

## التوصية ITU-R F.1706

معايير حماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة من نقطة إلى نقطة  
التي تتقاسم مع أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة  
نفس نطاق الترددات في المدى من 4 إلى 6 GHz

(المسألة 133/9 ITU-R)

(2005)

## النطاق

تحدد هذه التوصية معايير حماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) من نقطة إلى نقطة (P-P) من أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS) في المدى من 4 إلى 6 GHz العاملة في مناطق قريبة من الحدود الدولية. ويتناول الملحق 1 عوامل التحليل الأساسية وأمثلة لمحاكاة مسافات المبعادة لحماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة من نقطة إلى نقطة من التداخل الذي تسببه أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة.

إن جمعية الاتصالات الراديوية التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن الخدمة الثابتة والخدمة المتنقلة تتقاسمان في العديد من أجزاء الطيف نطاقات الترددات نفسها؛  
ب) أن بإمكان النظامين التعايش واستعمال طيف الترددات بكفاءة إذا ما توفرت معايير تقاسم ومسافات مبعادة جغرافية ملائمة؛  
ج) أن مسافة المبعادة اللازمة لحماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة من نقطة إلى نقطة من التداخلات التي تسببها أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة لم تُحدد بعد في العديد من نطاقات التردد. بما في ذلك المدى من 4 إلى 6 GHz؛  
د) أن الأنظمة اللاسلكية الثابتة تتقاسم كذلك النطاق نفسه مع الخدمات الفضائية في أجزاء عديدة من مدى الترددات المذكور،

وإذ تلاحظ

- أ) أن من الممكن تشغيل الأنظمة اللاسلكية الثابتة من نقطة إلى نقطة وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة التي تتقاسم نفس نطاق الترددات في المدى من 4 إلى 6 GHz في مناطق متجاورة على جانبي الحدود الدولية،

توصي

- 1 بأن تكون معايير حماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة من نقطة إلى نقطة التي تتقاسم نفس نطاق الترددات مع أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة على نحو ما يلي:
- ينبغي أن يكون مجموع التداخل الأقصى الناجم عن أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة، بما في ذلك المحطة القاعدة والمحطات الطرفية، بحيث لا يتجاوز الانحطاط في عتبة مستقبل نظام لا سلكي ثابت مقدار 0,5 dB في ظروف الانتشار في الفضاء الحر (بعبارة أخرى، ينبغي ألا يتجاوز مجموع ضوضاء التداخل عُشر سوية الضوضاء الحرارية في مستقبل نظام لا سلكي ثابت (انظر الملاحظة 1)؛

2 بالرجوع إلى الملحق 1 للحصول على معلومات إضافية، بما في ذلك مسافة المبعادة اللازمة لحماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة من التداخل الذي تسببه أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة. ملاحظة 1 - استخلص هذا المعيار بالاستناد إلى ما ورد في البند ج) من الفقرة إذ توضع في اعتبارها بالإضافة إلى عدد من معلمات الأنظمة الخاصة بدراسات التقاسم الواردة في التوصية ITU-R F. 758 في المدى 4 إلى 6 GHz.

## الملحق 1

اعتبارات بشأن مسافة المبعادة لحماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) من نقطة إلى نقطة (P-P) من التداخل الذي تسببه أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS) التي تتقاسم نفس نطاق الترددات في المدى 4 إلى 6 GHz

### 1 مقدمة

تتقاسم الخدمة الثابتة والخدمة المتنقلة في العديد من أجزاء الطيف نفس نطاقات الترددات، وتكتسي دراسات الملاءمة بين الخدمتين أهمية متزايدة، بما في ذلك النطاقات فوق 3 GHz.

ويشهد استعمال أنظمة الاتصالات اللاسلكية للأرض وتطبيقاتها منذ أمد قصير انتشاراً متزايداً بدليل أن بعض البلدان تعترم استعمال نطاقات فوق 3 GHz من أجل أنظمة النفاذ اللاسلكية، بما في ذلك التطبيقات الرحالة/المتنقلة. وحدير بالذكر أن العديد من نطاقات التردد في المدى 4 إلى 6 GHz تُستخدم على نطاق واسع في أنظمة المرحلات الراديوية التقليدية في الخدمة الثابتة. ولذلك يتطلب استعراض استعمال الطيف التدقيق في مسألة تلاؤم الأنظمة الموجودة والتطبيقات الجديدة على السواء. وينبغي علاوة على ذلك تقييم التأثير الممكن لتنفيذ أي من التطبيقات الجديدة على الأنظمة الأخرى، وقد يتعدى ذلك في بعض الأحوال الحدود الدولية.

ويتناول هذا الملحق اعتبارات تتعلق بمسافة المبعادة اللازمة لحماية أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS) التقليدية من التداخلات غير المقبولة التي تسببها أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة في نطاق التردد 5 GHz.

### 2 العوامل الرئيسية التي ينبغي أن يتناولها التحليل

يراعي التحليل الذي يرد في الأجزاء اللاحقة العوامل التالية:

- يتكاثف انتشار أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS) حول المدن الحضرية، وذلك في مدى الترددات حوالي 5 GHz، من 4 400 إلى 5 000 MHz مثلاً؛
- يجب أن تستند معلمات الأنظمة المستعملة في التحليل، قدر المستطاع، إلى معلمات الأنظمة التي ترد في توصيات أخرى من توصيات القطاع ITU-R المتعلقة بدراسات التقاسم؛
- يمكن تشغيل أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة داخل المباني وخارجها على السواء؛
- تستعمل أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية في غالب الأحيان الجزء الأكبر من عرض النطاق المتيسر ولذلك من الصعب تطبيق تدابير التخفيف من التداخلات التي تتعرض لها أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة، مثل الانتقاء الدينامي للترددات (DFS)، داخل النطاق المقتسم؛
- تُراعى بصفة رئيسية مسيرات التداخل التي تسببها أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة في أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية. وعلاوة على ذلك يتناول التحليل كلاً من النماذج النظرية والأمثلة العملية.

