المجلة الجغرافية العربية
تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية

التقييم الجغرافي لمحطات تقوية شبكات الهاتف المحمول في مدينة الأقصر

د. عبد اللطيف محمد أحمد حسين
الأستاذ المساعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية،
كلية الآداب - جامعة جنوب الوادي

سلسلة بحوث جغرافية	(مايو ٢٠٢١)	العدد المائة والثامن والخمسون

كافة حقوق النشر محفوظة للجمعية الجغرافية المصرية
وجميع الآراء الواردة فى بحوث هذه السلسلة تعبر عن آراء أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر الجمعية الجغرافية المصرية

الترقيم الدولى الموحد للطباعة : ١١١٠-١٩١١
الترقيم الدولى الموحد الإلكتروني: ٢٦٨٢-٤٧٩٥
الموقع على شبكة الانترنت: www.egyptiangs.com

Copyright ® 2021, Printed by Al-Resala Press, Tel.: 0122 65 78 757 e-mail: gamal_elnady@yahoo.com
All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of it may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from The Egyptian Geographical Society.

فهرس المحتويات

الموضــوع	صفحة
الملخص.	١
المقدمة.	١
تحديد منطقة الدراسة.	٢
مشكلة البحث.	٢
الدراسات السابقة.	٤
أهداف الدراسة.	٦
مناهج الدراسة وأدواتها.	٦
محاور الدراسة.	٧
أولاً: التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة الهاتف المحمول.	٧
١) التوزيع المكاني للمحطات حسب الشركات العاملة.	٧
٢) التوزيع المكاني لمحطات المحمول حسب خصائص السكان.	٨
٣) التوزيع المكاني للمحطات حسب مساحة الكتلة المبنية.	١٢
ثانيًا: أنماط التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة المحمول.	١٤
ثالثًا: التقييم التقني لتوزيع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول.	١٩
رابعاً: التقييم البيئي لتوزيع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول.	٢٤
خامساً: التقييم الاجتماعي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول.	٢٩
١) تقييم مشكلات خدمة الاتصالات.	٢٩
٢) رضا المستخدمين عن جودة الخدمة.	٣١
سادساً: الخريطة المستقبلية لمحطات الاتصالات المحمولة.	٣٥
الخاتمة.	٤٠
الملاحق.	٤٣
المصادر والمراجع.	٤٧
الملخص الأجنبى.	٥٠

فهرس الجداول

م	عنوان الجدول	صفحة
١	التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكات الهاتف المحمول في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	٨
٢	التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكات الهاتف المحمول وعلاقته بتقدير أعداد السكان في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	٩
٣	فئات سن المستخدمين بخدمات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٠
٤	المستوى التعليمي لعينة مستخدمي خدمة الهواتف المحمولة بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٠
٥	نوع وظيفة مستخدمي خدمات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١١
٦	مستوى دخل مستخدمي خدمة المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٢
٧	توزيع محطات تقوية شبكات الهاتف المحمول وعلاقته بتوزيع مساحة الكتلة المبنية في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	١٣
٨	عدد طوابق العقارات المقام عليه محطات تقوية المحمول بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٠
٩	ارتفاعات أبراج الهاتف المحمول من سطح العقارات بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٠
١٠-أ	مساحة النفوذ المكاني لبث شبكات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢١
١٠-ب	مساحة النفوذ المكاني لبث الشبكات بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٢
١١	أنصاف أقطار فئات نفوذ محطات شبكات الاتصال الهاتفي المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٢
١٢-أ	توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لبعدها عن المدارس بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٦

١٢-ب	توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لموقعها من المدارس للشركات العاملة بمدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	٢٦
١٣	توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لموقعها من المستشفيات بمدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	٢٦
١٤-أ	المشكلات التي تواجه جودة الشبكات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٠
١٤-ب	المشكلات التي تواجه جودة الشبكات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٠
١٥	مستوى رضا المستخدمين بشبكات المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣١
١٦-أ	مستوى رضا المستخدمين عن شبكة فودافون بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٢
١٦-ب	مستوى رضا المستخدمين عن شبكة أورانج بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٣
١٦-ج	مستوى رضا المستخدمين عن شبكة اتصالات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٣
١٦-د	مستوى رضا المستخدمين عن شبكة وي بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٥
١٧	توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار المرجعي).	٣٦

فهرس الأشكال والخرائط

م	عنوان الشكل أو الخريطة	صفحة
١	موقع مدينة الأقصر وتقسيماتها الإدارية عام ٢٠٢٠.	٣
٢	توزيع محطات تقوية شبكة المحمول وعلاقتها بالكتلة المبنية في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.	١٣
٣	اتجاه توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٥
٤	المحطات المركزية لشبكات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٦
٥	المسافة المعيارية لمحطات تقوية الهاتف المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	١٨
٦	التغطية المكانية لشبكات المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٣
٧	توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وعلاقتها بتوزيع المدارس في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠م.	٢٧
٨	توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وعلاقتها بتوزيع المستشفيات في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٢٨
٩	مستويات رضا مستخدمي شبكات الاتصال في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٣٤
١٠	توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار المرجعي).	٣٧
١١	توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار التخطيطي).	٣٩

فهرس الملاحق

م	عنوان الملحق	صفحة
١	نموذج استبيان عن خصائص العقار، ومحطة المحمول المقام عليه في مدينة الاقصر.	٤٣
٢	نموذج استبيان لخصائص مستخدم الهاتف المحمول ومستوى رضاه عن كفاءة شبكة المحمول بمدينة الاقصر.	٤٤
٣	التقييم المكاني لكفاءة عمل محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.	٤٥

الملخص

استهدفت الدراسة التعرف على نمط التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكة الهاتف المحمول بمدينة الأقصر، والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها، وأثر ذلك في تقييمها المكاني بغية تقويم واقعها الحالي واقتراح خريطة مستقبلية لعدد المحطات المطلوبة وتوزيعها على شياخات المدينة.

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والاستعانة ببعض الأدوات منها نماذج استبيان ثلاثة، وبرامج نظم المعلومات الجغرافية، ورصد مجال النفوذ الفعلي للمحطات العاملة وعددها ٩٣ محطة.

واتضح من الدراسة ارتباط نمط التوزيع الجغرافي للمحطات طرديًا بمساحة الكتلة السكنية وعدد السكان وفق اتجاه توزيعي شمالي، مع تباين في نمط توزيع الشبكات ما بين الانتظام، والعشوائية.

والتزمت المحطات غالباً في توزيعها الجغرافي بالقواعد البيئية والتقنية والاجتماعية تمثّل ذلك في بعدها الكافي عن المدارس والمستشفيات، وقوة شبكاتها، ورضا نحو ٦٠% من المستخدمين عن جودة الشبكات العاملة بالمدينة.

وتوقعت الدراسة إضافة نحو ٧٠ محطة جديدة حتى عام ٢٠٤٠، يمكن أن تتركز في مناطق التوسعات العمرانية المتوقعة بشياخة منشأة العماري شرقي المدينة، مع استمرار تقوية المحطات المقامة حاليًا بباقي الشياخات.

الكلمات المفتاحية: محطات تقوية شبكات الهاتف المحمول، مدينة الأقصر، التوزيع الجغرافي، التقييم المكاني، التقييم التقني، التقييم البيئي، التقييم الاجتماعي.

المقدمة:

أدى انتشار خدمة الاتصالات المحمولة بالجمهورية إلى اتساع الحيز الجغرافي لتغطيتها، ومن ثم التحرر جزئيًا من قيود المكان، وتقليص المسافة الزمنية إلى أدناها، نتيجة لخلق وسط جغرافي اصطناعي، مما ساعد على الحد من الانتقال الفيزيقي للسكان، وزيادة الروابط الأسرية، كما ساعدت الاتصالات على تغّير نمط الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية ونمط استخدامات الأرض.[١]

(١) طاهر عبد السلام حامد، ديناميكية تغير استخدام الأرض بتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، رسالة ماجستير، كلية التخطيط العمراني والإقليمي، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩، ص ص ٦٧-٧٠.

وتبلغ أعداد محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر ٩٣ محطة، تمثل ما يقرب من نصف جملة أعداد محطات محافظة الأقصر البالغة ٢٠١ محطة عام ٢٠٢٠[١]؛ حيث أنشئت أربع محطات عام ١٩٩٦ رخص لها عام ٢٠٠٦ لتصل أعدادها إلى ٣٨ محطة عام ٢٠١٢ بمتوسط زيادة بلغ ٥,٧ محطة/السنة، ثم ازدادت إلى ٥٨ محطة عام ٢٠١٦ بمتوسط زيادة بلغ ٥ محطات/السنة خلال تلك المدة، وأضيف إليها ٣٥ محطة خلال المدة بين عامي ٢٠١٦-٢٠٢٠ بمعدل ٨,٨ محطة/العام، بإجمالي ٩٣ محطة عام ٢٠٢٠ بمتوسط عام بلغ ٦,٦ محطة/السنة.[٢]

تحديد منطقة الدراسة:

تقع مدينة الأقصر فلكياً بين دائرتي عرض ٣٤ً ٤٤َ ٢٥° شمالاً و ١٠ً ٣٩َ ٢٥° شمالاً، وخطي طول ٥٣ً ٤٢َ ٣٢° شرقاً و ٥٦ً ٣٦َ ٣٢° شرقاً، ويحدها من الغرب مجرى نهر النيل ويحدها من الشرق الصحراء الشرقية، ومن الشمال مركز الزينية، ومن الجنوب مركز البياضية (شكل ١).

وتمتد المدينة بموازاة مجرى نهر النيل بطول ١٠,٥٦٠ كم ومتوسط عرض ٤,٤٣٠ كم، بمساحة ٤٤,١٣ كم^{٢} تمثل نحو ٣% من مساحة المحافظة البالغة ١٤٧٣,٩١ كم^{٢}. ويبلغ عدد سكانها ٢٥٦٩٠٢ نسمة يمثل حوالي خُمس عدد سكان المحافظة البالغ ١٣٢٣٥٥٧ نسمة عام ٢٠٢٠.[٣]

وتمثل المدينة الحاضرة الرئيسة لمحافظة الأقصر، وتتألف من خمس شياخات تترتب من الجنوب إلى الشمال: العوامية، والاقصر، ومنشأة العماري، والكرنك القديم، والكرنك الجديد.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في الزيادة المطردة لأعداد محطات تقوية الهاتف المحمول مع تزيد الطلب على خدماتها، وما ترتب عليها إما زيادة كثافة المحطات وقربها من السكان مما

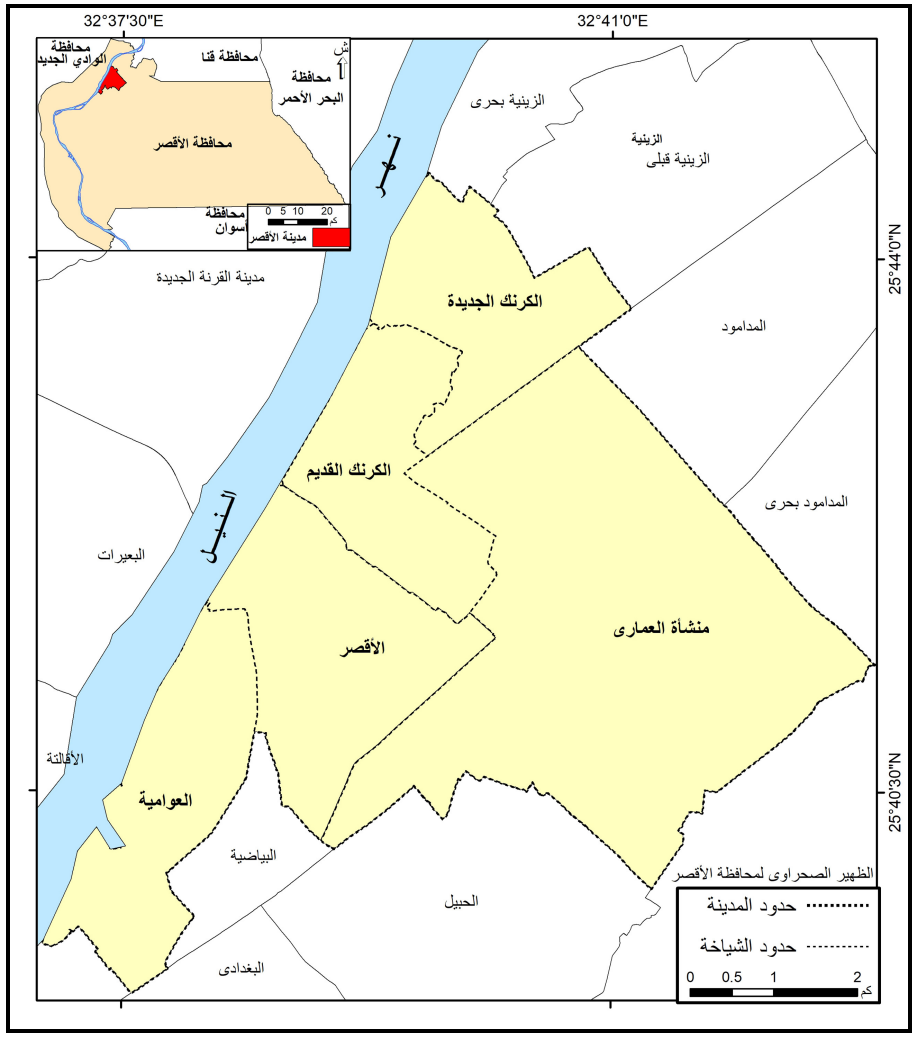
---

(١) محافظة الأقصر، مكتب البيئة بالأقصر، بيانات عن تطور أعداد محطات تقوية المحمول عام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

(٢) محافظة الأقصر، مكتب البيئة بالأقصر، المرجع السابق.

(٣) الادارة العامة لمركز المعلومات والتوثيق، محافظة الاقصر، بيانات غير منشورة.

يعرضهم للأخطار الصحية، او زيادة قوة بث المحطات لتغطي مجال نفوذ متسع، أو افتقار بعض المناطق البعيدة من خدمة الشبكات وهو ما ينعكس على كفاءة الخدمة ومستويات الرضا لدى مستخدمي الهاتف المحمول.



شكل (١) : موقع مدينة الأقصر وتقسيماتها الإدارية عام ٢٠٢٠.

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج Arc Info 10.4 اعتمادًا على خريطة التقسيم الإداري لمصر عام ٢٠١٧م.

الدراسات السابقة:

عكف بعض الجغرافيين في مصر على دراسة محطات تقوية الهاتف المحمول بحسبانها أكثر ارتباطا بالمكان الجغرافي وثباتاً فيه[١] حيث تناولت دراسة شنيشن عام ٢٠٠٨[٢] التي تعد أولى الدراسات الجغرافية المتخصصة؛ توزيع المحطات وخصائص العقارات المنشأ عليها هذه المحطات، وخصائص سكانها ومستويات رضاهم، والنتائج المترتبة على تشغيل هذه المحطات وكفايتها ومستويات أمانها. أعقبها دراسة أخرى لشنيشن بالاشتراك مع حمدي عام ٢٠١٣[٣]، امتازت باستخدام الأساليب الكمية والخرائطية ونظم المعلومات الجغرافية. وشملت دراسة قمحي عام٢٠١٣[٤]، التحليل المكاني في توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز إيتاى البارود باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطور أعدادها وتوزيعها الجغرافي وخصائص الأراضي المقامة عليها، إضافة إلى مستويات الرضا عن تركيب المحطات وتشغيلها والآثار المترتبة على ذلك والمواقع المثالية لها. وتضمنت دراسة البحيري عام ٢٠١٥[٥] التوزيع الجغرافي لمحطات التقوية ومجال النفوذ الفعلي لمحطات التقوية، مع قياس مستوى رضا ملاك الهاتف المحمول عن كفاءة محطات تقوية المحمول ومدى أمانها. في حين استعرضت

---

(١) هشام عرودكي، نظم الاتصالات الخلوية: أسس ومبادئ، الطبعة الأولى، مكتبة الأسد، دمشق، ٢٠١٣، ص ١.

(٢) محمد عبد القادر شنيشن، التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، رسائل جغرافية (٣٤١)، الجمعية الجغرافية الكويتية، ٢٠٠٨.

(٣) محمد عبد القادر شنيشن وحسام الدين حمدي، محطات شبكة المحمول في مدينة كفر الدوار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دورية الانسانيات، كلية الآداب – جامعة دمنهور، العدد الواحد والأربعين، ٢٠١٣.

(٤) حسين محمود قمح، التحليل المكاني لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز إيتاى البارود باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دورية الانسانيات، كلية الآداب – جامعة دمنهور، العدد الحادي والأربعين، ٢٠١٣.

(٥) مسعد أحمد بحيري، التحليل المكاني لنفوذ محطات تقوية شبكات المحمول وكفاءتها في مدينة بنها، المجلة الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٨٧، ٢٠١٥.

دراسة حكيم عام ٢٠١٥[١] التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر، خلصت نتائجها إلى أن شركات المحمول في مصر لا تلتزم بالمعايير الصحية والبيئية في كثير من الحالات. وانتهت دراسة شنيشن، وغلاب عام ٢٠٢٠[٢] إلى نتيجة مفادها عدم تأثر أسعار شراء الوحدات السكنية أو ايجارها بإقامة محطات محمول على عقاراتها حتى مسافة ٣٠٠ مترًا.

واتصفت أبحاث شبكة الهاتف المحمول بالتنوع، منها دراسة (Dimitrios, et al., 2010)[٣] التى اهتمت بالتعرف على المساحة الحقيقية التي تغطيها شبكات الاتصالات المحمولة في مالاوي، والعوامل التي أثرت في انكماش المساحة التي تغطيها شبكات الاتصالات المحمولة. ودراسة كلاً من براندیت وماينج Brandt and Maennig عام ٢٠١٢[٤] عن الآثار الجانبية المحتملة لمحطات تقوية المحمول في أسعار الملكيات في مدينة هامبورج بألمانيا. وعلى صعيد المعايير الصحية والبيئية أظهرت دراسة عبد الرازق[٥] المستندة إلى المقابلات، إضافة إلى مراجعة الأدبيات، أن إنشاء محطات أبراج للهواتف المحمولة على أسطح المباني له تأثير سلبي في حالة عدم الامتثال للمعايير، لذلك يمكن اعتبارها مصدر خطر، خاصة لمن يعيش بالقرب منها. كما أن معايير الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات بمصر ليست قوية بما يكفي لحظر الانتهاكات مقارنة بدول: تركيا وتونس وجنوب إفريقيا.

