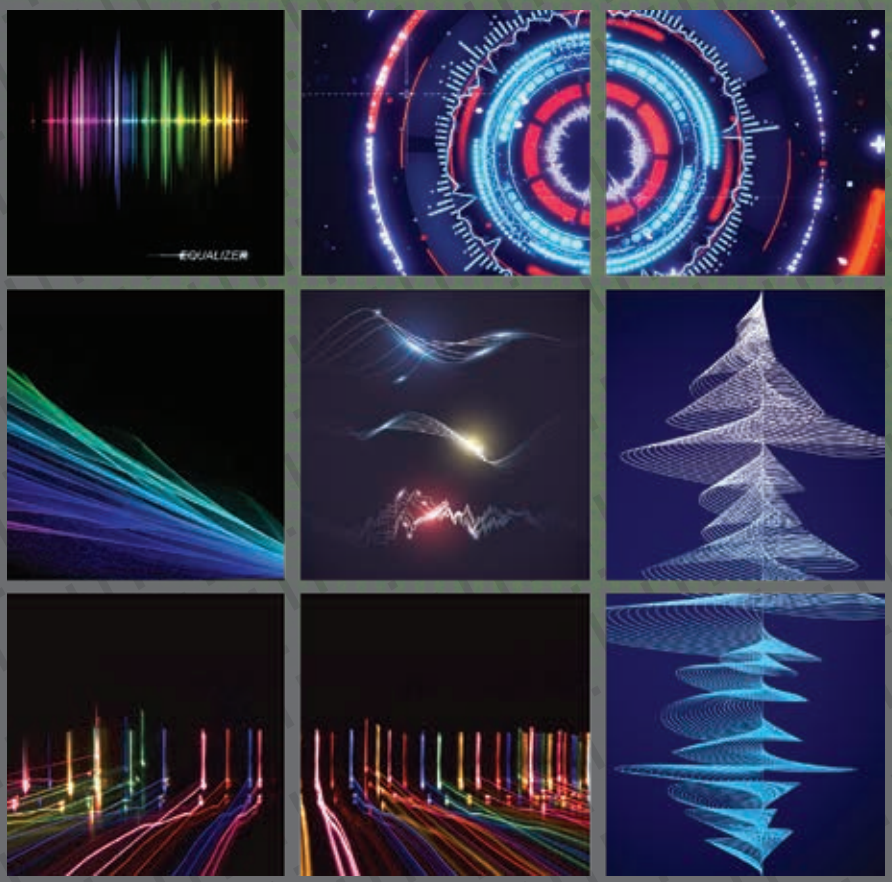
البنية التحتية

مبادئ توجيهية لاستعراض منهجيات تسعير الطيف وإعداد جداول رسوم الطيف

تقرير



قطاع تنمية الاتصالات

مبادئ توجيهية لاستعراض منهجيات تسعير الطيف وإعداد جداول رسوم الطيف

تركز هذه المبادئ التوجيهية على استعراض منهجيات تسعير الطيف وإعداد جداول رسوم الطيف. وبالإضافة إلى ذلك، تُعرض نظرة موجزة على المنهجيات القائمة على السوق والمنهجيات المنظمة. كما تتناول هذه المبادئ التوجيهية الحاجة إلى سياسات بشأن إيرادات الطيف وتسعيره وفهم الطلب على الطيف في المستقبل. وأعد هذا التقرير خبير الاتحاد، السيد أدريان فوستر، تحت إشراف شعبة إدارة الطيف والإذاعة التابعة لمكتب تنمية الاتصالات (BDT) ومن خلال التعاون مع مكتب الاتصالات الراديوية في الاتحاد (BR).

ISBN:

978-92-61-19656-1 (النسخة الورقية)

978-92-61-19666-0 (النسخة الإلكترونية)

978-92-61-19676-9 (نسخة EPUB)

978-92-61-19686-8 (نسخة MOBY)

يرجى مراعاة الجوانب البيئية قبل طباعة هذا التقرير.

© الاتحاد الدولي للاتصالات 2018

جميع الحقوق محفوظة. لايجوز نسخ أي جزء من هذا المنشور بدون تصريح كتابي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

1	مقدمة	1
2	مبادئ وأهداف تسعير الطيف	2
3	تحديد أسعار الطيف: الآليات المنظمة والآليات القائمة على السوق	4
4	المسائل المرتبطة بتحديد رسوم الطيف	5
5	نظرة فاحصة على منهجيات تسعير الطيف	10
6	إعداد جداول رسوم الطيف المنظمة	25
7	أمثلة على أساليب التسعير المنظمة: جدول رسوم الطيف	30
	الاختصارات	38
	مسرد المصطلحات	39
	الملحق 1 - المبادئ التوجيهية للاتحاد الدولي للاتصالات لإنشاء نظام متماسك لرسوم استعمال الترددات الراديوية: ITU-D SG	41

قائمة بالجداول والأشكال

الجداول

الجدول 1: الخطوات الرئيسية في حساب الأسعار التحفيزية المنظمة باستخدام نهج خفض التكاليف 19
الجدول 2: مزايا وعيوب أساليب التسعير المختلفة 31
الجدول 3: عوامل الازدحام حسب النطاق 33
الجدول 4: العوامل Kp للخدمات المختلفة 34

الأشكال

الشكل 1: الروابط البينية لأسعار الطيف 1
الشكل 2: تكاليف إدارة الطيف حسب الخدمة الراديوية 7
الشكل 3: القيمة الاجتماعية والقيمة المحتملة للمجتمع من الاستعمالات المختلفة للطيف 10
الشكل 4: نوعان من رسوم الطيف - رسوم الإدارة ورسوم الاستعمال 11
الشكل 5: الصيغة العامة لتحديد رسوم الطيف الإدارية 13
الشكل 5: خطوات اتخاذ قرار بشأن الأسعار التحفيزية المنظمة 19
الشكل 6: الحساب الافتراضي للأسعار التحفيزية المنظمة لطيف الاتصالات الخلوية 22
الشكل 7: مجموعة الأدوات المتعلقة بسياسة الطيف/تسعير الطيف 26
الشكل 8: إعداد تنبؤات للطلب على الطيف للخدمات الخلوية 28
الشكل 9: مثال على توقعات بشأن تكاليف إدارة الطيف 33
الشكل 10: حساب عامل الازدحام مع مرور الوقت 33

الأطر

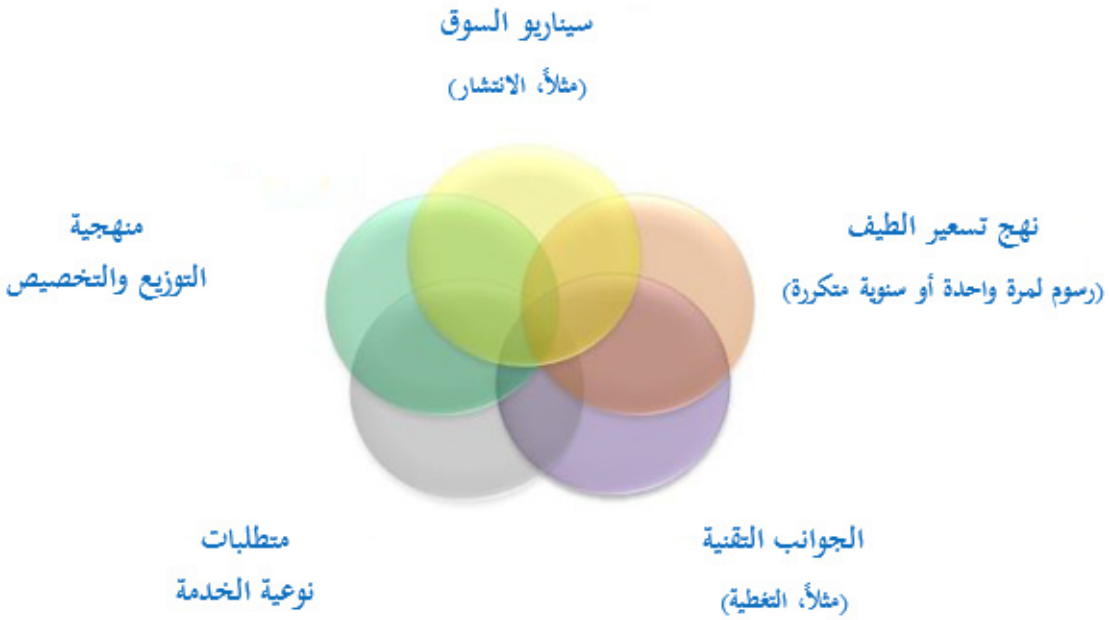
الممارسات الرائدة في استرداد التكاليف: رسوم التخويل والتوجيه الصادر عن الاتحاد الأوروبي بشأن التخويل 14

1 مقدمة

توفر هذه المبادئ التوجيهية للهيئات التنظيمية ومستعملي الطيف الراديوي فهماً أفضل للغرض من تحديد أسعار الطيف وأهدافه ومبادئه وأساليبه واستراتيجياته وإعداد جداول رسوم الطيف. وتبين هذه المبادئ التوجيهية أيضاً مزايا وعيوب الأساليب الحديثة لتحديد أسعار الطيف التي تحقق الأهداف الرئيسية لأفضل الممارسات في إدارة الطيف، والتي تكفل استعمال الترددات الراديوية بكفاءة - من الناحيتين التقنية والاقتصادية.

ومن البداية، من المهم أن نفهم أن أساليب تحديد أسعار الطيف ورسوم الطيف ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالظروف الاقتصادية والسوقية، وعوامل تقنية مثل التكنولوجيات والخدمات التي يجري استعمالها أو نشرها، وكفاءة هذه التكنولوجيات والخدمات ونوعيتها، وكيف يتم تخصيص الطيف لمستعمليه.

الشكل 1: الروابط البينية لأسعار الطيف



ونتيجة لذلك، تطورت أساليب تسعير الطيف جنباً إلى جنب مع الأساليب القائمة بشكل أكبر على السوق لتخصيص الطيف والترخيص باستعماله مثل مزادات الطيف وتداول الطيف. غير أنه لا تكون جميع الترددات الراديوية مناسبة لتطبيق مزادات الطيف كوسيلة لتخصيص الطيف وتحديد أسعاره ولا تتوافر دائماً الظروف اللازمة لدعم الاستعمال الفعال للمزادات أو الأساليب الأخرى القائمة على السوق مثل الأسعار التحفيزية المنظمة (AIP).

وتبدأ هذه المبادئ التوجيهية بتوفير تعريفات وشروط مفيدة وتقديم خلفية عن الأنواع الشائعة من رسوم الطيف المستعملة في الممارسة الحالية من جانب السلطات التنظيمية الوطنية ومديري الطيف. وتحدد وتصف الأقسام التالية من هذه المبادئ التوجيهية الأهداف والمبادئ والأساليب المستعملة لتحديد أسعار الطيف ورسوم الطيف، وهي منظمة على النحو التالي:

- القسم 2 - مبادئ وأهداف تسعير الطيف
- القسم 3 - تحديد أسعار الطيف: الآليات المنظمة والآليات القائمة على السوق
- القسم 4 - المسائل المرتبطة بتحديد رسوم الطيف

- القسم 5 - نظرة فاحصة على منهجيات تسعير الطيف
- القسم 6 - إعداد جداول رسوم الطيف المنظمة
- القسم 7 - أمثلة على أساليب التسعير المنظمة: جدول رسوم الطيف
- مسرد المصطلحات

2 مبادئ وأهداف تسعير الطيف

تشتمل إدارة الطيف على أنشطة مثل تخطيط استعمال الطيف وتخصيص وتوزيع تراخيص الطيف وتنسيق استعمال الطيف المشترك وتنسيق معايير الطيف الإقليمية والعالمية ورصد ومراقبة استعماله الفعلي. وقد تطورت الأهداف الاقتصادية والتقنية والاجتماعية رفيعة المستوى (المتعلقة أساساً بالنفاذ الشامل/الخدمة الشاملة) المرتبطة باستعمال الطيف مع اتجاه إصلاح إدارة الطيف السائد في السنوات العشر الماضية مع تركيز أقل على نهج القيادة والتحكم التقليدي وتركيز أكبر على الأنظمة القائمة على السوق[1]. وتتطلب الأهداف رفيعة المستوى بشأن السياسات اتساقاً في النُهج الحكومية المتعلقة بمسائل مثل النفاذ والمنافسة وعدم التمييز وحماية المستعمل والإنصاف والعدالة في أسلوب توزيع الطيف على المستعملين وتخصيصه لهم.

مبادئ تسعير الطيف

ظهرت مبادئ في ضوء جهود إصلاح الطيف التي بذلتها بلدان مثل أستراليا والاتحاد الأوروبي ونيوزيلندا وسنغافورة والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية عند تحديث نُهجها المتعلقة بإدارة الطيف وهي تنعكس الآن في الوثائق الإطارية الرئيسية حول كيفية تنظيم إدارة الطيف في المستقبل. وتعكس هذه المبادئ الوطنية لإدارة الطيف جوانب اقتصادية وسلوكية:[2]،[3]

- ينبغي توزيع الطيف على الاستعمال أو الاستعمالات الأعلى قيمة له لضمان تحقيق أقصى قدر من الفوائد للمجتمع.
- ينبغي وضع آليات لتمكين وتشجيع انتقال الطيف إلى الاستعمال الأعلى القيمة له.
- يتم تيسير أكبر قدر من النفاذ إلى الطيف عند اختيار النهج الأقل تكلفة والأقل تقييداً في تحقيق أهداف إدارة الطيف ومقاصدها.
- ينبغي أن تعمل هيئات التنظيم ومديرو الطيف، قدر المستطاع، على زيادة اليقين التنظيمي والمرونة في كيفية استعمال الطيف.
- ينبغي تحقيق التوازن بين تكاليف التداخل والفوائد التي يمكن تحقيقها من الاستعمال الأكبر للطيف.

---

1 منذ عام 2000، أوصي بزيادة التشديد على الجوانب الاقتصادية لتنظيم قرارات إدارة الطيف. *"ونظراً إلى أن طيف التردد يشكل مورداً نادراً، فإن القرارات المتعلقة بإدارة الطيف ينبغي أن تأخذ وجهة النظر الاقتصادية في الاعتبار. وبذلك تقوم الحاجة إلى كل الوسائل المتاحة، بما في ذلك الأساليب الاقتصادية، من أجل تحسين إدارة الطيف الوطنية"* (ITU-SM 2012-4، المراجَعة في 2014).

2 هيئة تنظيم الاتصالات والوسائط في أستراليا: مبادئ لإدارة الطيف، 2009.

3 يقتضي التوجيه المتعلق بالترخيص 2002/20/EC والتوجيه الإطاري 2002/21/EC الصادران الاتحاد الأوروبي أن تضمن الهيئة التنظيمية الوطنية أن تستند المعايير، عند توزيع وتخصيص الطيف أثناء تحديد رسوم الطيف الإدارية، إلى معايير تتسم بالموضوعية والشفافية وعدم التمييز وأن تكون متناسبة بالنسبة إلى المستعملين.

- يقتضي الإنصاف والموضوعية أن تستند الرسوم إلى عوامل موضوعية ومعاملة جميع حاملي التراخيص في نطاق تردد معين على قدم المساواة. ومن شأن ذلك، مثلاً، أن يحول دون معاملة مختلف المستعملين بطرق مختلفة في نطاق تردد معين.
- تقتضي الشفافية أن يوضح الأساس الذي تم على أساسه حساب الرسوم في وثيقة منشورة ناتجة عن التشاور مع أصحاب المصلحة وأن تحدد جميع الرسوم استناداً إلى جدول منشور.
- ستكون التكاليف الإدارية أقل إذا كان جدول الرسوم أبسط في إدارته. وأبسط جدول رسوم هو الجدول الذي يتضمن دفع رسوم ثابتة؛ غير أن ذلك قد لا يشجع على استعمال الطيف بكفاءة.
- يتعين تحقيق التوازن بين البساطة الإدارية وشرط تشجيع الكفاءة في استعمال الطيف إذا حُددت الرسوم مع مراعاة معلمات مثل عرض النطاق أو نطاق التردد أو التغطية.

وبالإضافة إلى المبادئ المبينة في وثائق السياسات والتوجيهات، تستلزم المسائل التالية النظر في مبادئ إضافية:

- ينبغي استعراض رسوم الطيف على فترات مناسبة لمراعاة التغيرات في مؤشرات الأداء الرئيسية الاقتصادية أو التقدم في التكنولوجيات الذي يؤدي إلى زيادة الطلب على نطاق تردد معين.
- ينبغي وضع آليات لتجنب اكتناز الطيف الذي يؤدي إلى ردع المنافسة واكتشافه وعند الضرورة منعه.
- ينبغي تحقيق التوازن بين النهج المالي والجوانب الرئيسية الأخرى - التنظيمية (المنافسة) والاجتماعية (الخدمة الشاملة).

أهداف تسعير الطيف

توجد أهداف واسعة لإدارة الطيف مرتبطة بأسعار الطيف ورسوم الطيف:[4]

- ينبغي أن تعزز أسعار الطيف *استعمال الطيف بكفاءة*. وكمورد طبيعي حيوي، ينبغي أن يكون سعر الطيف مناسباً لضمان تقدير قيمته واستعماله بحكمة. ويوفر استعمال الطيف فوائد كبيرة للاقتصاد وينبغي تعظيم الفوائد المحققة من الطيف.
- ينبغي *استرداد التكاليف* المرتبطة بإدارة وتنظيم الترددات الراديوية (بما في ذلك الرصد والمراقبة) *من المستفيدين من أنشطة إدارة الطيف*. وينبغي أن ينطبق ذلك على جميع مستعملي الطيف - من القطاعين العام والخاص.
- يمكن تحقيق أهداف اجتماعية وثقافية مهمة عن طريق استعمال الطيف وينبغي *أن ييسر تسعير الطيف تحقيق الأهداف الاجتماعية والثقافية للحكومة*.

وعلى الرغم من هذه الأهداف، تؤثر الأهداف المتعلقة بالإيرادات والمتطلبات الحكومية على تحديد رسوم الطيف من جانب الهيئة التنظيمية. وينبغي أن تتواءم الأهداف المتعلقة بالإيرادات، قدر الإمكان، مع ('1') تحقيق أمثل كفاءة للطيف، ('2') تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ('3') مبدأ أن يدفع مستعملو الطيف مقابل استعمالهم لموارد الطيف، ('4') استرداد تكاليف إدارة الطيف.

[4] اللوائح التنظيمية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالاتحاد، الوحدة 5، الفصل الخامس، تسعير الطيف.

3 تحديد أسعار الطيف: الآليات المنظمة والآليات القائمة على السوق

تُحدد أسعار الطيف للترددات الراديوية باستعمال أسلوب منظم أو أسلوب قائم على السوق أو باستعمال مزيج من الآليات المنظمة والآليات القائمة على السوق.

- الآليات ***المنظمة*** تشمل التسعير التحفيزي المنظم (AIP) ومعادلات رسوم الطيف المبنية على أساس استرداد التكاليف التي تتكبدها الهيئة التنظيمية لإدارة الطيف.
- الآليات ***القائمة على السوق*** لتحديد أسعار الطيف عادةً ما تنطوي على تبادل في السوق مثل مزادات الطيف وتداول الطيف (في السوق الثانوية).

الآليات المنظمة: القائمة على التكاليف

عادةً ما تشتمل التخصيصات الإدارية للطيف على فرض رسوم مرتبطة بعملية تخصيص الترددات مثل معالجة طلبات استلام التراخيص وتجديدها، وكذلك الرسوم المفروضة على مستعملي الطيف مقابل استعماله. ويمكن أن تأخذ هذه الرسوم شكل رسوم بسيطة تُحدد على مستوى كاف لاسترداد تكاليف إدارة الطيف، ويمكن أن توجه المستعملين في اتخاذ القرارات لاستعمال الطيف بكفاءة أكبر. ويمكن أن تأخذ أيضاً شكل معادلات أكثر تعقيداً مثل نموذج أداء الأسعار العالمي (الوارد وصفه في القسم 5) الذي يجمع بين المكونات التي تهدف إلى استرداد تكاليف إدارة الطيف ويدمج رسوم استعمال الطيف التي تعكس مقدار الطيف المخصص والمستعمل بكفاءة.