### 3 معلمات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS) وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS)

#### 1.3 معلمات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية

يحتوي الجدول 1 على المعلمات التقنية لأنظمة المرحلات الراديوية الرقمية التي تستند إلى المعلمات الواردة في الجدول 13 من التوصية ITU-R F.758 .

#### الجدول 1

#### معلمات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS)

المعلمة	الرمز	القيمة والوحدة	المرجع
التردد المركزي للتشغيل	$f$	MHz 5 000	
ارتفاع الهوائي فوق الأرض	$H_D$	m 70	(1)
كسب الهوائي الأقصى	-	dBi 42,5	التوصية ITU-R F.758 (2)
مخطط إشعاع الهوائي	$G_D(\theta)$	dBi -	التوصية ITU-R F.699
الخسارة في خط التغذية	$L_{f-}$	dB 3,5	التوصية ITU-R F.758
عرض نطاق المستقبل	$B_D$	MHz 30,2	
ضوضاء المستقبل الحرارية	$N_{thD}$	dBm 97,5-	
قدرة المرسل	$P_{tD}$	dBm 33	

(1) القيمة المتفق عليها في التوصية ITU-R SF. 1650 في إطار دراسات التقاسم بين الخدمة الثابتة والمحطة الأرضية المحمولة جواً.

(2) يُستعمل هوائي واحد في غالب الأحيان في المستقبل والمرسل.

#### 2.3 معلمات أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة

يحتوي الجدول 2 على المعلمات التقنية لأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة التي تستند إلى معلمات تكنولوجيا HiperLAN (النمط 2) المستعملة في دراسات التقاسم بين شبكة المنطقة المحلية الراديوية (RLAN) والخدمة الساتلية لاستكشاف الأرض (EESS) التي يرد وصفها في التوصية ITU-R M.1653 .

الجدول 2

المعلومات المرجعية الخاصة بأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWS)

المرجع	القيمة والوحدة		الرمز	المعلمة
	داخل المباني	خارج المباني		
	MHz 5 000	MHz 5 000	$f$	التردد المركزي للتشغيل
(1)	m 30	m 10	$H_N$	ارتفاع الهوائي فوق الأرض
(2)	dBi 0	dBi 0	$G_{NWS}$	كسب الهوائي الأقصى
	شامل الاتجاهات	شامل الاتجاهات	-	مخطط إشعاع الهوائي
	MHz 16	MHz 16	$B_N$	عرض نطاق المستقبل
	dBm 68 -	dBm 85-	$P_{minN}$	الحد الأدنى للاستقبال
	(3) dBm 20	dBm 30	$P_{tN}$	القدرة المشعة المكافئة المتناحية للمرسل (e.i.r.p.)
	5 % أو أقل	100 % (4)	-	نسبة النشاط (الحالة الأسوأ)

(1) ارتفاع هوائي المحطة القاعدة NWS.

(2) التوصية ITU-R M.1653.

(3) أثر التحكم في قدرة المرسل (3 dB) مأخوذ في الحسبان.

(4) الأثر الكلي للمحطة القاعدة ومطاريق تعمل داخل منطقة التغطية الخاصة بها مأخوذ في الحسبان.

في الحالة التي تُشغل فيها أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة خارج المباني، تكون تغطية خدمة كل محطة قاعدة دائرة نصف قطرها حوالي 100 m. ويعمل داخل منطقة الخدمة هذه عدة مطاريق نفاذ لا سلكية رحالة. وإذا كانت كل الهوائيات (للمحطة القاعدة والمطاريق) شاملة الاتجاهات عندئذ يمكن تقريب الأثر الكلي للتداخل الذي يطال محطات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية الواقعة عند مسافة طويلة بشكل كاف وذلك بواسطة الأثر الكلي للتداخل للمحطة القاعدة في مركز منطقة التغطية، على افتراض وجود مرسل واحد نشط (أي يُرسل بالفعل إشارة) في آن واحد. وهكذا، يمكن للأثر الكلي لمحطة القاعدة ولجميع المطاريق الواقعة داخل منطقة التغطية الخاصة بها أن تؤدي إلى نسبة نشاط تبلغ 100 % وهي تمثل الحالة الأسوأ. ومع ذلك ينبغي دراسة هذه المسألة بعمق والتساؤل عما إذا كانت نسبة النشاط التي تبلغ 100 % والتي تمثل الحالة الأسوأ ملائمة أم لا.

أما في حالة التشغيل داخل المباني، وفيما يتعلق بنسبة النشاط (نسبة الإرسال إلى الصمت) في شبكات المنطقة المحلية الراديوية (RLANs)، فتكون القيمة المفترضة في دراسات التقاسم عموماً 5 %. وهذه القيمة مشتقة من فئة عريضة من البيئات المختلفة بما فيها الشبكات المكتبية داخل المباني. ويفترض في هذه التوصية أن أي مبنى يحتوي على عدد من مطاريق شبكة المنطقة المحلية الراديوية وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة تعمل في نفس التردد الذي تعمل فيه أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية. ويحتوي الجدول 3 على عدد المطاريق ومجموع أثر التداخل المفترض الناجم عنها.

## الجدول 3

## شروط التشغيل في أنظمة NWAS داخل المباني

نسبة النشاط	5 % أو أقل
عدد المطاريف التي تعمل في نفس التردد الذي تعمل فيه أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية التي تتعرض إلى التداخل داخل المبنى	بضع عشرات
مجموع الأثر الناجم عن جميع المطاريف	$\Delta Ag = +5$ dB
خسارة الحجب من جراء المبنى	$L_B = 12$ dB <sup>(1)</sup>

(1) تقترح التوصية ITU-R M.1454 مدى 7 إلى 17 dB لقيمتي التداخل الدنيا والقصى الناجمة عن زاوية ارتفاع الساتل.

