الأراضي اللبنانية. تود الهيئة المنظمة للاتصالات تخفيض قدرة أجهزة الإرسال وتأمين تغطية أفضل للأراضي اللبنانية.

السؤال 4

هل توافق على الرأي القائل إن أجهزة الإرسال العالية الطاقة (high power transmitters) ليست ضرورية لتأمين الحد الأدنى من قوة الحقل المغناطيسي المطلوبة، وان العدد الأكبر من مواقع البث والبث بطاقة أقل يوفر فعلا تغطية أفضل للأراضي اللبنانية؟

21. إشغال حيز الترددات

يوجد 20,4 ميغا هرتز في نطاق 87,5 – 107,9 ميغا هرتز. لكن لا يمكن استعمال جميع الترددات في هذا النطاق للأسباب الآتية:

- لبنان مجاور لبلدان عديدة لذا فان إشارات البث العالية الطاقة على النطاق أف أم الصادرة من لبنان تنتشر عبر الحدود والعكس بالعكس.
- إن البث الإذاعي ذات الطاقة العالية يوجب إما استخدام نطاق حماية فاصل بعرض كافٍ بين ترددين مجاورين وإما الفصل بمسافة كافية بين مراكز البث. ولكن نظرا لمساحة لبنان الصغيرة، سيكون من الصعب أجراء هذا الفصل بترك مسافات كافية بين المحطات.
- يحذر أيضا الاتحاد الدولي للاتصالات من استعمال أجهزة الإرسال التي تتضمن فصل للتردد قدره 10,7 ميغا هرتز في مناطق التغطية المشتركة تفادياً للمزج المحتمل للإشارات الداخلة إلى أجهزة الاستقبال (إشعاعياً أو خلال مراحل المزج) واحتمال خلق إشارة تشويش عند

10,7 ميغا هرتز في مراحل المعالجة الوسطية. تختلف الآراء الدولية حول هذا الموضوع وهذا التقييد غير متبع من قبل جميع الهيئات التنظيمية. والاختبارات التي أجرتها بعض البلدان لم تظهر أي تردي مهم في الخدمة في حال عدم تطبيق هذا الشرط. بالإضافة لذلك فإن الواقع الحالي في لبنان لا يبدو انه يأخذ هذا الفصل 10,7 ميغا هرتز في عين الاعتبار.

السؤال 5

ما هو رأيك حول تجنب الفصل بمسافة 10,7 ميغا هرتز في كل منطقة؟ هل لديك أي تقارير ميدانية فعلية تتعلق بالمشاكل الناجمة عن هذا الفصل في لبنان أو في بلدان أخرى؟.

5- الاعتبارات التقنية

3. البث الإذاعي المتزامن على النطاق أف أم

22. تتيح التطورات التكنولوجية عدداً من الحلول لتحسين نوعية البث على النطاق أف أم. ومن التحسينات المهمة استعمال البث المتزامن الذي يضمن بقاء فروق التأخير (delay differences) منخفضة في منطقة التداخل بين جهازي إرسال تابعين لقناة واحدة ويحملان نفس البرنامج. وطالما بقيت الإشارات متزامنة وكانت فروق التأخير منخفضة، يكون التأثير مشابها للاستقبال العادي للبث المتعدد (multicast reception) ويمكن التوصل إلى نوعية جيدة. تحدد موالفة التزامن (synchronization tuning) المناطق التي تكون فيها فروق التأخير (delay differences) منخفضة. وتكون هذه عادة في المنطقة حيث تكون الإشارتان بنفس القوة تقريباً.