---

(١) مينا عاطف لمعي حكيم، التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر: دراسة في جغرافية الاتصالات المحمولة في مصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآدب جامعة عين شمس، عام ٢٠١٥.

(٢) محمد عبد القادر شنيشن، ومرفت عبد اللطيف أحمد غلاب، التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكات المحمول وأثرها في أسعار الوحدات السكنية بمدينة أبى حمص، الجمعية الجغرافية الكويتية: رسائل جغرافية (٤٧٦)، يناير ٢٠٢٠.

(3) Dimitrios B., Dinkelman T., Oster E., Thornton R., and Zanera D.: "New cellular networks in Malawi: Correlates of service rollout and network performance." National Bureau of Economic Research Working Paper. 2010.

(4) Brandt, Sebastian; Maennig, Wolfgang: Perceived Externalities of Cell Phone Base Stations: The Case of Property Prices in Hamburg, Germany, Environment and Planning A, Vol. 44, Issue 2, 2012.

(5) Mohamed Mustafa A. Razek. The American University in Cairo School of Global Affairs and Public Policy, Department of Public Policy and Administration, compliance of corporate businesses to health and environment standards, the case of cell phone towers in Egypt. 2016

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الكشف عن تفسير جغرافي لنمط توزيع المحطات بالمجال الجغرافي في مدينة الأقصر، وتقييمها المكاني من حيث نقاط القوة والضعف، والفرص التي يجب اغتنامها والمخاطر التي يجب مواجهتها، بغية الوصول إلى توزيع جغرافي عادل يجمع بين المعايير التقنية والبيئية والرضا المجتمعي.

مناهج الدراسة وأدواتها:

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي إضافة إلى خمسة مداخل هي: التحليلي لدراسة التمايزات المكانية في تقييمها، والأصولي في تفسيرها، والسلوكي الذي يفسر قرارات أطراف الخدمة ومستخدميها، والتطبيقي في إطارها الإقليمي.

واستعانت الدراسة بعدد من الأساليب الكمية الحديثة لقياس علاقات الارتباط، والتنبؤ المستقبلي. واجراء دراسة ميدانية بتوزيع استبانتين أولاها عن خصائص العقارات ومحطات المحمول المقامة عليها (ملحق ١) وثانيها خاص بقياس مستوى رضا مستخدمي شبكات الهاتف المحمول (ملحق ٢)، وإجراء مقابلات شخصية مع أربعة مهندسين يتبعون شركات الاتصالات لذات الغرض، وثلاثة من أصحاب العقارات عن مدى تأثر قيمة ايجارات الوحدات السكنية جراء إقامة المحطات عليها، وتم استخدام أسلوب التحليل الرباعي SWOT للتقييم المكاني لعمل المحطات (ملحق ٣).

واستعانت الدراسة ببرنامج Arc GIS، وبرنامج GPS في تحديد إحداثيات المحطات، وقياس المسافة بين كل محطة من جانب، والمدارس والمستشفيات المحيطة بها من جانب آخر. كما تم قياس النفوذ الفعلي لمحطات التقوية باستخدام أربعة أجهزة هاتف محمول (smart phones)، للشركات الأربع، وتثبيت برنامج (network cell info) لتحديد قوة الشبكة، وبرنامج Google earth، SW Maps في تحديد مواقع المحطات وقياس المسافات منها، ثم اجراء عملية رصد محطات كل شبكة بشكل منفرد لقياس قوة الشبكة حولها والاستمرار في الابتعاد عنها مع تسجيل القراءات للشبكة مقترنة بالمسافات من برج الشبكة، مع حساب متوسطات مسافات قوة شبكة بشكل مستقل، ورفع مواقع المحطات باستخدام جهاز تحديد المواقع العالمي GPS Navigation.

محاور الدراسة:

ارتكزت الدراسة على ستة محاور؛ تناول الأول والثاني منها وصفًا للتوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة الهاتف المحمول وتفسير أنماطه وقياسها، تلاهما محاور ثلاثة تضمنت تقييمًا لتوزيع المحطات وفق أبعاده التقنية والبيئية والرضا الاجتماعي. ثم استشرفت الدراسة في محورها السادس والأخير الخريطة المستقبلية لهذه المحطات.

أولاً – التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة الهاتف المحمول :

يعد نمط التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول نتاج للعوامل الجغرافية المؤثرة فيه، ومن أهمها: الشركات العاملة، ومدى اتساع الكتلة السكنية، ومدى كثافة السكان كما يتضح مما يلي:

١) التوزيع المكاني للمحطات حسب الشركات العاملة:

تعمل بمدينة الأقصر أربع شركات للمحمول هي: أورانج (Orang)، وفودافون (Vodafone)، واتصالات (Etisalat)، والشبكة المصرية للاتصالات (We)، وتسهم محطات شبكة فودافون بما يزيد على ثُلث أعداد المحطات (٣٧ محطة)، في حين تسهم محطات شبكتي وي واتصالات البالغ عددهما ٢٥، ٢٣ محطة بنحو الرُبع لكلٍ منهما على الترتيب، وتبلغ أعداد محطات شبكة أورانج ١١ محطة، تمثل نحو ١٢% من جملة أعداد محطات المدينة البالغة ٩٣ محطة عام ٢٠٢٠ (جدول ١).

ويتركز ما يزيد على نصف عدد المحطات بشياخة الأقصر، ويرجع ذلك إلى استحواذها على نصف عدد سكان المدينة، ونحو رُبع كتلتها السكنية، في حين تتقارب أعداد المحطات بشياخات الكرنك القديم، والعوامية، والكرنك الجديد. وتطل هذه الشياخات الأربع على المحور النهري للمدينة، في حين تتذيل شياخة منشأة العماري القائمة بنسبة ٩% لموقعها على الأطراف الشرقية للمدينة ومتاخمتها للظهير الصحراوي، وانخفاض نسبتها السكانية.

ويتركز بشياخة الأقصر ما يقرب من نصف أعداد محطات شبكة أورانج، ونحو ثُلثي أعداد محطتي شركتي اتصالات وفودافون لقدم نشأة كتلتها السكنية التي تمثل النواة القديمة للمدينة. وقد بلغت أعداد شبكة وي الثُلث لحداثة نشأتها عام ٢٠١٩.

جدول (١) : التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكات الهاتف المحمول في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.

الشبكة / الشياخة	أورانج		اتصالات		فودافون		وي		جملة المحطات	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
الكرنك الجديد	٣	٢٧	١	٤	٥	١٥	٢	٨	١١	١٢
الكرنك القديم	٠	٠	٣	١٣	٥	١٥	٥	٢٠	١٣	١٤
الاقصر	٥	٤٥	١٤	٦١	٢١	٦٢	٩	٣٦	٤٩	٥٣
منشأة العماري	١	٩	٣	١٣	٢	٦	٢	٨	٨	٩
العوامية	٢	١٨	٢	٩	١	٣	٧	٢٨	١٢	١٣
الجملة	**١١**	**١٢**	**٢٣**	**٢٥**	**٣٤**	**٣٧**	**٢٥**	**٢٧**	**٩٣**	**١٠٠**

المصدر: محافظة الأقصر، مكتب البيئة، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٠.

٢) التوزيع المكاني لمحطات المحمول حسب خصائص السكان:

أدى تنوع النشاط البشري وكثافته واستخدامات الأرض بمدينة الأقصر إلى كثافة إقامة محطات المحمول مقارنة بنظيرتها بمحافظة الأقصر التي تتصف معظمها بالسمات الريفية. فقد بلغ متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة من السكان بمدينة الأقصر نحو ٢٧٠٦ نسمة/محطه، مقابل نحو ٦٤٥٠ نسمة/محطة على مستوى محافظة الأقصر عام ٢٠٢٠[١].

وتتباين أعداد المحطات بمدينة الأقصر وفقاً لعدد السكان وخصائصهم الاجتماعية والاقتصادية؛ حيث تستحوذ شياخة الأقصر على أكثر من نصف أعداد سكان المدينة عام ٢٠٢٠، وتتقاسم شياختا الكرنك القديم، ومنشأة العماري نحو الثُلث، يليهما شياخة الكرنك الجديد بنسبة العُشر وتتذيل شياخة العوامية القائمة بنسبة ٦% (جدول ٢).

ويتماثل توزيع محطات شبكات تقوية المحمول بصفة عامة مع توزيع السكان؛ حيث تصل نسبة أعداد المحطات أعلاها بشياخة الأقصر (٥٣%)، وإن تباينت بشياخة منشأة العماري (١٦% من السكان مقابل ٩% من عدد المحطات)، وشياخة العوامية (٦% من السكان مقابل ١٣% من عدد المحطات)، ويرجع ذلك لسيادة السمة الريفية بشياخة منشأة العماري، والسمة الزراعية على الأطراف الجنوبية بما يقلل من عدد المحطات بشياخة العوامية.

---

(١) محافظة الأقصر، إدارة البيئة، بيانات عن عدد المحطات غير منشوره عام ٢٠٢٠، ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار لذات العام، بيانات عن أعداد السكان غير منشوره عام ٢٠٢٠.

جدول (٢) : التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكات الهاتف المحمول وعلاقته بتقدير أعداد السكان في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.

الشبكة / الشياخة	أورانج	اتصالات	فودافون	وي	الجملة	تقدير أعداد السكان	
	%	%	%	%	%	نسمة	%
الكرنك الجديد	٢٧	٤	١٥	٨	١٢	٢٥٧١٠	١٠
الكرنك القديم	٠	١٣	١٥	٢٠	١٤	٣٩٨٢٠	١٦
الاقصر	٤٥	٦١	٦٢	٣٦	٥٣	١٢٨٧٩١	٥١
منشأة العماري	٩	١٣	٦	٨	٩	٤١٤٣٩	١٦
العوامية	١٨	٩	٣	٢٨	١٣	١٥٨٧٠	٦
الجملة	**١٢**	**٢٥**	**٣٧**	**٢٧**	**١٠٠**	**٢٥١٦٣٠**	**١٠٠**

المصدر: محافظة الأقصر، مكتب البيئة، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٠، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، محافظة الاقصر، بيانات غير منشوره. عام ٢٠٢٠.

وعلى مستوى الشبكات كل على حده، تصل أعداد المحطات أعلاها بشياخة الأقصر بواقع ٦٢% لشبكة فودافون، و٦١% بشبكة اتصالات، و٤٥% لشبكة فودافون متناسبة بذلك مع نسبة عدد السكان بذات الشياخة، وبنفس التناسب بشياختي الكرنك القديم والكرنك الجديد ويرجع هذا إلى تركز السكان بهذه الشياخات الثلاث.

وتؤثر الخصائص الديموغرافية للسكان في حجم الطلب على خدمة الاتصالات وتنوعها؛ حيث يزداد استخدام الهاتف المحمول في الفئة العمرية ١٥–٦٥ سنة لأنها أكثر الفئات حركة وتنقلًا؛ حيث يتضح من جدول (٣)، أن هذه الفئة تمثل نحو ثُلثي عدد السكان وإن بلغت أقصاها (٦٨%) بشياخة الأقصر، يليها شياخة العوامية (٦٦%)، وتقل هذه النسبة عن المتوسط العام للمدينة لتصل إلى ٦٤% بمنشأة العماري، وإلى ٦٠% في كل من شياختي الكرنك القديم والجديد كلٍ على حده.

وكشفت نتائج الدراسة الميدانية للمستوى التعليمي لعينة مستخدمي خدمة الهواتف المحمولة بمدينة الأقصر عن عدم اقتصار مستخدمي خدمة الهاتف المحمول على شريحة معينة من المستويات التعليمية (جدول ٤)، حيث امتلكت جميع المستويات التعليمية هاتفًا محمولًا بنسب متقاربه وصلت أعلاها (٣٧%) لذوي الشهادات الجامعية، تلاها ذوي الشهادات المتوسطة وأعلى من المتوسطة بنسبة ٢٨%، وهذا يعني أن نحو ثلثي مستخدمي

الخدمة من المتعلمين. الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الاستخدام المتنوع لخدمات الهاتف المحمول ما بين تواصل اجتماعي ويوتيوب وافلام وباقي المواد الثقافية والمعرفية الخ، في حين تبلغ نسبة مستخدمي الهاتف المحمول ممن يعرفون القراءة والكتابة نحو ٢٢%، وتقل نسبة مستخدمي الهاتف المحمول من الأميين إلى ١٤%، ويقتصر استخدامهم للمحمول على المكالمات الهاتفية فقط، وتتناظر هذه النسب على مستوى شياخات المدينة،

جدول (٣) : فئات سن المستخدمين بخدمات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	اقل من ١٥		١٥-٦٥		أكثر من ٦٥		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الأقصر	٣٤٦٤٧	٢٧	٨٦٩٢٢	٦٨	٦٧٥٠	٥	١٢٨٣١٩
الكرنك القديم	١٤١٦٢	٣٦	٢٣٦٩١	٦٠	١٧٢١	٤	٣٩٥٧٤
الكرنك الجديد	٩٦٢٦	٣٦	١٦٠٢٨	٦٠	٩٥٥	٤	٢٦٦٠٩
العوامية	٤٥٨٥	٢٩	١٠٣١٥	٦٦	٧٥٩	٥	١٥٦٥٩
منشأة العماري	١٣٠١٦	٣٢	٢٦١٧١	٦٤	١٩٨٨	٥	٤١١٧٥
الجملة	**٧٦٠٣٨**	**٣٠**	**١٦٣١٢٩**	**٦٥**	**١٢١٧٥**	**٥**	**٢٥١٣٤٢**

المصدر: ديوان عام محافظة الأقصر، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، عام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

جدول (٤) : المستوى التعليمي لعينة مستخدمي خدمة الهواتف المحمولة بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	جامعي		متوسط وفوق متوسط		يقرا ويكتب		امي		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الاقصر	١٠٨	٣٧	٨٢	٢٨	٥٨	٢٠	٤١	١٤	٢٨٩
الكرنك القديم	٣٢	٤٦	١٦	٢٣	١٤	٢٠	٨	١١	٧٠
منشأة العماري	١٤	٣٠	١٨	٣٩	٨	١٧	٦	١٣	٤٦
العوامية	٨	٣٥	٥	٢٢	٧	٣٠	٣	١٣	٢٣
الكرنك الجديد	١٠	٢٧	٨	٢٢	١٤	٣٨	٥	١٤	٣٧
الإجمالي	**١٧٢**	**٣٧**	**١٢٩**	**٢٨**	**١٠١**	**٢٢**	**٦٣**	**١٤**	**٤٦٥**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

ويؤدي تباين نوعية الوظيفة التي يمتهنها الفرد إلى تباين كثافة استخدام الهاتف المحمول وهو ما يدعو إلى تكثيف إقامة المحطات او كفاءة محطاتها القائمة.

ويؤدي تباين نوعية المهن التي يمتهنها مستخدمي الهاتف المحمول، إلى تباين حجم الطلب على الخدمة ونوعيته؛ حيث اتضح من الدراسة الميدانية (جدول ٥) أن نحو ثُلث عينة الدراسة يعملون بالقطاع الخاص والأعمال الحرة ونحو ١١% ملتحقون بالدراسة، وهذا يعني أن ٤٤% من حجم العينة يمثلون الفئات الأكثر استخدامًا وتنوعًا لشبكة المحمول في حين تمثل فئات العاطلين عن العمل والموظفين والمحالين على المعاش (٥٦%) يقتصر استخدامهم للمحمول على المكالمات الهاتفية غالباً. وليس ثمة اختلاف كبير بين هذه النسب على مستوى شياخات المدينة.

جدول (٥) : نوع وظيفة مستخدمي خدمات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	قطاع خاص		اعمال حره		متفرغ للدراسة		حكومي		معاش		بدون عمل		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الاقصر	٥٦	١٩	٣٧	١٣	٢٣	٨	١٠٨	٣٧	٥٣	١٨	١٢	٤	٢٨٩
الكرنك القديم	١٢	١٧	٩	١٣	١٥	٢١	١٩	٢٧	١١	١٦	٤	٦	٧٠
منشأة العماري	٩	٢٠	٧	١٥	٤	٩	١٧	٣٧	٨	١٧	١	٢	٤٦
العوامية	٣	١٣	٦	٢٦	٥	٢٢	٨	٣٥	١	٤	٠	٠	٢٣
الكرنك الجديد	٧	١٩	٥	١٤	٤	١١	١١	٣٠	٦	١٦	٤	١١	٣٧
الجملة	**٨٧**	**١٩**	**٦٤**	**١٤**	**٥١**	**١١**	**١٦٣**	**٣٥**	**٧٩**	**١٧**	**٢١**	**٥**	**٤٦٥**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

وتتفاوت نسبة الدخل الشهري بين شياخات المدينة؛ حيث تصل نسبة من يحصل على ٤٠٠٠ جنيه فأكثر/ الشهر نحو الربع في شياخة الاقصر، تليها شياخة الكرنك القديم (١٩%)، لارتفاع نسبة الأنشطة السياحية، كما تتساوي نسبة فئات الدخل (٢٠٠٠-٤٠٠٠ جنيه/الشهر) في هاتين الشياختين (٣١% لكلٍ) لذا ازدادت أعداد المحطات بهاتين الشياختين كرد فعل لزيادة الطلب على خدمات المحمول، بينما بلغت نسبة الدخل الشهري المرتفع بشياخة منشأة العماري (٢٦%) نتيجة للعمل في مطار

الأقصر الدولي.[1] وان انخفضت أعداد المحطات بها نتيجة استخدام تقنيات حديثة تستوعب الطلب المتزايد على الخدمة بها (جدول ٦).

جدول (٦) : مستوى دخل مستخدمي خدمة المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠ (بالجنيه).