## 3.3 معايير التداخل في أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS)

يُفترض أن أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة تعمل في النطاق المخصص على أساس أولي للخدمة الثابتة والخدمة المتنقلة على السواء. ولذلك يمكن تطبيق معيار تداخل قدره  $I/N = -10$  dB على الخدمة الثابتة لأنظمة المرحلات الراديوية الرقمية فيما يتعلق بالتداخل طويل الأجل، وبناءً عليه تكون سوية التداخل القصوى المسموح بها  $I_{maxD}$  في أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية كما يلي:

$$(1) \quad I_{maxD} = N_{thD} - 10 = -107.5 \text{ dBm}$$

## 4.3 التداخل الذي تسببه أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية في أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة

لم تعرّف معايير التداخل في أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة بعد في أي من توصيات القطاع ITU-R. وعلى سبيل المثال، يكون لأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة التي تستند إلى مواصفات تكنولوجيا HiperLAN (النمط 2) سوية دنيا من الموجة الحاملة عند تشغيل  $P_{rminN}$  بمقدار -85 dB أو -68 dB (عند سعة قدرها 6 Mbit/s أو 54 Mbit/s على التوالي)، طبقاً لما جاء في التوصية ITU-R M.1653. وفي هذه الحالة تكون السوية القصوى للتداخل المسموح به  $I_{maxN}$  في أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة، حيث النسبة  $C/I$  تبلغ 8 dB (تشكيل BPSK) أو 24 dB (تشكيل 64-QAM)، على نحو ما يلي:

$$(2a) \quad I_{maxN} = P_{rminN} - 8 = -93 \text{ dBm} \quad (\text{نظام خارج المبنى})$$

$$(2b) \quad I_{maxN} = P_{rminN} - 24 = -92 \text{ dBm} \quad (\text{نظام داخل المبنى})$$

تعتبر هاتان السويتان في هذا الملحق مجرد مثالين ولا يؤخذ بهما على وجه الدقة.

## 4 نموذج نظري للتداخل

## 1.4 افتراضات عامة

يستند التحليل في الأجزاء اللاحقة إلى الافتراضات التالية:

في حالة التداخل بين أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة خارج المبنى:

(أ) يُرخص بتشغيل محطة قاعدة لنظام نفاذ لا سلكي رحال إذا لم تسبب تداخلاً يفوق المعيار المحدد في أي محطة من محطات المرحلات الراديوية الرقمية القائمة.

(ب) توجه آثار مطاريف أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة التي تعمل داخل منطقة تغطيتها محطة قاعدة نحو نقطة موقع المحطة القاعدة وتنسب إليها قيمة التداخل الذي تسببه المحطة القاعدة على أساس نسبة نشاط عالية (100 % في الحالة الأسوأ).

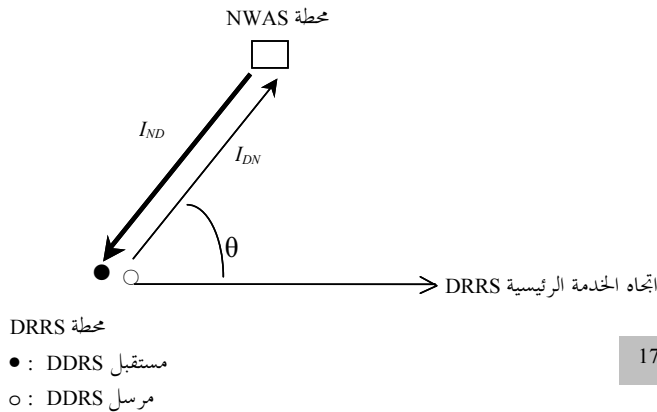
- (ج) يتبع مسير خسارة التداخل بين المحطتين (محطة قاعدة NWA و محطة DRRS) خط البصر في شروط الفضاء الحر.
- (د) لا تؤخذ في الاعتبار آثار خيارات تخفيف التداخل في حالة الأنظمة NWA، مثل التحكم في قدرة المرسل (TPC) أو الانتقاء الدينامي للترددات (DFS).
- (هـ) لا يؤخذ في الاعتبار مجموع آثار التداخل الذي تسببه أكثر من محطة قاعدة NWA في محطة DRRS. (تستدعي هذه المسألة مزيداً من الدراسة).
- وفي حالة التداخل بين أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية وأنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة داخل المباني:
- (و) يُرخص بتشغيل أنظمة نفاذ لا سلكية رحالة في مبنى ما إذا لم تسبب تداخلاً يفوق المعيار المحدد في أي محطة من محطات أنظمة المرحلات الراديوية القائمة، وذلك بموجب الشروط الواردة في الجدول 3.
- (ز) يتبع مسير خسارة التداخل بين نظامين، عدا خسارة الحجب الناجمة عن المبنى الواردة في الجدول 3، خط البصر في شروط الفضاء الحر.
- (ح) يُفترض في أثر التحكم في قدرة المرسل في أنظمة NWA أن يكون مكافئاً لتخفيض القدرة بمقدار 3 dB (أي 20 dBm في الجدول 2).
- (ط) لا يؤخذ في الاعتبار مجموع آثار التداخل الذي يسببه أكثر من مبنى يحتوي على أنظمة NWA في محطة DRRS. (تستدعي هذه المسألة مزيداً من الدراسة).

#### 2.4 مسافة المباعدة بالنسبة إلى محطة واحدة

يعرض الشكل 1 نموذج تداخل أساسي تسببه محطة واحدة DRRS في محطة قاعدة واحدة NWA.