وتفرض أنشطة كل حامل ترخيص تكاليف مباشرة على تنظيم إدارة الطيف. وتشمل هذه تكاليف الإصدار وحفظ البيانات ورصد الطيف وتطبيق التراخيص الفردية. وتكون بعض التكاليف مشتركة لنطاق ما أو خدمة راديوية ما (مثل تخطيط النطاقات)؛ بينما يكون البعض الآخر مشتركاً لمجموعة من النطاقات، وتتعلق بعض التكاليف، مثل النفقات الإدارية العامة، بجميع حاملي التراخيص.

ويمكن أن تتناول الهيئات التنظيمية مسألة تحديد الأسعار لاسترداد التكاليف بعدة أساليب:

- تضع بعض الهيئات التنظيمية نماذج تكاليف مفصلة لتحديد التراخيص التي تتضمن تكاليف مخصصة. وهناك عدد قليل من الأمثلة على أنظمة التشغيل هذه. والسبب الرئيسي هو التعقيد الذي ينطوي عليه وضع وتنفيذ مثل هذه الأنظمة العشوائية لتخصيص التكاليف في نهاية المطاف.
- تضع معظم الهيئات التنظيمية القواعد التي تحدد الرسوم على أساس حسابات قائمة على عدد الأجهزة أو التي تفرض نسبة مئوية على حجم الدوران الخاص بحامل الترخيص. وفي هذه الحالات، يمكن وضع نموذج بسيط للتكاليف المباشرة وربطه بالإيرادات المتأتية من الرسوم. وبالإضافة إلى ذلك، ستكون هناك حاجة إلى أسلوب لتخصيص التكاليف غير المباشرة أو المشتركة، على سبيل المثال، بناءً على عدد حاملي التراخيص بما يتناسب مع التكاليف المباشرة التي يفرضونها. أو يمكن تخصيصها وفقاً لكمية الطيف (على سبيل المثال بالميغاهرتز) الموزعة على مختلف الخدمات.

قيم السوق المنظمة: التسعير التحفيزي المنظم

يشير التسعير التحفيزي المنظم (AIP) إلى الأسعار التي تحددها الهيئات التنظيمية لتعكس تكلفة الفرصة البديلة للطيف مع تضمين الحوافز. فتُحدد الأسعار على مستوى يشجع على استعمال الطيف بكفاءة ويعكس ندرته. ويهدف التسعير التحفيزي المنظم المستعمل لتحديد رسوم الطيف إلى أن يعكس القيمة الاقتصادية المحسوبة وفقاً للأسلوب الذي تحدده الهيئة التنظيمية. وعادةً ما يتم بموجب هذا الأسلوب تقييم تكلفة الفرصة البديلة للطيف في استعمال

معين، ولكنه قد يشمل أيضاً الريع الاحتكاري وقيمة الخيارات. ويستعمل التسعير AIP على نطاق واسع في المملكة المتحدة، حيث يتم تسعير أكثر من نصف الطيف بأساليب AIP، وكذلك في دوائر اختصاص مختلفة أخرى.

وتتم مناقشة أساليب تطبيق التسعير AIP بمزيد من التفصيل في القسم 5.

القيمة الاقتصادية القائمة على السوق

في حالة المزادات وتداول الطيف، سيُحدد المشاركون في مزاد تنافسي أو في عملية لتداول الطيف السعر الذي يتم بموجبه الحصول على حقوق الطيف بترخيص من الهيئة التنظيمية أو يتم بموجبه نقله بين الأطراف:

- في المزاد، تنعكس القيمة الاقتصادية في السعر الذي يدفعه مقدم العطاء الفائز، والذي يساوي أو يتجاوز السعر الاحتياطي المحدد للمزاد. وستتألف من ودائع العطاءات المدفوعة في البداية والسعر الفائز المطبق (انظر القسم 5).
- في حالة تداول الطيف، تنعكس القيمة الاقتصادية في أسعار تداول الطيف وستشمل رسوم الطيف أي تكاليف بشأن المعاملات تكون مفروضة على المشاركين في التداول.
- عند تحديد أسعار الطيف من خلال آليات السوق، قد تتأثر مستويات الأسعار في وقت معين بعدد من العوامل مثل الجغرافيا والمنافسة بين المستعملين المحتملين والتقدم في التكنولوجيا والقيمة الحالية للتدفقات النقدية المشتقة من خدمة معينة مع مرور الوقت والمناخ الاقتصادي العام والظروف والالتزامات المحددة لحاملي التراخيص.

4 المسائل المرتبطة بتحديد رسوم الطيف

سيحتاج مدير الطيف إلى استعراض مسائل مختلفة والنظر فيها عند اتخاذ قرار بشأن أسلوب سداد الرسوم وأساسها المالي ومبالغها وتوقيتها فيما يتعلق بنطاق طيف معين أو نوع الاستعمال أو نوع المستعمل. وتشمل المسائل ما يلي:

- السياق المالي؛
- المبادئ والأهداف ذات الصلة لأنواع معينة من رسوم الطيف؛
- تمويل عمليات الهيئات التنظيمية؛
- الطلب على الطيف والعرض منه؛
- التغير التكنولوجي؛
- نوع ومدة خيارات تراخيص الطيف وتجديدها.

السياق المالي

ينبغي أن تنظر الهيئة التنظيمية في أثر مستويات الرسوم الحالية والمتغيرة على جدوى شرائح معينة من قطاع الاتصالات الراديوية. ومن المسلّم به أن قطاع الاتصالات المتنقلة يسهم بشكلٍ كبير في نمو الناتج المحلي الإجمالي.[5] وبالمثل، هناك توافق واسع في الآراء بشأن أهمية تطوير النطاق العريض فيما يتعلق بالصحة الاقتصادية لسكان البلد وتفاعلهم

[5] خلصت بيانات تغطي 96 بلداً (2008-2011) إلى أنه لمستوى معين من انتشار الاتصالات المتنقلة، أسفرت زيادة نسبتها 10 في المائة في انتشار اتصالات الجيل الثالث عن زيادة سنوية في الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 0,15 في المتوسط. تقرير الأثر الاقتصادي للخدمات المتنقلة للجيل التالي، الفصل 6.1، المنتدى الاقتصادي العالمي، 2013.

الاجتماعي. وأصبح النفاذ إلى محتوى وخدمات البيانات الغنية والمتنوعة الآن شرطاً أساسياً للتجارة العالمية، وأصبح مكوناً أساسياً في التفاعل فيما بين سكان البلد وبين الشعب وحكومته. وبالتالي، اكتسب النطاق العريض وضعاً خاصاً واعترفت به الأمم المتحدة كوسيلة راحة أساسية (أو حتى حق جديد من حقوق الإنسان[6])، وله انعكاسات على جميع جوانب الاقتصاد وتنمية المجتمع، ويتاح جزء كبير من هذه الاتصالات القائمة على النطاق العريض من خلال الشبكات المتنقلة (أكثر من 80 في المائة في البلدان النامية).

ويمكن أن تؤثر رسوم الطيف المرتفعة جداً إضافة إلى ضرائب الدخل وضريبة القيمة المضافة والمكوس والرسوم التنظيمية والرسوم الأخرى تأثيراً سلبياً على فرص النمو والجاذبية والتقييمات القطاعية ومستويات الاستثمار والامتثال لشروط التراخيص.

أهداف خاصة لرسوم الطيف ذات الصلة

ينبغي أن تأخذ الهيئة التنظيمية في الاعتبار الأغراض المقصودة من تطبيق رسوم الطيف، مثل جمع الإيرادات لتغطية تكاليف إدارة الطيف والتكاليف التنظيمية الأخرى، وفي حالة الطيف الشحيح، تعزيز الكفاءة الاقتصادية والتقنية، واستخلاص الريع الزائد والحد من المكاسب الاستثنائية لحاملي التراخيص. وعلى الرغم من أنه يمكن استعمال كل من الأساليب المنظمة والأساليب القائمة على السوق لتحقيق الأهداف المرتبطة برسوم الطيف، على الهيئة التنظيمية أن تخطط لإدخال أساليب قائمة على السوق تتناسب بشكل أفضل مع أهداف الكفاءة الاقتصادية والتقنية للنطاقات والخدمات التي يناسبها النهج بشكلٍ أفضل.

غير أنه قد تكون هناك حالات لا يحقق فيها المزاد النتيجة المنشودة رغم ندرة الطيف في النطاق أو النطاقات. وعلى سبيل المثال، في بعض الحالات، عند منح تراخيص إقليمية للطيف من أجل زيادة التوصيلية الريفية، قد لا يحدد المزاد أكثر مقدمي الطلبات تأهيلاً والتزاماً بتقديم خدمات في المنطقة المعنية. وعندما يُتوقع أن تكون العطاءات منخفضة جداً، قد لا توفر الاختلافات بين العطاءات معلومات مفيدة عن أفضل مقدم طلب. وبالتالي، في بعض الحالات، يمكن أن تُحدد الهيئة التنظيمية السعر ويتم الاختيار على أساس استعراض مقارن لمقترحات مقدمي الطلبات.

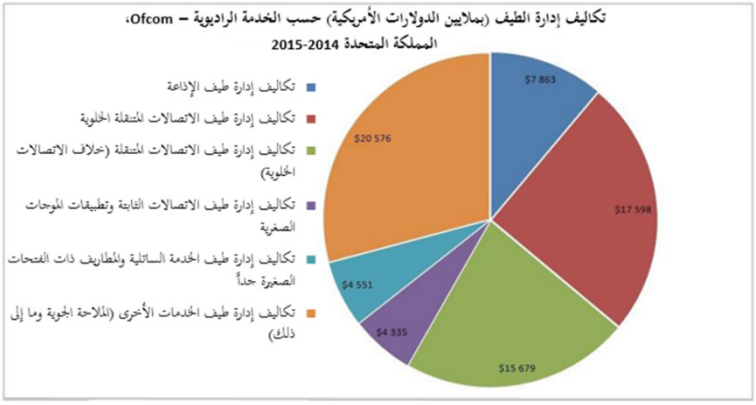
تمويل عمليات الهيئات التنظيمية

تعتمد أنشطة إدارة الطيف التي تقوم بها الهيئات التنظيمية على نموذج تشغيل مستقر مالياً ومستدام تغطي بموجبه رسوم الطيف الكافية التكاليف المباشرة وغير المباشرة. وتحدد الهيئة التنظيمية الرسوم بأسلوب يضمن تمويل عملياتها بشكل كافٍ.

ويبين الشكل 2 أدناه التكاليف السنوية لإدارة الطيف حسب الخدمة وفقاً لمكتب الاتصالات (Ofcom) في المملكة المتحدة للفترة 2014-2015. كما يوضح أيضاً إبلاغ مكتب الاتصالات عن تكاليف إدارة الطيف بشفافية حسب الخدمة الراديوية.

[6] www.broadbandcommission.org/Documents/Broadband_Challenge.pdf

الشكل 2: تكاليف إدارة الطيف حسب الخدمة الراديوية



المصدر: مكتب Ofcom

ندرة الطيف والطلب عليه

ينبغي أن تراعي الهيئة التنظيمية ندرة الطيف - فائض الطلب عليه عن المعروض منه - عند اختيار الأسلوب المناسب لتحديد رسوم الطيف مع وضع في الاعتبار مستوى الازدحام القائم في إطار الاستعمال الحالي للنطاق، واحتمال حدوث ازدحام في حالة إزالة القيود الاصطناعية مثل قيود التراخيص، أو إذا أتيح الطيف لاستعمال بديل.

وتوضح حالتان متباينتان نُهج التسعير المختلفة حسب ما إذا كانت توجد ندرة أو لا توجد ندرة:

- **توجد ندرة:** على سبيل المثال، في النطاقات تحت 1 GHz حيث تكون هناك تكنولوجيات مختلفة لتوفير خدمات يوجد طلب مرتفع عليها. فقد تكون عدة أساليب مناسبة لتحديد رسوم الطيف:
  - التسعير القائم على السوق من خلال المزادات؛
  - التسعير AIP في الحالات التي تكون فيها المزادات غير قابلة للتنفيذ على الرغم من الطلب المفرط، إلى جانب إجراء استعراض مقارن لمقدمي الطلبات؛
  - الاستعراض المقارن لمؤهلات مقدمي الطلبات (مسابقة الجمال)، الذي قد يشمل مقارنة العروض المالية للطيف أو بدلاً من ذلك تسعير الطيف وفقاً للتكاليف الإدارية.
- **لا توجد ندرة:** في كثير من الأحيان التي يكون فيها عدد قليل من المستعملين، تكون متطلبات الخدمات والبيانات غير صارمة إزاء التداخل وتستعمل الأجهزة منخفضة الطاقة عادة على أساس عدم التداخل/عدم الحماية. وتشتمل الخدمات والتطبيقات المرتبطة بحالات عدم وجود طلب على التطبيقات الصناعية والعلمية والطبية (ISM) (انظر أحكام الرقم 15.1 من لوائح الراديو للاتحاد) وعادة النطاقات فوق 15 GHz.

وفي مثل هذه الحالات (بافتراض أن الطيف غير معفى من الترخيص)، ينبغي أن تخصص الهيئة التنظيمية عادة الطيف، وتُحدد الأسعار إدارياً بهدف استرداد التكاليف الإدارية، ونشر الأسعار في جدول الرسوم، وتخصيص الطيف على أساس من يأتي أولاً، يحصل أولاً.

ضمان الاستعمال الأعلى قيمة للطيف

عندما يتجاوز الطلب على الطيف الراديوي في نطاق معين العرض المتاح منه، يمكن استعمال رسوم الحق في استعمال النطاق لتشجيع الاستعمال الأعلى قيمة للنطاق. فالرسوم الأعلى التي تستبعد استعمالات الطيف الأقل قيمة ستحد من الطلب إلى مستوى التي لا يتجاوز عنده العرض المعروض. وسيحقق الاستعمال الأعلى قيمة أعلى فائض للمستهلك، وبالتالي سيؤدي إلى استعداد حامل الترخيص لدفع أكبر مبلغ للحصول على ترخيص تردد. وبالتالي،

من الناحية النظرية، ينبغي أن تجذب أفضل الأفكار لكيفية استعمال الطيف الراديوي أكبر قدر من رأس المال الاستثماري، وعلى سبيل المثال، سيكون الفائز بالمزاد هو صاحب العطاء الذي يمكن أن يقنع السوق بأنه يمتلك المشروع الأكثر ربحية.

توزيع الطيف بشكلٍ عادل وشفاف

يمكن أن تعمل أساليب فرض الرسوم مقابل الحق في استعمال الطيف الراديوي بمثابة بروتوكول للتوزيع الشفاف في الحالات التي يتجاوز فيها الطلب على الطيف في نطاق تردد معين العرض المتاح منه. وعلى سبيل المثال، يمكن أن تحقق مزادات الطيف الهدف المتمثل في ضمان التوزيع العادل والشفاف بين مقدمي العطاءات المتنافسين. وبدلاً من ذلك، إذا تم تحديد أسعار الطيف الراديوي عند مستوى الريع الاقتصادي أو بالقرب منه، فقد ينخفض الطلب على النطاق إلى مستوى يتجاوز عنده العرض الطلب بحيث يمكن ببساطة تخصيص الطيف على أساس من يأتي أولاً، يحصل أولاً. وإذا تم تحديد أسعار منخفضة جداً، فقد يتجاوز الطلب العرض، ويكون على الهيئات التنظيمية أن تختار بين المتقدمين المتنافسين مما يضع المسؤولية على عاتقها لا على قوى السوق. ويتمثل أحد أسباب استعمال مزادات الطيف في تجنب المخاطر المرتبطة بضعف ممارسات التخصيص أو ممارسات الفساد عن طريق اتباع أساليب عادلة وشفافة لتخصيص الطيف.

التكنولوجيات والمعايير وتطورات السوق

إن التكنولوجيات المتغيرة والقرارات الدولية والوطنية المتعلقة بتوزيع الطيف وتنسيقه وطلب المستهلكين والتوافر التجاري وتكاليف أجهزة الاتصالات الراديوية كلها عوامل تؤثر على قيمة الطيف الراديوي. ويمكن أن تؤثر هذه العوامل تأثيراً كبيراً على كل من العرض والطلب:

- الطلب على الطيف الراديوي يمكن أن يزيد مع ارتفاع طلب المستهلكين على التطبيقات التي تستعمله (على سبيل المثال، وسائل الإعلام الاجتماعية). والتكنولوجيات التي تحول الطلب إلى نطاقات أخرى، مثل رقمنة التلفزيون، يمكن أن تقلل الطلب على الطيف الذي كان يستعمل بكثرة من قبل.
- العرض يمكن أن يزيد إذا أصبح من الممكن استعمال منصة تكنولوجية على طيف راديوي كان يستعمل من قبل لوسائل أقل قيمة (على سبيل المثال، الانتقال الرقمي). والتكنولوجيات، مثل تعدد الإرسال، التي تزيد الصبيب على نفس نطاق التردد، والتكنولوجيات التي تسمح بإعادة استعمال أكبر للطيف على أساس مشترك، يمكن أن تزيد العرض أيضاً.

ويمكن أن تؤثر التكنولوجيات والمعايير على آلية تسعير الطيف. فيمكن أن تؤثر، مثلاً، على شروط مزادات الطيف (على سبيل المثال، مدة الترخيص وحجم الفدرة وترتيبات القنوات في النطاقات المعروضة في المزاد).

نوع ومدة ترخيص الطيف

هناك أنواع عديدة مختلفة من تراخيص الطيف المتاحة أو السارية في كل بلد. وعلى سبيل المثال، تسمح بعض البلدان للشركات الخاصة بتشغيل شبكات وطنية لتوفير خدمات الاتصالات للجمهور، وتسمح بعضها للهيئات العامة بتوفير خدمات عامة، وتتيح بعضها إمكانية استعمال الطيف لخدمات الهواة. وتُعفى بعض استعمالات الطيف من متطلبات الترخيص، على الرغم من أن اللوائح والمعايير يمكن أن تنظم أنواع الأجهزة والاستعمالات ومستويات الطاقة المسموح بها.

وفي الحالات التي يتم فيها ترخيص الطيف، يكون للتراخيص مدد مختلفة، فبعضها يُجدد سنوياً والبعض الآخر يمتد لمدة 10 سنوات أو 15 سنة أو لمدد طويلة أخرى. وينبغي أن تحدد الهيئة التنظيمية في العادة رسوم ترخيص الطيف

لسنة واحدة إدارياً بهدف استرداد التكاليف، وألا تفرض رسوماً منفصلة على تقديم الطلبات والتجديد. ولا تطبق أي رسوم فيما يتعلق بالطيف المعفى من الترخيص.

وفي حالة انتهاء صلاحية ترخيص لطيف شحيح امتد لفترة طويلة، يجوز للهيئة التنظيمية أن تبيع الطيف بالمزاد أو تجدد الترخيص مقابل رسم محسوب إدارياً. وعندما تُجدد الترخيص مقابل رسم محسوب إدارياً، فإنها عادة ما تسعى إلى تسعير الطيف وفقاً للقيمة الاقتصادية باستعمال التسعير AIP على أساس تكلفة الفرصة البديلة، أو لتفادي المكاسب الاستثنائية لحاملي التراخيص، والتي يتم تسعيرها بالقيمة السوقية الكاملة مع الأخذ في الاعتبار نمذجة الأعمال و/أو القياس المرجعي.