مستوى الدخل / الشياخة	١٠٠٠-٢٠٠٠	%	٢٠٠٠-٣٠٠٠	%	٣٠٠٠-٤٠٠٠	%	أكثر من ٤٠٠٠	%	الجملة
الاقصر	٥٧	٢٠	٧٣	٢٥	٩١	٣١	٦٨	٢٤	٢٨٩
الكرنك القديم	١٦	٢٣	١٩	٢٧	٢٢	٣١	١٣	١٩	٧٠
منشأة العماري	١١	٢٤	١٦	٣٥	١٢	٢٦	٧	١٥	٤٦
العوامية	٦	٢٦	١١	٤٨	٤	١٧	٢	٩	٢٣
الكرنك الجديد	١٢	٣٢	١١	٣٠	٩	٢٤	٥	١٤	٣٧
الجملة	**١٠٢**	**٢٢**	**١٣٠**	**٢٨**	**١٣٨**	**٣٠**	**٩٥**	**٢٠**	**٤٦٥**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

٣) التوزيع المكاني للمحطات حسب مساحة الكتلة المبنية:

تتناظر نسبة أعداد المحطات مع نسبة مساحة الكتلة المبنية (جدول ٧ وشكل ٢)؛ فتستأثر شياخة الأقصر بنحو نصف أعداد المحطات مقابل نحو رُبع مساحة الكتلة المبنية في حين تستأثر شياخة الكرنك القديم بنحو ١٤% من أعداد المحطات ونحو ١٨% من مساحة الكتلة المبنية وهكذا الحال بشياخة الكرنك الجديد والعوامية بسبب امتداد الكتلة المبنية على المحور المتاخم لمجرى نهر النيل بهذه الشياخات؛ الذي يمثل منطقة قلب المدينة التي تضم الحي التجاري، عدا شياخة منشأة العماري؛ حيث تقل فيها نسبة المحطات (٩%)، مقابل اتساع مساحة الكتلة المبنية دون اتساعها رأسياً.

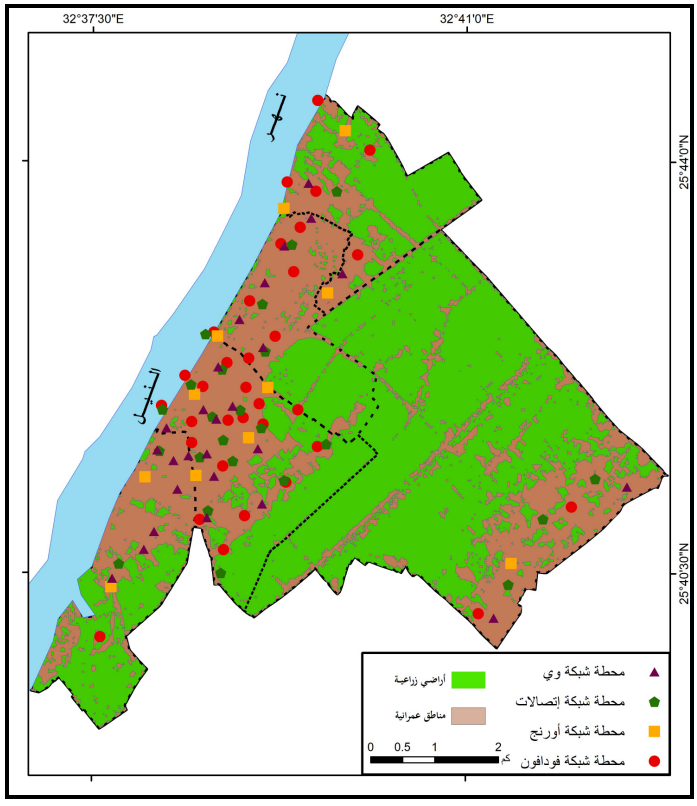
---

(١) تتفق هذه النسب من شرائح الدخل مع تقرير التنمية البشرية عام ٢٠١٠ الذي أوضح ارتفاع نسبة متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بشياخة الأقصر إلى ٨٦٧٤,٨ جنيهاً يليها شياخة الكرنك القديم بمتوسط ٧٢٦٩,٥ جنيها بينما ينخفض بشياخة منشأة العماري إلى ٦٤٩٠ جنيهاً. المصدر: معهد التخطيط القومي، تقرير التنمية البشرية لمحافظة الأقصر عام ٢٠٠٦.

جدول (٧) : توزيع محطات تقوية شبكات الهاتف المحمول وعلاقته بتوزيع مساحة الكتلة المبنية في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.

الشبكة / الشياخة	أورانج	اتصالات	فودافون	وي	الجملة	مساحة الكتلة المبنية	
	%	%	%	%	%	كم^{٢}	%
الكرنك الجديد	٢٧	٤	١٥	٨	١٢	١,٨٨٥	١٣
الكرنك القديم	٠	١٣	١٥	٢٠	١٤	٢,٩٠٢	١٨
الاقصر	٤٥	٦١	٦٢	٣٦	٥٣	٣,٩٢٨	٢٤
منشأة العماري	٩	١٣	٦	٨	٩	٥,٠٢٣	٣٠
العوامية	١٨	٩	٣	٢٨	١٣	٢,٧٣٨	١٧
الجملة	**١٢**	**٢٥**	**٣٧**	**٢٧**	**١٠٠**	**١٦,٤٦**	**١٠٠**

المصدر: الخريطة من عمل الباحث باستخدام برنامج Arc GIS اعتماداً على: محافظة الاقصر، مكتب البيئة، بيانات غير منشوره عام ٢٠٢٠، ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، محافظة الاقصر، بيانات غير منشوره، عام ٢٠٢٠.



شكل (٢) : توزيع محطات تقوية شبكة المحمول وعلاقتها بالكتلة المبنية في مدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.

وهذا يعني أن ثمة علاقة ارتباط قوية جداً بين عدد المحطات، ومساحة الكتلة المبنية للمدينة التي تنحصر معظمها ما بين مجرى نهر النيل غربًا، وشريط سكة حديد (القاهرة/ أسوان) شرقًا، بمعامل ارتباط بلغ (٠,٩) بسبب ميزة قرب المحطات من مستخدمي خدمة المحمول؛ حيث أن البعد بين المحطة والمستخدمين يحتم رفع قوة بث المحطات حتى حدود معينة لا يمكن تجاوزها.

وكشفت الدراسة الميدانية، تباين تموضع المحطات داخل الكتلة المبنية؛ حيث اختصت المباني بنحو ٨٦% من أعداد المحطات، تليها الفنادق بنسب ٩%، وأسطح السنترالات بنسبة ٢%، واقيمت ٣% من المحطات على أبراج معدنية بواقع محطة واحدة داخل إحدى الحدائق، ومحطتان في الأرض الزراعية. ويرجع السبب في اختيار هذه المواضع الى انخفاض القيمة لسطح العقار، أو ارتفاع سطحه مقارنة بما يجاوره، بما لا يعيق بث المحطة أو بسبب حالة العقار وتحمله لإقامة البرج على سطحه، أو لعدم اعتراض سكان العقار على إقامة المحطة.

ثانيًا – أنماط التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة المحمول :

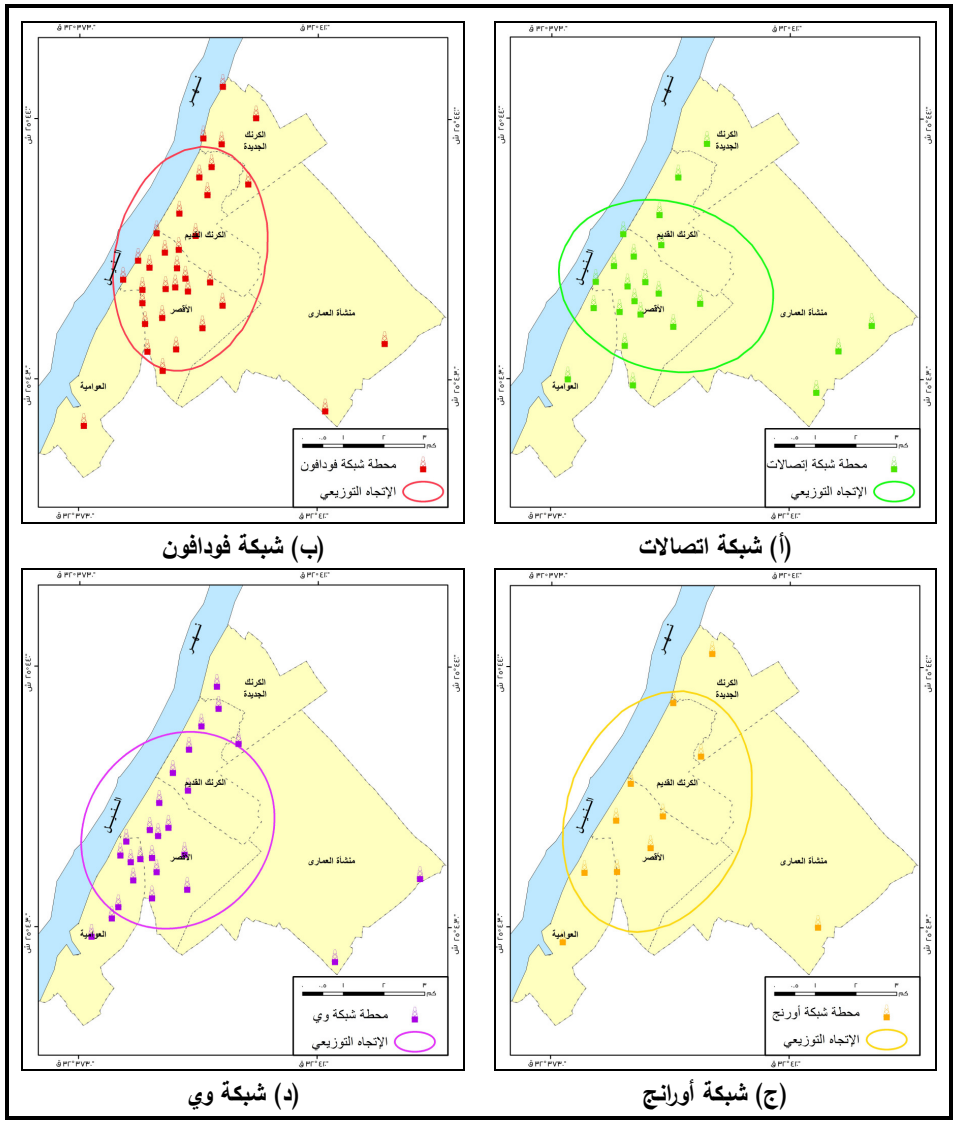
يتم التعرف على أنماط التوزيع المكاني لمحطات تقوية شبكة المحمول بتحديد الاتجاه التوزيعي لها، وتحديد موقع المحطة المركزية، وقياس المسافة المعيارية، ومعامل الجار الأقرب لكل شبكة من شبكات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠؛ حيث تأخذ محطات تقوية الهاتف المحمول بمدينة الأقصر اتجاها توزيعيًا بيضاوي الشكل يتفق مع الاتجاه التوزيعي للكتلة العمرانية؛ فتأخذ محطات شبكة فودافون اتجاه شماليًا بزاوية قدرها ١٤,٧٥ درجة، ويناظرها في هذا الاتجاه محطات شبكة أورانج بزاوية قدرها ٢٧ درجة، ومحطات شبكة وي بزاوية قدرها ٣٨,٥٧ درجة، بينما تأخذ محطات شبكة اتصالات اتجاه شرقياً بزاوية قدرها ١٠٢ درجة (شكل ٣).

وتكمن أهمية دراسة المحطة المركزية في تحديد موقع المحطات القائمة بالفعل حولها[١]، حيث يتبين من شكل (٤) أن المحطة المركزية للشبكات الأربع تتركز في قلب

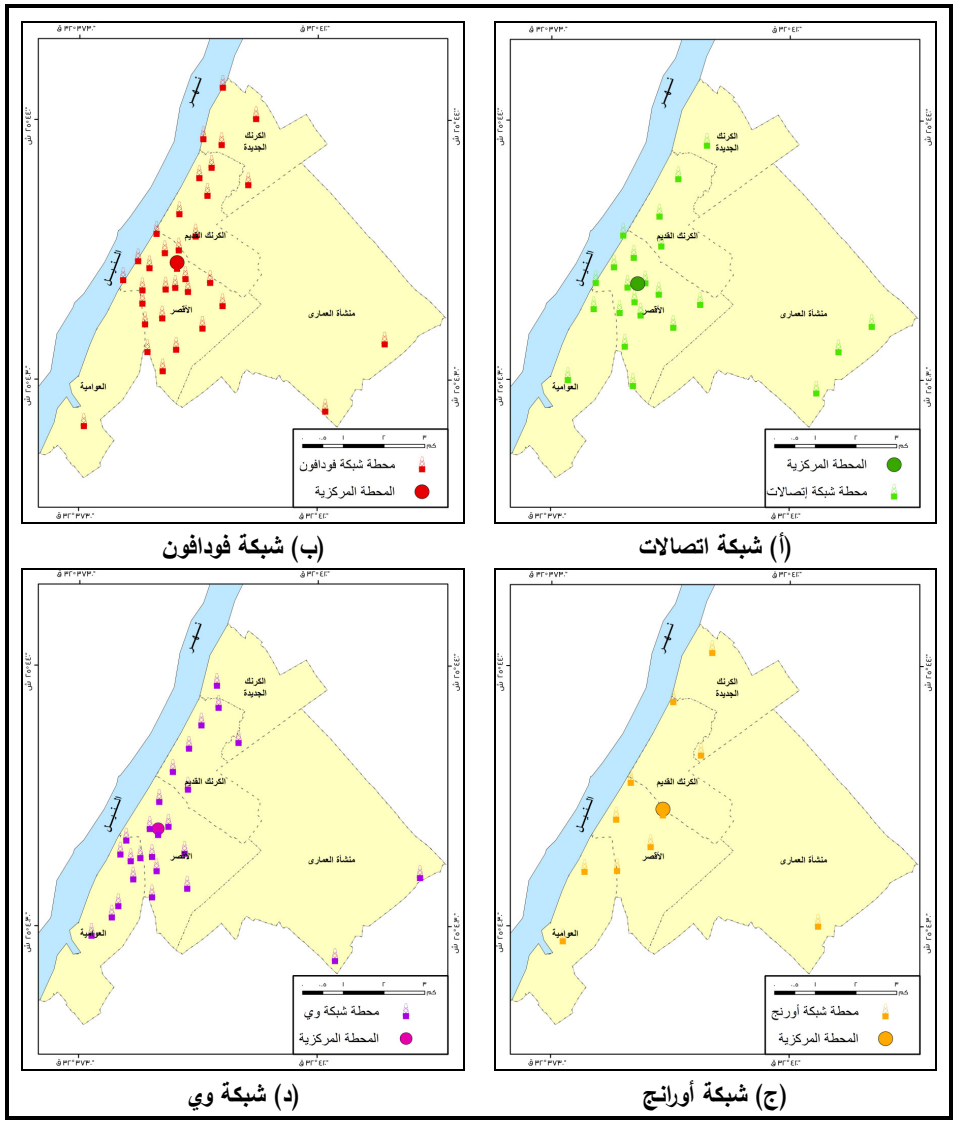
---

(١) تم حسابه من خلال برنامج Arc GIS من صندوق الأدوات Arc toolbox، ثم أدوات الإحصاء المكاني Spatial statistics tools، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافي Measuring geographic distribution، ثم Mean center.

شياخة الأقصر، كما هو الحال في شبكتي اتصالات ووي، أو على أطرافها الشمالية، كما هو الحال في شبكتي أورانج وفودافون. وهذا يعني سعى الشركات الأربع إلى إقامة محطاتها في ذلك الموقع المتوسط من جانب لأسباب تتعلق بتركز السكان، ومن ثم زيادة الطلب على خدمة المحمول والقرب الجغرافي منهم، وسماح مالك العقار بتركيب المحطة من جانب آخر.



شكل (٣) : اتجاه توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.