الشكل 1

#### نموذج تداخل أساسي



1706-01

تعد نقطة محطة قاعدة NWA "ممكنة" بالنسبة إلى تغطية خدمة NWA عندما تكون سوية التداخل  $I_{ND}$  أقل من السوية المحددة  $I_{maxD}$ .

$$(3a) \quad I_{ND} = P_{tN} - L_S - L_f - G_D(\theta) \quad (< I_{maxD} = -107,5 \text{ dBm}) \quad \text{: (خارج المبنى NWA)}$$

$$(3b) \quad I_{ND} = P_{tN} - L_S - L_f - G_D(\theta) \quad (< I_{maxD} = -107,5 \text{ dBm}) \quad \text{: (داخل المبنى NWA)}$$

ويمكن عملياً زيادة تحديد منطقة التغطية NWA تبعاً للشروط التالية:

$$(4a) \quad I_{DN} = P_{tD} - L_S - L_f - G_D(\theta) - \Delta B \quad (< I_{maxN} = -93 \text{ dBm}) \quad \text{: (خارج المبنى NAWAS)}$$

$$(4b) \quad I_{DN} = P_{tD} - L_S - L_f - L_B - G_D(\theta) - \Delta B \quad (< I_{maxN} = -92 \text{ dBm}) \quad \text{: (داخل المبنى NAWAS)}$$

حيث:

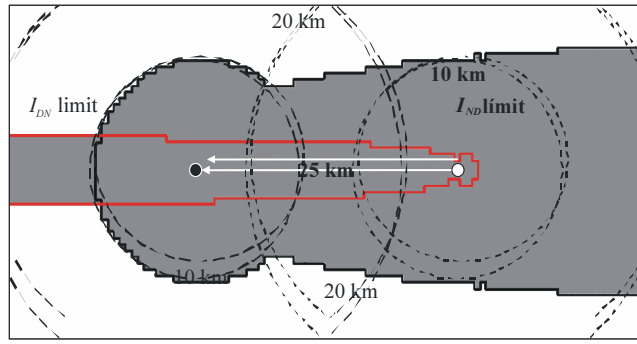
$L_S$ : الخسارة في الفضاء الحر  
 $\Delta B$ : عامل تسوية عرض النطاق

$$(5) \quad 10 \log (30,2/16) = 2,75 \text{ (dB)}$$

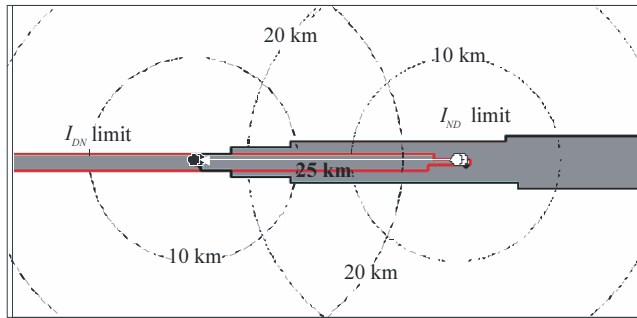
الملاحظة 1- قيم  $I_{maxN}$  مجرد أمثلة لا تصلح إلا في HiperLAN من النمط-2.

يمكن تصوير منطقة خدمة NWA الممكنة بوصفها المنطقة الواقعة خارج الجزء المظلل في الشكلين (2a) و(2b) بالنسبة إلى محطتين من أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية مع مراعاة مسافة بين القفزين (بحسب الشكل 2 من الملاحظات الواردة في الجداول 1 و2 و3 ويشير إلى قفزة طولها 25 km). وتتوقف مسافة المبعادة اللازمة بصفة رئيسية على خصائص هوائي محطات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية في ظروف تشغيل أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة خارج المباني وداخلها على السواء.

الشكل 2  
منطقة خدمة NWA الممكنة



(a) منطقة تغطية الخدمة لأنظمة NWAS خارج المباني



(b) منطقة تغطية الخدمة لأنظمة NWAS داخل المباني

- : مستقبل DDRS
- : مرسل DDRS
- : حد التغطية  $I_{ND}$
- : حد التغطية  $I_{DN}$

وجدير بالملاحظة أن الجزء المظلل الذي لا يرخص فيه بالخدمة NWA قد تحدده أحوال خط البصر تبعاً لارتفاع الهوائي في كل من المخطتين. ويكون حد خط البصر هذا نحو 50 km طبقاً للمعلومات الواردة في الجدولين 1 و2.

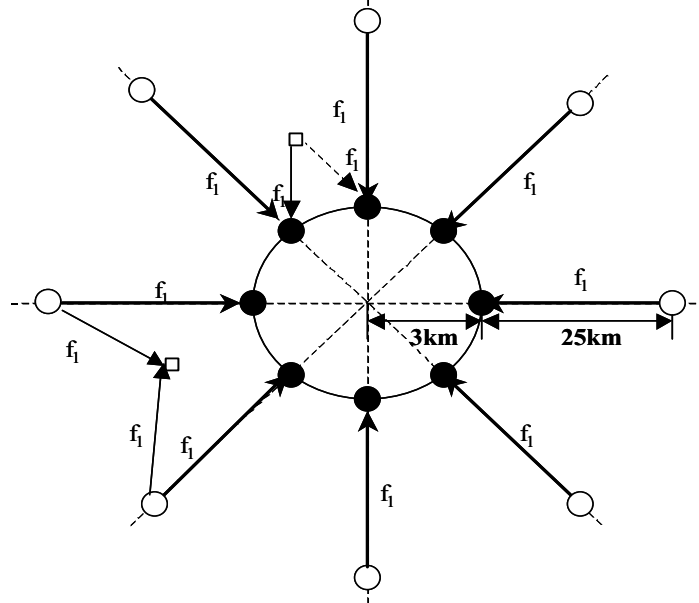
### 3.4 نماذج مركبة من وصلات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية (DRRS) حول المدن

يمكن اعتبار منطقة تغطية الخدمة NWA الممكنة في الشكل 2 بمثابة أساس في دراسات التقاسم. غير أنه من المستحسن توفير نتائج تحليلية أخرى تستند إلى نماذج عملية أكثر من ذلك.