يحدد معيار الاتحاد الدولي للاتصالات ITU BS412-9 نسب الوقاية المطلوبة للبث على النطاق أف أم كما مبين في الجدول أدناه:

المسافة بين ترددات الناقل (كيلو هرتز)	نسبة الوقاية للتردد الراديوي (ديسيبل) باستخدام انحراف أقصى للتردد من ± 75 كيلو هرتز			
	مونوفون		ستيريوفون	
	تشويش ثابت	تشويش جوي (تروبوسفوري)	تشويش ثابت	تشويش جوي (تروبوسفوري)
0	36.0	28.0	45.0	37.0
25	31.0	27.0	51.0	43.0
50	24.0	22.0	51.0	43.0
75	16.0	16.0	45.0	37.0
100	12.0	12.0	33.0	25.0
125	9.5	9.5	24.5	18.0
150	8.0	8.0	18.0	14.0
175	7.0	7.0	11.0	10.0
200	6.0	6.0	7.0	7.0
225	4.5	4.5	4.5	4.5
250	2.0	2.0	2.0	2.0
275	–2.0	–2.0	–2.0	–2.0
300	–7.0	–7.0	–7.0	–7.0
325	–11.5	–11.5	–11.5	–11.5
350	–15.0	–15.0	–15.0	–15.0
375	–17.5	–17.5	–17.5	–17.5
400	–20.0	–20.0	–20.0	–20.0

الجدول 1: نسب الوقاية المحددة من الاتحاد الدولي للاتصالات للبث على النطاق أف أم (المصدر: ITU BS 412-9)

ستكون نسبة الوقاية النموذجية لإشارة أف أم ستيريوفون لنفس القناة بقيمة 45 ديسيبل. يبين الملحق 3 من معيار BS412-9 "نسبة الوقاية للبث الإذاعي على النطاق أف أم في حالة بث لنفس البرنامج باعتماد التزامن" إن نسبة الوقاية للبث الإذاعي المتزامن على النطاق أف أم لنفس البرنامج يمكن أن يكون منخفضا ويصل إلى 2 ديسيبل بالنسبة لإشارة المونوفون و 6-16 ديسيبل لإشارة الستيريوفون.

	نسب الوقاية (ديسيبل)	
الإعاقة الزمنية	نمط المونوفون	نمط الستيريوفون
	درجة الانحطاط (ميكرو ثانية)	درجة الانحطاط (ميكرو ثانية)

	3	4	3	4
2	< 1	1	4	6
5	1	2	10	12
10	1	3	14	16
20	لم تقيم	11	لم تقيم	لم تقيم
40	لم تقيم	20	لم تقيم	لم تقيم

الجدول 2: نسب الوقاية للبث المتزامن على موجة أف أم الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات (المصدر ITU BS 412-9)

اكتسبت بلدان عديدة (مثل الدانمرك وفرنسا واليونان وايطاليا وهولندا وغيرها) خبرة كبيرة في البث الإذاعي المتزامن على النطاق أف أم، ألأمر الذي مكنها من تحسين نوعية البث وتحقيق مكاسب كبيرة من جراء تحسين كفاءة حيز الترددات. وفي بعض الحالات، أمكن تحقيق تغطية متواصلة تقريباً للبث الإذاعي المتزامن على النطاق أف أم لنفس البرنامج وعلى نفس القناة. وفي حالات معينة أمكن تأمين تغطية متزامنة على الطرقات وفي الأنفاق.

4. البنية التحتية المشتركة للبث

23. تؤمن البنية التحتية المشتركة للبث عدداً من الفوائد المهمة:

- يؤدي تركيب أجهزة إرسال البث الإذاعي على النطاق أف أم في نفس المكان أو بالقرب من بعضها إلى منع حصول مشاكل الناجمة عن الاستقبال من جهازي إرسال احدهم قريب والآخر بعيد (near-far) طالما انه يتم استعمال طاقة إرسال متشابهة (فرق اقل من 10 ديسيبل)
- يؤدي تركيب أجهزة إرسال البث الإذاعي على النطاق أف أم في نفس المكان إلى تخفيض عدد مواقع الإرسال. الأمر الذي يؤدي إلى تخفيض التكاليف الإجمالية (تكاليف التشغيل و التجهيز) وكذلك تكاليف الموارد البشرية ويمكن أن يسمح بوجود بنية تحتية مشتركة للإرسال.

5. الفصل بين الترددات

24. إن العديد من البلدان تدرس حاليا إمكانية زيادة كفاءة حيز الترددات للبث الإذاعي على النطاق أف أم وزيادة السعة باستعمال فاصل 400 كيلو هرتز بين ترددات المحطات الموجودة والتي تخدم نفس المنطقة. إن الفاصل المعتمد في العادة بين ترددات المحطات التي تخدم نفس المنطقة هو 800 كيلو هرتز.