(أ) شبكة اتصالات

(ب) شبكة فودافون

(ج) شبكة أورانج

(د) شبكة وي

شكل (٤) : المحطات المركزية لشبكات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

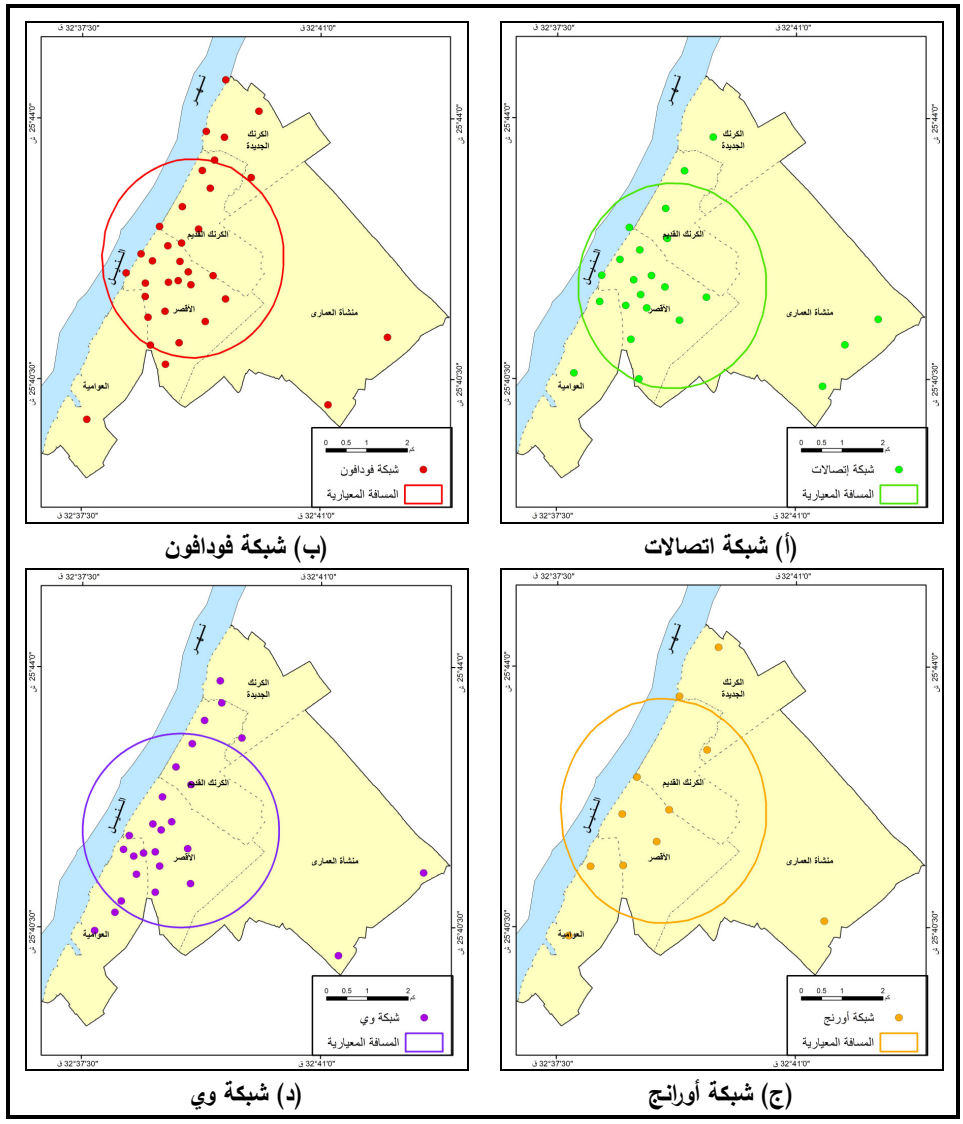
وبحساب المسافة المعيارية[1] لمحطات تقوية الهاتف المحمول بمدينة الأقصر (شكل ٥) يتضح تدرج الشبكات في نمط توزيعها نحو التشتت؛ حيث تأتي شبكة فودافون في المقدمة بمسافة معيارية بلغت ٢٢٢٣ متراً وبمساحة ١٧,١٩ كم^{٢} تمثل نحو ٣٩% من جملة مساحة المدينة، وبلغ عدد محطاتها داخل الدائرة ٢٤ محطة تمثل نحو ٧١% من جملة محطات الشبكة وهو ما يعني أن توزيع محطاتها يعد توزيعاً طبيعياً، تليها شبكة وي في المرتبة الثانية بمسافة معيارية بلغت ٢٤٠٥ متراً وبمساحة ١٨,١٨ كم^{٢} تمثل نحو ٤١% من جملة مساحة المدينة، وبلغ عدد محطاتها داخل الدائرة ١٨ محطة تمثل نحو ٧٢% من جملة محطات الشبكة وهو ما يعني أن توزيع محطاتها يعد توزيعاً طبيعياً، تليها شبكة اتصالات في المرتبة الثالثة بمسافة معيارية بلغت ٢٢٩٨ متراً وبمساحة ١٨,٤٠ كم^{٢} تمثل نحو ٤٢% من جملة مساحة المدينة وبلغ عدد محطاتها داخل الدائرة ١٧ محطة تمثل نحو ٧٤% من جملة محطات الشبكة وهو ما يعني أن توزيع محطاتها يعد توزيعاً طبيعياً، تليها شبكة أورانج في المرتبة الأخيرة بمسافة معيارية بلغت ٢٥١٠ متراً وبمساحة ٢٢ كم^{٢} تمثل نحو ٥٠% من جملة مساحة المدينة وبلغ عدد محطاتها داخل الدائرة ١١ محطة تمثل نحو ٦٤% من جملة محطات الشبكة وهو ما يعني أن توزيع المحطات يقل عن التوزيع الطبيعي بنحو ٤%.

وبتطبيق معامل الجار الأقرب باستخدام برنامج (Arc GIS 9.3) على محطات الشركات الأربع كل على حدة يتضح تشابه النمط التوزيعي لمحطات الشبكات الأربع من حيث التباعد في المسافات والانتظام في التوزيع؛ حيث تميل محطات شبكة فودافون إلى الشكل المنتظم بنسبة ٩٥%، واحتمال عشوائية توزيعها بنسبة ٥%. وبلغت قيمة المعامل لشبكة اتصالات ١,٠٨، وتدل هذه القيمة على الشكل العشوائي للظاهرة، وتميل محطات شبكة اتصالات

---

(١) تعني المسافة المعيارية انه كلما احتوت الدائرة بداخلها عددا أكبر من المحطات كلما دل ذلك على مثالية التوزيع المكاني. تم حسابها من صندوق الأدوات Arc Toolbox، ثم أدوات الإحصاء المكاني Spatial Statistics Tools، ثم مجموعة قياس التوزيع الجغرافي Measuring Geographic Distributions، ثم Stander Distance. ويتم استخدام قيمة المسافة المعيارية لرسم دائرة تسمى الدائرة المعيارية Standard Circle، والتي يمكن من خلالها معرفة مدى تركز البعد المكاني للظاهرة أو تشتتها، ويكون مركز هذه الدائرة هو المركز المتوسط، وكلما كبرت قيمة المسافة المعيارية واتسع حجم الدائرة المعيارية كلما دل ذلك على زيادة الانتشار والتشتت المكاني للظاهرة والعكس صحيح، أي أن نصف قطر الدائرة المعيارية تحدد منطقة تركز أغلب مفردات الظاهرة قيد الدراسة.

إلى الشكل العشوائي بنسبة ١٠٠ %. ويمتاز توزيع محطات شبكة أورانج بالانتظام النسبي بقيمة ١,٥١ بنسبة ٩٩%، مع احتمال عشوائية التوزيع بنسبة ١%، ويمتاز توزيع محطات شركة وي بالتوزيع العشوائي بنسبة ١٠٠% بقيمة ١,٠٧.



شكل (٥) : المسافة المعيارية لمحطات تقوية الهاتف المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

ثالثًا – التقييم التقني لتوزيع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول :

يتمثل التقييم التقني لتوزيع محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر في قياس مؤشر جودة الخدمة. وفق مراعاة الشروط التقنية التي تضمنها البروتوكول الثلاثي لجهاز الاتصالات بمصر[١] (ملحق ٣) عبر تقييم خصائص موضع المحطات وما يترتب عليه من قوة بثها لمجال تغطيتها الجغرافي، والعوائق التي تحول دون ذلك كما تضمنتها نتائج الدراسة الميدانية.

١. **تقييم موضع المحطات:** يقصد بموضع المحطة أي خصائص العقار المقام عليه المحطة من حيث مساحته، وحالته، ومادة بنائه، وارتفاعه مقارنة بارتفاع العقارات المحيطة به وما يترتب على ذلك من رفع هوائي المحطات من سطح العقارات المقامة عليه لتفادي العوائق الطبيعية والصناعية التي تحول دون جودة الخدمة.

أ- **المسافة الأفقية بين برجين على سطح العقار:** تنص شروط ومعايير البروتوكول على أنه يجب ألا تقل المسافة الأفقية بين برجين على سطح العقار عن ١٢ متر لمنع تداخل الإشارة. ولم تسجل الدراسة الميدانية أي مخالفة تذكر لهذا الشرط وذلك لاتساع مساحة العقارات المقام على سطحها أكثر من محطة، حيث أن نحو ٥% من أعداد العقارات لم تقل مساحتها عن ٧٥ مترًا مربعًا. بل أن ٨% منها تتراوح مساحتها بين ١٠٠، ١٥٠ متر مربع. وما يزيد على نصفها تتراوح مساحتها بين ١٥٠، ٢٠٠ متر مربع، وما يربو على ثُلثها تزيد مساحتها على ٢٠٠ متر مربع.

ب- **ارتفاع العقار:** يتم اختيار العقار الأعلى ارتفاعًا من بين العقارات لتفادي حجب الرؤية عن المحطات المقابلة وفق المعايير الفنية. وان تباين ارتفاعها من شياخة إلى أخرى؛ حيث يتضح من نتائج الدراسة الميدانية (جدول ٨)، أن المحطات المقامة على عقارات يتراوح ارتفاعها بين ثلاثة وأربعة طوابق تمثل ٢٩%، يليها العقارات التي يتراوح ارتفاعها بين أربعة وخمسة طوابق بنسبة ٢٤%، ثم العقارات التي يتراوح ارتفاعها بين ستة الى سبعة طوابق بنسبة ١٨%. في حين تقل نسبة المحطات المقامة على عقارات يزيد ارتفاعها على سبعة طوابق الى ٦% من أعداد عينة الدراسة، وهذه العقارات برغم تباين ارتفاعها فإنها تفوق ارتفاع العقارات المحيطة بها.

---

(١) الهيئة العامة للتخطيط العمراني، دليل المعدلات والمعايير التخطيطية للخدمات بجمهورية مصر العربية، المجلد العاشر، خدمات الاتصالات، القاهرة، ٢٠١٦، ص ص ٣٧-٣٩.

جدول (٨) : عدد طوابق العقارات المقام عليه محطات تقوية المحمول بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

فئات ارتفاع العقارات / الشياخة	٣ طوابق فاقل		٣-٤		٤-٥		٥-٦		٦-٧		٧ فأكثر		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد
الكرنك الجديد	٢	٦٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	٣٣	٠	٠	٣
الكرنك القديم	١	٢٥	٠	٠	٢	٥٠	٠	٠	١	٢٥	٠	٠	٤
منشأة العماري	٠	٠	٦	٨٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	١٤	٧
الأقصر	٣	٢٠	٤	٢٧	٤	٢٧	٢	١٣	١	٧	١	٧	١٥
العوامية	٠	٠	٠	٠	٢	٤٠	٠	٠	٣	٦٠	٠	٠	٥
الجملة	٦	١٨	١٠	٢٩	٨	٢٤	٢	٦	٦	١٨	٢	٦	٣٤

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

ويتم في حالة انخفاض ارتفاع العقار رفع هوائي برج المحطة ليزيد ارتفاعه على أعلى العقارات المجاورة، لذلك يتباين ارتفاع طول الأبراج (جدول ٩) ومنه يتضح:

جدول (٩) : ارتفاعات أبراج الهاتف المحمول من سطح العقارات بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	اقل من ٣ متر		من ٣ الى ٩ متر		من ٩-١٥		أكثر من ١٥		الإجمالي
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الكرنك الجديد	٠	٠	٠	٠	٣	١٠٠	٠	٠	٣
الكرنك القديم	٠	٠	٢	٣٣	٣	٥٠	١	١٧	٦
منشاة العماري	٠	٠	٠	٠	٥	٧١	٢	٢٩	٧
الأقصر	٠	٠	١	٧	٤	٢٧	١٠	٦٧	١٥
العوامية	١	٢٥	١	٢٥	٢	٥٠	٠	٠	٤
الجملة	١	٣	٤	١١	١٧	٤٩	١٣	٣٧	٣٥

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

أن نحو نصف أعداد المحطات يتراوح ارتفاعها بين ١٥,٩ مترًا فوق سطح العقار، وأن أكثر من ثلثها يزيد ارتفاعها على ١٥ مترا، و ١١% منها يتروح ارتفاعها بين ٣-٩ متر وأقل من ٣% يبلغ ارتفاعها ٣ متر أو أقل.

وبمقارنة ارتفاعات هوائي المحطات من سطح العقارات بارتفاعات طوابقها يتضح أنها عوّضت انخفاضات بعض العقارات المقام عليها المحطات؛ حيث أن ٨٦% من أعداد المحطات التي يزيد ارتفاعها على ٩ أمتار عوضت انخفاضات ٧١% من أعداد العقارات التي تقل عدد طوابقها عن ٥ طوابق. وذلك على الرغم من أن ٤٩% من أبراج هذه المحطات لم تحقق شرط الارتفاع فوق مستوى سطح العقار الذي يجب أن يتراوح بين ١٥-٥٠ متر.[١]

٢. **تقييم قوة بث محطات تقوية المحمول لمجال نفوذها:** تتباين قوة بث المحطات ومجال نفوذها من شبكة إلى أخرى ومن شياخة إلى أخرى؛ حيث أسفر المسح الميداني لمجال النفوذ الفعلي لمحطات تقوية شبكات المحمول الأربع بمدينة الأقصر عن تباين نسبة مساحة التغطية لكل شبكة من الشبكات بكل شياخة حسب قوة بثها (جدول ١٠-أ وشكل ٦).

جدول (١٠-أ) : مساحة النفوذ المكاني لبث شبكات المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

فئات النفوذ (كم٢) / الشبكة	مرتفعة جدا		مرتفعة		متوسطة		ضعيفة		ضعيفة جداً	
	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%
اتصالات	٢٣,٩٠٥	٥٧	٧,٤٩٨	١٨	٦,٢٥	١٥	٤,١١٧	١٠	٠	٠
فودافون	١٥,٥٥٧	٣٧	١٢,٦٥٧	٣٠	١٣,٥٥٤	٣٢	٠	٠	٠	٠
اورانج	٤١,٢٤٩	٩٩	٠,٤٤٧	١	٠,٠٧٤	٠	٠	٠	٠	٠
وي	٣٥,٢٣٤	٨٤	٤,٢٣٧	١٠	٢,٢٩٧	٥	٠	٠	٠	٠

المصدر: النطاقات حول مواقع المحطات ممثلة بالمتر من واقع الدراسة الميدانية باستخدام برنامجي SW Maps، google earth في تحديد مواقع المحطات وقياس المسافات منها، واستخدام برنامج network cell info لتحديد قوة الشبكة والمراجعة على عدد ٤ أجهزة هاتف.

---

(١) البروتوكول الثلاثي، مرجع سابق.

حيث اتضح تغطية الشبكات الأربع لكامل مساحة المدينة، مع تباين قوة نفوذ كل شبكة عن الأخرى لتصل أعلاها بشبكة أورانج بنسبة ٩٩%، تليها شبكة وي بنسبة ٨٤%، ثم شبكة اتصالات بنسبة ٥٧%، وفودافون ٣٧%. وتتناسب قوة بث المحطات عكسياً مع عدد المحطات بكل شبكة؛ حيث تقل أعداد محطات شبكة أورانج لذا ترتفع قوة بثها حتى تغطي مساحة أوسع، في حين تزداد محطات شبكة فودافون لذا تقل قوة بثها.

وعلى مستوى الشياخات يتضح من جدول (١٠–ب) ان شياخة الأقصر قد حظيت بنحو ٩٧% من مساحتها بتغطية قوية جدا، تليها الكرنك القديم بنحو ٩٢%، ثم الكرنك الجديد، والعوامية بنسبة ٧٥%، ٧٣% على الترتيب لموقعهما على الطرفين الشمالي، والجنوبي لقلب المدينة، وتتذيل شياخة منشأة العماري القائمة بنسبة ٥٢% لتطرفها شرقًا وخصائصها السكانية. وتتباين أنصاف اقطار دوائر النفوذ حسب فئاتها وحسب نوع الشبكة (جدول ١١).

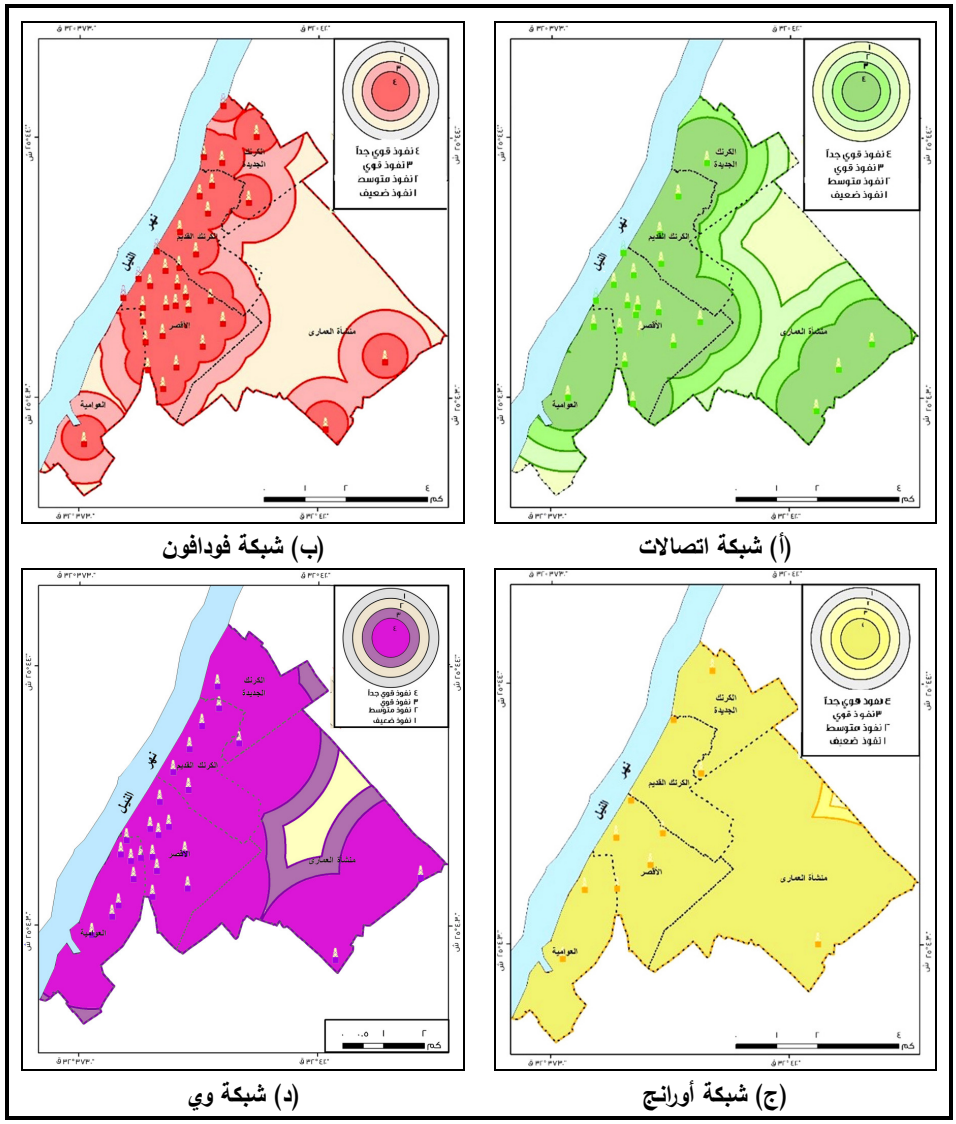
جدول (١٠–ب) : مساحة النفوذ المكاني لبث الشبكات بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

فئات النفوذ (كم٢) / الشياخة	مرتفعة جدا		مرتفعة		متوسطة		ضعيفة		ضعيفة جداً	
	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%	المساحة	%
الكرنك القديم	١٧,٢٦٦	٩٢	١,٤٤٨	٨	٠,٠٧٧	٠	٠	٠	٠	٠
الكرنك الجديد	١٤,٧٠٧	٧٥	٣,٦٤	١٩	١,١٨٤	٦	٠,٠٨٤	٠	٠	٠
الاقصر	٢٥,٩١٧	٩٧	٠,٧٠٣	٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠
منشأة العماري	٤١,٧٩٣	٥٢	١٥,١٢٥	١٩	١٩,٣٦٣	٢٤	٣,٥٢١	٤	٠	٠
العوامية	١٦,٢٦٢	٧٣	٣,٩٢٣	١٨	١,٥٥١	٧	٠,٥١٢	٢	٠	٠

جدول (١١) : أنصاف أقطار فئات نفوذ محطات شبكات الاتصال الهاتفي المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

فئة النفوذ (بالمتر) / الشبكة	قوي جدًا	قوي	متوسط	ضعيف
فودافون	حتى ٥٥٠	٥٥٠–١١٤٥	١١٤٥–٣٢٣٠	أكثر من ٣٢٣٠
اتصالات	حتى ٩٨٠	٩٨٠–١٤٩٠	١٤٩٠–٢٠٠٠	أكثر من ٢٠٠٠
وي	حتى ٢٠٠٠	٢٠٠٠–٢٤٦٠	٢٤٦٠–٣٦٠٠	أكثر من ٣٦٠٠
اورانج	حتى ٣٠٠٠	٣٠٠٠–٣٣٠٠	٣٣٠٠–٣٦٠٠	أكثر من ٣٦٠٠

المصدر: النطاقات حول مواقع المحطات ممثلة بالمتر من واقع الدراسة الميدانية باستخدام برنامجي SW Maps، google earth في تحديد مواقع المحطات وقياس المسافات منها، واستخدام برنامج network cell info لتحديد قوة الشبكة والمراجعة على عدد ٤ أجهزة هاتف.