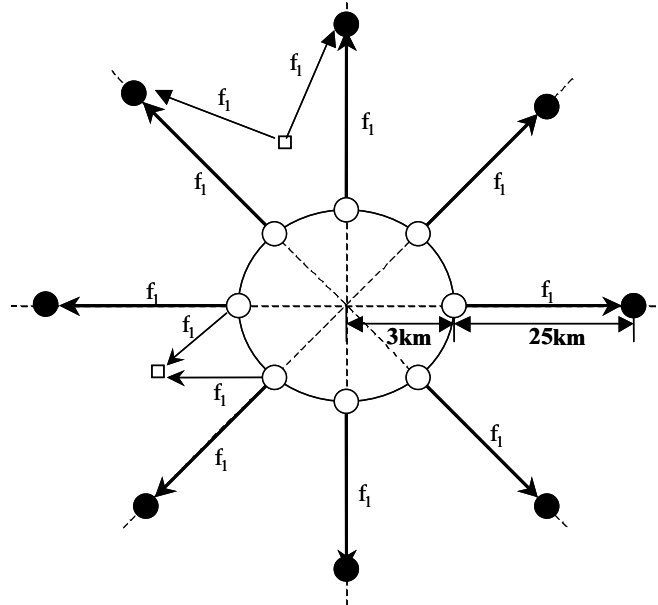
هنالك عادة العديد من وصلات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية التي تلتنقي جغرافياً حول المدن. وفي النموذج الذي يرد في الشكل 3، يقع عدد  $n$  من محطات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية بالقرب من وسط المدينة وهي متساوية التباعد، في دائرة نصف قطرها 3 km (يعطي الشكل 3 مثالين عن  $n = 8$ ).

الشكل 3

#### نموذج نظري من وصلات DRRS حول مدينة



المخطط A



المخطط B

- : مستقبل DRRS
- : مرسل DRRS
- : المحطة القاعدة NAWAS



هنالك لهذا النموذج من الوصلات المركبة مخططان لاستعمال الترددات كما يوضح ذلك الشكلان (3a) و(3b). ففي المخطط A تستعمل نفس التردد محطات أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (أسلوب الإرسال المزدوج بتقسيم الزمن (TDD)) وأجهزة الاستقبال في محطات أنظمة المرحلات الراديوية الرقمية بالقرب من وسط المدينة. أما في المخطط B فإن أجهزة الإرسال في محطات هذه الأنظمة تتقاسم نفس التردد على غرار ما تقوم به محطات أنظمة NWAS.

وقد جرى باستعمال المعلومات الواردة في الجداول من 1 إلى 3 والمعادلتين (3a) و(3b) حساب  $I_{ND}$  بالنسبة إلى أنظمة NWAS داخل المباني وخارجها في عدد كبير من النقاط حول المدن بالاستناد إلى النماذج الواردة في الجدول 4.

#### الجدول 4

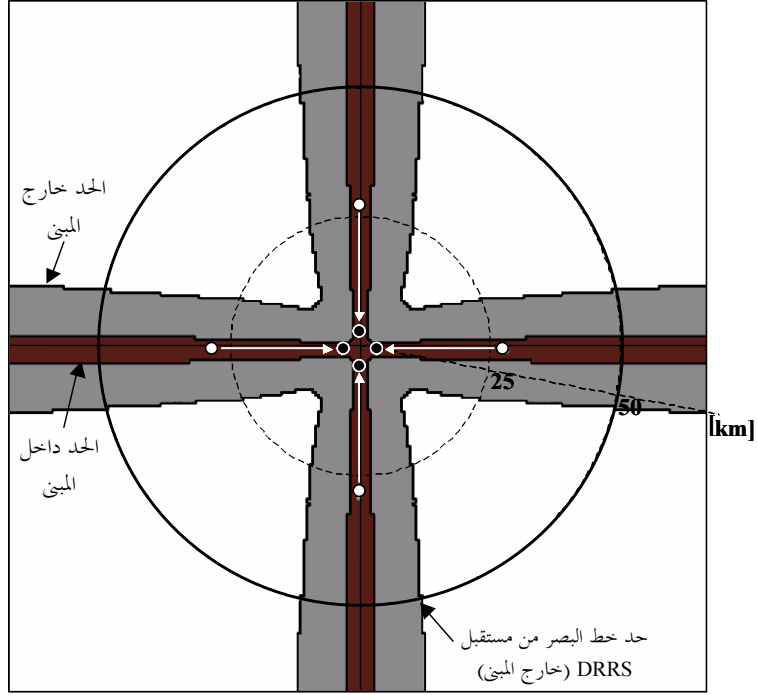
#### نموذج حساب وصلات DRRS المركبة

نتائج الحساب	مخطط استعمال التردد (في الشكل 3)	$n$ (عدد المحطات DRRS حول المدينة)
الشكل 4a)	المخطط A	4
الشكل 4b)	المخطط B	
الشكل 5a)	المخطط A	8
الشكل 5b)	المخطط B	
الشكل 6a)	المخطط A	12
الشكل 6b)	المخطط B	

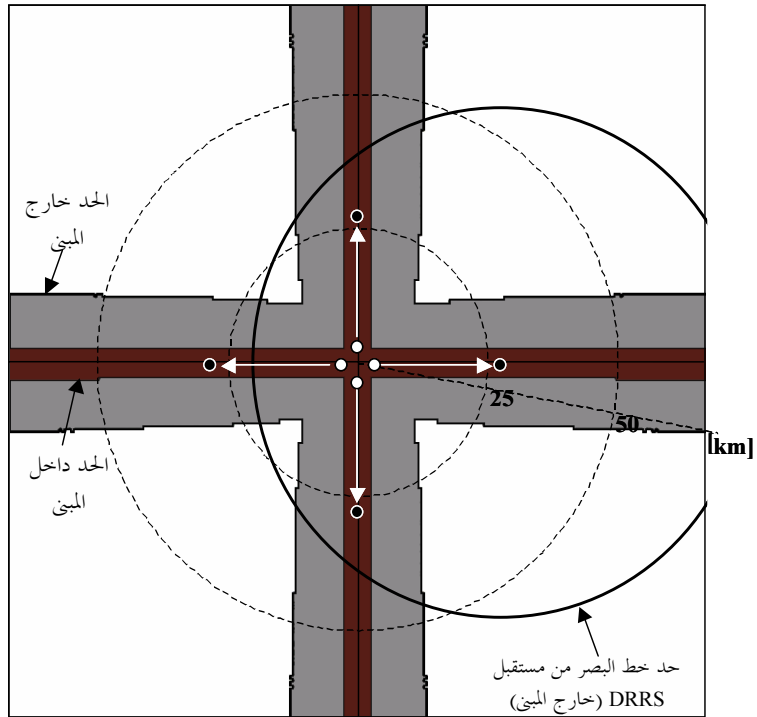
على افتراض أن منطقة خدمة NWA الممكنة، تبعاً للشكلين (2a) و(2b)، تُحدد بواسطة  $I_{ND}$  أي بواسطة التداخل الذي تسببه أنظمة NWAS في أنظمة DRRS، في جميع الحالات، فإن الأشكال من 4 إلى 6 لا توضح إلا حدود  $I_{ND}$  بالنسبة إلى التطبيقات NWA داخل المباني وخارجها. وبتقدير بالذكر أن حد خط البصر في النماذج ( $H_N = 10 \text{ m}$ ،  $H_D = 70 \text{ m}$ )، حيث NWA خارج المبنى) يبلغ 47,5 km (على أساس أن نصف قطر الأرض المكافئ  $K = 4/3$ )، وأن تحديد المنطقة "المختورة" بالنسبة إلى NWA خارج المباني يخضع لهذا الشرط. وتكون المنطقة الممكنة أوسع بقليل في المخطط A منه في المخطط B. واستخدام التردد في المخطط B يفرض شروطاً أكثر تقييداً فيما يتعلق بنشر أنظمة NWAS.