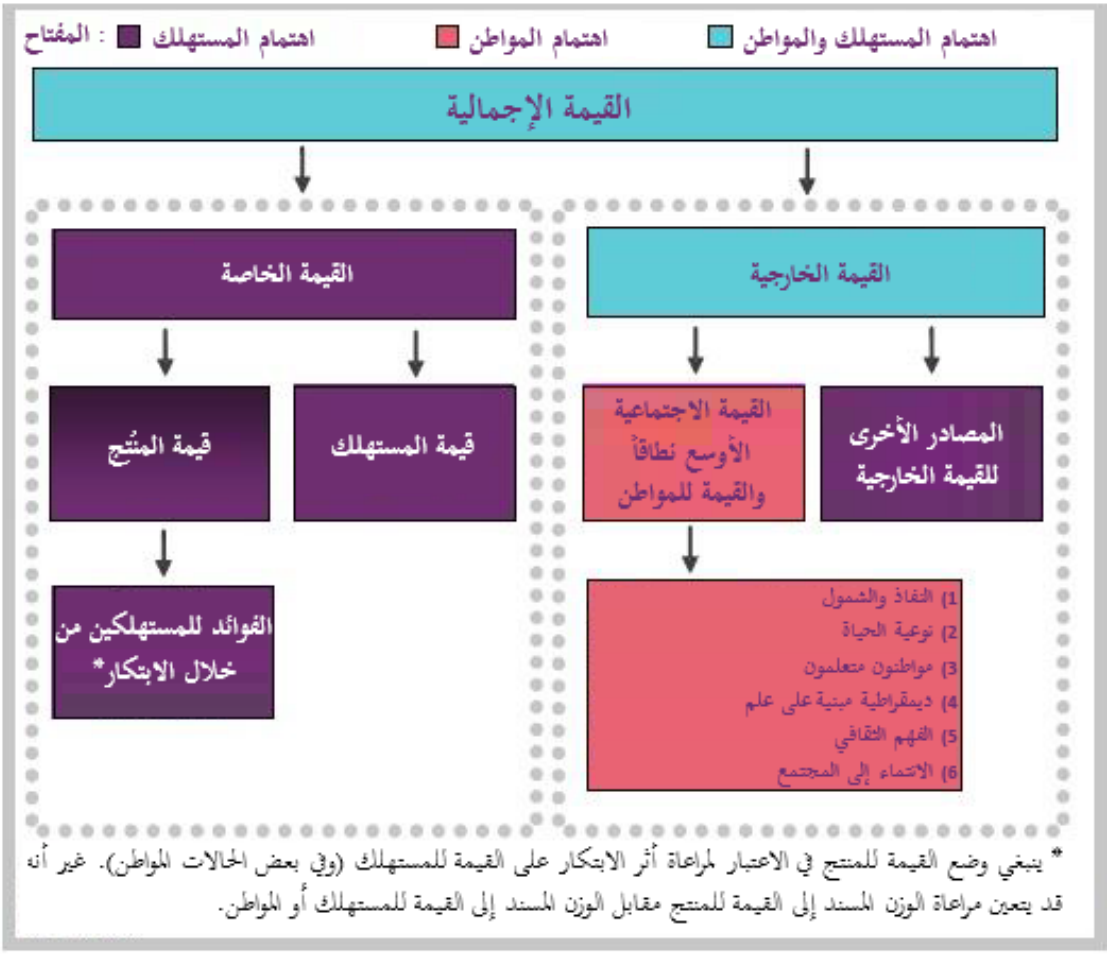
مراعاة القيم الاجتماعية

يتمثل الهدف الاقتصادي الرئيسي (وسيدعي الكثير أنه الهدف الاجتماعي الرئيسي) في تعظيم الفوائد الصافية الناتجة عن الموارد، مما يتيح توزيعاً فعالاً يحقق أقصى قدر من الفوائد للمجتمع. وعلى الرغم من أن أهمية القيم الاجتماعية مقبولة على نطاق واسع، فلم تُبذل سوى محاولات قليلة لقياس القيمة الاجتماعية بالفعل المرتبطة باستعمال الطيف. ووضع مكتب الاتصالات Ofcom إطاره بشأن المكاسب الرقمية في عام 2007 ليفهم بشكل أفضل كيف يمكن أن تولد الاستعمالات المختلفة قيماً اجتماعية أكبر، وبالتالي اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن توزيع الطيف وتقييمه. وتم تحديد العناصر التالية من القيمة الاجتماعية:

- النفاذ والشمول (على سبيل المثال، القيمة المستمدة من النفاذ الشامل وتيسير النفاذ إلى الخدمات العامة)؛
- نوعية الحياة (على سبيل المثال، القيمة المستمدة من توفير النفاذ إلى الخدمات التي تُحسّن نوعية الحياة من خلال تعزيز التوازن بين العمل/الحياة أو الحياة الأسرية)؛
- الانتماء إلى مجتمع محلي (على سبيل المثال، القيمة المستمدة من السماح للأشخاص ذوي الاهتمامات المماثلة بالتواصل و/أو المشاركة في المجتمع المحلي)؛
- المواطنون المتعلمون (على سبيل المثال، القيمة المستمدة من الخدمات ذات المحتوى التعليمي أو الخدمات الموجهة للأطفال)؛
- الفهم الثقافي (تعزيز الهويات الثقافية أو تشجيع التنوع وفهم الثقافات الأخرى)؛
- الديمقراطية القائمة على معلومات أفضل (على سبيل المثال، القيمة المستمدة من الخدمات التي توفر معلومات تيسر النقاش الديمقراطي)؛
- القيمة السلبية الناتجة عن أي من العناصر المذكورة أعلاه.

ويوضح الشكل 3 كيفية النظر في القيمة المحتملة التي يمكن أن يحققها المجتمع من مختلف استعمالات الطيف. وفي حين أن الإطار يشكل نموذجاً مفاهيمياً مفيداً، فإن قياس القيمة الاجتماعية بالقيمة النقدية يخضع لدرجة من الموضوعية وعدم الاتفاق الكبير. وتقر معظم الهيئات التنظيمية الوطنية بالحاجة إلى مراعاة القيمة الاجتماعية على الرغم من بذل قليل من الجهد لقياسها.

الشكل 3: القيمة الاجتماعية والقيمة المحتملة للمجتمع من الاستعمالات المختلفة للطيف



المصدر: Ofcom Digital Dividend Review[7]

5 نظرة فاحصة على منهجيات تسعير الطيف

يشيع بين السواد الأعظم من الجهات التنظيمية في العالم استخدام أساليب إدارية لتحديد رسوم الطيف لمعظم النطاقات والخدمات، غير أن خدمات الاتصالات الخلوية والثابتة والساتلية تستثنى من هذه القاعدة. ومع انتقال أفضل الممارسات في إدارة الطيف إلى أساليب وأكثر تحرراً قائمة على السوق، غدت مزادات الطيف أكثر انتشاراً من ذي قبل. وقد نُظمت مزادات الطيف فيما يتعلق بطيف الخدمات الخلوية وبعض خدمات الاتصالات الثابتة والساتلية في جميع أنحاء العالم، ومع ذلك فإن هذه المزادات مع تركزها في أوروبا الغربية والأمريكيتين وجنوب شرق آسيا. وقد أجري أكثر من سبعين مزاداً منها في الولايات المتحدة الأمريكية. أما البلدان النامية في إفريقيا ومنطقة البحر الكاريبي وأوروبا الشرقية فهي أقل إقبالاً على استخدام المزادات في تخصيص طيف الخدمات الخلوية وتحديد أسعاره. ويُعزى ذلك إلى أسباب منها غياب القدرات وندرتها داخل الهيئات التنظيمية.

وترد في هذا القسم المزيد من التفاصيل عن كيفية تحديد رسوم الطيف باتباع الأساليب الإدارية والأساليب القائمة على السوق، مثل المزادات والأسعار التحفيزية المنظمة.

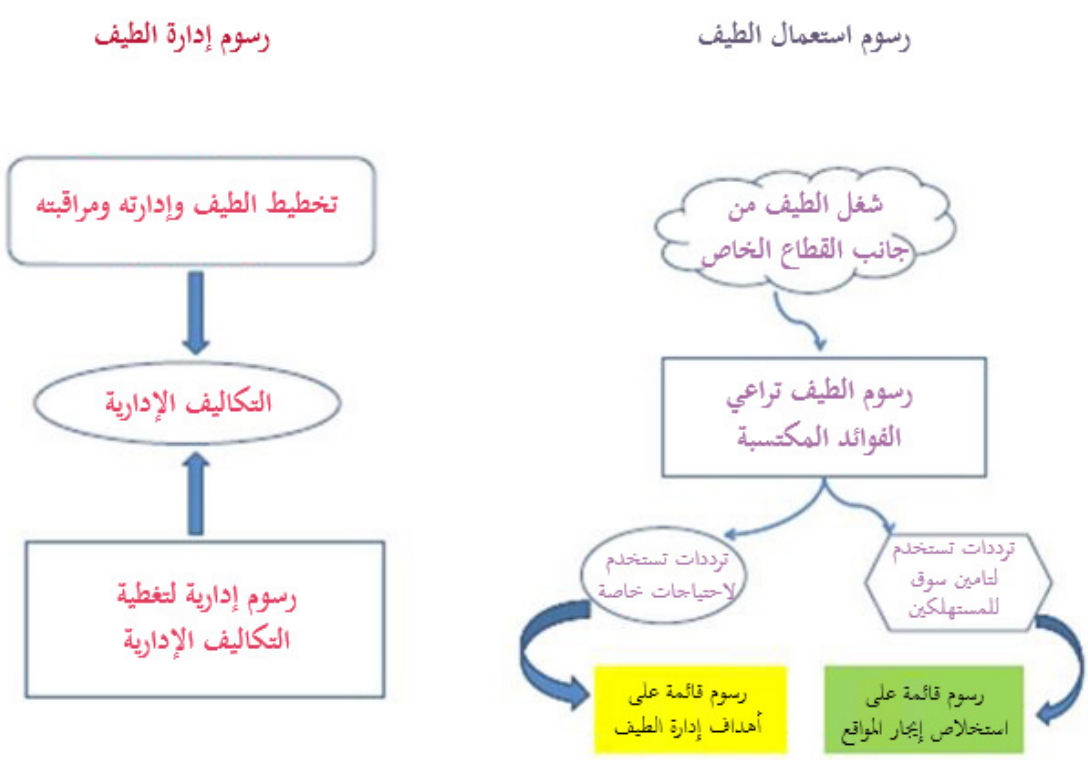
[7] http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/ddr/statement/statement.pdf

الأساليب الإدارية

يتضمن التخصيص الإداري للطيف عادة فرض رسوم على إدارة الطيف ورسوم على استعماله. ويمكن أن تتخذ هذه الرسوم شكل رسوم بسيطة أو صيغاً أشد تعقيداً. ويُبيَّن أدناه هذان النوعان من الرسوم ويُعرضان بمزيد من التوضيح في الشكل 4.

- **رسوم إدارة الطيف**: أموال تُحصّل من مستعملي الطيف على أساس سنوي وتُسخَّر عموماً لاسترداد التكاليف المباشرة وغير المباشرة لأنشطة إدارة الطيف التي تضطلع بها الهيئة التنظيمية الوطنية للطيف. وتُحدّد رسوم إدارة الطيف حصراً باستخدام وسائل إدارية.
- **رسوم استعمال الطيف**: تفرض هذه الرسوم لاسترداد إيجاز أي من موارد الطيف من أجل الحكومة وضمان استخدام مستعملي الطيف لهذا المورد بكفاءة. وفي ظل أي إطار لتسعير استعمال الطيف، ينبغي أن ينتقل المستعملون إلى وضع لا يدفع فيه تقابل إلا عن الطيف المخصص والمستخدم ويعاد فيه الطيف غير المستخدم لإعادة استعماله. وهناك تباين كبير في كيفية استعمال الطيف بين المناطق بسبب اختلاف الظروف الاقتصادية والديمغرافية والتقنية. وهناك مبرر لضمان الاتساق في رسوم استعمال الطيف عبر مختلف أنحاء الإقليم الواحد وذلك لتفادي مثبطات الاستثمار. غير أنه يستخلص من أفضل الممارسات الإقليمية أنه يتعين مراعاة العديد من العوامل الهامة بما في ذلك الندرة والجودة والازدحام وقيمة الاستعمال. ويمكن تحديد رسوم استعمال الطيف إما بطريقة إدارية، من خلال الأساليب القائمة على السوق مثل المزادات، أو بوسائل إدارية يُتوخى منها إبراز تكاليف الفرصة، لتقديم مقاربة لأسعار السوق.

الشكل 4: نوعان من رسوم الطيف - رسوم الإدارة ورسوم الاستعمال



المصدر: المبادئ التوجيهية للقرار 9 الصادر عن الاتحاد بشأن رسوم متسقة لاستعمال الطيف

تقتضي الممارسة الجيدة الفصل بين الرسوم كلما فرض أكثر من نوع من رسوم التخويل، أي أن يحسب كل رسم على حدة. وهذا يحسن الشفافية ويسهل الوصول إلى الاستنتاج بأن الرسوم الإدارية المتعلقة بالتكاليف تستند بالفعل إلى التكاليف. ويساهم فصل رسوم إدارة الطيف المتعلقة بتكاليف إدارة الطيف عن سائر رسوم استعمال الطيف الأخرى في تحسين الشفافية والمساءلة. وعلى نفس القدر من الأهمية، تتحسن الفعالية الإجمالية للرسوم. ولا تتحقق الكفاءة في استخدام الطيف إلا إذا تمكن مستعملو الطيف من الاستجابة للعوامل التحفيزية المتضمنة في رسوم استعمال الطيف (مثل النطاق وعرض النطاق والموقع الجغرافي والزمن وكثافة التغطية وغير ذلك).

التكاليف ذات الصلة

تفرض أنشطة كل استعمال مصرح به للطيف تكاليف مباشرة على تنظيم إدارة الطيف، بما في ذلك تكاليف إصدار التصريح وتحديث البيانات ومراقبة الطيف وإنفاذ التراخيص. وتكون بعض التكاليف مشتركة بالنسبة إلى نطاق أو خدمة راديوية ما (مثل التخطيط للنطاق)، بينما هناك تكاليف أخرى مشتركة بين مجموعة من النطاقات، وتجمع فئة ثالثة من التكاليف، مثل النفقات الإدارية العامة، بين مختلف هذه الأنواع.

وإلى جانب رسوم إدارة الطيف المتعلقة بأنشطة وعمليات إدارية محددة، تفرض الهيئة التنظيمية رسوماً أخرى ترمي من خلالها إلى تحقيق هدف استرداد تكاليف النفقات المرتبطة بإدارة الطيف. وتشمل هذه التكاليف المباشرة وغير المباشرة ما يلي:

- رواتب الموظفين المتمرسين مهنياً (بما في ذلك في مجالي المراقبة والإنفاذ) والموظفين الإداريين المعنيين بإدارة الطيف؛
- الاستثمارات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقواعد البيانات بما في ذلك: أدوات إدارة الطيف والجداول الوطنية لتوزيع نطاقات التردد وقواعد بيانات مستعملي الطيف وأنظمة ومعدات المراقبة مثل محطات المراقبة الثابتة وعمليات تحديثها/معايرتها؛
- التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية لوظائف إدارة الطيف المؤتمتة وعمليات تحديثها؛
- الأماكن والخدمات المكتبية المتعلقة بالمرافق؛
- الأنشطة البحثية والتكاليف المرتبطة بالاستشارات والمنشورات؛
- أنشطة تنسيق/تخفيف التداخلات؛
- المشاركة في اجتماعات الاتحاد الدولي للاتصالات والاجتماعات الدولية الأخرى؛
- النفقات الإدارية العامة؛
- رسوم قانونية لإجراءات الإنفاذ؛
- إعادة توزيع الطيف.

وتكون بعض التكاليف مشتركة بين نطاق أو خدمة راديوية (مثل التخطيط النطاق 700 MHz)، بينما هناك تكاليف أخرى تكون مشتركة بين مجموعة من النطاقات، وتجمع بعض النفقات، مثل التكاليف الإدارية العامة، بين هذه الأنواع كافةً. وتفيد دراسة أجرتها الهيئة التنظيمية الأسترالية لوسائط إعلام الاتصالات (ACMA) بأن التكاليف غير المباشرة هي المهيمنة. وتفرض الهيئات التنظيمية عادة رسوم عند التخصيص الإداري للطيف وتطبيقات المعالجة. وتشمل أنواع الرسوم ما يلي:

- رسوم تقديم الطلب؛

- رسوم الموافقة على النوع؛
- رسوم فحص المشغل الراديوي؛
- رسوم على شهادات المشغل الراديوي؛
- رسوم التحقيق في شكاوى التداخل.

وتُفرض في الشكل 5 أبسط صيغة عامة لتحديد رسوم الطيف الإدارية لاسترداد التكاليف باستعمال نموذج بسيط لتكاليف مباشرة وغير مباشرة.

الشكل 5: الصيغة العامة لتحديد رسوم الطيف الإدارية

$$\text{رسوم الطيف} = \frac{\text{تكاليف إدارة الطيف (مباشرة وغير مباشرة)}}{\text{كمية الطيف المخصصة للمستعمل}}$$

المصدر: ACMA

ويمكن أيضاً أن تعكس رسوم الطيف ظروف الطلب والعرض المتعلقة باستعمال الطيف، ومدى تحرير استعمال الطيف. وتختار الهيئة التنظيمية أو الوزارة المعنية من بين ثلاث مستويات لاسترداد تكاليف إدارة الطيف:

- الاسترداد الجزئي للتكاليف الذي يؤدي بأن تطالب الهيئات التنظيمية بإيرادات من الإيرادات العامة للحكومة؛
- أو الاسترداد الكامل للتكاليف الذي ربما يعني أن الهيئة التنظيمية تحقق الاكتفاء الذاتي من حيث التمويل؛
- أو أن تتجاوز إيرادات الرسوم تكاليف إدارة الطيف على أن يسهم الفائض في البرامج الأخرى للهيئة التنظيمية أو في الإيرادات العامة للحكومة.

الممارسات الرائدة في استرداد التكاليف: رسوم التخويل والتوجيه الصادر عن الاتحاد الأوروبي بشأن التخويل

يتضمن توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن التخويل (التوجيه المتعلق بالتخويل) أحكاماً تتعلق بجباية رسوم من المؤسسات التي تقدم خدمات اتصالات إلكترونية أو تشغل شبكات اتصالات إلكترونية. وترد أحكام التوجيه المتعلقة برسوم الترخيص في الفقرات من 30 إلى 32 من القسم التمهيدي للتوجيه وفي المادة 12 من التوجيه.

وعملاً بأحكام التوجيه، يجوز للهيئات التنظيمية الوطنية أن تفرض رسوماً إدارية على المؤسسات وذلك حصراً من أجل استرداد تكلفة إدارة نظام التخويل العام ومراقبته وإنفاذه والتكاليف المرتبطة بمنح حقوق الاستعمال. ويجب أن تقتصر التكاليف الإدارية المفروضة على المؤسسات على التكاليف الإدارية الفعلية المتعلقة بوظائف التنظيم.

وتُلزَم الهيئات التنظيمية الوطنية التي تختار فرض رسوم إدارية بنشر تقرير سنوي يبين إجمالي مبالغ الرسوم المحصلة ومجموع النفقات الإدارية المتكبَّدة. وتُلزَم هذه الهيئات أيضاً بإدخال التعديلات المناسبة في حال ظهور اختلاف بين إجمالي مبلغ الرسوم المحصلة ومجموع النفقات المتكبَّدة.

ويميز التوجيه الخاص بالتخويل بين الرسوم الإدارية ورسوم الاستعمال فيما يخص الترددات الراديوية وموارد الترقيم. ويجيز التوجيه جباية رسوم الاستعمال على الموارد النادرة مثل التردد الراديوي والأرقام كوسيلة للتشجيع على الاستخدام الأمثل لتلك الموارد. وفي المقابل، يجب ألا تعيق رسوم الاستعمال تطوير الخدمات المبتكرة أو أن تشكل عائقاً أمام المنافسة. وينص التوجيه أيضاً على "عدم المساس بالغرض الذي تُوظَّف من أجله الرسوم على حقوق الاستعمال". ومن ثم، فإن للهيئات التنظيمية الوطنية كامل الحرية في تحديد الاستعمال الذي ستُسخَّر إليه هذه الرسوم.

ملاحظة - http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3Al24164

نموذج لتسعير أداء النظام[8]

يمكن تحديد سعر الطيف انطلاقاً من عدد من العناصر المستقلة استناداً إلى عدد من المعايير المتنوعة أو جميعها مثل كمّ الطيف المستعمل وعدد القنوات أو الوصلات المستعملة ودرجة الازدحام وكفاءة المعدات الراديوية وقدرة المرسل/منطقة التغطية والموقع الجغرافي وما إلى ذلك. ويتمثل المبدأ الأساسي لهذا النهج في تحديد المعلمات التقنية المختلفة من أجل قياس كمّ الطيف المستعمل وتحديد "منطقة التلوث لأي" نظام راديوي كأساس مشترك لتحديد رسوم الطيف.

