المناطق السوداء لشبكات الهاتف المحمول بمركز طوخ

دراسة في جغرافية الاتصالات

د/محمود عبد المنعم الحسيني حشيش(*)

ملخص

أصبحت صناعة الاتصالات واحدة من أهم مصادر الثروة في القرن الحادي والعشرين، فهي ركيزة ترتكز عليها أسس التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ويقوم اقتصاد بعد الدول على تلك الصناعة التي تمثل أساسين من أسس الحياة هما البعد المكاني والزماني، ولهذا البعدين أثر واضح في إقتصاد وتقدم الدول. وجغرافية الاتصالات تمثل جزء هام من تلك الصناعة.

وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد المناطق السوداء غير المخدومة بشبكة الهاتف المحمول بمركز ومدينة طوخ. حيث تناولت الدراسة التطور العددي لمحطات الهاتف المحمول منذ إنشاء أول محطة وحتى عام ٢٠٢٣. والتعرف على التوزيع الجغرافي للمحطات على مستوى الشركات المقدمة للخدمة وعلى مستوى الوحدات المحلية لبيان مدى عجز أو كفاية الخدمة للمستخدمين.

ودراسة نطاقات النفوذ لكل شبكة على حدة، وكذلك جميع الشبكات مجمعة. وخلصت الدراسة إلى وضع تصور مستقبلي للشكل النموذجي للخدمة مقارنة بالوضع الحالي للخدمة المقدمة. وكذلك حساب عدد المحطات التي تحتاجها منطقة الدراسة للوصول إلى خدمة جيدة.

واختتمت الدراسة إلى مجموعة من النتائج وأعقبتها إلى أهم التوصيات.

الكلمات المفتاحية:

محطات الهاتف المحمول – نطاقات النفوذ – المناطق السوداء – شبكات الهاتف –جغرافية الاتصالات

Abstract:

The telecommunications industry has become one of the most important sources of wealth in the twenty-first century, as it is a pillar on which the foundations of economic and social development are based. The economy of the dimension of countries is based on that industry, which represents two foundations of life, namely the spatial and temporal dimension, and this dimension has a clear impact on the economy and progress of countries. The geography of communications is an important part of that industry. This study aims to identify the black areas not served by the mobile phone network in the center and city of Toukh. The study dealt with the numerical development of mobile phone stations from the establishment of the first station until 2023. Identify the geographical distribution of stations at the level of service providers and local units to indicate the extent of the deficit or adequacy of service to users. The study of the spheres of influence for each network separately, as well as all complex networks. The letter concluded by conceptualizing the prospective form of service compared to the status of the service provided. It also calculates the number of stations that the study area needs to access good service. The study concluded with a set of findings and followed them with the most important recommendations.

Keywords: Mobile phone stations - spheres of influence - black areas - telephone networks - geography of communications

مقدمة:

يمثل هذا البحث أحد الجوانب التطبيقية النفعية للجغرافيا. في ضوء عرض أحد المشكلات وسبل حلها حيث تلعب الأبحاث التطبيقية دوراً فعالاً في تحقيق بعض جوانب التنمية الاقتصادية والخدمية والاجتماعية في أي منطقة. ويهدف البحث إلى تناول التقييم المكاني لشبكات الهاتف المحمول بمركز طوخ، محافظة القليوبية. وكذلك المناطق السوداء في حدود مركز طوخ والتي لا يوجد بها خدمة للهاتف المحمول. وعرض أهم المقترحات لزيادة الأبراج والأماكن المقترحة لهذه الأبراج.

وتعتبر الاتصالات السلكية هي الخطوة الاولي لما وصلنا له الان من تكنولوجيا الاتصالات. حيث يمثل الهاتف السلكي واحد من أوائل الاتصال بين متصل ومجيب، وتم ذلك على يد المخترع جرهام بل، وتمت من خلاله إجراء أول مكالمة سلكية عام ١٨٧٦. ومنذ تلك اللحظة ازدهرت الاتصالات، وأصبحت صناعة ذات نفوذ وتاثير قوي. ويعود استخدام الهاتف المحمول إلى منتصف القرن العشرين عام ١٩٤٧، على يد الباحث الأمريكي مارتن كوبر (حاتي، ٢٠٠٠، ص٢٢). وقد أدي استخدامه مع وسائل الاتصال الأخرى وخاصة الانترنت إلى حدوث ثورة في عالم الاتصال (الديب، ٢٠٠٦، ص١٢٥).

تعد جغرافية الاتصالات فرعا جديدا من فروع الجغرافيا الثقافية، وقد شهدت تطورات كبيرة خلا مسيرتها التي امتدت من منتصف القرن التاسع عشر وحتى بدايات القرن الواحد والعشرين، وأثرت على مفهومها ومغزاها ومجال دراستها (عبده، ٢٠١٧، ص ٢). وتركز جغرافية الاتصالات على نقل الأفكار والمعلومات سواء مكتوبة أم مسموعة أم مرئية. في حين تركز جغرافية النقل على دراسة نقل السلع والمواد والأشخاص (بوكانان، ٢٠٠٠، ص١٧٨).