شكل (٦) : التغطية المكانية لشبكات المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

أنه كلما زادت قوة بث المحطة كلما زاد نصف قطر الدائرة. وعلى هذا ومن دراسة الجدول يتضح تباين انصاف أقطار دوائر فئات النفود بين الشبكات لتصل في شبكة فودافون بفئة نفوذ قوي جدا حتى مسافة ٥٥٠ مترا لتضعف قوة بثها تدريجياً حتى تضعف تمامًا على بعد ٣٢٣٠ مترا من مركز المحطة. وعلى العكس من ذلك تمتد قوة البث القوي جداً لمحطات شبكة أورانج حتى مسافة ٣٠٠٠ متر من مركز المحطة لتضعف قوة بثها على بعد ٣٦٠٠ متر، في حين تقع شبكتي اتصالات، ووي بين الشبكتين السابقتين، حيث تمتد قوة بث محطات شبكة اتصالات لمسافة تمتد إلى ٩٨٠ مترا من موضعها، وتضعف بعد مسافة ٢٠٠٠ متر. أما شبكة وي فتصل قوة البث إلى أعلاها حتى مسافة ٢٠٠٠ مترا من موضعها، وتضعف قوة الشبكة بعد مسافة ٣٦٠٠ مترا لتباعدها عن مركز المحطة، ويرجع ذلك لتباين قدرة بث المحطات تقنيًا.

ويتم مواجهة ضعف الإشارة بانشاء شبكة تقوية داخل الفنادق لتقوية البث، بالإضافة الى الاستعانة بوحدات بث متنقلة[١] لدعم قوة البث عند إقامة المناسبات والمهرجانات السياحية. كما يتم مواجهة تداخل مجالي نفوذ محطتين متجاورتين، أو وجود فجوة مكانية بين محطتين دون تغطيتها، بطرق تقنية معينة، واعتماد تقنيات الجيل الرابع التي تسود بمحطات مدينة الأقصر. أو بإنشاء محطات إضافية تستهدف تغطية هذه الفجوة، وهو ما يتم مراعاته عند التخطيط لإنشاء محطة جديدة[٢].

رابعاً – التقييم البيئي لتوزيع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول :

في ضوء المعايير والشروط البيئية المتمثلة في الحفاظ على مسافة أفقية بين الهوائيات وأسوار المدارس والمستشفيات لا تقل عن ٢٠ متر، والعمل على ترشيد استغلال الترددات الطيفية والطاقة، وحالة العقار المقام على سطحها المحطات ومادة بنائها، وما يترتب عليه من آثار تنعكس على درجة الأمان، وفي ضوء نتائج الدراسة الميدانية، يمكن تقييم التوزيع المكاني لمحطات تقوية الهاتف المحمول بمدينة الأقصر (ملحق ٤) على النحو التالي:

---

(١) مقالة مع المهندس خالد – المسؤول عن شبكة الانترنت في فندق سونستا سان جورج بمدينة الاقصر.

(٢) مهندس محمود ميهوب مسؤول عن شبكة وي بمنطقة الاقصر.

١. **مدى بعد المحطات عن المدارس والمستشفيات:** يؤثر بُعد المحطات عن المدارس والمستشفيات في مدى الالتزام باشتراطات إقامة محطات تقوية الهاتف المحمول.

أ- **مدى البعد عن المدارس:** تتباين مواقع محطات التقوية بمدينة الأقصر في بعدها عن المدارس (جدول ١٢-أ، وشكل ٧)، إذ تقترب نحو ١٨% من المحطات من المدارس على مسافة تقل عن ١٠٠م، الأمر الذي قد يعرض التلاميذ لأخطار الأشعة الكهرومغناطيسية الناجمة عن محطات التقوية، تليها ١٥% من المحطات تتراوح في بعدها عن المدارس بين ١٠٠، ٢٠٠ متر، وهي مسافة تمثل أقل خطورة من سابقتها، ونحو ٦% من المحطات تتراوح في بعدها بين ٢٠٠-٣٠٠ متر، في حين أن غالبية المحطات (٦١%) تزداد بعدها عن المدارس بما لا يقل عن ٣٠٠ متر.

وتتباين المسافات بين المحطات، والمدارس وفقًا لشركات المحمول العاملة بالمدينة؛ حيث تمثل محطات شبكة وي القريبة جداً من موقع المدارس نحو ٣٨%، تليها محطات شبكتي فودافون واتصالات بنسبة ٢٥% لكل منهما، وأورانج بنحو ١٣%، جدول (١٢-ب).

ب- **مدى البعد عن المستشفيات:** تتباين محطات تقوية الهاتف المحمول بالنسبة للمستشفيات على مستوى شياخات المدينة والشركات العاملة (جدول ١٣، وشكل ٨)، إذ تقترب نحو ١% من المحطات من المستشفيات على مسافة تقل عن ١٠٠م، الأمر الذي قد يعرضها لأخطار الأشعة الكهرومغناطيسية الناجمة عن محطات التقوية، و٤% للمسافة التي تتراوح بين ١٠٠،١٥٠ متر، تليها ١٠% من المحطات تتراوح في بعدها عن المستشفيات بين ١٥٠، ٣٠٠ متر وهي مسافة تمثل أقل خطورة من سابقتيهما، بينما أن نحو ٨٥% المحطات تبعد عن المستشفيات بنحو ٣٠٠ متر وأكثر.

وتتباين المسافات بين المحطات، والمستشفيات وفقًا لشبكات المحمول حيث تقترب جدًا ٩% من محطات شبكة أورانج من موقع المستشفيات لمسافة تقل عن ١٠٠ متر، ويرجع ذلك لقدم نشأتها وعدم مراعاة معيار القرب ، تليها محطة اتصالات التي تقترب ٤% منها من المستشفيات، ثم ١٢% من محطات شبكة وي على مسافة تتراوح بين ١٠٠-١٥٠ مترا لكل منهما، وتمثل محطات شبكة فودافون الأكثر أمانًا؛ حيث تبتعد ٩١% من محطاتها من المستشفيات لمسافة تزيد على ٣٠٠ متر، تليها محطات شبكة اتصالات (٨٧%)، وشبكة وي (٨٠%)، وأورانج (٧٣%).

جدول (١٢-أ) : توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لبعدها عن المدارس بشياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

فئات البعد (متر) / الشياخة	أقل من ١٠٠		من ١٠٠-٢٠٠		من ٢٠٠-٣٠٠		أكثر من ٣٠٠		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد
الكرنك الجديد	٢	٣٣	٠	٠	٠	٠	١	٥	٣
الكرنك القديم	٢	٣٣	١	٢٠	١	٥٠	٢	١٠	٦
منشاة العماري	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٧	٣٥	٧
الأقصر	٢	٣٣	٣	٦٠	١	٥٠	٨	٤٠	١٤
العوامية	٠	٠	١	٢٠	٠	٠	٢	١٠	٣
الجملة	**٦**	**١٨**	**٥**	**١٥**	**٢**	**٦**	**٢٠**	**٦١**	**٣٣**

المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية.

جدول (١٢-ب) : توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لموقعها من المدارس للشركات العاملة بمدينة الاقصر عام ٢٠٢٠.

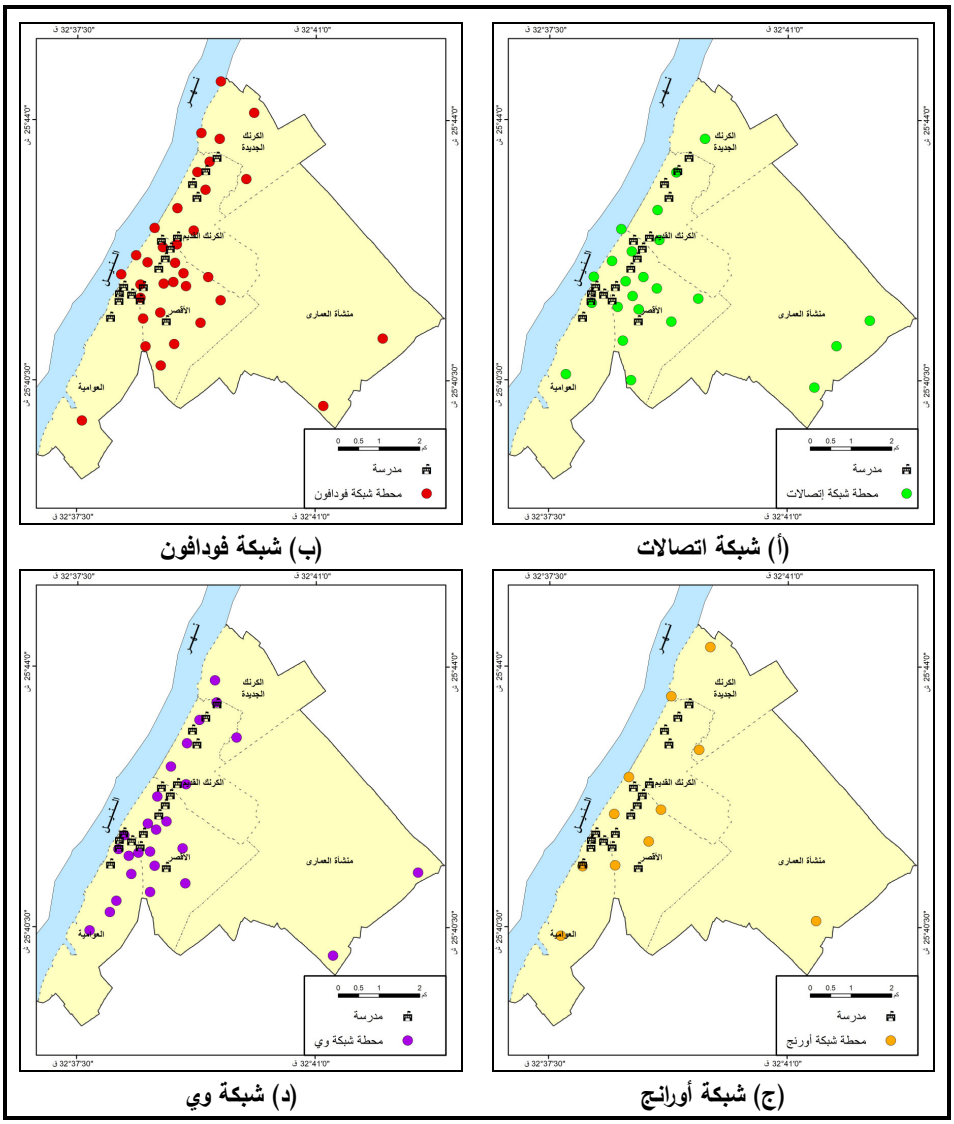
الشبكة	أقل من ١٠٠ م		١٠٠ أقل من ٢٠٠ م		٢٠٠ أقل من ٣٠٠		٣٠٠ فأكثر		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد
أورانج	١	١٣	٠	٠	١	٥	٩	١٥	١١
فودافون	٢	٢٥	٢	٤٠	٧	٣٥	٢٣	٣٨	٣٤
اتصالات	٢	٢٥	١	٢٠	٥	٢٥	١٥	٢٥	٢٣
وي	٣	٣٨	٢	٤٠	٧	٣٥	١٣	٢٣	٢٥
الجملة	**٨**	**١٠٠**	**٥**	**١٠٠**	**٢٠**	**١٠٠**	**٦٠**	**١٠٠**	**٩٣**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

جدول (١٣) : توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وفقا لموقعها من المستشفيات بمدينة الاقصر عام٢٠٢٠.

الشبكة	أقل من ١٠٠م		١٠٠-١٥٠ متر		١٥٠-٣٠٠ متر		٣٠٠ فأكثر		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد
أورانج	١	٩	٠	٠	٢	١٨	٨	٧٣	١١
فودافون	٠	٠	٠	٠	٣	٩	٣١	٩١	٣٤
اتصالات	٠	٠	١	٤	٢	٩	٢٠	٨٧	٢٣
وي	٠	٠	٣	١٢	٢	٨	٢٠	٨٠	٢٥
الجملة	**١**	**١**	**٤**	**٤**	**٩**	**١٠**	**٧٩**	**٨٥**	**٩٣**

المصدر: الحصر الميداني للمحطات.

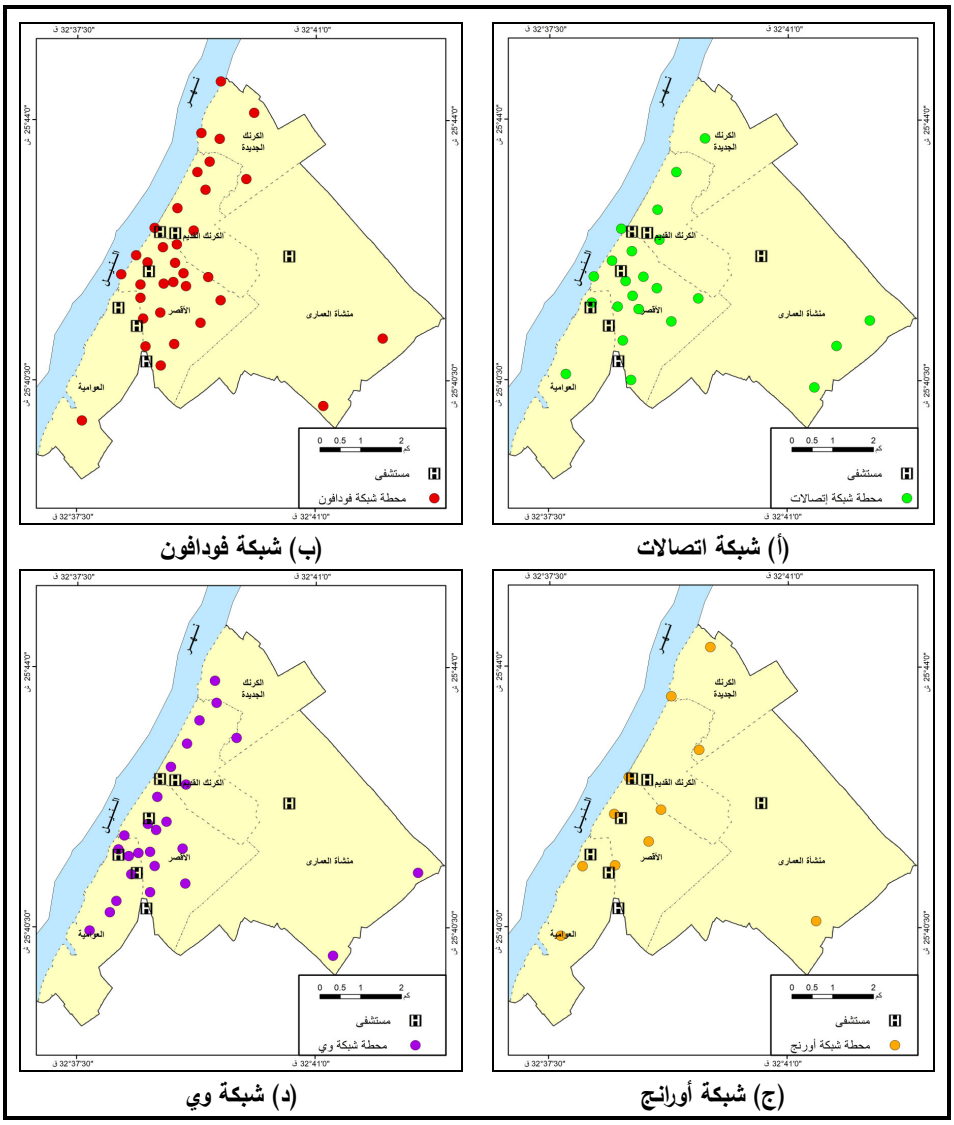


(أ) شبكة اتصالات (ب) شبكة فودافون

(ج) شبكة أورانج (د) شبكة وي

شكل (٧) : توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وعلاقتها بتوزيع المدارس في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠م.

المصدر: بيانات جدول (١٢ أ، ب).



شكل (٨) : توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول وعلاقتها بتوزيع المستشفيات في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

المصدر: بيانات جدول (١٣).