وفيما يتعلق باستخدام صيغ إدارية لحساب رسوم استعمال الطيف، تم تطوير العديد من النماذج. وقد أعدّ نموذج عالمي لتحديد سعر الطيف استناداً إلى أداء النظام، ويرد أدناه وصف هذا النموذج بمزيد من التفصيل[9]:

$$P = \frac{V}{M} \times \frac{K_f K_S}{K_m} \times C_S \times K_P$$

[8] القرار 9 الصادر عن الاتحاد، مبادئ توجيهية لإقامة نظام متناسق لرسوم استعمال الترددات الراديوية: تقدم لجنة الدراسات 2 لقطاع تنمية الاتصالات مزيداً من الإرشادات والأمثلة بشأن كيفية تطبيق النموذج.

[9] تحديد أسعار الطيف، فاديم نوزدرين، عرض مقدم خلال حلقة الاتحاد الدراسية الإقليمية للاتصالات الراديوية، لوساكا، 2003.

حيث إن:

P = سعر الطيف

V = حجم الحيز أو المساحة الهندسية المستغلين

M = النتائج القابلة للاستعمال المتحصل عليها من المعدات الراديوية المعنية، مثل عدد القنوات المقرر توفيرها أو المستعملين المقرر توفير الخدمة لهم

K_f = معامل يبين الخصائص المحدِّدة للمدى المستعمل

K_s = معامل يراعي منطقة/موقع تثبيت المحطة الراديوية

K_m = معامل يراعي المنفعة الاجتماعية من النظام الراديوي

C_s = التكاليف السنوية لإدارة الطيف

K_p = معامل يبين مستوى الطلب على النفاذ إلى الطيف في النطاق المعني

ويتوخى من تطبيق هذه الطريقة التحفيز على زيادة الكفاءة في استخدام الطيف، من جهة، بيد أنه من جهة أخرى تنشأ مشاكل متنوعة عن الاستخدام العملي لصيغ مثل هذه الصيغة. وتتعلق الصعوبة الرئيسية التي تطرحها هذه التقنية باختيار العوامل التي قد تتباين من حيث فعاليتها على أساس كل حالة على حدة مع مراعاة السمات المحدِّدة لأي خدمة، والطلب على الطيف، والإيرادات المحتمل تحصيلها من الخدمة، وغير ذلك.

الطرق القائمة على السوق

تشمل الطرق القائمة على السوق المزادات والأسعار التحفيزية المنظمة وتداول في الطيف واستئجاره.

المزادات

تستخدم مزادات الطيف في جميع أنحاء العالم وهي طريقة هامة لمنح التراخيص وتخصيص تصاريح الطيف للخدمات المتنقلة. وقد يكون مبلغ الإيرادات المحصلة من مزادات الطيف كبيراً. وتقدم المزادات أفضل الدعم للأهداف التنظيمية الرئيسية من حيث الكفاءة التقنية والاقتصادية كلما كانت ظروف السوق تتيح تقديم عروض تنافسية. وتشمل المؤشرات المعتادة لنجاح المزاد قياساً ما بشأن المشاركة (كلما ازدادت كان الأمر أفضل)، وغياب سلوك للتواطؤ على الغش في تقديم العروض وأن تعبر الأسعار الفائزة إلى حد ما عن القيمة 'الحقيقية' للطيف بالنسبة للفائزين بالمزاد. وتناسب المزادات بوجه خاص تخصيص حقوق الطيف عالمي القيمة مثل وصلات الهواتف الخلوية والثابتة لأسباب متنوعة:

- مبادئ اقتصادية سليمة تتعلق برفاه المستهلك ضخ الاستثمارات كلما كان الطيف بين أيدي من يقدرونه أعلى تقدير؛
- الأسعار المحددة في مزادات الطيف غير خاضعة نسبياً للنفوذ السياسي أو التواطؤ على الغش؛
- تتيح المزادات نسبياً طريقة سريعة لتحقيق النتائج المنشودة؛
- المشغلون أنفسهم هم من يحددوا سعر الطيف وليست الهيئات التنظيمية (حتى وإن كان بإمكان الهيئات التنظيمية أن تؤثر على الأسعار عن طريق اختيار أسلوب المزاد وتحديد أسعار احتياطية)؛

- يمكن أن تشجع أسعار السوق على التعميم السريع للخدمات بممارسة الضغط على المشغلين المتنافسين لحملهم على توسيع نطاق التغطية بسرعة لتوليد تدفقات نقدية تغطي الاستثمار في سعر المزاد.

وبالإضافة إلى تحقيق الهدف الرئيسي المتمثل في تخصيص الطيف النادر بكفاءة وفي الوقت المناسب وبدون منازعات عندما يتجاوز الطلب على الطيف العرض المتاح منه، فإن مزادات الطيف تحقق الهدف الهام الآخر المتمثل في دعم المنافسة. وباعتبار الطيف عنصراً أساسياً للعديد من الخدمات التجارية والعامة ذات القيمة العالية التي ليست لها بدائل سلكية، فإنه يمكن للمشغل الذي يتحكم في الطيف الضروري أن يتحكم أيضاً (أو يؤثر بشدة) على الخدمة النهائية المباعة للمستعمل النهائي. ومن ثمّ فإن تحسين النفاذ إلى الطيف سيحد من عراقيل الدخول إلى الأسواق القائمة والجديدة. وقد تم الحصول على بعض المعلومات الأساسية المفيدة للتحليل بفضل العدد الكبير من تراخيص الهاتف المتنقل التي منحت عن طريق المزادات في جميع أنحاء العالم. وتشمل أبرز المتغيرات الرئيسية ذات الصلة ما يلي:

- عدد التراخيص المعروضة؛
- هل التغطية الجغرافية وطنية أم إقليمية؛
- مدى التزامات التغطية والنشر؛
- حجم بنود الطيف المعروضة على المزاد، بما في ذلك التوليفات التي تجمع بين نطاقات مختلفة؛
- التزامات الدفع مثل رسوم التراخيص وضرائب استغلالها؛
- النفاذ إلى طيف إضافي ووجود أسقف عامة؛
- السمات التي قد تشجع صغار المشغلين والوافدين الجدد؛
- التقييدات على الملكية الأجنبية؛
- إمكانية تداول التصاريح.

وينبغي أن تتخذ الهيئة التنظيمية الخطوات الرئيسية التالية عند النظر في نهج للتعامل مع نطاق أو نطاقات متاحة للتخصيص وعند إجراء المزاد بعد ذلك. وتشمل هذه الخطوات الرئيسية عادةً ما يلي:

	المرحلة	النشاط
1	*التشاور*	ستسعى الهيئة التنظيمية عموماً إلى التشاور مع أصحاب الشأن المعنيين مثل الوزارات الحكومية ومستعملي الطيف المرجحين بخصوص العوامل المبينة أدناه، سواء قبل اتخاذ قرار إجراء مزاد أو أثناء إعداد عناصر المزاد نفسه. وتسعى الجهة التنظيمية إلى ضمان ملاءمة كل مزاد لواقع الطلب في السوق.
2	*تقييم مدى ملاءمة المزاد*	ستستعرض الهيئة التنظيمية في البداية الطلب على الطيف المعني والعرض المتاح منه لتحديد ما إذا كان نادراً. وستبحث أيضاً ما إذا كانت منافع التخصيص عن طريق عملية المزاد تتجاوز تكاليف تلك العملية بالمقارنة مع عمليات التخصيص الأخرى. وكلما قل عدد المستعملين أو كان بالإمكان إعادة الاستعمال الجغرافي للتردد أو كانت متطلبات الخدمات والبيانات متسامحة مع التداخل أو كان من الشائع استخدام أجهزة ذات قدرة منخفضة (على أساس عدم التداخل/عدم الحماية)، فمن غير المرجّح أن يكون من المناسب إجراء مزاد. وتُستبعد أيضاً الخدمات الراديوية غير الموجهة لعامة الجمهور، مثل خدمات الطيران والخدمة البحرية والملاحة الراديوية وهواة الراديو، وما إلى ذلك.
3	*تحديد النطاق أو النطاقات المشمولة بالمزاد*	ستبحث الجهات التنظيمية موضوع المزاد، بما في ذلك ما إذا كان ينبغي إجراء مزاد بشأن النطاق بالاقتران مع نطاق آخر. وقد تُراعى في ذلك مثلاً الروابط القائمة بين حالات الأعمال المتعلقة بالنطاقات والأطر الزمنية التي تتاح فيها النطاقات للاستعمال، وأسقف الطيف المطبقة والأطر الزمنية لتيسر المعدات ذات الصلة. وعندما يلزم إجراء إعادة توزيع للطيف، كيف يتم إجراؤه وتمويله.

	المرحلة	النشاط
4	*انتقاء طريقة المزاد*	ستحدد الهيئة التنظيمية الطريقة المستخدمة لإجراء المزاد، ومن ذلك مثلاً إجراء مزادات متزامنة متصاعدة في جولات متعددة أو مزادات تناقصية بسيطة (هولندية) ومزادات مركبة (CCA) ومزادات بالأظرف المغلقة.
5	*المقارنة المرجعية*	رغم عدم التشابه بين أي مزادين، فإن إجراء مقارنة مرجعية بين الحالات المتشابهة من المزادات (المناطق والوضع الاقتصادي والنطاقات والخدمات) قد يتيح معلومات ودروساً قيمة تساعد على ضمان نجاح المزاد.
6	*تصميم المزاد*	ستبحث الهيئات التنظيمية عدداً من المسائل المرتبطة بتصميم المزاد طبقاً للظروف. وقد تشمل هذه الظروف ما يلي: • تقييم الظروف الرئيسية للحالة النهائية ومؤشرات الأداء الرئيسية مثل التغطية والنشر وعدد المشتركين وأسعار الخدمات وخياراتها وجودة الخدمات؛ • تناول مؤهلات مقدمي العروض ومشاركاتهم السابقة، وشروط الترخيص والتشغيل، بما في ذلك رسوم الدخول، وتأمين دخول المزاد، وشروط سداد الترخيص؛ • تجميع حزم الطيف، بما في ذلك عن طريق تحديد عدد التراخيص المعروضة في النطاقات ذات الصلة وحجم بنود الطيف المعروضة في المزاد؛ • تقدير قيم الطيف التي سيسترشد بها في تحديد الأسعار الاحتياطية وتحديد الزيادات التدريجية في العروض والمساعدة في استمثال المنافسة من خلال قواعد تقديم العروض؛ • تناول شواغل قوة السوق، بسبل منها استعمال أسقف الطيف؛ • الترويج لأهداف اجتماعية محددة، بما في ذلك عن طريق التزامات التغطية والنشر؛ • تشجيع الدخول الجديد والنمو، بطرق منها مثلاً تخصيص الطيف لأغراض محددة؛ • الحد من خطر التواطؤ على الغش عن طريق الشفافية في المراسلات والإعلانات وقواعد تنفيذ الأنشطة وتطبيق عقوبات صارمة على أفعال التواطؤ على الغش التي يرتكبها مقدمو العروض والأطراف المرتبطة بهم(*)؛ • إرسال رسائل عن الأسعار المناسبة وتأمين الحد الأدنى من الربح الاقتصادي من خلال الأسعار الاحتياطية؛ • زيادة قيمة خيارات الطيف من خلال قابلية تداول التراخيص لاحقاً وتوخي الوضوح بشأن تحديدها.
7	*تنفيذ المزاد*	تميل الهيئات التنظيمية، خاصة في السنوات الأولى من إنشائها، إلى الاستعانة بخدمات استشاريين متخصصين في مزادات الطيف من أجل مساعدتها في إعداد مذكرة معلومات عن المزاد لإجراء عملية المزاد.
8	*استعراض النتائج*	تستعرض الهيئة التنظيمية نتائج المزاد لاستخلاص الدروس، بما في ذلك بشكلٍ خاص مقدار تنافسية المزاد ووجه التنافسية فيه.

* www.globalmobileawards.com/awards-history/winners-2015/

ولا يوجد مزادان متشابهان، ونتيجة لذلك فإن التعميم بشأن تحديد قيمة الطيف الراديوي تصبح أشد تعقيداً وذلك لأسباب متعددة منها ما هو تقني ومنها ما يرتبط بالسوق إلى جانب أسباب أخرى مترابطة ببعضها البعض.

وعملية اتخاذ قرار بشأن إجراء مزاد للطيف أو الإذن بعملية استدراج العروض، ليست بالعملية البسيطة. إذ إن قيمة السوق الخاصة بالطيف قد تتقلب تقلباً شديداً، وقد يعني اتخاذ القرارات الرئيسية بشأن توقيت المزاد وعملياته وقواعده التنظيمية وأسقف العروض وهيكل السوق ظهور اختلاف بين أقل العروض وتلك المفرطة في الزيادة بشكلٍ غير منطقي.

وتكمن أبرز لاختلافات بين القرارات المتعلقة بالمزادات وجلسات الاستماع للمقارنة أو القرارات الإدارية فيما يلي:

- يمنح مزاد ما الترخيص للشركة التي تقدم أكبر العروض، وقد تكون تلك الشركة في بعض الأحيان هي الشركة التي تقدم أقصى قدر من الكفاءة؛
- ستوجه أي عملية مزاد تنافسية، في حال إجرائها على النحو السليم، الأرباح الزائدة المتوقعة من تقديم الخدمة إلى الحكومة، بدلاً من المشغل كما هي الحال عندما يكون المشغل قد اختير عن طريق جلسة استماع تنافسية[10].

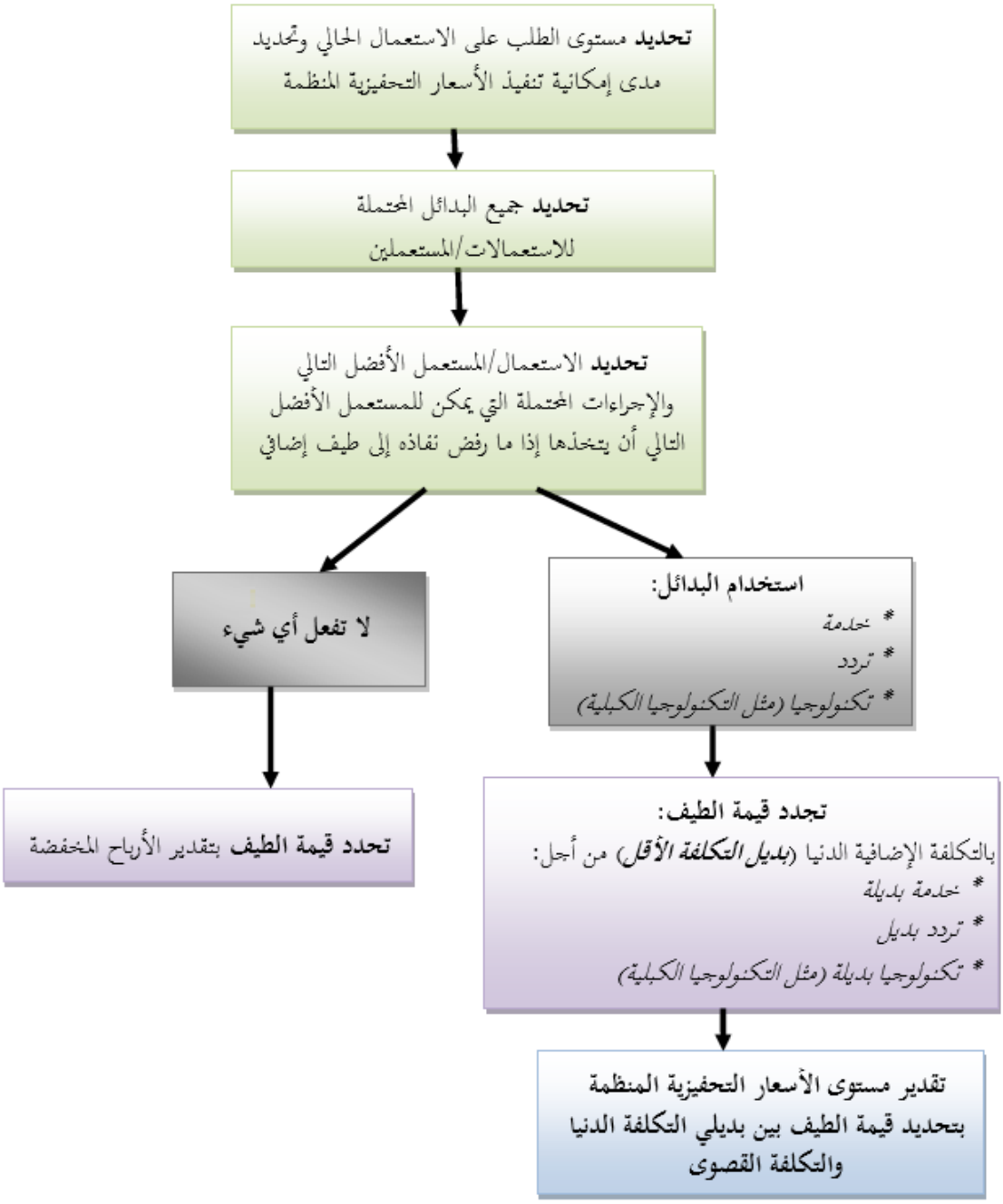
الأسعار التحفيزية المنظمة

بعد تحديد سعر إداري للطيف مساو لتكلفة الفرصة الخاصة به تسود ممارسة سائدة في المملكة المتحدة بواسطة شركة Ofcom وبواسطة ACMA في أستراليا. ويُحسب السعر بتقدير التكاليف الإضافية التي تتكبدها الشركة في إنتاج نفس الخدمات باستخدام مقدار أقل من الطيف في نطاق معين أو بالاضطرار إلى استخدام الطيف في النطاق الأرخص التالي، أو من خلال مدخلات غير طيفية (مثل كبلات الألياف البصرية). وتقيس هذه التكاليف الإضافية مقدار الخسارة في فرصة استخدام الطيف المعني.

ويلخص الشكل 5 خطوات اتخاذ القرار التي تنطبق على أسلوب تحديد الأسعار التحفيزية المنظمة، بينما يلخص الجدول 1 أبرز الخطوات في حساب الأسعار التحفيزية المنظمة باستخدام نهج خفض التكاليف.