الشكل 4

منطقة تغطية خدمة NWA الممكنة في نموذج نظري ( $n = 4$ )



(a) المخطط A (4 محطات)

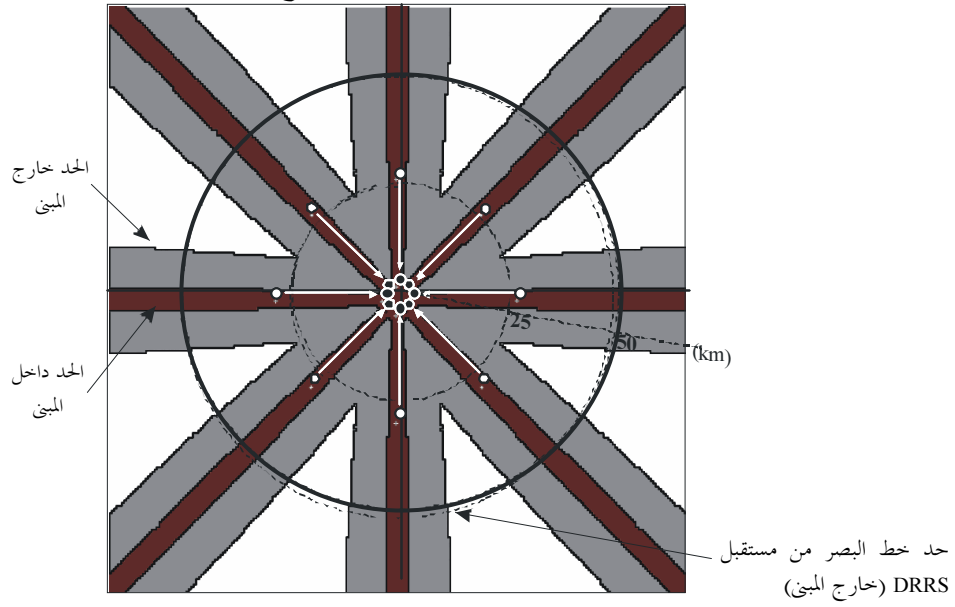


(b) المخطط B (8 محطات)

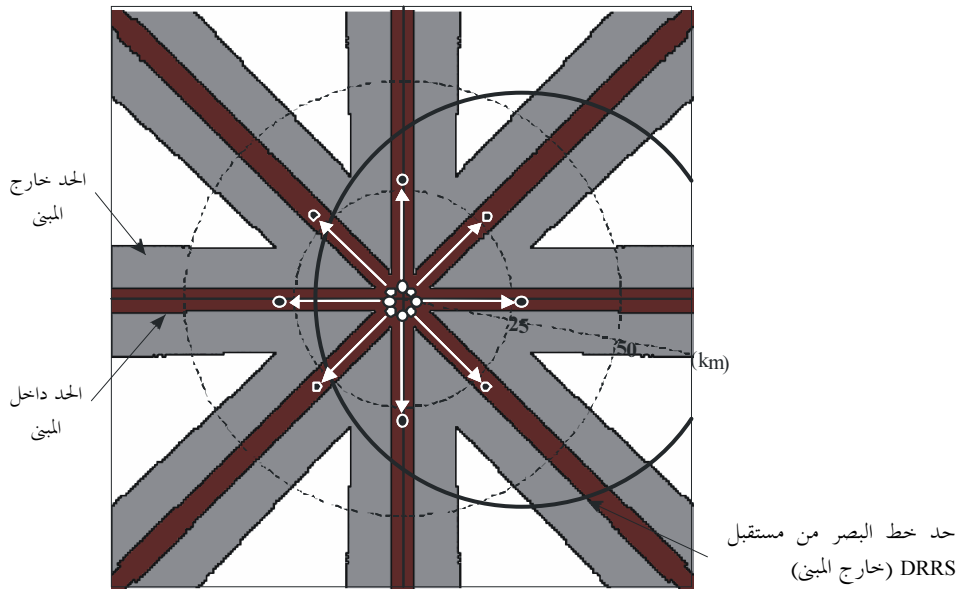


منطقة لا يرخص فيها بخدمة NWA

الشكل 5  
منطقة تغطية خدمة NWA الممكنة في نموذج نظري ( $n=8$ )