٢. **مدى كفاءة استغلال الموارد البيئية:** يعد الطيف الترددي موردًا محدودًا جدًا يتنافس على استخدامه مختلف أنواع النظم والتطبيقات اللاسلكية[١] وبإعادة النظر إلى الشكل (٦) يتضح اتساع مساحة التداخل بين نفوذ محطات الشبكة الواحدة لجميع الشركات العاملة بالمدينة وهذا يمثل اهداراً للموارد الطيفية؛ الا أنه بسؤال المختصين أجمعوا على أن هذا تداخلًا نظريًا يتم معالجته تقنياً. لذا ليس ثمة اهدار لهذه الموارد.

وعلى جانب آخر يتم تنمية الموارد الطيفية المتاحة بقسيم كل خلية إلى قطاعات، وكل قطاع إلى نطاقات band widths واستخدام تقنية الجيل الرابع التي تعمل على استيعاب أكبر عدد من المستخدمين[٢]، ويتم الاستغلال الزمني للترددات المتاحة وفق تقنيات معينة لتوفير الاتصال بين المحطة الثابتة وأكثر من مشترك في الوقت نفسه[٣].

خامساً – التقييم الاجتماعي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول :

في ضوء المعايير والشروط التي تضمنها البروتوكول الثلاثي في بعدها الاجتماعي، وفي ضوء نتائج الدراسة الميدانية لمؤشرات رضا السكان عن خدمة المحمول (ملحق ٣) يتضح ما يلي:

١) تقييم مشكلات خدمة الاتصالات:

تواجه مستخدمي خدمة الاتصالات بمدينة الأقصر مشكلتين أساسيتين يتمثلا في انقطاع الاتصال، وعدم وضوح الصوت؛ حيث يتضح أن ٨٥% من جملة عينة المبحوثين يواجهون مشكلة في انقطاع الاتصال، وان ٥٣% يواجهون مشكلة في عدم وضوح الصوت، وتتباين هاتان المشكلتان من شياخة إلى أخرى لتصل مشكلة انقطاع الاتصال أعلاها في شياخة الكرنك الجديد بنسبة ٩٨% وأدناها في شياخة الأقصر (٨١%)، وتصل مشكلة عدم وضوح الصوت أعلاها في شياخة الأقصر بنسبة ٥٩%، وأدناها في شياخة الكرنك الجديد (٣٨%)، (جدول ١٤-أ).

---

(١) مقابلة شخصية مع أحد مهندسي شبكة فودافون بالأقصر.

(٢) مقابلة شخصية مع أحد مهندسي شبكة اتصالات بالأقصر.

(٣) هشام عرودكي، نظم الاتصالات الخلوية: اسس ومبادئ، الطبعة الاولى، دمشق، ٢٠١٣، ص ٦.

جدول (١٤-أ) : المشكلات التي تواجه جودة الشبكات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	انقطاع الاتصال				عدم وضوح الصوت				الجملة
	نعم	%	لا	%	نعم	%	لا	%	
الكرنك الجديد	٤٢	٩٨	١	٢	٢٣	٥٣	٢٠	٤٧	٤٣
الكرنك القديم	٥٥	٩٠	٦	١٠	٢٨	٤٦	٣٣	٥٤	٦١
منشأة العماري	٣٦	٩٠	٤	١٠	١٦	٤٠	٢٤	٦٠	٤٠
الأقصر	٢٠٨	٨١	٤٨	١٩	١٥٠	٥٩	١٠٦	٤١	٢٥٦
العوامية	١٨	٨٦	٣	١٤	٨	٣٨	١٣	٦٢	٢١
الجملة	**٣٥٩**	**٨٥**	**٦٢**	**١٥**	**٢٢٥**	**٥٣**	**١٩٦**	**٤٧**	**٤٢١**

المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية.

وتتباين هاتان المشكلتان حسب الشبكات (جدول ١٤-ب) لتصل مشكلة انقطاع الاتصال أعلاها بشبكتي فودافون واتصالات بنسبة ٩٥% لكلٍ منهما، وتقل في شبكة أورانج بنسبة ٨٠%، لتصل إلى أدناها في شبكة وي بنسبة ٦٤%. بحسبانها الشبكة الاحدث في الإنشاء (٢٠١٩)، ومن ثم جودتها الأعلى في ظل ظروف المنافسة مع أقرانها. أما مشكلة عدم وضوح الصوت فتصل أعلاها بشبكة اتصالات (٦٥%)، وأدناها بشبكة وي (٣٦%) لذات الأسباب السابق ذكرها.

جدول (١٤-ب) : المشكلات التي تواجه جودة الشبكات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	فودافون		اتصالات		أورانج		وي	
	انقطاع الاتصال %	عدم وضوح الصوت %	انقطاع الاتصال %	عدم وضوح الصوت %	انقطاع الاتصال %	عدم وضوح الصوت %	انقطاع الاتصال %	عدم وضوح الصوت %
العوامية	٩٣	٢٧	١٠٠	٥٠	٠	٠	٠	١٠٠
الأقصر	٩٥	٥٥	٩٦	٦٧	١٠٠	٦٨	١٠٠	٠
منشأة العماري	٩٤	١٨	٨٠	٧٠	٠	٤٠	٦٧	٣٣
الكرنك القديم	٩٤	٤٣	١٠٠	٥٦	١٠٠	٥٠	٠	١٠٠
الكرنك الجديد	١٠٠	٥٠	١٠٠	٦٧	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٠
المتوسط	**٩٥**	**٤٩**	**٩٥**	**٦٥**	**٨٠**	**٦٢**	**٦٤**	**٣٦**

المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية.

وعلى الرغم من وجود مشكلة انقطاع الاتصال إلى أنها تحدث بشكل موسمي في مناسبات الأعياد؛ حيث الاستخدام المكثف لجميع الشبكات العاملة، وتتباين هذه المشكلة بين شياخات المدينة؛ حيث اشتكى جميع افراد العينة من مستخدمي شبكة اتصالات بشياخة العوامية، ومستخدمي شركة أورانج ووي بشياخة الأقصر، ومستخدمي شركتي اتصالات أورانج بشياخة الكرنك القديم، في حين اشتكى جميع مستخدمي الشبكات الأربع من مشكلة انقطاع الاتصال بشياخة الكرنك الجديد.

٢) رضا المستخدمين عن جودة الخدمة:

أظهرت دراسة ميدانية أجرتها تترا (الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات) على عينة من المستخدمين بصعيد مصر والبحر الاحمر عن جودة الشبكات ووصفوها بالممتازة بواقع ٥١% لشبكة اتصالات، و٤٦% لشبكة فودافون، و٤٥% للشبكة المصرية للاتصالات، و٤٣% لأورانج عام ٢٠١٨[١].

في حين أظهرت نتائج الدراسة الميدانية عن مستوى رضا السكان عن جودة خدمة الشبكات بشياخات مدينة الأقصر (جدول ١٥).

جدول (١٥) : مستوى رضا المستخدمين بشبكات المحمول في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

مستوى الرضا / الشياخة	غير راضٍ		راضٍ الى حد ما		راضٍ		راضي جدا		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الاقصر	٥٤	١٩	٥٩	٢٠	٨٩	٣١	٨٧	٣٠	٢٨٩
الكرنك القديم	٧	١٠	١٢	١٧	٣٢	٤٦	١٩	٢٧	٧٠
منشأة العماري	١٦	٣٥	١١	٢٤	١٠	٢٢	٩	٢٠	٤٦
العوامية	٢	٩	٧	٣٠	٨	٣٥	٦	٢٦	٢٣
الكرنك الجديد	٥	١٤	١٢	٣٢	١٣	٣٥	٧	١٩	٣٧
الجملة	٨٤	١٨	١٠١	٢٢	١٥٢	٣٣	١٢٨	٢٨	٤٦٥

المصدر: من نتائج الدراسة الميدانية.

---

(١) ترا: الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، مقارنة بين شركات المحمول الأربعة تقرير الدفعة التاسعة/ نوفمبر ٢٠١٨ الصعيد والبحر الأحمر بالنسبة المئوية، ص ١.

أن نسبة الراضون جداً عن جودة الشبكات بلغت ٢٨%، ازدادت إلى ٣٣% لمن عبروا عن رضاهم عن الشبكات أي أن نحو (٦١%) من عينة الدراسة عبروا عن رضاهم عن جودة الشبكات، في حين عبر ٢٢% عن رضاهم إلى حد ما، و١٨% عبروا عن عدم رضاهم عن جودة الشبكات.

ويتباين مستوى الرضا بين شياخات المدينة لتصل نسبة من عبروا عن (رضاهم جدًا) أعلاها في شياخة الأقصر (٣٠%) وأدناها في شياخة الكرنك الجديد (١٩%)، وتتباين نسبة من عبروا عن رضاهم بين ٢٢% بشياخة منشأة العماري، و٤٦% بشياخة الكرنك القديم، وتتباين نسبة من عبروا عن (رضاهم إلى حد ما بين ١٧% بشياخة الكرنك القديم، و٣٢% بشياخة الكرنك الجديد، في حين تباين من عبروا عن عدم رضاهم بين ٩% بشياخة العوامية، و٣٥% بشياخة منشأة العماري).

ويتباين مستوى الرضا عن جودة الخدمة من شبكة الى أخرى (جدول ١٦-أ وشكل ٩)؛ حيث عبر أكثر من نصف حجم العينة عن (رضاهم جداً) عن جودة شبكة فودافون، وان زادت هذه النسبة بشياخة الأقصر لتصل إلى ٦٦% لكثافة عدد محطات الشبكة بها، في حين عبر ٢٨% عن (رضاهم) عن جودة الشبكة، ونحو ١١% عن (رضاهم إلى حد) ما ونحو ٦% عن عدم رضاهم.

وعبّر أكثر من نصف حجم العينة عن رضاهم عن جودة شبكة أورانجً، وإن زادت النسبة بشياخة الأقصر إلى نحو ثلثي حجم العينة، في حين عبّر ٢١% من العينة عن رضاهم جدا عن جودة الشبكة، ونحو ١٩% عن رضاهم الى حد ما، وعبر ٣% عن عدم رضاهم عن جودة الشبكة، (جدول ١٦-ب)٠

جدول (١٦-أ) : مستوى رضا المستخدمين عن شبكة فودافون بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

اسم الشياخة	راضي جداً		راضي		راضي الى حد ما		غير راضي		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الأقصر	١١٣	٦٦	٢٤	١٤	٢٠	١٢	١٥	٩	١٧٢
الكرنك القديم	٢٧	٥٦	١٩	٤٠	٢	٤	٠	٠	٤٨
الكرنك الجديد	٥	١٦	٢١	٦٦	٦	١٩	٠	٠	٣٢
منشأة العماري	٩	٤٣	٧	٣٣	٣	١٤	٢	١٠	٢١
العوامية	٦	٣٥	١٠	٥٩	١	٦	٠	٠	١٧
الجملة	**١٦٠**	**٥٥**	**٨١**	**٢٨**	**٣٢**	**١١**	**١٧**	**٦**	**٢٩٠**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

جدول (١٦-ب) : مستوى رضا المستخدمين عن شبكة أورانج بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	راضٍ جداً		راضٍ		راضٍ الى حد ما		غير راضٍ		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الأقصر	٦	١٤	٢٨	٦٥	٨	١٩	١	٢	٤٣
الكرنك القديم	٢	٦٧	٠	٠	١	٣٣	٠	٠	٣
الكرنك الجديد	٠	٠	١	٥٠	٠	٠	١	٥٠	٢
منشأة العماري	٣	٣٣	٤	٤٤	٢	٢٢	٠	٠	٩
العوامية	١	١٠٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١
الجملة	**١٢**	**٢١**	**٣٣**	**٥٧**	**١١**	**١٩**	**٢**	**٣**	**٥٨**

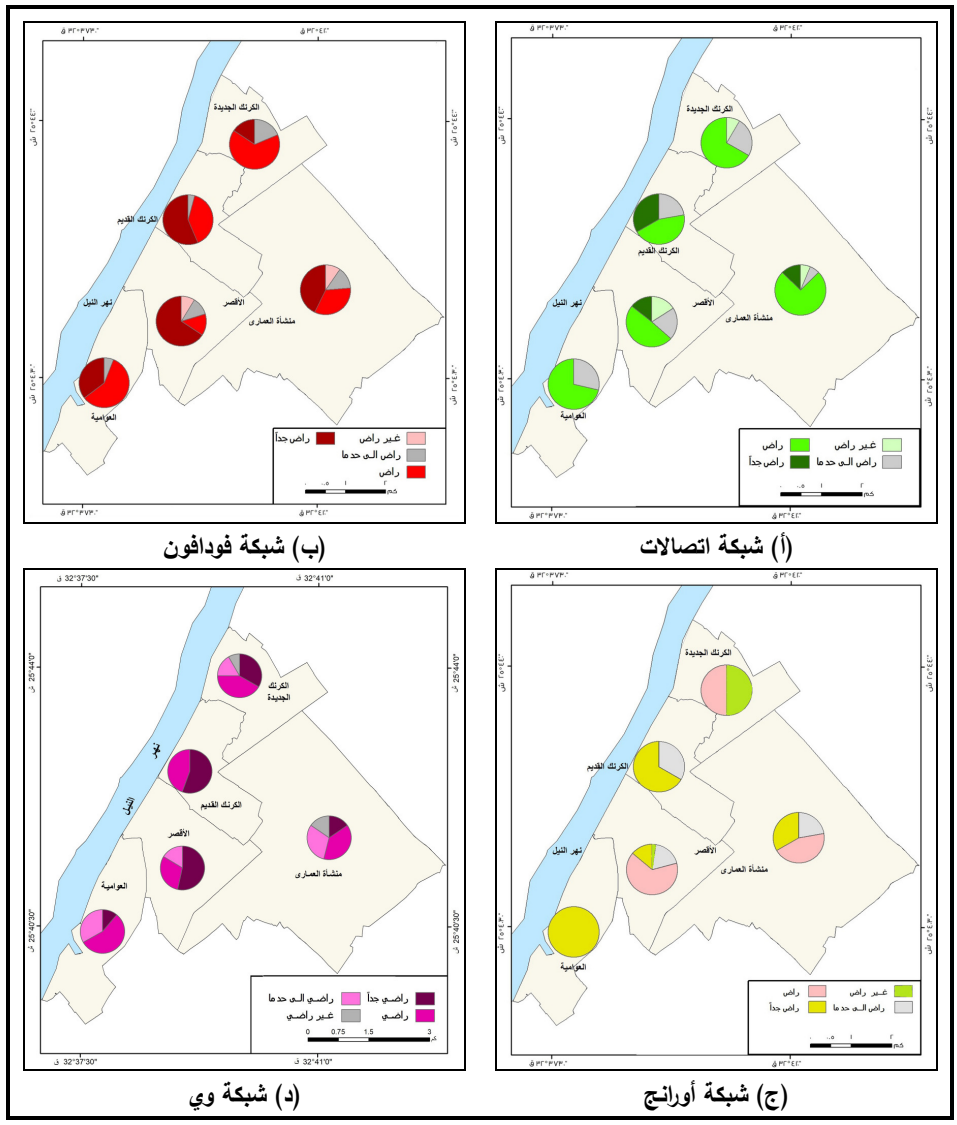
المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

ويتفاوت مستوى الرضا عن جودة قوة بث المحطات التابعة لشبكة اتصالات؛ حيث عبر أكثر من نصف العينة المختارة عن رضاهم عن جودة الشبكة ونحو ١٣% عن رضاهم جدا في حين عبر ٢٠% عن رضاهم الى حد ما. وعبر ١١% عن عدم رضاهم (جدول ١٦-ج).

جدول (١٦-ج) : مستوى رضا المستخدمين عن شبكة اتصالات بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	راضي جداً		راضي		راضي الى حد ما		غير راضي		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الأقصر	٩	١٤	٣١	٤٩	١٣	٢١	١٠	١٦	٦٣
الكرنك القديم	٣	٣٣	٤	٤٤	٢	٢٢	٠	٠	٩
الكرنك الجديد	٠	٠	٨	٦٧	٣	٢٥	١	٨	١٢
منشأة العماري	٢	١٣	١٢	٧٥	١	٦	١	٦	١٦
العوامية	٠	٠	٥	٧١	٢	٢٩	٠	٠	٧
الجملة	**١٤**	**١٣**	**٦٠**	**٥٦**	**٢١**	**٢٠**	**١٢**	**١١**	**١٠٧**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.



شكل (٩) : مستويات رضا مستخدمي شبكات الاتصال في مدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

المصدر: الاشكال من اعداد الباحث باستخدام برنامج Arc GIS اعتماداً على جدول (١٦ أ، ب، ج، د).

في حين أبدى نحو ٤١% من حجم العينة عن رضاهم جدا بجودة بث شبكة وي، وان تقلصت هذه النسبة بشياختي منشأة العماري، والعوامية بنسبة ١٥%، و١١% (جدول ١٦–د).

جدول (١٦–د) : مستوى رضا المستخدمين عن شبكة وي بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

الشياخة	راضي جداً		راضي		راضي الى حد ما		غير راض		الجملة
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	
الأقصر	٢٣	٥٣	١٣	٣٠	٧	١٦	٠	٠	٤٣
الكرنك القديم	٥	٥٦	٤	٤٤	٠	٠	٠	٠	٩
الكرنك الجديد	٤	٣٣	٥	٤٢	٢	١٧	١	٨	١٢
منشأة العماري	٢	١٥	٥	٣٨	٤	٣١	٢	١٥	١٣
العوامية	١	١١	٥	٥٦	٣	٣٣	٠	٠	٩
الجملة	**٣٥**	**٤١**	**٣٢**	**٣٧**	**١٦**	**١٩**	**٣**	**٣**	**٨٦**

المصدر: نتائج الدراسة الميدانية.