[10] تقرير الاتحاد الدولي للاتصالات. "Exploring the Value and Economic Valuation of Spectrum" www.itu.int/pub/D-PREF-BB.RPT3-2012

الشكل 5: خطوات اتخاذ قرار بشأن الأسعار التحفيزية المنظمة



الجدول 1: الخطوات الرئيسية في حساب الأسعار التحفيزية المنظمة باستخدام نهج خفض التكاليف

الخطوة	الإجراء	تعقيبات
الخطوة 1: تحديد حالة الشبكة والتكنولوجيا التي يجب نمذجتها	وضع افتراضات بشأن تغطية الشبكة والتكنولوجيا في المستقبل	يجب بحث عمليات الانتقال بين التكنولوجيات بصورة عملية

الخطوة	الإجراء	تعقيبات
الخطوة 2: تحديد "خصائص المشغل النموذجي"	وضع افتراضات تتعلق بالحركة المتوقعة، وعدد المحطات القاعدة (الفعلية أو المنمذجة استناداً إلى افتراضات ميزانية الوصلة والانتشار)، وتخصيص الطيف الأساسي	ينبغي تقسيم الحركة بين المناطق الحضرية وشبه الحضرية والمناطق الريفية والنائية مع نمذجة كل موقع من هذه المواقع على حدة. وهذا أمر حاسم لضمان عزل تأثير توريد الطيف في المناطق المقيدة السعة
الخطوة 3: تحديد كمّ الزيادة أو النقصان في الطيف	وضع افتراضات بشأن مقدار الطيف الذي ينبغي إضافته/أخذه من التوزيع الأساسي. وهذا هو الحد الأدنى من المقدار الذي يمكن تقنياً استخدامه لزيادة السعة/خفضها	عادةً قد يكون ذلك هو الطيف المرتبط بإزالة موجة حاملة من كل قطاع. ويتوقف على قد الموجة ونمط إعادة استخدام التردد
الخطوة 4: تحديد عدد مواقع المحطات القاعدة وكمّ معدات الشبكة اللازمة لتوفير الحركة	ينبغي إما نمذجة الشبكة أو استخدام البيانات من المشغلين لتحديد العدد الأولي من المحطات القاعدة المتأثرة التي لها سعة مقيدة مبدئياً. وينبغي نمذجة أثر نمو الحركة على كميات معدات الشبكة في المستقبل	سيتطلب الأمر عادة زيادات في أعداد المحطات القاعدة في المناطق الحضرية، بالرغم من أن بعض المناطق شبه الحضرية قد تواجه أيضاً قيوداً بالنسبة للسعة
الخطوة 5: تقدير عدد المحطات القاعدة المطلوبة وتكاليف الشبكة لدعم توقعات الحركة باستخدام طيف إضافي أو بدونه	نمذجة الشبكة باستخدام الطيف وبدون استخدامه في المناطق المقيدة من حيث السعة	عندما تكون المناطق مقيدة بسعة، سيحتاج الأمر إلى عدد أقل من مواقع المحطات القاعدة مع الطيف الإضافي
الخطوة 6: تقدير تكاليف الشبكة لدعم توقعات الحركة باستخدام طيف إضافي وبدونه	سيفضي تغيير عدد المحطات القاعدة إلى تغيير في تكاليف المحطات القاعدة وتكاليف الوصلات البينية	ستخصم تكاليف النشر في المستقبل من القيمة الصافية الحالية. وتشمل التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية مثل استئجار الموقع وصيانته، التي قد تتباين بحسب المناطق. ويجب أن تُراعى تكاليف الموجات الحاملة الإضافية عند استخدام طيف إضافي.
الخطوة 7: تقدير كمّ الزيادة أو النقصان في الطيف	حساب الفارق بين تكاليف الشبكة مع الطيف وبدونه.	

وتُبيَّن متغيرات المدخلات للخطوات من 1 إلى 5 من هذا النهج أدناه وهي مصنفة إلى ست فئات:

1. **الفئة الاقتصادية والديمغرافية**: معلمات المدخلات المرتبطة بالسكان (حالياً والتوقعات في المستقبل)، وتوصيف نوع المنطقة بحسب كثافة السكان، والظروف/الافتراضات الاقتصادية ذات التأثير على التكاليف والعائد على الاستثمارات.
2. **فئة السوق**: معلمات مدخلات تتعلق بحصة المشغل في السوق، التي تحدد مقدار الحركة المتوقعة لكل مشغل في فترة النمذجة.
3. **الشبكة التقنية والنشر**: معلمات المدخلات التي تحدد الطريقة التي تنقل بها الشبكة الحركة التي تحدد بدورها السعة الإجمالية لكل محطة قاعدة وبالتالي معدل إضافة مواقع جديدة.
4. **تكاليف الشبكة**: معلمات المدخلات التي تتيح ترجمة عناصر الشبكة إلى تكاليف إجمالية للشبكة، بالاستناد إلى افتراضات الشبكة التقنية والنشر.

5 **المحطة القاعدة (BTS)**: متغيرات المدخلات التي تتعلق بتوزيع المشغل للمحطات القاعدة بين أنواع المناطق وحد التغطية لكل محطة قاعدة فردية لأنواع المناطق ونطاقات التردد الراديوي المختلفة.

6 **الطيف الراديوي**: متغيرات المدخلات التي تتعلق بمقدار الطيف في مختلف نطاقات الترددات الراديوية التي يتوقع أن يتمتع كل مشغل بالنفاذ إليها خلال فترة النمذجة.

ورغم أنه يمكن نمذجة قيم الطيف الخلوي باستخدام الأسعار التحفيزية المنظمة، فمن الواضح أيضاً أن التجميع السليم لمحددات قيمة الطيف الهامة، مثل الحركة وتحديث البيانات بمرور الوقت، سيتطلب تطوير نماذج معقدة تنطوي على عدد كبير من افتراضات المدخلات التي لا يرجح أن تكون ثابتة بين عدد كبير من البلدان التي تختلف من حيث ظروفها الاقتصادية وعروض الخدمات وأنماط الاستخدام.

ويبين المثال الوارد في الشكل 6 حساباً افتراضياً للأسعار التحفيزية المنظمة للطيف الخلوي باستخدام منهجية خفض التكاليف باستخدام تخصيصات الطيف في النظام GSM، ويوضح أيضاً بعض الصعوبات المرتبطة بحساب الأسعار التحفيزية المنظمة.

ويمكن وضع بعض الافتراضات بقدر معقول من الثقة (مثل تكاليف معدات الوحدة) بينما هناك افتراضات أخرى يصعب وضعها:

- تعتمد بعض الافتراضات على الأصول والعمليات الحالية لمشغل الشبكة المتنقلة (MNO) المحدد مثل عدد المواقع والمشتركين وبيانات الاستخدام الخاصة بمختلف فئات المشتركين. ولا توجد مجموعة وحيدة من الافتراضات النمطية تمثل جميع مشغلي الشبكات المتنقلة بسبب التباين في حصة السوق وطبيعة استعمال مشتركيهم.
- تتطلب افتراضات أخرى إعداد توقعات بشأن سوق قطاع الاتصالات المتنقلة - النمو ونمو الحركة في متوسط العائد عن كل مستخدم/وحدة (ARPU). وليس بالضرورة أن تكون توقعات الخدمات المتنقلة على امتداد دورة حياة أصول الشبكة الطويلة غير مؤكدة، وبالتالي فإن قيم الطيف النسبية ستعتمد على تطلعات كل مشغل ومدى ثقته في السوق.

وتشمل تكاليف المعدات التكاليف الاستثمارية أو التكاليف الرأسمالية المطلوبة لبناء الموقع وتكاليف تشغيل المحطات القاعدة لشبكة ذات سعة محددة. ومن أجل استخدام هذه التكاليف كأساس لتحديد أسعار الطيف، يلزم تحويلها إلى تكلفة سنوية لكل ميغاهيرتز. ويتم ذلك من خلال ما يلي:

- افتراض مدة خدمة المحطة القاعدة 20 سنة؛
- تقدير تكلفة تركيب الشبكة وتشغيلها في النصف الأول من هذه المدة كقيمة حالية صافية في السنة الأولى، باستخدام معدل خصم حقيقي بنسبة 10 في المائة.

ثم يعاد التعبير عن القيمة الحالية الصافية باعتبارها سلسلة من التكاليف السنوية المتساوية خلال فترة السنوات العشر، مقسومة على عدد الميغاهيرتزات التي يتم نشرها للحصول على سعر أو قيمة بملايين الدولارات الأمريكية لكل ميغاهيرتز في السنة. وتحتسب القيم المتبقية لأي أصول في نهاية مدة السنوات العشر كتكلفة سالبة.

وتتأثر تكلفة الفرصة المحسوبة بنحو 5 ملايين دولار أمريكي لكل 1 MHz من طيف النظام GSM بشدة بالتغايرات في مدخلات التكاليف الرئيسية مثل تكلفة الأراضي التي ستقام عليها مواقع الخلايا، وتكلفة المعدات الراديوية، ونسبة الخصم. ويستخدم في هذا المثال نموذج مبسط جداً للحركة قد لا يكون ملائماً اليوم بالنظر إلى تزايد هيمنة حركة البيانات وتراجع حركة الاتصالات الصوتية.

ويبين سيناريو خفض التكاليف الوارد في الشكل 5 عملية حساب لقيمة وفورات التكاليف المتأتية من نشر طيف إضافي بواسطة مشغل له أصول طيف قائمة. وتعتمد المنهجية بشدة على قدرة تأمين نمو حركة الموجودات الحالية من الطيف في المستقبل (من أجل سيناريو معقول لا يتضمن *طيفاً إضافياً*). ومن الافتراضات الأخرى التي قد تؤيد استخدام هذا النموذج أن انخفاض التكاليف من استخدام الطيف المتدرج في الزيادة أو حتى البديل لن يؤثر تأثيراً كبيراً على الإيرادات.

الشكل 6: الحساب الافتراضي للأسعار التحفيزية المنظمة لطيف الاتصالات الخلوية

الأسعار التحفيزية المنظمة للاتصالات المتنقلة

الافتراضات الرئيسية:

1 حركة الشبكة وتوزيعها من العوامل المهمة ويتغيران حسب الوضع
2 إجمالي الطيف المخصص سيتراوح عادةً بين 2 × 9,6-15 MHz
3 يمكن تخصيص طيف إضافي في المناطق ذات الكثافة السكانية الكبيرة أو يمكن استخدام خلايا أصغر
4 يحتاج الأمر إلى مجموعات إضافية من الطيف بمعدلات تناقصية، أي 60% ثم 30% من المواقع
5 يفترض خطة نموذجية لتوزيع القنوات: 3 بأربع خلايا أو مجموعة من 4 خلايا لكل منها ثلاثة قطاعات مع طيف تتراوح مقداره 200 kHz لكل قطاع.
6 وبالتالي، يبلغ التخصيص الأدنى من الطيف 200 kHz × 3 × 4 =2,4 MHz لكل مرسل مستقبل
7 إذا احتاج الأمر إلى سعة إضافية للتحول من 3 إلى 4 مرسلات مستقبلات لكل قطاع، يلزم توفير طيف إضافي مقداره 2,4 MHz <-- في النطاق من 7,2 إلى 9,6 MHz

افتراضات التكلفة للمحطة القاعدة (المصدر: LRIC Cost Model/Author):

1 التدفق النقدي المخصوم: بمعدل 10% سنوياً خلال 10 سنوات (بداية الفترة)
2 تكلفة الحيازة لكل موقع: 100 000 دولار أمريكي أو 33 000 لكل قطاع
3 المعدات الراديوية = 39 000,00 دولار أمريكي لكل قطاع 6 231,00 دولار أمريكي سنوياً (معدل خصم 10%، المدة 10 سنوات، مع 8% تكاليف صيانة سنوياً حسب التكاليف الرأسمالية)
4 تكاليف المعدات الراديوية الإضافية وصيانتها لقطاع قائم (من 3 إلى 4 مرسلات مستقبلات) 1 822,00 دولار أمريكي سنوياً

افتراضات الحركة (المصدر: Ofcom/Oftel LRIC GSM Cost Model)

الطيف المخصص: 2 * 7,2 MHz، 2 * 9,6 MHz، 2 * 2,4 MHz

القطاعات المطلوبة[2]: 1/3 * 42 000 =السعة 968 - 661 = 307

حسابات تكلفة الفرصة البديلة:

1 تكلفة المعدات الراديوية الإضافية وصيانتها من 3 إلى 4 مرسلات مستقبلات: 307 * 1 822,00 دولار أمريكي = 559 354 دولاراً أمريكياً
2 خفض التكلفة للقطاعات (المواقع): 307 * (33 000 دولار أمريكي + 6 231 دولاراً أمريكياً) = 12 071 547,00 دولاراً أمريكياً
3 الاختلاف في خفض تكاليف المعدات الراديوية مقابل زيادة تكلفة الصيانة: 12 071 547 – 559 354 = 11 512 193 دولاراً أمريكياً
4 التكلفة لكل 2*5 MHz: 11 512 193 دولاراً أمريكياً/2,4*5 = 23 982 735 دولاراً أمريكياً

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات

تداول الطيف وتأجيره

قد تقوم الأسواق الثانوية بإعطاء إشارات عن الأسعار تؤدي إلى زيادة الكفاءة في استخدام الطيف لأن صاحب الترخيص المتعلق بالطيف يواجه تكلفة فرصة الإيرادات الضائعة نتيجة عدم التصرف فيه. وتفسح الأسواق الثانوية المجال أيضاً أمام قابلية تغيير تقييمات الطيف بمرور الوقت نتيجة التكنولوجيات وأنماط الطلب المتغيرة.

ولا تخلو آليات منح الترخيص الأساسية من العيوب. ويمكن للأسواق الثانوية أن تساعد في تصحيح العيوب، خاصةً أنها في حالة الطيف الذي تم تخصيصه إدارياً لها تسمح بنقله إلى جهات تثمنه أكثر من الجهات التي منحت لها التراخيص في بادئ الأمر. وفي حالة المزادات التي يكتسب إثرها الحاصل على الترخيص الحق في استخدام الطيف

من خلال آلية من آليات السوق، تسمح القدرة على تداول الطيف أو تأجيره للحاصل على الترخيص أيضاً بالتصرف فيه من خلال آلية من آليات السوق. وستزيد إمكانيات التصرف في الطيف هذه في قيمة خياراته.

ولهذه الأسباب، ينبغي للهيئة التنظيمية أن تجيز، على مراحل متدرجة، زيادة مستويات الأسواق الثانوية من خلال السماح بتداول الطيف وتأجيره وذلك عبر النظر في طلبات تداول حقوق الطيف وتأجيره، مع مراعاة عوامل من بينها:

- التغيير المقترح في استعمال الطيف، بما في ذلك احتمال تسبب أي تغيير مقترح للتكنولوجيا في حدوث تداخل ضار؛
- متطلبات التأهيل، بما في ذلك ما إذا كان المنقول إليه الطيف يستوفي أياً من متطلبات التأهيل التي تنطبق على القائم بالنقل؛
- التزامات التراخيص، بما في ذلك كيفية معالجة الالتزامات المرتبطة بحقوق الطيف المقرر نقلها؛
- تأثير النقل على المنافسة في السوق؛
- التحقق من الوضع السليم للقائم بالنقل والمنقول إليه حسب القوانين واللوائح السارية؛
- الأمن القومي.

عندما تجتمع لدى مدير الطيف أسباب تدعو للاطمئنان بأن من غير المرجح أن يؤدي أي تداول أو تأجير مقترح للطيف إلى ضرر يتجاوز المنفعة المنشودة، فينبغي أن يسمح بالمضيّ قدماً.

أساليب أخرى

تقدم النمذجة الاقتصادية والتقييم القائم على الأعمال معلومات مفيدة عن أداء القطاع والتأثير الذي قد يكون لرسوم الطيف على نمو الدخل، والاستثمار في خدمات وتكنولوجيا الاتصالات الراديوية.

النمذجة الاقتصادية

الهدف من النمذجة الاقتصادية هو تقدير قيمة الطيف من منظور مساهمته في الاقتصاد الوطني. وهذه العملية هامة لأن الحكومات معنية بزيادة المساهمات الاقتصادية التي يقدمها قطاع الاتصالات. وتتيح النمذجة الاقتصادية للهيئات التنظيمية الوطنية بحث الكيفية التي تؤثر بها التغييرات في زيادة النشاط الاقتصادي أو خفضه كما في حالات التباطؤ الاقتصادي والتغييرات في الضرائب والعلاقات التجارية الجديدة، على أداء القطاع وأيضاً بحث التعديلات، إن وجدت، المطلوب إدخالها على بنية السوق وتنظيمه. ولا تعبر نمذجة التقييم الاقتصادي بسهولة عن تقييمات محددة للطيف الراديوي.

ويتطلب النموذج الأساسي دراسة الاقتصاد انطلاقاً من ثلاثة مستويات من التجميع للحصول على صورة عن محفزات الاقتصاد الكلي مع افتراض وجود صلات متينة بين الأفراد والأسر والشركات والصناعات والاقتصاد الكلي. وتقيس النمذجة الاقتصادية الزيادات في الناتج الاقتصادي وتأثيره على العمالة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. وتشمل الخطوات الأساسية في نهج النمذجة هذا ما يلي:

- تقييم الطلب باستخدام مختلف سيناريوهات الاستيعاب؛
- بناء نموذج كمي باستخدام تحليل الانحدار وانتقاء المعلمات بعناية؛
- تطبيق البيانات التاريخية واستشراف مستقبل مستويات الاقتصاد الثلاثة.

ويمكن تحقيق أفضل استفادة من النتائج في تحديد الاتجاهات العامة وإقامة روابط متعددة بين نمو الدخل ونمو الإنتاجية والاستخدام المتزايد للطيف في الاقتصاد العام. ولا يمكن تحديد قيمة كمّية للتأثير المحتمل على الاقتصاد العام إلا ببذل جهد كبير. وغالباً ما تركز معظم الدراسات التي تستعين بالنمذجة الاقتصادية لقطاع الاتصالات على التأثير الذي يحدثه أي استثمار في البنية التحتية لشبكة الاتصالات على الناتج المحلي الإجمالي. فعلى سبيل المثال، تُستخدم النمذجة الاقتصادية لتقدير الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي التي تنتج عن الاستثمار في الخدمات الجديدة والبنية التحتية وإعادة تحديد الغرض من الطيف المخصص من الحكومة وغير المستغل استغلالاً كافياً وذلك من أجل تطبيقه واستخدامه في شبكة نطاق عريض وطنية. وهناك عدد من الدراسات العامة والدراسات القُطرية التي أجريت في السنوات الأخيرة مع زيادة التركيز على الاستثمار في البنية التحتية للنطاق العريض،[11]،[12] وإذا كان يصح الاستنتاج بأن استخدام الطيف في الخدمات الخلوية يساهم مساهمة كبيرة في نمو الاقتصاد، فإن من الأصعب الوصول إلى تقييمات محددة لنطاقات محددة.

ويمكن للهيئة التنظيمية للاتصالات أن تستعين بالنمذجة الاقتصادية لتسليط الضوء على المسائل الهامة المتعلقة بالمساهمة الاقتصادية (أو الخسارة الاقتصادية) لموجودات الطيف التجاري لدى الحكومات وتحديد التعديلات اللازم إدخالها كلما بدأت مساهمة الطيف تتضاءل في خدمة معينة.

التقييم القائم على الأعمال

يقدر نموذج التقييم القائم على الأعمال قيمة الطيف من منظور مستخدميه التجاريين. وتنطوي هذه العملية على أهمية بالغة بالنسبة للمشغلين. ويتحقق التقارب بين أهداف الهيئة التنظيمية والمشغل عند النقطة التي تكون فيها قيم الطيف وأسعاره الناتجة في أفضل مستوياتها. وبينما تهتم الهيئة التنظيمية الوطنية بالكفاءة الاقتصادية والتقنية، يهتم المشغل بالاستفادة من إمكانات الربح من الترددات المخصصة. وتشمل مبادئ نهج التقييم القائم على الأعمال تقدير قيمة الأرباح على مدى فترة النموذج من خلال فهم مقدار الربح الذي سيولده الطيف المعني.

وهناك حاجة إلى حالة نموذج أساسي تقارن فيها نسب النمو الإجمالي الحالية والمستقبلية في الطلب على هذا القطاع وإيراداته مع تكاليف تقديم الخدمة وإيصالها (التكاليف الرأسمالية والتكاليف التشغيلية). ولا تعكس التدفقات النقدية المخصومة التي تنتج في هذه المرحلة قيمة الطيف بالنسبة إلى شركة ما في ظل وجود عوامل متعددة تؤثر على الربحية، ولا تقتصر على مساهمة الطيف وحده. ويتطلب قياس قيمة الطيف من منظور المشغل تقدير القيود على الربح مثل المنافسة والتنظيم. ويُحتمل أن يتأثر النموذج التركيبي للطلب على الخدمة بعدد الحاصلين على التراخيص في السوق وبمن يحتمل دخولهم إلى السوق، ويتعين في الوقت ذاته أن يراعى في قياس التدفقات النقدية والقيمة الناتجة لقيمة الطيف بالنسبة لهذا المستعمل عامل إدخال خدمات وتكنولوجيات جديدة (سواء كمكملات أو بدائل أو تكنولوجيات مزعجة مثل الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت (OTT)).

والهدف من هذا النوع من النمذجة هو وضع حد أعلى العليا لمدى استعداد المشغِّل للدفع مقابل الطيف. ويمثل التدفق النقدي المخصوم (DCF)، الذي يساوي القيمة الصافية الحالية للإيرادات ناقص التكاليف المتكبدة طيلة مدة الرخصة والتي يتوقعها المشغل من استعمال الطيف لتقديم الخدمة للمشتركين، الحد الذي يرغب المشغل في دفعه. وإذا وجد المشغل أن عليه دفع مقدار يتجاوز هذا الحد، فإنه سيفضل الاستغناء عن حيازة الطيف، لأن الفائدة

[11] The Impact of Broadband on the Economy – Research to Date and Policy Issues، الدكتور راؤول كاتز، جامعة كولومبيا والاتحاد الدولي للاتصالات، 2010.