25. يمكن تركيب أجهزة الإرسال على النطاق أف أم في نفس المكان بناءً على مخطط ترددات يعتمد فاصل 400 كيلو هرتز بين الترددات. وبالطبع، يستلزم هذا اعتماد عناصر ترشيح مناسبة للتردد الإشعاعي (RF Filtering) وهو ما تم تنفيذه في بعض البلدان القليلة حول العالم (الهند، هولندا، نيوزيلندا وبريطانيا وغيرها).

26. نظرياً يمكن تقسيم حيز الترددات لنطاق البث أف أم إلى 50 قناة كحدٍ أقصى باعتماد فاصل بين القنوات يساوي 400 كيلو هرتز. لكن لتنفيذ وتحقيق هذه السعة سيكون مكلفاً ومعقداً وسوف يستغرق وقتاً طويلاً مع الأخذ بعين الاعتبار التأثير الكبير على البنية التحتية الحالية للبث.

27. هناك العديد من الخيارات الرئيسية التي يمكن الركون اليها لمعالجة المشاكل الناجمة عن المخطط الحالي للنطاق أف أم:

- الانطلاق من **نقطة الصفر** (zero- base)، وهذا يفترض أن النطاق غير مستعمل ويتم إعداد مخطط جديد لحيز الترددات على النطاق أف أم انطلاقاً من نقطة الصفر.

الحسنات:

- يمكن تحقيق أفضل مخطط ممكن للترددات على أن تؤخذ في عين الاعتبار المواقع المتوفرة والاتفاقيات مع البلدان المجاورة.
- يمكن أن يرفع عدد الأقنية المتوفرة إلى حده الأقصى:

السيئات:

- عملية معقدة ومكلفة.
- الانتقال من الحالة القائمة إلى المخطط الجديد يمكن أن يستغرق وقتاً طويلاً وقد يكون صعباً.
- يؤثر كثيرا على جميع محطات البث.
- يؤثر على المستمعين.

- **تحسين مخطط الترددات الحالي**، باستخدام التكنولوجيات المتوفرة وتحسين الوضع القائم.

الحسنات.

- يمكن أن ينفذ تدريجياً مع تأثير محدود وكلفة محدودة.
- التحسينات الكبيرة في النوعية تبدو عملية ومعقولة.
- تأثير محدود على المستمعين.

السيئات:

- لا يؤدي بالضرورة إلى الحل "الأفضل".
- التنسيق مع البلدان المجاورة يبقى مشكلة بسبب التقيد بمخطط الترددات الحالي.

السؤال 6

هل تفضل خيار الانطلاق من نقطة الصفر أو مقاربة تحسين مخطط الترددات الحالي؟ اشرح الخيار الذي تفضله.

6. مخطط الترددات المعدَّل

28. هناك إمكانية محتملة لتحسين مخطط الترددات الحالي باللجوء إلى:

- تنفيذ التزامن للسماح بالبث الإذاعي الفعال على نفس القناة (co-channel).
- الاحتفاظ بمخططي تردد متشابكين.

- المخطط الأولي: 400 كيلو هرتز، قناتان لكل محطة بث ونطاق "حماية" من 300 كيلو هرتز. يكون الإرسال الفعلي عند الترددات الوسطى في كل نطاق تردد فرعي وليس على حافة النطاق. رغم أن ذلك لا يمثل حلاً مثالياً، فإن الاستعمال المكثف للتشغيل المتزامن على نفس القناة سيزيل العديد من مناطق التداخل والتشويش المحتملة، إلا أن بعض المشاكل الناجمة عن الأقنية المتجاورة سوف تستمر ، وبمعظمها ترتبط بالاستقبال المتنقل، لاسيما عند المناطق الانتقالية الفاصلة بين مختلف الترددات المتزامنة (synchronized frequencies). إلا أن التشويش أيضاً سينخفض على الاقنية المتجاورة نتيجة التزامن لأن الانحراف (modulation) "المنخفض" أو "المرتفع" سيحصل في نفس الوقت (مترابطين).