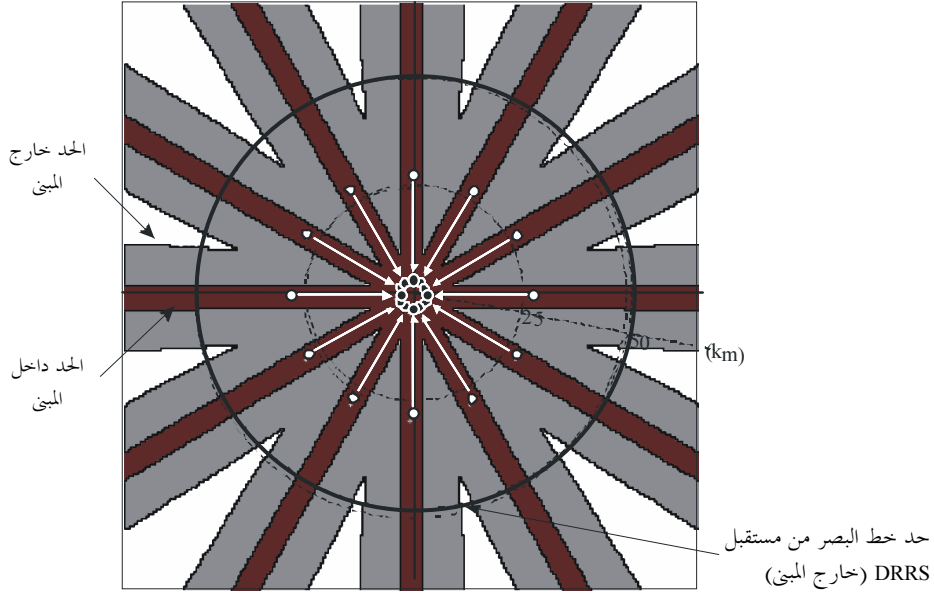
(a) المخطط A (8 محطات)



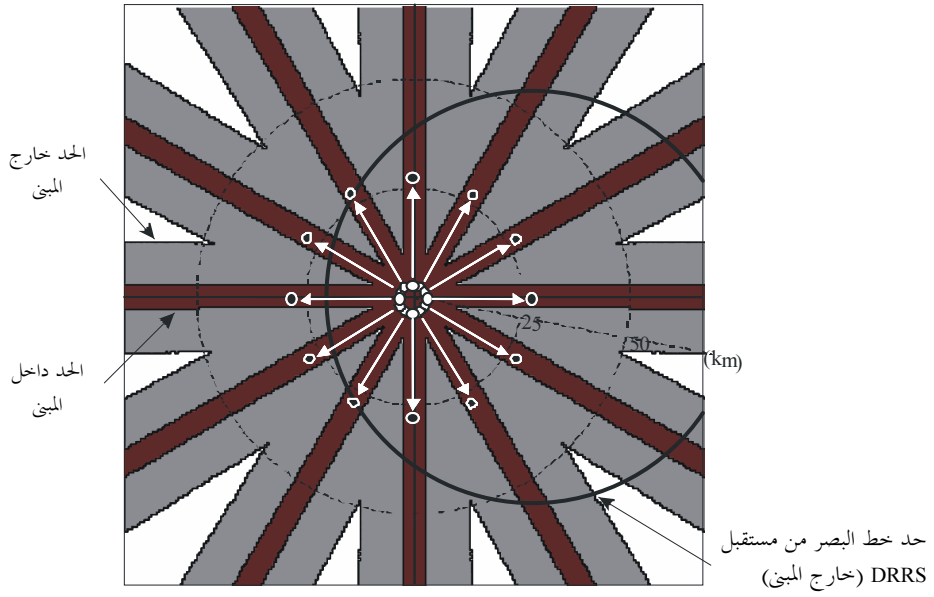
(b) المخطط B (8 محطات)

منطقة لا يرخص فيها بخدمة NWA

الشكل 6  
منطقة تغطية خدمة NWA الممكنة في نموذج نظري (n=12)



(a) المخطط A (محطة 12)



(b) المخطط B (محطة 12)

منطقة لا يرخص فيها بخدمه NWA

## 5 محاكاة تستند إلى نماذج عملية من بعض المدن

يمكن تطبيق المنهجية الواردة في الفقرة 4 على شبكات أنظمة DRRS قائمة في بعض المدن. وقد أجريت المحاكاة بالنسبة إلى ثلاث مدن في اليابان حيث تتسم وصلات الأنظمة DRRS التي وقع الخيار عليها بالمعلومات الواردة في الجدول 5.

## الجدول 5

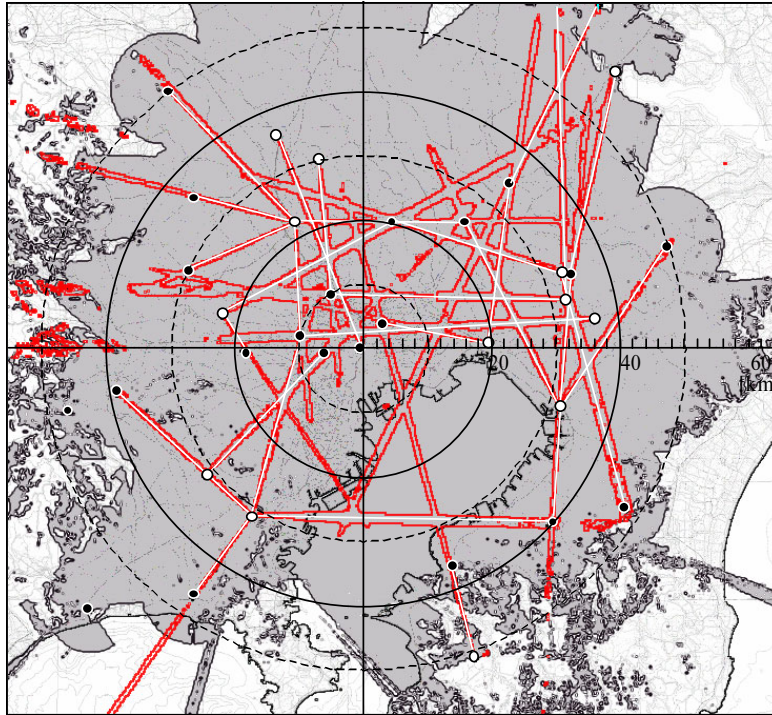
## نموذج الحسابات في بيئات حضرية حقيقية

المدينة	عدد محطات أنظمة DRRS حول المدينة	عدد وصلات أنظمة DRRS المنتشرة حول المدينة	مخطط استعمال الترددات (الشكل 3)	نتائج الحساب
طوكيو	5	15	المخطط A	الشكل 7
أوزاكا	4	13	المخطط B	الشكل 8
ناغانو	3	6	المخطط A	الشكل 9

وبالإضافة إلى الافتراضات الواردة في الفقرة 1.4، روعيت في هذه المحاكاة آثار الحجب أو التقليل من التداخل الناجمة عن بيئات جغرافية طبيعية في حين لم تؤخذ في الاعتبار الآثار المرتبطة بالأشياء الاصطناعية (مثل المباني).