[12] التقييم الاجتماعي-الاقتصادي لتطور النطاق العريض في مصر، د. مات هالفمان ود. وليام ليهر، وحدة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالبنك الدولي، 2010

الصافية من استعمال الطيف ستكون سالبة. وتسند حصة من قيمة التدفق النقدي المخصوم لكل نطاق ترددي - كطريقة بسيطة للقيام بذلك، يمكن تقسيم القيمة بالتناسب حسب عرض النطاق.

وتشمل بعض المسائل الهامة التي ستؤثر على تقييم الطيف باستخدام نموذج قائم على الأعمال ما يلي:

- مستوى الطلب ونموه (المشتركون و متوسط العائد عن كل مستخدم/وحدة) لأن بعض الأسواق الإقليمية قد تعتبر مكتملة النمو أو في طريقها إلى مرحلة اكتمال النمو؛
- مستوى المنافسة وحصص المشغلين في السوق والكيفية التي ستتأثر بها تقييمات الطيف؛
- الاختلافات في جاذبية مختلف نطاقات الاتصالات المتنقلة الدولية، مثل النطاقات التردد 700-900 MHz و700 1-100 MHz 2 و300 2-500 MHz 2 و400 3-600 MHz 3 لإدخال خدمات وتكنولوجيا جديدة؛
- قوة المنافسة من الخدمات الأخرى بما في ذلك خدمات الخط الثابت والخدمات الجديدة مثل تبادل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت والنظام اللاسلكي عريض النطاق (BWA)؛
- افتراضات بشأن التكاليف الحالية والمستقبلية للمعدات وافتراضات بشأن التكاليف التشغيلية لجميع المشغلين وتوقيت الاستثمارات؛
- افتراضات بشأن مالية الأعمال ومتوسط التكلفة المرجح لرأس المال (WACC).

وثانية، وعلى غرار الأسعار التحفيزية المنظمة، لا يمكن عملياً بناء نموذج محايد للخدمة لأن قيمة الطيف دالة في البنى الشبكية وأسواق الاتصالات النهائية، وكلاهما مرتبط بنوع الخدمة.

6 إعداد جداول رسوم الطيف المنظمة

ترد في هذا القسم مبادئ توجيهية عامة لتحديد رسوم الطيف الإدارية المرتبطة بخدمات متعددة مثل الخدمات الإذاعية والخلوية وخدمات النطاق العريض والخدمات الثابتة والمتنقلة.

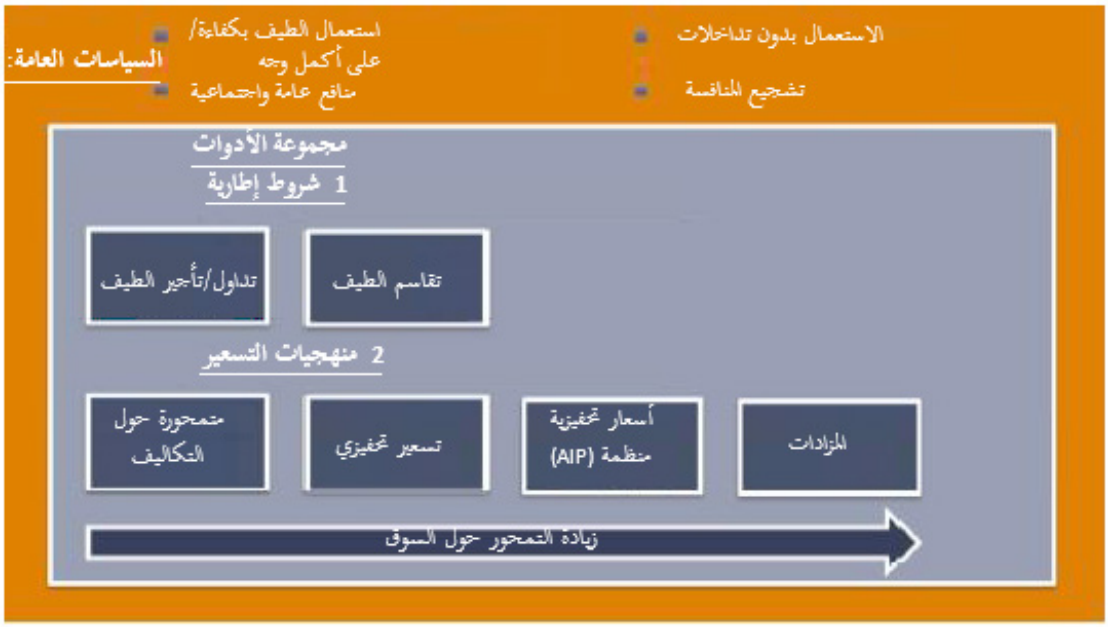
قرارات السياسات

توفر سياسات إدارة الطيف ورسوم الطيف، التي تتألف من ديباجة وأهداف لسياسة الطيف ورسوم الطيف ومجموعة من المبادئ واللوائح، الإطار اللازم لإدارة الطيف وتحديد رسوم الطيف. وتوفر أهداف سياسة الطيف التي تحددها الحكومات الأساس اللازم لبرنامج إدارة الطيف الذي تضعه الهيئة التنظيمية بينما تقدم المبادئ التوجيهية إرشادات لتحقيق الأهداف من خلال إدارة موارد الطيف. وتوفر اللوائح المستمدة من السياسات والمتسقة معها القواعد التي يتعين أن يتبعها المعنيون - الهيئة التنظيمية والجهات المرخص لها باستعمال الطيف. ومعاً، توفر مكونات الإطار هذه الاتجاه للاتصالات الراديوية والتطبيقات اللاسلكية والخدمات والاستعمالات، والتي تتراوح بين الدفاع الوطني والأمن والسلامة العامة إلى الإذاعة التجارية والاستهلاكية والعلمية والخاصة.

وبالنسبة إلى معظم البلدان النامية، تبدأ الهيئة التنظيمية عادةً برسوم طيف استناداً إلى معادلات إدارية بسيطة لاسترداد تكاليف إدارة الطيف والمساهمة في الإيرادات الحكومية، وينبغي أن تبدأ، في مرحلة لاحقة عندما يصبح الطيف أكثر ندرة، عمليات لتطبيق أسعار الطيف التي تعكس القيمة الاقتصادية باستعمال طرق مثل التسعير AIP ومزادات الطيف وتداول الطيف. ويعرض الشكل 7 مجموعة أدوات سياسة الطيف/سعر الطيف.[13]

[13] تسعير الطيف - النُهج النظرية والتنفيذ العملي، SBR Juoconomy Consulting AC, 2013.

الشكل 7: مجموعة الأدوات المتعلقة بسياسة الطيف/تسعير الطيف



المصدر: SBR Juconomiy Consulting AC

الاعتبارات العملية

لا ينبغي فرض رسوم الطيف في الحالات التي يكون فيها من الصعب تحديد هوية المستعملين المحتملين فردياً (على سبيل المثال، مستعملي الطيف المعفي من الترخيص)، لأن تحصيل رسوم الطيف سيكون غير مؤكد ومن المرجح أن يكون محدوداً جداً من حيث الاكتمال.

وعند اختيار المعلمات التي يتعين استعمالها كأساس لحساب رسوم الطيف، ينبغي تجنب القيم التي يكون من الصعب أو المستحيل التحقق منها والتي يعلنها المستعملون المعنيون (على سبيل المثال، ارتفاع هوائي المحطة أو عدد المحطات المتنقلة في شبكة خاصة). وبالمثل، ينبغي أن تهتم اللوائح بخفض فرص التلاعب بالبيانات لمحاولة تقليل المبلغ مستحق الدفع.

وينبغي أن يستند وضع نظام الرسوم إلى التشاور وعند الإمكان توافق الآراء بين جميع الجهات الفاعلة، حيث يؤدي ذلك إلى نتائج جماعية صحية.

فهم قطاع السوق: الآثار

كما ذُكر من قبل، يمكن أن تؤثر رسوم الطيف إلى جانب الضرائب والمكوس وغيرها من المدفوعات إلى الهيئة التنظيمية والحكومة تأثيراً سلبياً كبيراً على نمو القطاع والانتشار والاستعمال والاستثمار. وينبغي أن تتوخى الهيئة التنظيمية الحذر من أنه سيتم تمرير رسوم الطيف الزائدة إلى المستعملين نظراً لأن ذلك سيقلل الانتشار والاستعمال. وينبغي أن تضع الهيئة التنظيمية تقنيات نمذجة اقتصادية لتقدير أثر التغيرات في الظروف الاقتصادية وأسعار المستعملين النهائيين ورسوم الطيف على مستعمليه.

فهم الطلب على الطيف في المستقبل: الآثار

ينبغي فهم الطلب على الطيف من منظور الطلب على الخدمة للمستعملين النهائيين. وعلى سبيل المثال، قد تصبح أنظمة الملاحة الجوية أكثر استعمالاً للطيف، ولكن إذا توقف الناس عن الطيران فإن الحاجة الملحة للطلب ستتغير

بشكلٍ كبير. وفي حالة الخدمات المتنقلة وعريضة النطاق، ينبغي أن ينصب التركيز على مشغلي الهواتف الخلوية الذين يفترض أنهم يفهمون جيداً طلبات المستعملين النهائيين ويعملون على تشجيع الطلب على الخدمات التي يقدمونها.

ويؤثر توفر الطيف ورسومه تأثيراً كبيراً على الطلب المشغلين على الطيف. وعندما يكون الطيف شحيحاً، سيتم البحث عن بدائل لاستعمال الطيف مثل الشبكات الأساسية بالألياف والخدمات الثابتة. وإذا كانت أسعار الطيف عالية بما فيه الكفاية، يمكن للمشغلين عندئذٍ الاختيار على أساس المفاضلة - طيف أقل أو خدمات راديوية أكثر.

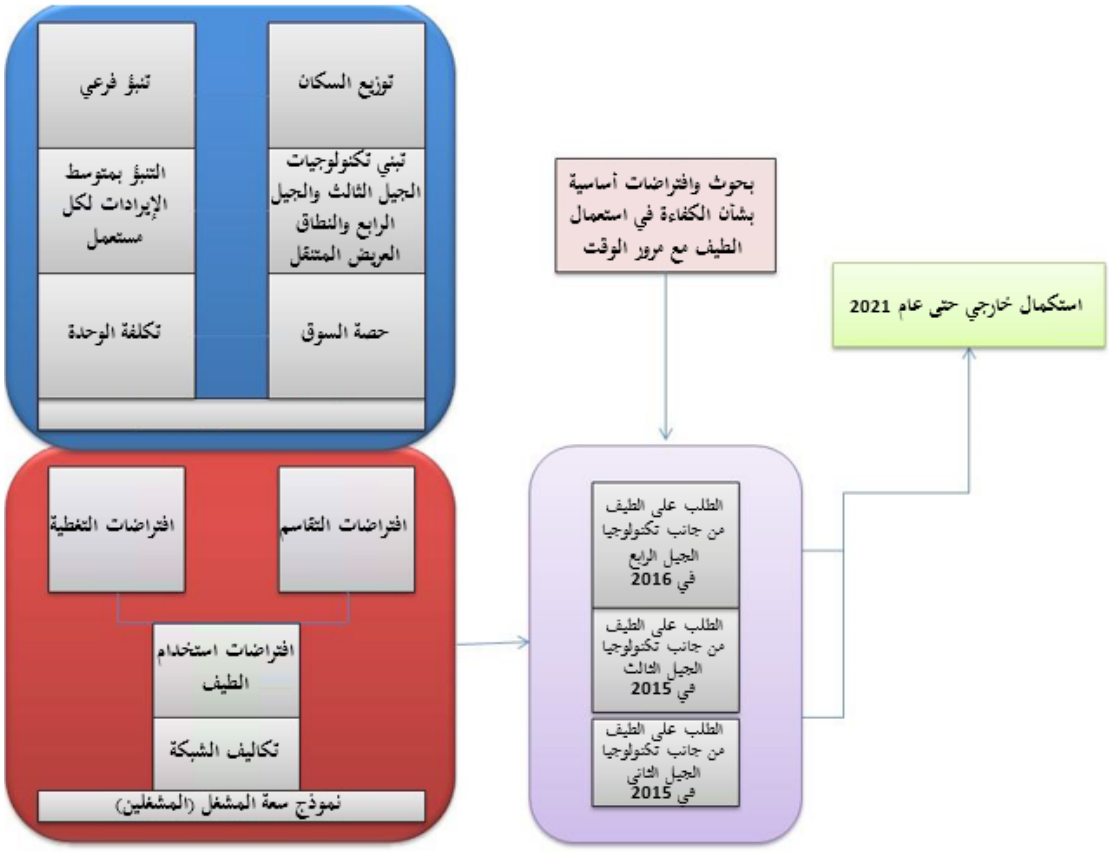
كما يتعين مراعاة الإطار الدولي، ولا سيما توزيعات النطاقات الواردة في لوائح الراديو للاتحاد؛ والتي تجري مراجعتها كل أربع سنوات خلال المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية (WRC)، وكل تغيير في توزيعات النطاقات يقرره المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية يؤثر تأثيراً كبيراً على القطاعات المعنية، لأنه يمكن أن يزيد أو يخفض إجمالي كمية الطيف المتاح لخدمة معينة.

وتكون نماذج التنبؤ المحددة فريدة لكل خدمة وتراعي اختلافات الطلب في المناطق الحضرية والريفية. وأحد الآثار المترتبة على الاختلاف هو احتمال إجراء تغيير على تراخيص الطيف ورسوم الطيف مما يسمح بوجود اختلافات إقليمية ووطنية في التراخيص. كما تأخذ تقديرات الطلب على الطيف في الاعتبار التحسينات المستقبلية المحتملة في الكفاءة الطيفية للتكنولوجيات المستعملة في تقديم الخدمات الفردية. وبالمثل، عندما تصبح التكنولوجيات أكثر كفاءة، ينبغي أن تسمح رسوم الطيف بوجود مستويات مختلفة في الأسعار.

ويمكن وضع نموذج تكاليف للمشغل. وعندما تكون أسعار الطيف مرتفعة، لا يكون هناك تشجيع كبير على تكثيف تصميم الشبكة وإضافة مواقع خلوية جديدة ومحطات قاعدة. ومع ذلك، فإن نموذج تكاليف المشغل سيوضح كيف يمكن تحقيق المفاضلة المناسبة في تكلفة الفرصة البديلة عند مستوى معين من سعر الطيف. وهذا هو الافتراض الأساسي وراء الأسعار AIP. ويوضح الشكل 8 نظرة رفيعة المستوى على الخطوات المتخذة لوضع نموذج تنبؤ للخدمات الخلوية.

ويمكن إجراء تدقيق للطيف لفحص نطاقات معينة يستعملها القطاع العام من أجل فهم حجم الاستعمال الحالي للقطاع العام بشكلٍ أفضل والاستعمالات البديلة المحتملة وإمكانية إعادة توزيع الطيف والاختيار الضمني للسياسة بالإبقاء على الوضعٍ الراهن. وسيتطلب إعداد تنبؤات للطلب على الطيف من الخدمات الخلوية عدداً من الخطوات المبينة في الشكل 8.

الشكل 8: إعداد تنبؤات للطلب على الطيف للخدمات الخلوية



المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات

جمع البيانات والمعلومات: الافتراضات والمتطلبات من البيانات

المقارنة المرجعية

يمكن أن تجري الهيئة التنظيمية أيضاً مقارنة مرجعية من خلال استخلاص استنتاجات من أسعار السوق القائمة في دوائر اختصاص أخرى لنطاقات طيف مماثلة. وعادةً ما تكون هذه الأسعار مستمدة من مزادات الطيف، ولكن مع مرور الوقت يمكن أن تكون مستمدة من أسعار تداول الطيف. وعادةً ما تتضمن المقارنة المرجعية مراعاة ما يلي:

- الأسعار على أساس "كل ميغاهرتز للفرد"، المعدلة لمراعاة الفروق في نصيب الفرد؛
- علاقات الأسعار عبر النطاقات المختلفة في البلدان التي نظمت فيها مزادات في نطاقات ذات قيمة عالية ومنخفضة؛
- الاختلافات في مدد الترخيص؛
- الاختلافات في توقيت المدفوعات؛
- الفرق في التغطية والالتزامات الأخرى المرتبطة بها.

فهم تكاليف إدارة الطيف

ينبغي إعداد نموذج تكاليف وأن يستند إلى هيكل محدد وأساليب عمل ذات صلة وبيانات المحاسبة الإدارية المرتبطة بها داخل الهيئة التنظيمية - على سبيل المثال مقدار الوقت المستغرق في إصدار تراخيص معينة وإنفاذها. كذلك ستكون هناك حاجة إلى أسلوب لتخصيص التكاليف غير المباشرة أو المشتركة - على سبيل المثال على أساس حاملي التراخيص بما يتناسب مع التكاليف المباشرة التي يفرضونها. أو يمكن تخصيص تلك التكاليف وفقاً لكمية الطيف (على سبيل المثال، بالميغاهرتز) المرتبط بالترخيص. وفي بعض الحالات، يتم إعداد نماذج مفصلة للتكاليف من أجل تحديد التكاليف التي يتم فرضها (النفقات التشغيلية (Opex) والنفقات الرأسمالية (Capex)).

ومن المرجح أن تشتمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة التي تنطوي عليها وظائف إدارة الطيف على ما يلي:

- ***التكاليف المباشرة*** من المرجح أن تشمل التكاليف الفورية والقابلة للتحديد المرتبطة بإجراءات وأحداث تنظيمية محددة، مثل إصدار التراخيص بموجب طلبات لترددات محددة.[14] وسيشمل ذلك تكاليف الوقت الذي يقضيه الموظفون في عملية تخصيص التردد وإخلاء المواقع وتحليل التداخل المطلوب لإخلاء النطاق والتنسيق الدولي والإقليمي الخاص بنطاق الطيف ضمن غيرها من التكاليف. وقد تكون هناك تكاليف رصد معينة مرتبطة بنطاق ما لأسباب معينة، مثل التراكم الموروث من إعادة توزيع الطيف أو انتشار المعدات في هذا النطاق.
- ***التكاليف غير المباشرة*** من المرجح أن تشمل النفقات العامة المرتبطة بتنفيذ مسؤوليات إدارة الطيف لدى الهيئة التنظيمية. وتشمل التكاليف التي لا تعزى مباشرة إلى تراخيص طيف محددة ولكنها مطلوبة لإدارة الطيف. وتشمل أمثلة هذه التكاليف التعاون الدولي والإقليمي العام وتخطيط الطيف ورصد الطيف والبحوث وإعداد اللوائح والمبادئ التوجيهية والتحقيق في حالات التداخل، فضلاً عن تكاليف موظفي الدعم والمعدات والمباني.

وسيتطلب إعداد جدول رسوم الطيف لاسترداد التكاليف ما يلي:

1 ***المحاسبة الداخلية:*** نظم محاسبة داخلية لتمكينها من تقدير التكاليف المباشرة وغير المباشرة التي تعزى إلى إدارة الطيف مقابل أنشطتها الإدارية الأخرى المختلفة. وحيثما يمكن، إسناد هذه التكاليف التقديرية إلى فئات مختلف أنشطة إدارة الطيف. ويمكن أن تشمل هذه الفئات، على سبيل المثال، ترخيص الطيف ورصد الطيف وإنفاذه وبرامج ومشاريع بشأن سياسة الطيف والتنسيق الدولي وتكاليف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكاليف العامة مثل الممتلكات والموارد البشرية والمرافق.

2 ***توزيع التكاليف:*** توزيع التكاليف التقديرية عبر مختلف أنواع تراخيص الطيف، مع مراعاة أعباء الجهد الإداري النسبي لمختلف نطاقات واستعمالات الطيف.

3 ***التطبيق على أنواع التراخيص:*** عمليات لإدخال رسوم قائمة على التكاليف لطيف ما قررت الهيئة التنظيمية أن تنطبق عليه الرسوم القائمة على التكاليف.