- المخطط المتشابك (interlaced plan) لاستعمال "نطاقات الوقاية" (guard bands) لقناة واحدة مع ترك فاصل بمعدل 450 كيلو هرتز. أما توزيع التردد الفعلي فينتج عنه فاصل من 400 إلى 500 كيلو هرتز في موقع إرسال واحد.

- إن تحديد مواقع المحطات التي تبث على النطاق أف أم، وبنوع خاص مواقع جهاز الإرسال يجب أن يحدد باستعمال أداة تخطيط هندسية لنشر شبكة أف أم بالاستناد إلى المعايير، ويجب أن يأخذ خاصة بعين الاعتبار فئة محطة الـ أف أم ومتوسط الارتفاع فوق متوسط سطح

الأرض (HAAT)، والمسافة الآمنة للتشويش على نفس القناة (co-channel interference) وبالاستناد إلى طراز الانتشار ألموجي (Propagation model) والى حسابات منحنيات الانتشار ألموجي لترددات البث على النطاق أف أم، كما يجب تعديل مركز الموقع لإبقاء مسافة آمنة من التشويش على نفس القناة (co-channel interference) بين محطات أف أم.

- الحد الأقصى النظري: إن عدد الأقنية التي يمكن الحصول عليها في المخطط الأولي الأساسي هي 29-30 قناة ،كما يمكن الحصول على 14-15 قناة في المخطط المتشابك (interlaced plan) مما يجعل المجموع 44 قناة يمكن ترتيبها (configuration) على موقعين.

7. تنفيذ مخطط الترددات المعدل

29. ينفذ المخطط فعلياً في خطوات

- تنفيذ التزامن ضمن كل شبكة بث بما في ذلك تعديل التردد. وفق مخطط الترددات المعدل (adjusted frequency plan).
- تخفيض طاقة الإرسال إلى المستوى المطلوب يوفر الحد الأدنى لقوة الحقل المغناطيسي المطلوبة في منطقة التغطية المقررة، دون تغطية المناطق والبلدان الأخرى.
- تجميع مواقع الإرسال بقدر الإمكان توصلاً إلى مواقع مشتركة (قريبة) وتعديل طاقة الإرسال لتكون متناسبة ضمن نفس المجال للحد من مشاكل الاستقبال القريب- البعيد.
- استعمال مرشحات (filters) جيدة لمنع نفاذ الترددات المتفاعلة المختلفة الناجمة عن جهاز الإرسال (intermodulation) ولحماية نطاق ترددات /الاتصالات الملاحة الجوية الموجودة على نطاق مجاور للجزء الأعلى من نطاق البث على النطاق أف أم.

فيما يلي مثال توضيحي لتحسين مخطط الترددات الحالي:

نطاق أف أم – تموز 2008					
التردد		الموقع 1	الموقع المتشابك 1	الموقع 2	الموقع المتشابك 2
87.5	87.50				
87.6		87.6			
87.7	87.70				
87.8				87.8	
87.9	87.90				
88,0					
88.1	88.10		88.1		
88.2					
88.3	88.30			88.3	
88.4					
88.5	88.50	88.5			
88.6					
88.7	88.70				88.7
88.8					
88.9	99.90				
89.0		89.0			
89.1	89.10				
89.2				89.2	

				89.30	89.3
					89.4
		89.5		89.50	89.5
					89.6
	89.7			89.70	89.7
					89.8
			89.9	89.90	89.9
					90.0
90.1				90.10	90.1
					90.2

السؤال 7
ما هو رأيك بالنسبة لهذه المقاربة. هل تعتبر إن مخطط الترددات هذا هو المناسب للحالة المذكورة؟

السؤال 8
هل توافق على أن مزامنة المحطات التي تبث على نفس القناة وتنقل نفس البرنامج يمكن أن يحسن استعمال حيز الترددات ونوعية التغطية؟ هل ترى أية حواجز أمام تنفيذ المزامنة ؟ اشرح أرائك.