سادساً – الخريطة المستقبلية لمحطات الاتصالات المحمولة :

من المتوقع أن تتشكل خريطة توزيع محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر حتى عام ٢٠٤٠ وفقاً لمسارين أحدهما مرجعي، والآخر مخطط، وذلك على النحو الاتي:

١. **المسار المرجعي:** يهدف هذا المسار إلى التعرف على ملامح خريطة محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر وخصائصها، ولما كان من المتوقع زيادة السكان إلى ٤٧٢٤٦٣ نسمة عام ٢٠٤٠، توزع على شياخات المدينة وفقاً لفرضية ثبات معدلات نمو السكان بكل شياخة على حده بين تعدادي ٢٠٠٦، ٢٠١٧، وعلى افتراض ثبات نسبة مستخدمي الهاتف المحمول البالغة في الجمهورية ٩٣,٣٦% نهاية نوفمبر ٢٠٢٠[١] فان عدد المستخدمين المتوقع بمدينة الأقصر سيبلغ ٤٤١٠٩١ مستخدمًا عام ٢٠٤٠، سيتوزعون على شياخات المدينة (جدول ١٧ وشكل ١٠) بواقع ما يزيد على نصفهم بشياخة الأقصر، ثم منشأة العماري، والكرنك القديم، والكرنك الجديد، والعوامية.

---

(١) وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، تقرير شهري موجز عن مؤشرات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ديسمبر عام ٢٠٢٠، بدون ارقام صفحات.

جدول (١٧) : توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار المرجعي).

البيان	الشياخات					
	الكرنك الجديد	الكرنك القديم	الاقصر	منشأة العماري	العوامية	الجملة
عدد السكان ٢٠٠٦[١]	٢٦٦٢٩	١٤٧٦٣	٨٩٠٣٣	٢٠٤٤٧	٩٧٣٥	١٦٠٦٠٧
عدد السكان ٢٠١٧[٢]	٢٥٧١٠	٣٩٨٢٠	١٢٨٧٩١	٤١٤٣٩	١٥٨٧٠	٢٥١٦٣٠
عدد المستخدمين عام ٢٠٢٠	٢٤٥٢٠	٣٧٩٧٦	١٢٢٨٢٨	٣٩٥٢٠	١٥١٣٥	٢٣٩٩٨٠
توقع عدد السكان ٢٠٤٠[٣]	٤٨٢٧٣	٧٤٧٦٦	٢٤١٨١٩	٧٧٨٠٦	٢٩٧٩٨	٤٧٢٤٦٣
توقع عدد المستخدمين ٢٠٤٠	٤٥٠٦٨	٦٩٨٠٢	٢٢٥٧٦٢	٧٢٦٤٠	٢٧٨١٩	٤٤١٠٩١
عدد المحطات عام ٢٠٢٠	١١	١٣	٤٩	٨	١٢	٩٣
متوسط ما تخدمه كل محطة/نسمه[٤]	٢٣٣٧	٣٠٦٣	٢٦٢٨	٥١٨٠	١٣٢٣	٢٧٠٦
عدد المحطات المطلوبة/ للسكان عام ٢٠٤٠[٥]	٢١	٢٤	٩٢	١٥	٢٣	١٧٥
عدد المحطات المطلوبة/ للمستخدمين عام ٢٠٤٠[٥]	١٩	٢٣	٨٦	١٤	٢١	١٦٣
المحطات المطلوب اضافتها حتى عام ٢٠٤٠	٨	١٠	٣٧	٦	٩	٧٠

المصدر:

(١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، محافظة الأقصر تعداد سكان ٢٠٠٦.

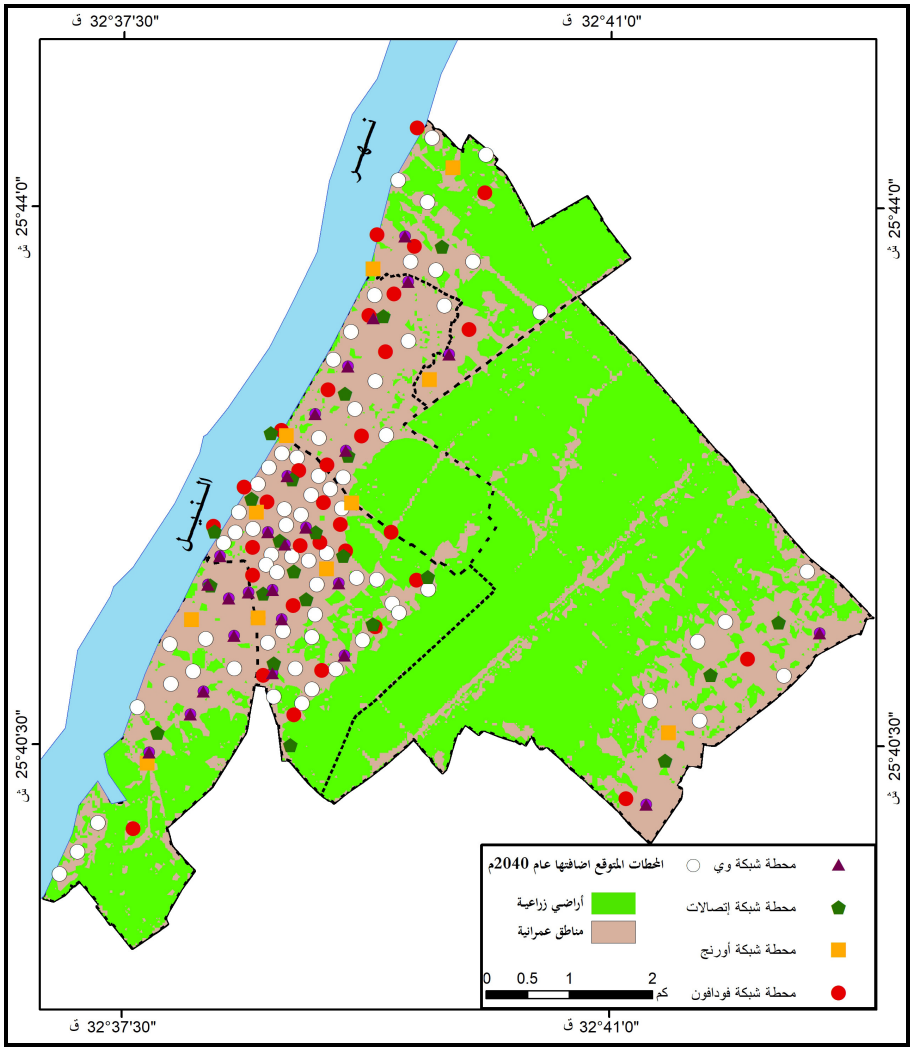
(٢) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، محافظة الأقصر تعداد سكان ٢٠١٧.

(٣) باستخدام المعادلة الاسية لمعدل النمو =ln (p2/p1) t*100

والتنبؤ باستخدام المعادلة =(p2*exp(r*t))

(٤) بقسمة عدد السكان عام ٢٠١٧ ÷ عدد المحطات

(٥) بقسمة عدد السكان المتوقع عام ٢٠٤٠ ÷ متوسط ما تخدمه المحطة الواحدة.



شكل (١٠) : توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار المرجعي).

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على فرضيات المسار التخطيطي (جدول ١٧).

وهو ما يعني زيادة عدد المحطات إلى ١٦٣ محطة تتوزع بواقع ٨٦ محطة بشياخة الأقصر، و٢٣ محطة بشياخة الكرنك القديم، و٢١ محطة بشياخة العوامية، و١٩ محطة بالكرنك الجديد، و١٤% بشياخة منشأة العماري.

٢. **المسار المخطط:** يهدف هذا المسار إلى رسم خريطة تخطيطية لمحطات تقوية المحمول، يراعى فيه توزيع محطات المحمول المتوقع اضافتها شرقي شياخة منشأة العماري في ضوء الزحف العمراني المتوقع ومن ثم تركز السكان شرقي الشياخة، في ظل محددات ارتفاعات المباني التي فرضها وجود مطار الأقصر الدولي؛ المتمثلة في عدم تجاوزها ٥ طوابق غربي المدينة تتدرج في انخفاضها لتصل إلى ما بين ٢، ٣ طابق بالاقتراب من المطار شرقي المدينة، وفي ظل محددات البناء على الأراضي الزراعية بشمالي المدينة وجنوبيها (شكل ١١).

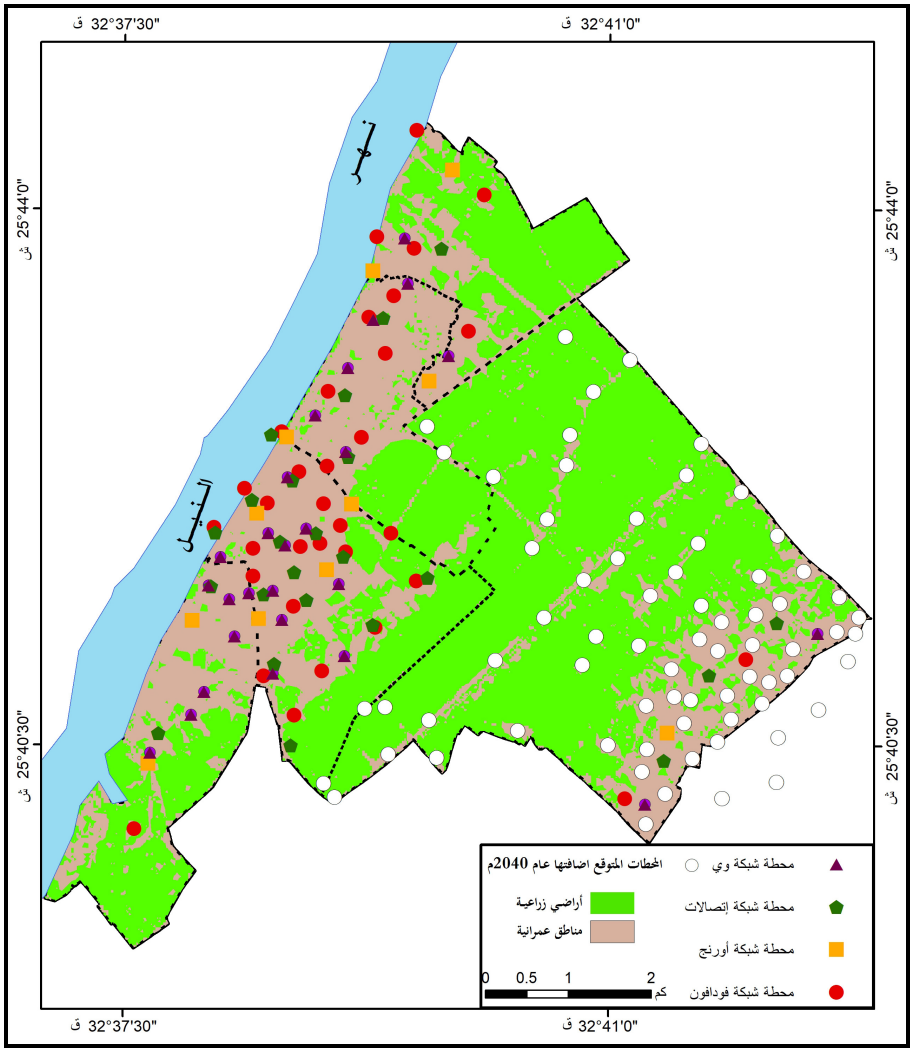
لذا يجب أن يقتصر تتوزع المحطات المتوقع إضافتها حتى عام ٢٠٤٠ شرقي المدينة؛ بدلًا من اقامتها بالشياخات الواقعة غربي المدينة. الأمر الذي سيعالج الخلل الحالي في مستوى الكفاءة الفنية البيئية والرضا المجتمعي للمحطات القائمة حاليًا؛ بحيث يجب الاكتفاء بزيادة قدرات المحطات الحالية بجميع الشياخات إلى الحدود المسموح بيئيًا، بما يحقق مستوى رضا السكان من هواجس الخوف من الآثار السلبية للإشعاعات الصادرة من المحطات، كما أنه من المتوقع أن يحقق هذا المسار أهداف الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات المتمثلة في رفع كفاءة الاستخدام الأمثل للطيف الترددي وتعظيم العائد منه، وتحقيق برامج الكفاءة الفنية، الاقتصادية لمختلف خدمات الاتصالات(١).

وعلى الرغم من التغير المتوقع في الأنشطة الاقتصادية والخدمية واستخدامات الأرض جراء التوسع في خدمة المحمول(٢) فإنه ليس من المتوقع أن يحدث هذا التغير بمدينة الأقصر بمعدلات سريعة قبل انقضاء سنوات طويلة يظهر فيها الأثر الكبير لتقنية اتصالات المحمول في نمط استخدام الأرض بالمدينة.

---

(١) الجهاز القوم الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، تاريخ دخول الموقع ١٥-٩-٢٠١٩.
http://www.tra.gov.eg/ar/Pages/

(٢) طاهر عبد السلام حامد، ديناميكية تغير استخدام الأرض بتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة كلية التخطيط العمراني والإقليمي، القاهرة، ٢٠٠٩، ص ٦٧ وما بعدها.



شكل (١١) : توقع عدد محطات تقوية المحمول في شياخات مدينة الأقصر عام ٢٠٤٠ (وفقًا لفرضيات المسار التخطيطي).

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على (جدول ١٧).

كما أنه ليس من المتوقع انخفاض إيجارات العقارات المقام عليها محطات محمول وشرائها؛ حيث أن نتائج المقابلات الشخصية مع ثلاثة من أصحاب العقارات المقام عليها محطات محمول لمدينة الأقصر[١]، أوضحت ارتفاع قيمة ايجار الوحدات السكنية في شياخة منشأة العماري من ٢٥٠ جنيهًا الى ٦٥٠ جنيهًا بين عامي ٢٠٠٤، ٢٠٢٠، وارتفاعها من ٥٠٠ جنيهًا الى ٧٥٠ جنيهًا بشياخة الكرنك القديم بين عامي ٢٠١٦، ٢٠٢٠، ومن ٥٠٠ جنيهًا الى ٨٥٠ جنيهًا بشياخة الأقصر بين عامي ٢٠١٠، ٢٠٢٠، وهذا يعني أن تركيب محطات تقوية المحمول على أسطح العقارات لم يؤثر في خفض سعر ايجار الوحدات السكنية أو شرائها، بل زادت أسعارها نتيجة لانخفاض سعر الصرف وزيادة التضخم خلال تلك المدة. وهذا يعني أن العامل الاقتصادي وليس العامل البيئي (الصحي) هو العامل الحاكم في اختيار الوحدة التي يرغب الفرد في استئجارها. وأن العامل الاقتصادي مرتبط بمدى القوة الشرائية، والعامل الصحي ومرهون بوعي الفرد بخطورة واضرار السكن قرب محطات المحمول.

الخاتمة:

خلصت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها:

- تعمل جميع شبكات المحمول أورانج وفودافون واتصالات ووي بجميع شياخات مدينة الأقصر.
- زيادة معدل أعداد المحطات بمدينة الأقصر بواقع محطة لكل ٢٧٠٦ نسمة مقارنة بمحطة لكل ٦٤٥٠ نسمة بمحافظة الأقصر عام ٢٠٢٠.
- التفوق العددي لمحطات المحمول بشياخة الأقصر، إذ استأثرت بنحو نصف جملة أعداد المحطات بالمدينة، تليها شياخات: الكرنك القديم والعوامية، والكرنك الجديد، متناسبة في ذلك مع تركز نحو نصف عدد السكان وربع الكتلة السكنية.
- الاتجاه الشمالي لنمط التوزيع الجغرافي لمحطات شبكتي فودافون وأورانج، والاتجاه الشرقي لمحطات شبكتي زي واتصالات وفق تمدد اتجاه الكتلة السكنية لميزة القرب من المستخدمين.

---

(١) مقابلة شخصية مع ستة من اصحاب العقارات بشياخات المدينة عام ٢٠٢١.

- تموضع المحطة المركزية لجميع شركات المحمول في قلب الكتلة السكنية بشياخة الأقصر، ومن ثم تركز السكان بما يحقق جودة الخدمة، وحسن اختيار هذه الشركات لمواقع محطاتها.
- تباين أنماط التوزيع المكاني لمحطات شبكات المحمول؛ حيث تميل محطات شبكتي فودافون، واتصالات الى التركز المكاني، في حين تميل محطات شبكتي وي وأورانج نحو التشتت.
- اتصاف محطات شبكتي فودافون وأورانج بالنمط المنتظم، ومحطات شبكتي اتصالات ووي بالنمط العشوائي.
- ملاءمة موضع المحطات للمعايير التقنية من حيث جودة العقار ومادة بنائه، واتساعه ومن ثم الحفاظ على مسافة بين محطتين مقامتين على سطح العقار، وتموضع المحطات على عقارات أكثر ارتفاعًا من نظيرتها من العقارات المحيطة.
- تباين قوة نفوذ المحطات من شبكة الى أخرى لتصل أعلاها بشبكة أورانج ثم شبكة وي، واتصالات، وفودافون.
- تحظى ٩٧% من محطات شياخة الأقصر بتغطية قوية جدًا تليها شياخة الكرنك القديم ثم الكرنك الجديد، والعوامية، ومنشأة العماري.
- تباين قوة الشبكات الأربع لتصل أعلاها (مرتفعة جداً)، ثم قوية النفوذ، ومتوسطة القوة، وضعيفة في قوة نفوذها.
- اعتماد جميع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول لتقنيات الجيل الرابع مما يزيد من قوة بثها، قدرتها على استيعاب المزيد من مستخدمي الشبكات.
- التزام جميع المحطات بالبعد عن المدارس والمستشفيات؛ وان تباين من شبكة إلى أخرى، تقترب ٣٨% من محطات شبكة وي لمسافة تقل عن ١٠٠ متر بما يمثله من خطورة على التلاميذ، يليها شبكة فودافون، واتصالات، وأورانج. في حين تقترب ٩% من محطات أورانج من المستشفيات يليها شبكة اتصالات، ووي، وفودافون، بما يمثل خطورة على المرضي مرتادي هذه المستشفيات.
- شكوى ٨٥% من حجم عينة مستخدمي شبكات المحمول من انقطاع الاتصال في المناسبات، و٥٣% يعانون من مشكلة عدم وضوح الصوت، وتصل مشكلة انقطاع الاتصال أعلاها بشياخة الكرنك الجديد، وأدناها بشياخة الأقصر، في حين تصل مشكلة عدم وضوح الصوت أعلاها بشياخة الأقصر وأدناها بشياخة الكرنك الجديد.