اتخاذ قرار بشأن الأسلوب

من الأرجح أن الهيئة التنظيمية ستختار من بين عدة أساليب لتحديد أسعار ورسوم الطيف. وقبل القيام بذلك، على الهيئة التنظيمية أن تستعرض التشريعات والسياسات واللوائح. ويشكل مستوى المنافسة وصحة القطاع والطلب

[14] يشتمل تنظيم الطيف الراديوي وإدارته على أربع عناصر أساسية: تخطيط التوزيع، والقواعد التقنية، وترخيص الطيف، وتجنب التداخل. وبالمثل، يقر الاتحاد بأربع وظائف رئيسية لإدارة الطيف: تخطيط الطيف، والترخيص، والهندسة، والرصد. انظر دليل إدارة الطيف بالاتحاد، 2007 المعدل في عام 2015.

على الطيف والعرض منه اعتبارات إضافية مهمة. وسيكون من الضروري توافر بيانات موثوقة وأنظمة وموظفين ذوي خبرة وكفاءة كافيتين. وبعد أن تنتهي الهيئة التنظيمية من هذا التقييم، فإن القرار النهائي سيستند إلى أهداف إدارة الطيف وتسعير الطيف المطلوب تحقيقها. ويلخص الجدول 2 مزايا وعيوب مختلف أساليب تسعير الطيف.

الإعداد والاستعراض والمشاورة

بالإحالة إلى مبادئ تسعير الطيف التي تمت مناقشتها في القسم 3، تنطبق المبادئ التالية على إعداد جداول رسوم الطيف واستعراضها والمشاورات مع أصحاب المصلحة.

- يقتضي الإنصاف والموضوعية أن تستند الرسوم إلى عوامل موضوعية ومعاملة جميع حاملي التراخيص في نطاق تردد معين على قدم المساواة. ومن شأن ذلك، مثلاً، أن يحول دون معاملة مختلف المستعملين بطرق مختلفة في نطاق تردد معين.
- تقتضي الشفافية أن يوضح الأساس الذي تم على أساسه حساب الرسوم في وثيقة منشورة ناتجة عن التشاور مع أصحاب المصلحة وأن تحدد جميع الرسوم استناداً إلى جدول منشور.
- ستكون التكاليف الإدارية أقل إذا كان جدول الرسوم أبسط في إدارته. وأبسط جدول رسوم هو الجدول الذي يتضمن دفع رسوم ثابتة؛ غير أن ذلك قد لا يشجع على استعمال الطيف بكفاءة.

ومن المهم جداً ضمان مراعاة وجهات نظر أولئك الذين يستعملون الطيف عند تحديد أسعاره، ولا سيما في الحالات التي يمكن فيها اعتماد الأساليب القائمة على السوق أو تحديد الأسعار بهدف وضع حوافز لاستعمال الطيف بكفاءة. وبناءً عليه، ينبغي أن تضع الهيئة التنظيمية خططاً للتشاور مع أصحاب المصلحة ومستعملي الطيف في مختلف مراحل عملية تحديد رسوم الطيف.

7 أمثلة على أساليب التسعير المنظمة: جدول رسوم الطيف

يرد في هذا القسم وصف لثلاثة أمثلة على رسوم الطيف، حيث يستعمل أول مثالين معادلات مماثلة لنموذج أداء النظام العالمي ويوضح المثال الثالث كيف تُحدد إحدى الهيئات التنظيمية رسوم الطيف الجديدة لتراخيص الطيف التي حل الآن موعد تجديدها والتي مُنحت من قبل باستعمال وسائل إدارية:

1 لبنان: مشروع تقرير المشاورة الصادر عن الهيئة المنظمة للاتصالات (TRA) - www.tra.gov.lb/Spectrum-Right-To-Use-Fees - مثال متقدم عن نموذج أداء النظام يشمل توقعات بشأن تكاليف الطيف وعوامل الازدحام.

2 جنوب إفريقيا: هيئة الاتصالات المستقلة في جنوب إفريقيا (ICASA) - نهج رسوم الطيف الذي تم تنقيحه مؤخراً ويُطلق عليه اسم "التسعير التحفيزي المنظم" في حين قد يكون اسم "الأسعار المنظمة والحوافز" أكثر دقة لوصف المنهجية المعتمدة. www.icasa.org.za/LegislationRegulations/EngineeringTechnology/RadioFrequencySpectrumLicensing/SpectrumFees/tabid/357/Default.aspx

3 المملكة المتحدة (مكتب الاتصالات (Ofcom)): نهج يعالج المشكلة المتكررة الآن والمتمثلة في تحديد رسوم جديدة للطيف لتراخيص الطيف التي مُنحت من قبل باستعمال الوسائل الإدارية والتي يحين الآن موعد

الجدول 2: مزايا وعيوب أساليب التسعير المختلفة

الأساليب	المزايا	العيوب
الرسوم البسيطة	يمكن تطبيق هذا الأسلوب على جميع مستعملي الطيف (القطاع العام/الخاص). ويمكن تنفيذه بدون إعداد نموذج لحساب الرسوم وتثبيت مستوى الرسوم المختلفة على أساس مختلف تطبيقات الاتصالات الراديوية. وهو أسلوب سهل التنفيذ ويسترد بعض أو كل تكاليف إصدار الترخيص.	لا يعكس هذا الأسلوب تكاليف إدارة الطيف للهيئة التنظيمية ولا القيمة التي يحددها المستعمل للطيف. وإذا تم تطبيقه بمفرده، فإنه لا يشجع الكفاءة التقنية أو الاقتصادية في استعمال الطيف.
استرداد تكاليف إدارة الطيف	يطمئن مستعملو الطيف أنهم لا يدفعون إلا التكاليف ذات الصلة بسلطة إدارة الطيف. ولا تستعمل الضرائب التي يتم تحصيلها من دافعي الضرائب العموميين لتمويل أنشطة دائرة ما يمكن التعرف بوضوح على المستفيدين منها.	إذا تم تطبيق هذا الأسلوب بمفرده، فإنه لا يشجع الكفاءة التقنية أو الاقتصادية في استعمال الطيف. ويمكن أن يصبح توزيع التكاليف المباشرة وغير المباشرة لسلطة إدارة الطيف من خلال نماذج حساب الرسوم والتعريفات عملية معقدة للغاية. وبسبب القيود القانونية، قد لا يتم تمويل جميع أنشطة سلطة إدارة الطيف من خلال رسوم استرداد التكاليف.
العوامل الحافزة	يعزز هذا الأسلوب استعمال الطيف بكفاءة. ويتم استرداد بعض أو كل تكاليف إصدار الترخيص، وإن لم يكن ذلك الهدف من هذه الرسوم.	يمكن أن يتطلب هذا الأسلوب جهداً كبيراً لتقريب قيم السوق. وقد لا يكون مناسباً لجميع الخدمات.
رسوم قائمة على تكلفة الفرصة البديلة	يقدم هذا الأسلوب تقريباً جيداً للقيمة السوقية للطيف. ويشجع على استعمال الطيف بكفاءة.	يتطلب هذا الأسلوب قدراً كبيراً من البيانات والتحليل. ولا ينطبق إلا على جزء محدود من الطيف (لا يراعي إلا مستعملي نطاق تردد معين واستعمالاته).
رسوم قائمة على الدخل الإجمالي للمستعملين	يربط هذا الأسلوب تكاليف الطيف بقيمة الأنشطة التجارية التي تستعمله. وهو سهل في حسابه.	لا يمكن ربط هذا الأسلوب إلا بالمستعملين الذين ترتبط إيراداتهم بشكل مباشر باستعمال الطيف. ولا يشجع على الكفاءة الطيفية إذا كانت الإيرادات غير متناسبة مع كمية الطيف المستعمل. ويمكن النظر إليه على أنه ضريبة إضافية.

تحديدها. -www:stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/annual-licence-fees-further-consultation/statement/statement.pdf

لبنان: الهيئة المنظمة للاتصالات (TRA)

أنجزت الهيئة المنظمة للاتصالات (TRA) دراسة عن الرسوم الإدارية للطيف (SAC) واقترحت على وزير الاتصالات في مشروع تقرير المشاورة تغييرات في اللوائح. وكان الغرض من هذا النهج المتقدم للغاية والدراسة الإعلامية هو استعراض نظام فرض رسوم الطيف وضمان أن يتسم بعدم التمييز والشفافية. ويتم تطبيق الرسوم الإدارية للطيف على حاملي تراخيص الطيف بهدف استرداد التكاليف الإدارية للهيئة المنظمة للاتصالات المتكبدة لإدارة الطيف ورصده وإنفاذه. وكان أحد الأهداف المهمة هو أن الرسوم ينبغي ألا تعوق بأي شكلٍ من الأشكال تطوير الخدمات المبتكرة والمنافسة في السوق.

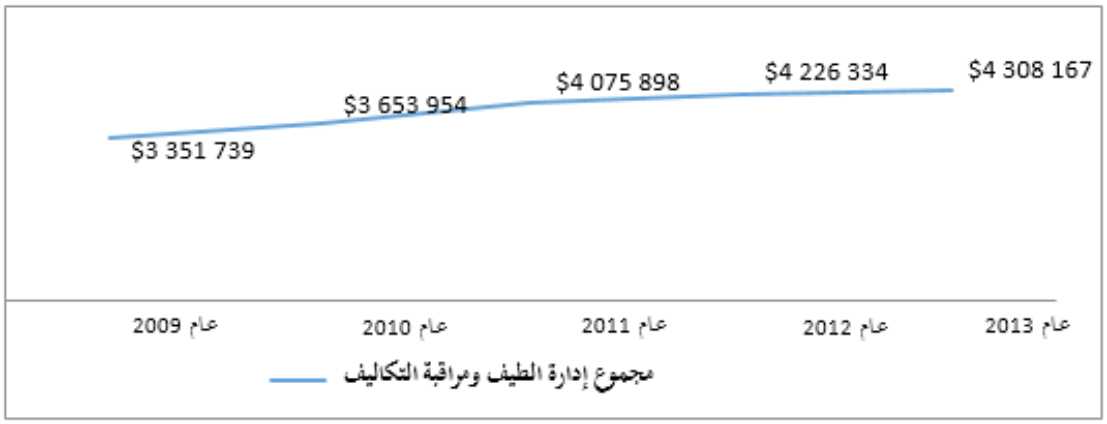
وتستند الرسوم الإدارية للطيف إلى قيم تتناسب بشكلٍ مباشر مع النطاق المخصص والشغل والازدحام. ويتم اشتقاق تكاليف أي نطاق عن طريق حساب تكاليف النظام الفعال للإدارة والرصد الذي يستند إلى الوظائف والأنشطة التي سيتم تنفيذها بشأن هذا النطاق من أجل:

- إدارة الطيف بكفاءة؛
- تحقيق أمثل استعمال للطيف؛
- حماية الطيف المرخّص؛
- تجنب التداخل الضار؛
- الكشف عن المستعملين غير المرخص لهم وتحديد موقعهم.

وطُبقت معلمات أخرى عند الانتهاء من تحديد الرسوم الإدارية للطيف لكل خدمة بما في ذلك: قوة الإرسال وعدد المواقع والخلايا والاتجاهية. وتؤثر هذه المتغيرات تأثيراً مباشراً على طبيعة ومدى أنشطة إدارة الطيف ورصده. ومن ثم، تُحدد الموارد اللازمة لتنفيذ مثل هذه الأنشطة والوظائف وفقاً لذلك. وتستعمل هذه العوامل في معظم البلدان بطرق مختلفة لحساب رسوم الطيف وتُطبق أساليب مختلفة بدون أي علاقة أساسية مشتركة (تستعمل الدراسات القطرية نُهجاً مختلفة). وبالإضافة إلى ذلك، لا تميز معظم البلدان بين رسوم حق الاستعمال (RTU) والرسوم الإدارية.

وتستند الرسوم في سنة معينة وعلى فترة التوقعات إلى التكاليف الرأسمالية والتشغيلية المتكبدة في إدارة الطيف. وقد وضعت الهيئة المنظمة للاتصالات توقعات بشأن هذه التكاليف على مدى خمس سنوات. ويوضح الشكل 9 التوقعات بشأن تكاليف إدارة الطيف.

الشكل 9: مثال على توقعات بشأن تكاليف إدارة الطيف

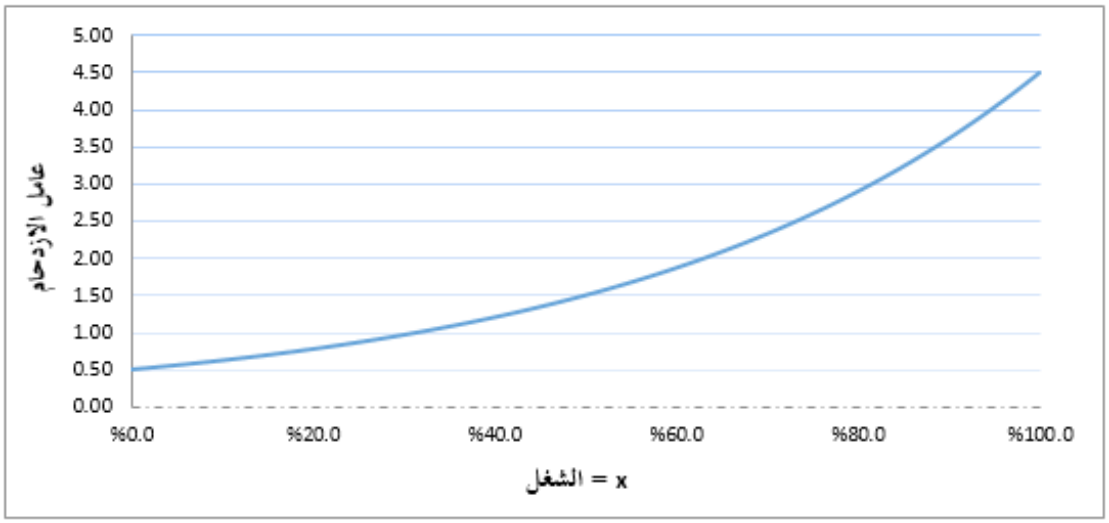


ويتمثل جانب إضافي مثير للاهتمام من العمل الذي تقوم به الهيئة المنظمة للاتصالات في إعداد مجموعة من عوامل الازدحام التي تطبق على مديات نطاقات مختلفة وتتغير مع مرور الوقت. والمفهوم مباشر - عندما يزيد الطلب في بعض النطاقات مع مرور الوقت، تزيد الجهود والتكاليف المطلوبة لإجراء تخصيصات جديدة خالية من التداخل. ويوضح الشكل 10 معادلة عامل الازدحام وهو عامل مُضاعِف تتراوح قيمته بين 0,5 و4,5 وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{Congestion factor} = 0.5*EXP^{\wedge}(2.2*X)$$

حيث x = إشغال نطاق تردد معين

الشكل 10: حساب عامل الازدحام مع مرور الوقت



ويبين الجدول 3 عوامل الازدحام المشتقة والتي يتعين تطبيقها مع مرور الوقت على النطاقات المختلفة.

الجدول 3: عوامل الازدحام حسب النطاق

B4	B3	B2	B1	
GHz 40-GHz 18	GHz 18-GHz 6	GHz 6-GHz 3	GHz 3-KHz 30	
0,61	3,82	1,27	2,19	**2009**

	B1	B2	B3	B4
2010	2,26	1,29	3,98	0,61
2011	2,33	1,32	4,15	0,61
2012	2,40	1,34	4,33	0,62
2013	2,48	1,37	4,51	0,62

وعن طريق تحليل وتوحيد الأساليب المستعملة في مختلف البلدان وباستعمال البيانات المتاحة للبنان، تم الحصول على معادلة عامة بأسلوب يناسب نهج الهيئة المنظمة لتطبيق الرسوم الإدارية السليمة للطيف لكل خدمة (مثل النظام الراديوي المتنقل الخاص والاتصالات من نقطة إلى عدة نقاط والخدمة المتنقلة بين النظراء والبث التماثلي والرقمي) ولتعكس الجهود المطلوبة لإدارة كل خدمة ورصدها.

$$SAC(i)(n) = C(i)(n) \times BW \times Kp$$

حيث إن SAC (i) (n) التكاليف للنطاق (i) في السنة (n)، وعرض النطاق (BW) هو عرض النطاق المشغول لكل خدمة؛ و K_p عامل أو عوامل متعددة تعتمد على الخدمة المطلوبة. وترد قائمة للعوامل K_p في الجدول 4.

الجدول 4: العوامل Kp للخدمات المختلفة

الخدمة	العامل Kp =
المتنقلة ومعالجة الإشارة الرقمية (من نقطة إلى عدة نقاط)	عامل الخلية (F_{TX})
نظام توزيع محلي متعدد النقاط (الإرسال الرقمي)	عامل القدرة (F_p) × عامل الموقع (F_{SF})
الإذاعية (التلفزيون وتشكيل التردد - إرسال تماثلي)	عامل الترجيح (Wf) × عامل القدرة (F_p)
وصلات (من نقطة إلى نقطة)	عامل الخدمة (F_S) × عامل الاتجاه (F_D)
النظام الراديوي المتنقل الخاص (n عدد المحطات الثابتة، و p عدد المحطات المتنقلة، و q عدد المحطات المحمولة باليد والمحمولة)	$[\sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}Fp + \sum_{i=0}^{p}\binom{p}{j}Fp + \sum_{l=0}^{q}\binom{q}{l}Fp]$

جنوب إفريقيا: هيئة الاتصالات المستقلة في جنوب إفريقيا (ICASA)

اقترحت هيئة الاتصالات المستقلة في جنوب إفريقيا إجراء تغييرات على لوائح رسوم الطيف في عام 2009 وأجرت مشاورات مستفيضة للحصول على مدخلات من مختلف المستعملين وأصحاب المصلحة طوال عام 2010 وقدمت عدة دورات تدريبية بشأن جدول الرسوم الجديد طوال عام 2012. وبدأ سريان لوائح رسوم تراخيص الطيف الترددي الراديوي في عام 2010 وتوصف على أنها تسعير AIP يهدف إلى توفير أساس جديد لحساب رسوم تراخيص الطيف الترددي الراديوي في جنوب إفريقيا. وعلى النحو الموصوف في اللوائح، ينطوي التسعير AIP على استعمال معادلة محددة لحساب الرسوم الخاصة بأربع من خدمات الاتصالات الراديوية:

- الخدمات من نقطة إلى عدة نقاط؛
- الخدمات من نقطة إلى نقطة؛
- خدمات المحطات الأرضية المحورية للسواتل؛

- خدمات المحطات الأرضية الفرعية للمطاريف ذات الفتحة الصغيرة جداً (VSAT) الساتلية.

والأساس المنطقي لسياسات هذه الرسوم هو أنه ينبغي لها أن تعمل كحد أدنى على استرداد التكاليف الإدارية التي تتكبدها هيئة الاتصالات المستقلة في جنوب إفريقيا مقابل تنظيم الطيف وأن تعمل على تشجيع المزيد من الكفاءة في استعمال الطيف في جنوب إفريقيا. وعلى الرغم من أن هناك إحالات مرجعية إلى كل من مكتب Ofcom والتسعير AIP، أظهر الفحص أن معادلتي الرسوم المدرجتين في اللوائح الجديدة تشكلان امتداداً لنموذج أداء النظام العالمي.

وتُحسب رسوم الطيف السنوية باستعمال إحدى المعادلتين التاليتين:

من نقطة إلى نقطة

Fee=(UNIT*BW*FREQ*CG*GEO*SHR*HOPMINI*UNIBI)

من نقطة إلى عدة نقاط

Fee=(UNIT*BW*FREQ*CG*GEO*SHR*ASTER*UNIBI)

حيث إن رسوم الخدمات من نقطة إلى عدة نقاط تساوي سعر الطيف المحدد عن طريق ضرب سعر الوحدة (UNIT) في عامل التردد (FREQ) وعرض النطاق بالميغاهرتز وعامل الازدحام (CG) والعامل الجغرافي (GEO) وعامل التقاسم (SHR) وعامل المساحة المعقمة (ASTER) والعامل أحادي الاتجاه.