السؤال 9
هل توافق على أن تنفيذ المزامنة ضروري لتحسين التغطية على الطرقات وفي الإنفاق؟

30. الانتقال إلى مكان مشترك (قريب) سيحل العديد من المشاكل الناجمة عن الاستقبال من جهازي إرسال القريب – البعيد ولكن ووفقاً مخطط الترددات المقترح، فإن هذا الأمر سيؤدي إلى دمج الأقنية بفاصل من 400-500 كيلو هرتز. عادة يكون الدمج على هوائي الإرسال بفاصل بقيمة 800 كيلو هرتز أمراً ممكنا باستخدام أجهزة الدمج (combiners) المستعملة اليوم. و يتطلب الدمج في مواقع الإرسال المشتركة هوائيين لتحقيق الدمج بفاصل 400-500 كيلو هرتز بين مخطط الترددات الأولي ومخطط الترددات المتشابك (interlaced) سوية مع المحافظة على فاصل 800 كيلو هرتز على جهاز الدمج.

السؤال 10
هل توافق على الدمج المقترح مع فاصل من 400-500 كيلو هرتز وهوائيين؟ هل ترى أية حواجز أمام تنفيذ هذا الأمر عملياً؟ اشرح آراءك.

31. بما أن جميع أجهزة الإرسال يمكن أن تكون جزءا من نفس البنية التحتية للبث، فإن البنية التحتية المشتركة للإرسال من استوديوهات محطات أف أم إلى جميع مراكز البث تبدو عملية.

ملاحظة: يمكن لمرفق بث مشابه أن يسهل أيضا إنشاء البنية التحتية للبث التلفزيوني الرقمي.

السؤال 11
هل يجب أن تؤمن كل محطة إرسالها الخاص من الأستوديو إلى مراكز البث أو هل من الأفضل العمل لتأمين حل يؤمن إرسال مشترك لتخفيض التكاليف الإجمالية؟
هل تعتقد انه يجب الاعتماد على فريق ثالث كمشغل لتقديم الخدمة بين الاستوديوهات ومواقع

الإرسال (شبكة بث وطنية)؟

السؤال 12
ما هو رأيك بالنسبة للتفريق بين ترخيص التوزيع الإعلامي المعطى للوسيلة الإعلامية، وترخيص مشغل محطة البث، الذي يتولى أمر محطة الإرسال الحقيقية؟

8 ـ متطلبات السلامة بالنسبة للقوة الكهرومغناطيسية

هناك معايير دولية تتعلق بالتعرض للحقول الكهرومغناطيسية. وقد أصدرت الهيئة الدولية للحماية من الإشعاع غير المتأين (ICNIRR) الإرشادات التوجيهية المتعلقة بحدود تعرض عامة الناس لهذا الإشعاع. فالقلق يساور عامة الناس بشأن التأثير الإشعاعي على الصحة الناجم عن أجهزة الإرسال اللاسلكي.

32. بالإضافة إلى ذلك، فإن المرسوم رقم 7997 (وزارة الإعلام، 1996) في القسم 1-4-4 ينص على أن حدود الحقول الكهرومغناطيسية لمحطات الإرسال على النطاق أف أم التي يتعرض لها عامة الناس والموظفون في مكان العمل يجب أن تكون 1ميللي واط/سم^2 وحدد طاقة الإرسال القصوى بقيمة 25 كيلو واط الطاقة المشعة الفعالة (25 KW ERP) ضمن المناطق المأهولة (القسم 2 – 4).

السؤال 13أ
هل أجريت قياساً للقوة الكهرومغناطيسية (EMF) أو كثافة تدفق القدرة (PFD) للتقيد بالمستويات المطلوبة للسلامة بموجب المرسوم رقم 7997؟
ما هي خططك للتقيد بمستويات القوة الكهرومغناطيسية (EMF) والقوة المشعة الفعالة (ERP) و المحددة في المرسوم المذكور سابقاً.