- ارتفاع مشكلة انقطاع الاتصال بشبكة فودافون واتصالات ثم أورانج ووي، وتصل مشكلة عدم وضوح الصوت أعلاها بشبكة اتصالات وأدناها بشبكة وي.
- وصل رضا المستخدمين عن جودة الشبكة إلى أعلاه بشياخة الأقصر، وأدناه بشياخة الكرنك القديم، في حين عبر ٩% بشياخة العوامية عن عدم رضاه عن جودة الشبكة ليصل عدم الرضا الى ٣٥% بشياخة منشأة العماري.
- عبر ٦% من عينة الدراسة عن عدم رضاه عن شبكة فودافون، و٣% عن شبكة أورانج ووي لكل منهما، و١١% لشبكة اتصالات.
- من المتوقع إضافة ٧٠محطة جديدة بحلول عام ٢٠٤٠، لتصبح جملة أعداد المحطة المطلوبة ١٦٣ محطة لذات العام، بواقع ٣٧ لشياخة الأقصر، و١٠ محطات لشياخة الكرنك القديم، و٩ محطات لشياخة العوامية، و٨ للكرنك الجديد، و٦ محطات لشياخة منشأة العماري.

وتقترح الدراسة وتوصي بما يلي:

- مواجهة شكوى مستخدمي خدمة الشبكات من ظاهرة انقطاع الاتصال في المناسبات خاصة بشياخة الكرنك الجديد، وعدم وضوح الصوت خاصة بشياخة الأقصر؛ خاصة بشبكتي فودافون واتصالات على الترتيب.
- رفع قدرات المحطات؛ خاصة بشياختي الكرنك القديم، ومنشأة العماري. ولجميع الشبكات خاصة شبكة اتصالات.
- عدم إقامة محطات جديدة بشياخات: الأقصر والكرنك القديم، والكرنك الجديد، والعوامية في ضوء تكدس المحطات بها.
- توطين المحطات المتوقع اضافتها في شرقي شياخة منشأة العماري حتى عام ٢٠٤٠ حيث أنها المنطقة المرشحة لاستيعاب محطات جديدة للتوسع العمراني مستقبلاً.

الملاحـــق

ملحق (١)

نموذج استبيان عن خصائص العقار، ومحطة المحمول المقام عليه في مدينة الاقصر

ضع علامة (صح) امام الإجابة المختارة

١. عنوان المحطة: اسم الشارع..... اسم الشياخة.....

٢. الشبكة التابعة لها: .....

٤. مساحة العقار بالمتر٢: .....(...م الطول × .... العرض)

٥. المحطة مقامة على (عقار سكني)، (فندق) (مسجد) (سنترال) (حديقة) (أرض بور) (أرض زراعية)

٧. عدد الطوابق العقار:(طابقين فأقل) – (٣–٥ طوابق) (٥–٧ طوابق) (أكثر من ٧ طوابق).

٨. ارتفاع المحطة من سطح العقار (أقل من ١٥ متر)، من ١٥ – ٣٠ متر، من ٣٠ – ٤٥ متر، من ٤٥ متر فأكثر

١٠. هل ارتفاع الهوائي أعلى من ارتفاع العقارات المجاورة (نعم) (لا)

١٥. كم المسافة الافقية بين الهوائي والعقارات المجاورة (تقل عن ١٠ متر)، (تزيد على ١٠ متر)

١٦. حالة العقار (جيدة جدا) (جيدة) (متوسطة الجودة) (متدهورة) (متدهورة جدا)

١٧. مادة بناء العقار (بالأعمدة المسلحة) (من الطوب اللبن) (من الطوب الأحمر فقط) ومادة بنائه.....

٢٠. كم المسافة الأفقية بين المحطة وأقرب مدرسة (أقل من ٢٠م) (بين ٢٠–٤٠ متر) (بين ٤٠–١٠٠ متر) (من ١٠٠–٢٠٠ متر) (من ٢٠٠–٤٠٠ متر) (٤٠٠ فأكثر)

٢١. كم المسافة الافقية بين المحطة واقرب مستشفى (اقل من ٢٠م) (بين ٢٠–٤٠ متر) (بين ٤٠–١٠٠ متر) (من ١٠٠–٢٠٠ متر) (من ٢٠٠–٤٠٠ متر) (٤٠٠ فاكثر)

ملحق (٢)

نموذج استبيان لخصائص مستخدم الهاتف المحمول
ومستوى رضاه عن كفاءة شبكة المحمول بمدينة الاقصر

ضع علامة (صح) امام الإجابة المختارة

١- محل الإقامة: شياخة.....

٢- السن: (أقل من١٥سنة)، (من ٣٠-٤٥ سنة)، (من ٤٥-٦٠ سنة)، (أكثر من ٦٠ سنة)

٣- الحالة التعليمية: (أمي)، (يقرأ ويكتب)، (متوسط وفوق المتوسط)، (جامعي)

٤- الوظيفة: (رجل اعمال وقطاع خاص)، (العمل في السياحة)، (طبيب)، (محامي)، (مهندس)، (اعمال حرفية) (موظف)(طالب) (لا اعمل وعلى المعاش) (أعمال أخرى)

٥- متوسط دخل الأسرة الشهري: (أقل من ٢٠٠٠جنية)، (من ٢٠٠٠-٤٠٠٠ جنيه)، (من ٤٠٠٠-٦٠٠٠جنيه)، (من ٦٠٠٠-٨٠٠٠ جنيه)، (أكثر من ٨٠٠٠ جنيه)

٦- ماهي شبكة المحمول المتعاقد معها حاليًا؟ (أورانج)، (فودافون)، (اتصالات)، (وي)

٧- ما المشكلات التي تواجهك من الشبكة (عدم وضوح الصوت)، (تداخل المكالمات)، (انقطاع الاتصال)، (مشكلات أخرى اذكرها.....)

٨- ما عدد مرات انقطاع الاتصال: (في المناسبات فقط)، (أحيانا)، (غالبًا).

٩- ما عدد مرات عدم وضوح الصوت: (في المناسبات فقط)، (أحيانا)، (غالبًا).

١٠-ما مدى رضاك عن شبكة المحمول المشترك فيها حالياً؟ (غير راضي جدًا)، (غير راضي)، (راضي الى حد ما)، (راضي)، (راضي جدا).

ملحق (٣) : التقييم المكاني لكفاءة عمل محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

أبعاد التقييم	المعيار	مؤشرات الكفاءة (%)			
		نقاط القوة	نقاط الضعف	الفرص	التحديات
الأول	ارتفاع الهوائي ١٥-٥٠ متر	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	ارتفاع الهوائي يعوض انخفاض ارتفاع العقار	لا ينبغي ارتفاع الهوائيات أكثر من ٥٠ متر إلا خارج الكتلة السكنية ومع ضوابط الطيران
	ارتفاع الهوائي أعلى من العقارات المجاورة	جميع الهوائيات ارتفاعها أعلى من العقارات المجاورة	-	المتابعة المفاجئة الدائمة من جهاز تنظيم الاتصالات	مخاطر هبوب الرياح العاتية
	عدم تركيب هوائي على سطح مستشفى منعا للتداخل بين عمل الأجهزة	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	وجود مواضع بديلة للمستشفيات	حالة عدم وجود مواضع مجاورة غير مناسبة
	قوة الشبكة ومجال نفوذها	٦٧% من المحطات ما بين قوية جداً وقوية ومجال نفوذها ما بين كبير جداً وكبير	٣٣% من المحطات متوسطة ومجال نفوذها متوسط	رفع قدرات إشارة المحطات باعتماد التقنيات الحديثة	وجود محددات بيئية
الثاني	المسافة الأفقية لا تقل عن ١٢م بين برجين مركبين على عقار واحد	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	التوسع الأفقي في المستقبل بشياخة منشأة العماري بما يعني احتمال اتساع العقارات وتحقيق شرط المسافة الأفقية	حال التوسع الراسي في شياخة الأقصر خاصة حيث اقتصاد المكان يحتم التوسع الراسي لعقارات ضيقة المساحة ومن ثم ضيق المسافة بين محطتين
	ارتفاع الهوائي يتراوح بين ١٥-٥٠ متر	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	ارتفاع الهوائي يعوض انخفاض ارتفاع العقار	لا ينبغي ارتفاع الهوائيات أكثر من ٥٠ متر إلا خارج الكتلة السكنية وعلى الطرق السريعة فقط ووفق ضوابط الطيران
	ارتفاع الهوائي أعلى من العقارات المجاورة	جميع الهوائيات ارتفاعها أعلى من العقارات المجاورة	-	المتابعة المفاجئة الدائمة من جهاز تنظيم الاتصالات	مخاطر هبوب الرياح العاتية
	المسافة الأفقية والراسية لا تقل عن ٦ متر بين الهوائي والعنصر البشري	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	المتابعة المفاجئة الدائمة من جهاز تنظيم الاتصالات	مخاطر احتمالية الفساد الإداري المحلي
	المسافة الأفقية لا تقل عن ١٠ متر بين الهوائي والعقارات المجاورة	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	-	المتابعة المفاجئة الدائمة من جهاز تنظيم الاتصالات	مخاطر احتمالية الفساد الإداري المحلي

تابع ملحق (٣) : التقييم المكاني لكفاءة عمل محطات تقوية المحمول بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

أبعاد	المعيار	مؤشرات الكفاءة (%)			
		نقاط القوة	نقاط الضعف	الفرص	التحديات
التقييم البيئي	حالة العقار ومادة بنائه	جميع العقارات من المسلح الاسمنتي بنسبة ١٠٠%% و٧٤% بحالة جيدة	التأثير السلبي على قوة بث المحطة داخل العقار المبنية بالمسلح الاسمنتي و٢٦% من حالتها متوسطة الجودة	يحكم اقتصاد المكان التوسع الراسي بما يعني البناء بالمسلح الاسمنتي بالمدينة	حالة بعض المباني متوسطة الجودة
	المسافة الراسية لا تقل عن ٦ م بين الهوائي وسطح العقار	جميع الشبكات ملتزمة بهذا الشرط	–	إمكانية رفع الهوائيات عن سطح الأرض	تكاليف إضافية يتحملها صاحب الشبكة
	لا تزيد قوة المحطة على ٠,٤ملي وات/سم٢	لم يثبت ثمة علاقة بين الحالة الصحية لسكان العقارات وإقامة المحطات على عقاراتهم	ظهور حالات مرضية يحتاج الى وقت طويل من التعرض للإشعاعات	إجراء المزيد من الدراسات المتقدمة لتأكيد العلاقة أو دحضها	مخاطر عدم المتابعة الدورية للتأكد من الحدود القصوى لقوة المحطات
	لاتقل المسافة بين المحطة والمدارس عن ٢٠م	جميع المحطات تبعد أكثر من ٢٠متر من المدارس	٨% من المحطات اقل من ١٠٠ متر	وجود مخطط مستقبلي لاستخدام الأرض يضمن مراعاة البعد عن المدارس بمسافة لا تقل عن ٢٠متر والمتابعة الدائمة	عدم الالتزام بهذا الشرط مستقبلاً
	الترددات الطيفية	تنظيم حصص الترددات الاستغلال الزمني للترددات المتاحة تقسيم الطيف الترددي	محدودية الترددات الطيفية	اعتماد التقنيات الحديثة وترشيد استخدام الترددات	المحددات البيئية
	تداخل مجالات النفوذ	معالجة تداخل مجالات النفوذ تقنياً عند التخطيط للمحطة	إهدار للموارد الترددية	التطور الدائم في تخطيط المحطات لتقلل من مساحات التداخل	ارتفاع تكاليف إحلال التقنيات الحديثة بديلا عن الحالية
الإجتماعي	جودة الشبكة	انقطاع الاتصال في المناسبات فقط و٤٧% لم يشتكوا من عدم وضوح الصوت	٨٥% اشتكوا من انقطاع الاتصال و٥٣% عدم وضوح الصوت	زيادة المحطات المقامة لمقابلة الطلب المتزايد على الخدمة إمكانية رفع قدرة الشبكات	ازدياد الضغط على الشبكة وتوقع باستمرار المشكلة
	مستوى الرضا عن جودة الشبكة	٦٠% راضون عن جودة الشبكة	٤٠غير راضون عن جودة الشبكة	اعتماد التقنيات الحديثة	المحددات البيئية (محدودية الموارد الطيفية والمخاطر البيئية)

المصدر: امن عمل الباحث اعتماداً على نتائج قياسات كفاءة المحطات، ونتائج الاستبيان بمدينة الأقصر عام ٢٠٢٠.

المصادر والمراجع

أولاً: باللغة العربية.

١. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، أهم مؤشرات بحث الدخل والانفاق والاستهلاك عام ٢٠١٧-٢٠١٨، القاهرة، ٢٠١٩.

٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت لمحافظة الاقصر لعام ٢٠١٧، ٢٠١٩.

٣. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت لمحافظة الاقصر لعام ٢٠٠٦.

٤. الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، مقارنة بين شركات المحمول الأربعة تقرير الدفعة التاسعة/ نوفمبر ٢٠١٨ الصعيد والبحر الأحمر بالنسبة المئوية.

٥. ج. ديوي (ترجمة محمد اسماعيل الشيخ)، المدينة والخدمات الهاتفية، العدد ٤٤، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، أغسطس ١٩٨٢.

٦. جمعه محمد داوود، أسس التحليل الإحصائي والمكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، النسخة الأولى، ٢٠١٢.

٧. حسين محمود قمح، التحليل المكاني لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز إيتاى البارود باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دورية الانسانيات، كلية الآداب جامعة دمنهور العدد الحادي والأربعين، ٢٠١٣.

٨. خريطة التقسيم الإداري لمصر عام ٢٠١٧.

٩. طاهر عبد السلام حامد، ديناميكية تغير استخدام الأرض بتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة كلية التخطيط العمراني والإقليمي، القاهرة، ٢٠٠٩.

١٠. محافظة الأقصر، مكتب البيئة بالأقصر، بيانات عن أعداد محطات تقوية المحمول عام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة.

١١. محافظة الاقصر، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، أعداد السكان بمدينة الاقصر، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٠.

١٢. مسعد أحمد بحيري، التحليل المكاني لنفوذ محطات تقوية شبكات المحمول وكفاءتها في مدينة بنها، المجلة الجغرافية العربية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٨٧، ٢٠١٥.

١٣. محمد عبد القادر شنيشن، ومرفت عبد اللطيف غلاب، التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكات المحمول وأثرها في أسعار الوحدات السكنية بمدينة أبى حمص الجمعية الجغرافية الكويتية: رسائل جغرافية، ٤٧٦، يناير ٢٠٢٠.
١٤. محمد عبد القادر شنيشن التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، رسائل جغرافية (٣٤١)، الجمعية الجغرافية الكويتية عام ٢٠٠٨.
١٥. محمد عبد القادر شنيشن وحسام الدين حمدي، محطات شبكة المحمول في مدينة كفر الدوار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دورية الانسانيات، كلية الآداب جامعة دمنهور، العدد الواحد والأربعين، ٢٠١٣.
١٦. مينا عاطف لمعي حكيم، التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر: دراسة في جغرافية الاتصالات المحمولة في مصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآدب – جامعة عين شمس، ٢٠١٥.
١٧. معهد التخطيط القومي، تقرير التنمية البشرية لمحافظة الأقصر عام ٢٠٠٦.
١٨. هشام عرودكي، نظم الاتصالات الخلوية: أسس ومبادئ، الطبعة الأولى، مكتبة الأسد، دمشق، ٢٠١٣.
١٩. وزارة الإسكان والمجتمعات العمرانية الجديدة الهيئة العامة للتخطيط العمراني، دليل المعدلات والمعايير التخطيطية للخدمات بجمهورية مصر العربية، المجلد العاشر، خدمات الاتصالات، القاهرة، ٢٠١٦.
٢٠. وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، تقرير شهري موجز عن مؤشرات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ديسمبر ٢٠٢٠.

ثانياً: باللغة الإنجليزية.

1. Brandt, Sebastian; Maennig, Wolfgang, Perceived Externalities of Cell Phone Base Stations: The Case of Property Prices in Hamburg, Germany, Environment and Planning A, Vol. 44, Issue 2, 2012.
2. Dimitrios B., Dinkelman T., Oster E., Thornton R., and Zanera D., 2010. "New cellular networks in Malawi: Correlates of service rollout and network performance." National Bureau of economic research working paper. 16616
3. Mohamed Mustafa A. Razek. The American University in Cairo School of Global Affairs and Public Policy, Department of Public Policy and Administration, compliance of corporate businesses to health and environment standards, the case of cell phone towers in Egypt. 2016.

ثالثا: مواقع شبكة المعلومات الدولية.

١. الموقع الرسمي للجهاز القومي لتنظيم الاتصالات https://www.tra.gov.eg/ar/
تاريخ الدخول ١٥-٩-٢٠١٩

Geographical Evaluation of The Mobile Phone Networks' Stations in Luxor

Dr. Abdul Latif Muhammad Ahmad Hussein
Assistant Professor,
Department of Geography and Geographic Information Systems,
Faculty of Arts - South Valley University

ABSTRACT

The study aimed to identify the Geographical distribution pattern of the four mobile phone network strengthening stations in Luxor, the factors affecting them, and the impact of this on their spatial evaluation in order to evaluate their current reality and propose a future map of the number of stations required and distribute them to the city's shyakhas.

The study relied on the descriptive and analytical approach and the use of some tools, including questionnaire forms, geographic information systems programs The effective sphere of influence of the 93 operating stations was monitored.

The study revealed that the Geographical distribution pattern of the stations is directly related to the area of the housing block and the number of inhabitants according to a mostly northern distribution trend, with a variation in the distribution pattern of networks between regularity and randomness.

The stations often adhered to their spatial distribution with environmental, technical and social rules, represented in their sufficient distance from schools and hospitals, the strength of their networks, and the satisfaction of about 60% of the subscribers with the quality of the networks operating in the city.

The study expects the addition of about 70 new stations until 2040, which are expected to be concentrated in the areas of the expected residential expansion in the east of the city in the Shyakha facility Al-Amari, and the continued strengthening of the stations established in the rest of the shyakhas.

Key Words: Mobile network booster stations, Luxor city, Geographical distribution, Spatial evaluation, Technical evaluation, Environmental evaluation, Social evaluation.