- UNIT = سعر الوحدة للطيف (المحدد حالياً بأنه يساوي 2 000 راند للطيف المُزَاوَج)
- BW = كمية عرض النطاق (بالميغاهرتز) المعبر عنها للطيف المُزَاوَج؛
- FREQ = معامل يراعي نطاق التردد المخصص
- CG = معامل يراعي ازدحام الاتصالات الراديوية؛
- GEO = معامل يعكس الكثافة السكانية؛
- SHR = معامل يراعي التخصيصات والتوزيعات الحصرية أو المشتركة؛
- ASTER = معامل يراعي منطقة التغطية بالكيلومتر المربع؛
- UNIBI = معامل يراعي إرسال الإشارات أحادي الاتجاه أو ثنائي الاتجاه.

ويمكن تحديد رسوم الترخيص متعدد السنوات باستعمال العوامل المحددة في اللائحة. وعلى سبيل المثال، فإن سعر الترخيص الذي تبلغ مدته خمس سنوات يساوي 4,17 أضعاف سعر الترخيص الذي تبلغ مدته سنة واحدة، وسعر الترخيص الذي تبلغ مدته عشر سنوات يساوي 6,76 أضعاف سعر الترخيص الذي تبلغ مدته سنة واحدة.

واستلمت هيئة الاتصالات المستقلة في جنوب إفريقيا تعليقات موثقة من مختلف المجموعات والمشغلين أعربوا فيها عن قلقهم إزاء مجالين رئيسيين: ('1') عدم وجود حوافز كافية و('2') استبعاد بعض الخدمات والمستعملين من دفع الرسوم.

أمثلة على التعليقات المستلمة

لا توفر هياكل رسوم الطيف القائمة حوافز كافية للتشجيع على استعمال الطيف بكفاءة في الوقت الذي يزداد فيه الضغط على موارد الطيف المحدودة. غير أن ما يتحقق نتيجة المعادلة المقترحة حديثاً هو فرض عقوبات على عدم استعمال الطيف بكفاءة أكبر من الحوافز المقدمة في حالة استعماله بكفاءة. وبالإضافة إلى ذلك، لا توجد حوافز لاستعمال رُتب تشكيل أعلى واستعمال تعدد الإرسال الإحصائي واستعمال هوائيات عالية الأداء بدلاً من الهوائيات ذات الأداء القياسي واستعمال التحكم الأوتوماتي في قدرة الإرسال (ATPC) وما إلى ذلك، وكلها تكاليف فعلية يتكبدها بعض مستعملي الطيف في محاولة لزيادة البتات لكل ميغاهرتز ولإتاحة إعادة استعمال الطيف في وقت مبكر.

وفي إطار الهيكل الجديد للرسوم، يستمر إعفاء الهيئات الإذاعية من الدفع مقابل الطيف. غير أن الهيئات الإذاعية مثل أي حامل ترخيص آخر تستعمل جزءاً من الطيف وينبغي أن تدفع مقابل استعمالها للطيف الإذاعي. وفي البيئة المتقاربة، ستتاح الفرصة أمام الهيئات الإذاعية لتقديم خدمات متقاربة تنافس حاملي تراخيص خدمات الاتصالات الإلكترونية (ECS).

وأُعرب عن رأي مفاده أن الزيادة في رسوم الطيف ينبغي أن تكون لها علاقة معقولة بالتكاليف التنظيمية الأساسية للقيام بهذا العمل التنظيمي.

ويجب تحليل المفاضلة بين رسوم الترخيص والاعتبارات الأخرى. فالحد الأقصى لإيرادات جميع المشغلين مقيد بعوامل الطلب في البلدان التي يعملون فيها. وتشمل هذه عوامل ديمغرافية مثل حجم قاعدة العملاء المحتملين ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومرونة الطلب السعرية. وإذا فرضت الهيئات التنظيمية رسوماً عالية على التراخيص، فإن ذلك يؤثر على الجدوى التجارية للمشغل من خلال زيادة تكاليف العرض. وإذا تجاوزت تكاليف المعروض من الطيف الإيرادات، ستكون الجدوى التجارية للمشغل محل شك.[15]

المملكة المتحدة: مكتب الاتصالات (Ofcom)

أخطر مكتب Ofcom حاملي تراخيص الطيف في النطاقين 900 MHz و1 800 MHz بأن رسوم الترخيص ستتغير لتتماشى مع *القيمة السوقية الكاملة*. وأصدر مكتب Ofcom بيان السياسة في عام 2010. وتكون مدة التراخيص عند إصدارها واستعمالها لخدمات الجيل الثاني "غير محددة" وتشمل فترة إخطار مدتها خمس سنوات في حالة الإلغاء. ودفعت شركات Vodafone UK وTelefónica UK وEE و3 UK مجتمعين ما مجموعه 24,8 مليون جنيه إسترليني سنوياً لطيف النطاق 900 MHz و39,7 مليون جنيه إسترليني لطيف النطاق 1 800 MHz بموجب تراخيصها الحالية، وبدأت مشاورات مستفيضة في عام 2013 بالإضافة إلى مشروع خاص قامت به شركة DotEcon يركز على تحديد قيم مقطوعة مثل قيم المزادات. وأدرجت المزادات المرتبطة بالجيل الرابع لطيف النطاقين 900 MHz و1 800 MHz في دوائر اختصاص أخرى في أوروبا إلى هذا المزيج جنباً إلى جنب مع معايير مرجعية أخرى. ومن المتوقع أن يتم التنفيذ فور انتهاء فترة التشاور. غير أن المشاورة أسفرت عن بعض التغييرات المهمة:

- تراجعت الهيئة التنظيمية البريطانية (مكتب Ofcom) عن خططها لزيادة رسوم استعمال الطيف في شبكات الجيل الثاني والجيل الثالث، وهو قرار وصفه المحللون من قبل بأنه يمثل ضربة قدرها 4,5 مليار جنيه إسترليني (5,6 مليار يورو/7,5 مليار دولار أمريكي) على صناعة الاتصالات المتنقلة في المملكة المتحدة على مدى 20 عاماً.

[15] ممارسات رسوم الترخيص: المنظورات التاريخية والاتجاهات الجديدة، اتجاهات الإصلاح في الاتصالات: 2004، الاتحاد الدولي للاتصالات.

- كشفت الهيئة التنظيمية أنها عدلت مقترحها إلى 109,3 مليون جنيه إسترليني في السنة للطيف في النطاق 900 MHz و137,5 مليون جنيه إسترليني للطيف في النطاق 800 1 MHz. وكان المقترح السابق في يناير 2015 قد تضمن 138,5 مليون جنيه إسترليني للطيف في النطاق 900 MHz و170,4 مليون جنيه إسترليني للطيف في النطاق 800 1 MHz.

وبوجهٍ عام، اكتملت العملية بحلول سبتمبر 2015 أي بعد ما يقرب من ست سنوات بمقترح يقوم بإعداده مكتب Ofcom على مدى سنتين وبمشاورات مستفيضة على مدى ثلاث سنوات.

الاختصارات

ACMA - هيئة الاتصالات والإعلام الأسترالية *(Australia Communications and Media Authority)*

BWA - النظام اللاسلكي عريض النطاق *(Broadband Wireless System)*

GDP - الناتج المحلي الإجمالي *(Gross Domestic Product)*

GHz - غيغاهرتز *(Gigahertz)*

GSM - النظام العالمي للاتصالات المتنقلة من الجيل الثاني *(Global System for Mobile (2G)* (2G))

ICT - تكنولوجيا المعلومات والاتصالات *(Information Communication Technology)*

MNO - مشغل شبكة متنقلة *(Mobile Network Operator)*

NRA - الهيئة التنظيمية الوطنية *(National Regulatory Authority)*

Ofcom - مكتب الاتصالات - المملكة المتحدة *(The Office of Communications - UK)*

OTT - (تكنولوجيات) الخدمات المتاحة بحرية على الإنترنت *(Over-the-Top (Technologies))*

SOE - الشركات المملوكة للدولة *(State owned enterprise)*

مسرد المصلحات

التخصيص (Assignment): أي ترخيص لاستعمال تردد ما في موقع معين وتحت ظروف محددة. ويشار إلى هذا التردد على أنه *التردد المخصص*.

الأسعار التحفيزية المنظمة (Administered incentive prices (AIP) (AIP)): تكون الأسعار منظمة لأنها تحدد من قبل الهيئة التنظيمية وتنطوي على خواص تحفيزية محتملة. وتستعمل بعض الهيئات التنظيمية مثل مكتب Ofcom في المملكة المتحدة وهيئة تنظيم الاتصالات والوسائط في أستراليا (ACMA) هذه الأسعار التحفيزية المنظمة لتشجيع الكفاءة في استعمال الطيف في إطار إدارة الهيئة التنظيمية للطيف نظراً لأن الغرض من أسعار AIP هو تحديد الأسعار عند مستوى يعكس ندرة الطيف ويشجع على الاقتصاد في استعماله.

الكفاءة الاقتصادية (Economic efficiency): تتعلق بطريقة استعمال الطيف - تُطبق منظمات القطاعين العام والخاص نظاماً لتخصيص الطيف بكفاءة من أجل تحقيق أهداف النمو الاقتصادي مثل زيادة الدخل القومي وتوفير الخدمات الحكومية.

رسوم إدارة الطيف (Spectrum management fees): تُحصل من مستعملي الطيف على أساس سنوي وتوجه إلى استرداد تكاليف أنشطة إدارة الطيف التي تتكبدها الهيئة التنظيمية.

أسعار الطيف (Spectrum prices): تمثل قيمة الطيف ويمكن تحديدها من خلال عملية إدارية مثل إعداد جدول للرسوم حيث يمكن للجهات المستعدة للسداد قبول السعر، أو بدلاً من ذلك، يمكن تحديد أسعار الطيف عن طريق آلية سوق مثل المزاد أو شكلٍ من أشكال الأساليب القائمة على السوق مثل أسعار AIP.

رسوم استعمال الطيف (Spectrum usage fees): تُحصل من مستعملي الطيف كريع للموارد وتهدف إلى تشجيع استعمال الترددات المخصصة بكفاءة.

قيم الطيف (Spectrum values): تعكس الفوائد التي يحققها المجتمع من أفضل استعمال للطيف، وفي نقطة زمنية معينة يمكن أن تتأثر بعدد من العوامل منها: الجغرافيا والمنافسة بين المستعملين المحتملين والتقدم في التكنولوجيا والقيمة الحالية للتدفقات النقدية المستمدة من خدمة معينة مع مرور الوقت والمناخ الاقتصادي العام.

الكفاءة التقنية (Technical efficiency): تتعلق بالهدف المحدد المتمثل في ضمان استعمال الترددات بكفاءة مما يسمح باستعمال أقصى قدر من الطيف مثلاً عن طريق تجنب التداخل والفجوات الكبيرة التي لا داع لها ("النطاقات الحارسة") بين المستعملين المتجاورين وعن طريق تشجيع نشر التكنولوجيات الأكثر تقدماً واستعمالها.

النطاق العريض (Broadband): عادةً ما يتم تعريف النطاق العريض من حيث سرعة نقل البيانات (أي كمية البيانات التي يمكن نقلها عبر وصلة شبكة في فترة زمنية محددة، عادةً ما تكون ثانية واحدة، وتُعرف أيضاً باسم معدل نقل البيانات أو الصبيب). وكان تعريف النطاق العريض من حيث السرعة عنصراً مهماً في فهم النطاق العريض، خاصة وأن معدل نقل البيانات يحدد ما إذا كان المستعملون قادرين على النفاذ إلى أنواع أساسية أو أكثر تقدماً من المحتوى والخدمات والتطبيقات عبر الإنترنت. وتعرّف التوصية I.113 لقطاع تقييس الاتصالات النطاق العريض على أنه "قدرة إرسال أسرع من 1,5 أو 2,0 Mbit/s".

إنترنت كل شيء (Internet of everything (IoT)): هو التوصيل البيني لأجهزة مزودة بقدرات حاسوبية مدمجة قابلة للتحديد بشكل فريد داخل البنية التحتية القائمة للإنترنت.[16] ويتوقع في العادة أن تقدم إنترنت كل شيء توصيلية متقدمة للأجهزة والأنظمة والخدمات تتجاوز الاتصالات من آلة إلى آلة (M2M) وتغطي مجموعة متنوعة من البروتوكولات والميادين والتطبيقات. ومن المتوقع أن يؤدي التوصيل البيني لهذه الأجهزة المدمجة (بما في ذلك الأدوات الذكية) إلى التشغيل الآلي في جميع المجالات تقريباً. وتتراوح تقديرات عدد الأجهزة المتصلة بإنترنت كل شيء (إنترنت الأشياء) بحلول عام 2020 من 20 مليار (Gartner) إلى 30 مليار (ABI Research).

آلة إلى آلة (Machine-to-machine): تُعرّف رابطة الاتصالات اللاسلكية (CTIA) الخدمات من آلة إلى آلة على أنها "تطبيقات أو وحدات متنقلة تستعمل الشبكات اللاسلكية للاتصال بآلات أخرى. ويمكن أن تتضمن هذه التطبيقات أجهزة القياس عن بُعد وأجهزة الاتصال عن بُعد وأنظمة الرصد عن بُعد (مثل الشبكة الذكية والرعاية الصحية والنقل، وما إلى ذلك) والأجهزة الأخرى التي تقدم تقارير حالة إلى المراكز التجارية.

النطاق العريض اللاسلكي (Wireless broadband): على غرار التعريف الخاص بالاتحاد الدولي للاتصالات، يحدد معيار IEEE 802.16-2004 النطاق العريض ليعني عرض نطاق فوري يزيد عن 1 MHz وينقل بيانات بمعدلات تزيد عن 1,5 Mbit/s. ويتضمن النطاق العريض اللاسلكي تكنولوجيات النفاذ اللاسلكي لتوفير سرعة نفاذ إلى الإنترنت عريض النطاق أو النفاذ إلى شبكات الحواسيب عبر مساحة واسعة.

الجيل الرابع (4G): هو الجيل الرابع من تكنولوجيا الاتصالات المتنقلة، ويخلف الجيل الثالث ويسبق الجيل الخامس. ويتيح نظام الجيل الرابع، بالإضافة إلى خدمات الصوت والخدمات الأخرى العادية للجيل الثالث، إمكانية النفاذ إلى الإنترنت عريض النطاق المتنقل، على سبيل المثال لأجهزة الحواسيب المحمولة المزودة بمودمات لاسلكية وللهواتف الذكية وللأجهزة المتنقلة الأخرى. وتشمل التطبيقات المحتملة والحالية النفاذ المعّدل إلى شبكة الإنترنت بالأجهزة المتنقلة والمهاتفة عبر بروتوكول الإنترنت وخدمات الألعاب والتلفزيون المتنقل عالي الوضوح ومؤتمرات الفيديو والتلفزيون ثلاثي الأبعاد والحوسبة السحابية.

الجيل الخامس (5G): تشير الأنظمة اللاسلكية من الجيل الخامس إلى المرحلة الرئيسية التالية من معايير الاتصالات المتنقلة بما يتجاوز المعايير الحالية للجيل الرابع والاتصالات المتنقلة الدولية-المتقدمة (IMT-Advanced). ولا يشير الجيل الخامس إلى أي مواصفة معينة في أي وثيقة رسمية تنشرها أي هيئة معنية بتقييس الاتصالات.

وأعرب تحالف شبكات الجيل التالي المتنقلة (NGMNA) عن وجهة نظر مفادها أنه ينبغي بدء نشر الجيل الخامس بحلول عام 2020 لتلبية احتياجات الأعمال والمستهلكين. وبالإضافة إلى مجرد توفير سرعات أسرع، يتوقع تحالف NGMNA أنه سيتعين على شبكات الجيل الخامس أيضاً أن تلبي احتياجات حالات استعمال جديدة، مثل إنترنت كل شيء (عتاد الشبكات في المباني أو المركبات للنفاذ إلى الويب)، بالإضافة إلى خدمات شبيهة بالخدمات الإذاعية والاتصالات المتصلة بإنقاذ الأرواح في أوقات الكوارث الطبيعية.

[16] J. Höller, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, D. Boyle: From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence. Elsevier, 2014.

الملحق 1 - المبادئ التوجيهية للاتحاد الدولي للاتصالات لإنشاء نظام متماسك لرسوم استعمال الترددات الراديوية: ITU-D SG

www.itu.int/pub/D-STG-SG02.FEES-1-2010

الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)
مكتب تنمية الاتصالات (BDT)
مكتب المدير

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
Email: bdtdirector@itu.int
Tel.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

نائب المدير ورئيس دائرة الإدارة وتنسيق العمليات (DDR)

Email: bdtdeputydir@itu.int
Tel.: +41 22 730 5784
Fax: +41 22 730 5484

دائرة البنية التحتية والبيئة التمكينية والتطبيقات الإلكترونية (IEE)

Email: bdtiee@itu.int
Tel.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

دائرة الابتكارات والشراكات (IP)

Email: bdtip@itu.int
Tel.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

دائرة المشاريع وإدارة المعرفة (PKM)

Email: bdtpkm@itu.int
Tel.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

إفريقيا

إثيوبيا
المكتب الإقليمي للاتحاد

P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopia

Email: ituaddis@itu.int
Tel.: +251 11 551 4977
Tel.: +251 11 551 4855
Tel.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

الكاميرون
مكتب المنطقة للاتحاد

Immeuble CAMPOST, 3e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroun

Email: itu-yaounde@itu.int
Tel.: + 237 22 22 9292
Tel.: + 237 22 22 9291
Fax: + 237 22 22 9297

السنغال
مكتب المنطقة للاتحاد

8, Route du Méridien
Immeuble Rokhaya
B.P. 29471 Dakar-Yoff
Dakar – Sénégal

Email: itu-dakar@itu.int
Tel.: +221 33 859 7010
Tel.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

زيمبابوي
مكتب المنطقة للاتحاد

TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and
Hampton Road
P.O. Box BE 792 Belvedere
Harare – Zimbabwe

Email: itu-harare@itu.int
Tel.: +263 4 77 5939
Tel.: +263 4 77 5941
Fax: +263 4 77 1257

الأمريكتان

البرازيل
المكتب الإقليمي للاتحاد

SAUS Quadra 06, Bloco "E"
10º andar, Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)
70070-940 Brasilia, DF – Brazil

Email: itubrasilia@itu.int
Tel.: +55 61 2312 2730-1
Tel.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

بربادوس
مكتب المنطقة للاتحاد

United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados

Email: itubridgetown@itu.int
Tel.: +1 246 431 0343/4
Fax: +1 246 437 7403

شيلي
مكتب المنطقة للاتحاد

Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
Casilla 50484, Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chile

Email: itusantiago@itu.int
Tel.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

هندوراس
مكتب المنطقة للاتحاد

Oficina de Representación de Área
Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

Email: itutegucigalpa@itu.int
Tel.: +504 22 201 074
Fax: +504 22 201 075

الدول العربية

مصر
المكتب الإقليمي للاتحاد

Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypt

Email: itu-ro-arabstates@itu.int
Tel.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

آسيا – المحيط الهادئ

تايلاند
المكتب الإقليمي للاتحاد

Thailand Post Training Center, 5th floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thailand

Mailing address
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thailand
Email: itubangkok@itu.int
Tel.: +66 2 575 0055
Fax: +66 2 575 3507

إندونيسيا
مكتب المنطقة للاتحاد

Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110 – Indonesia

Mailing address:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110 – Indonesia
Email: itujakarta@itu.int
Tel.: +62 21 381 3572
Tel.: +62 21 380 2322/2324
Fax: +62 21 389 05521

كومنولث الدول المستقلة

الاتحاد الروسي
مكتب المنطقة للاتحاد

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation

Mailing address:
P.O. Box 47 – Moscow 105120
Russian Federation
Email: itumoskow@itu.int
Tel.: +7 495 926 6070
Fax: +7 495 926 6073

أوروبا

سويسرا
الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)
مكتب تنمية الاتصالات (BDT)
مكتب المنطقة للاتحاد

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
Switzerland
Email: eurregion@itu.int
Tel.: +41 22 730 6065

الاتحاد الدولي للاتصالات
مكتب تنمية الاتصالات
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
www.itu.int

ISBN 978-92-61-19666-0
9 789261 196660

طبع في سويسرا
جنيف، 2018