السؤال 13
ما هي مستويات الطاقة التي تعتقد انه يجب استعمالها في المدن أو المناطق الريفية في لبنان، آخذا في عين الاعتبار القلق على الأوضاع الصحية الذي يساور الجمهور وعامة الناس ؟ اشرح آراءك حول مستوى الطاقة من حيث ارتفاع البرج، نمط الهوائي، المسافة وغير ذلك.
هل تقترح على الهيئة المنظمة للاتصالات وضع شروط حتى ولو كانت صارمة لمستويات القوة الكهرومغناطيسية والقوة المشعة الفعالة لمعالجة الاهتمامات الصحية بصورة مناسبة؟

6- النواحي المتعلقة بالمستهلك

33. سيستفيد المستهلكون من تحسين نوعية وتغطية البث على النطاق أف أم.

34. خلال الانتقال من الوضع الحالي إلى مخطط التردد المعدل المقترح، لا بد من حصول بعض التغييرات البسيطة في الترددات. وقد يضطر المستهلكون لإعادة موالفة (قليلا) أجهزة الاستقبال الخاصة بهم.

السؤال 14
ما هو السبيل للحد من التأثير على المستهلكين عند تنفيذ مخطط الانتقال ؟

7- الداخلون الجدد

35. ترغب الهيئة المنظمة للاتصالات في ضمان استمرار وجود الفرص أمام دخول محطات بث جديدة وخدمات جديدة إلى السوق. إذا أخذنا في الاعتبار العدد الحالي لمحطات البث البالغ 39، والسعة القصوى النظرية لمخطط الترددات المعدل وهي 44 محطة، فإنه قد يكون ممكنا إتاحة الفرصة أمام عدد قليل من الداخلين الجدد. مع الإشارة إلى أن هذا الرقم قد ينخفض في حال بروز قيود أخرى خلال التنفيذ الفعلي وبسبب متطلبات التنسيق مع البلدان المجاورة.

36. بما أن العديد من محطات البث الحالية هي في الواقع لا تغطي معظم الأراضي اللبنانية بطبيعتها، قد تنظر الهيئة المنظمة للاتصالات في تراخيص مناطقية.

السؤال 15
هل توافق انه وبسبب السعة المحدودة لحيز الترددات لا توجد سعة فعلية للداخلين الجدد؟

السؤال 16
ما هو رأيك حول إصدار تراخيص مناطقية للبث على موجة أف أم وليس فقط تراخيص لمعظم الأراضي اللبنانية؟

8- تقديم وثيقة الأجوبة

تطلب الهيئة المنظمة للاتصالات تقديم وثيقة الأجوبة في أسرع وقت ممكن. آخر تاريخ لتقديم هذه الوثيقة هو الساعة الخامسة مساءً، نهار السبت في 31 كانون الثاني 2009. هذه الأجوبة ستمكن الهيئة المنظمة للاتصالات من تحليل الآراء المقدمة وإجراء أي نقاش محدد إن كان ضرورياً.

تطلب الهيئة تقديم وثيقة الأجوبة الكترونيا إلى FMconsultation@tra.gov.lb اما مطبوعة على برنامج word أو بنسق PDF. إذا كان لديك أي أسئلة حول هذه الوثيقة أو حول عملية الانتقال الرقمي، يجب توجيه هذه الأسئلة إلى عنوان البريد الالكتروني المذكور سابقاً.

النسق المفضل لدى الهيئة هو:

- اسم المجيب
- المؤسسة
- طبيعة اهتمام المؤسسة (مثلا "محطة بث")
- عنوان البريد الإلكتروني أو عنوان آخر للاتصال كتابياً
- الجواب على السؤال1
- الجواب على السؤال 2
- غير ذلك
- أية مسائل أخرى تعتقد إن الهيئة يجب أن تأخذها بعين الاعتبار لدى مراجعة سياسات التحويل الرقمي الحالية.

تنوي الهيئة نشر جميع الأجوبة على موقعها الالكتروني. في حال اعتبر أحد ممن أجابوا على أسئلة هذه الوثيقة أن هناك أسبابا تدعو الهيئة إلى عدم نشر معلومات أساسية واردة فيها، عندئذ يجب وضع إشارة واضحة على هذه المعلومات مع ذكر السبب كي تتمكن الهيئة من معالجتها بالطريقة المناسبة.