## الشكل 7

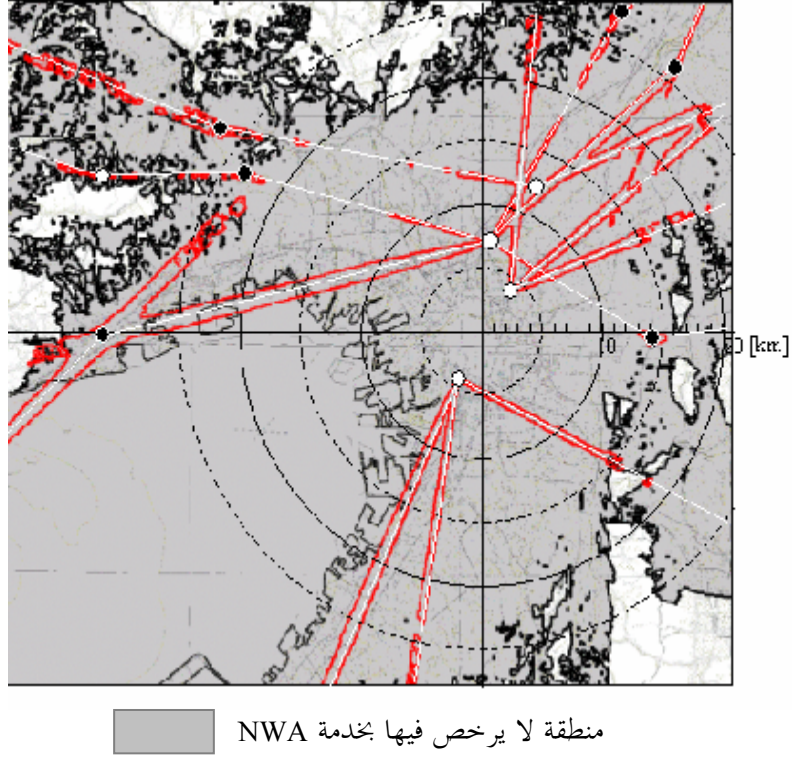
## منطقة تغطية NWA الممكنة خارج المباني (طوكيو)



منطقة لا يرخص فيها بخدمة NWA بالترخيص

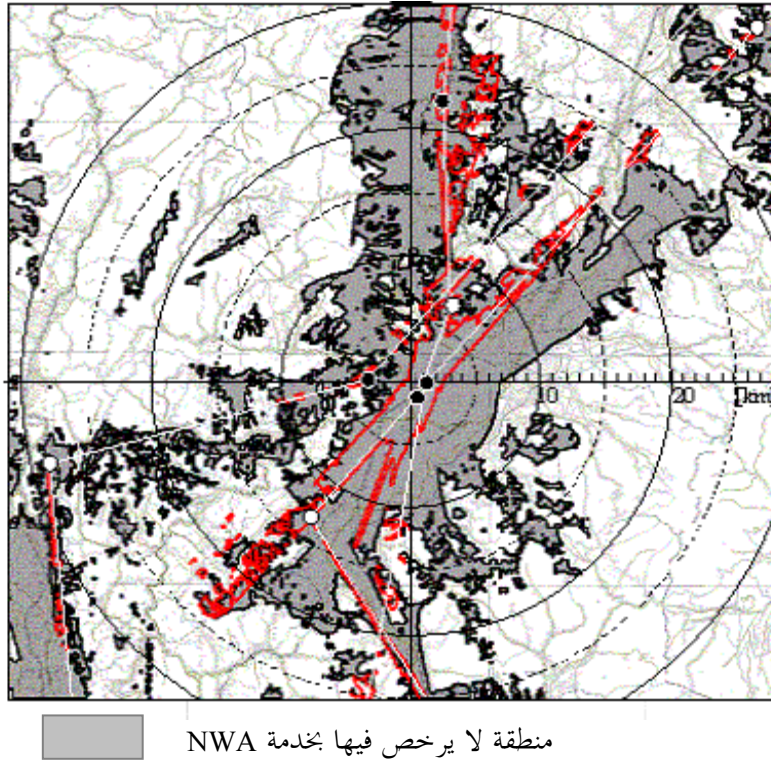
الشكل 8

منطقة تغطية NWA الممكنة خارج المياي (أوزاكا)



الشكل 9

منطقة تغطية NWA الممكنة خارج المياي (ناغانو)



## 6 خلاصة

- تهدف نتائج المحاكاة التي ترد في هذا الملحق إلى حماية الأنظمة اللاسلكية الثابتة (FWS) من أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS) بين الحدود، ويمكن استخلاص الملاحظات التالية:
- قد يكون من الممكن، في المدن التي لا يلتقي حولها سوى بضع وصلات من أنظمة DRSS، نشر أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS) في المنطقة التي تتراوح فيها مسافة المباعدة من 10 km (حيث NWAS داخل المباني) إلى 20 km (حيث NWAS خارج المباني) انطلاقاً من وسط المدينة.
  - قد يكون من الصعب، في المدن التي تلتقي حولها عدة وصلات أو أكثر من أنظمة DRSS، نشر أنظمة النفاذ اللاسلكية الرحالة (NWAS) ما لم تكن مسافة المباعدة بين كلا النظامين أطول من حد خط البصر (حوالي 40 - 50 km من وسط المدينة)
  - وتشمل البنود التي تحتاج إلى مزيد من الدراسة ما يلي:
  - آثار مجموع التداخل المجمع الذي تتعرض له محطة في أنظمة DRRS من عدة محطات أنظمة NWAS تستعمل نفس القناة الراديوية؛
  - أثر الحجب الناتج عن الأشياء الاصطناعية (مثل المباني) في البيئات الحضرية؛
  - تحليل أكثر تفصيلاً يشمل أثر نسبة الإرسال إلى الصمت بالنسبة إلى مطاريف أنظمة NWAS.