ويعد الهاتف المحمول من أهم وسائل الاتصال الحديثة والتي تتميز بالخصوصية والسرية في الاتصال، كما انه ضروري في مجالات العمل والتجارة والعلاقات الاجتماعية، لذلك بات وسيلة عامة يمتلكها الافراد كافة من مختلف الفئات وكافة المستويات (شنيشن، ٢٠٠٨، ص٥). وتعد مصر حديثة العهد بالهاتف المحمول حيث ترجع بداية دخول الهاتف المحمول لعام ١٩٩٦. وكان يقتصر على طبقة الأثرياء، باجمإلى عدد مشتركين لا يزيد عن ٨٠ ألف مشترك (عبده، ٢٠٠٨، ص٧٦). وبعدد محطات بلغ ١٤١ محطة عام ١٩٩٨(بحيري،٢٠١٥، ص٢). وارتفع

العدد إلى نحو ٢٠ ألف محطة (شريف، ٢٠٢١، ص٧٢٧) ووصل في بداية عام ٢٠٢٣ إلى أكثر من ٣٢ألف محطة تقوية (الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، ٢٠٢٣، ص١٧)

تمثل بداية دخول شبكات المحمول في مركز طوخ بداية مبكرة مقارنة بالعديد من المراكز الأخرى على مستوي الجمهورية. وتم تشغيل أول محطة للهاتف المحمول في يونيو ٢٠٠٢ من قبل شركة أورانج (موبينيل سابقاً) ثم أعقبتها بنحو ثلاثة أشهر شركة فودافون بانشاء أول برج تقوية لها. إلى أن بلغت أعداد محطات التقوية عام ٢٠٢٣ إلى ٩٣ محطة (الدراسة الميدانية، ٢٠٢٣). ويرجع السبب في رغبة شركات المحمول إلى تركيب المزيد من المحطات إلى زيادة عدد سكان المركز وأعداد المشتركين في كل الشبكات.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- بناء قاعدة بيانات مكانية لمحطات الهاتف المحمول بمنطقة الدراسة.
- عرض الصورة التوزيعية لمحطات الهاتف المحمول.
- الكشف عن نمط توزيع المحطات على مستوي المركز.
- تحديد نطاقات نفوذ أبراج التقوية بمنطقة الدراسة.
- عرض المناطق السوداء غير المخدومة بخدمات الهاتف المحمول.
- وضع تصور مستقبلي ورؤية للصورة المستقبلية.

مناهج البحث وأساليب الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مجموعة من المناهج والتي تم تطبيق كلامنها على جزئية معينة من عناصر الدراسة ومنها:

- المنهج التاريخي: Historical Approach ومن خلاله تم رصد التطور في أعداد محطات الهاتف المحمول في نطاق منطقة الدراسة منذ بداية أول محطة حتى تاريخه.
- المنهج الموضوعيTopical Approach والذي أتاح للباحث التغطية العلمية والبحثية المرتبة لجميع مفردات البحث. (محمد،٢٠١٥، ص٢٢٦).

- المنهج الوصفي التحليلي: لتحليل بيانات محطات التقوية بمنطقة الدراسة.
- المنهج التطبيقي: Applied Approach والذي تم فيه الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية في معظم مراحل الدراسة. (عزيز، ٢٠٠٤، ص٣٨٥).

أساليب الدراسة:

وقد اعتمدت الدراسة على مجموعة من الأساليب التي تخدم الدراسة وتبرز معطياتها ونتائج بشكل أوضح، ولعل من أهم الأساليب المستخدمة الأسلوب الاحصائي والكارتوجرافي والميداني، ولعل الأخير يمثل الأسلوب الأهم حيث تم الاعتماد عليه في توفير بيانات المحطات، من خلال رصد مواقع محطات التقوية على مستوي مركز طوخ بواسطة جهاز تحديد المواقع العالمي GPS.

واعتمدت الدراسة على مجموعة من حزم البرامج والتطبيقات منها:

- برنامج ARC GIS 10.8 لانشاء قاعدة بيانات جغرافية وإنتاج الخرائط.
- برنامج SPSS لتحليل البيانات الإحصائية، وتحديد نمط التوزيع.
- برنامج ميكروسوفت أكسل من مجموعة ميكروسوفت أووفس ٣٦٥.

الدراسات السابقة:

يوجد العديد من الدراسات الجغرافية وغير الجغرافية التي اهتمت بدراسة الهاتف المحمول ومحطات التقوية، ولعل من أهمها الدراسات التالية:

١. الدراسات العربية:

- دراسة محمد عبد القادر شنيشن (٢٠٠٨)، والتي تناولت التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، من خلال دراسة التوزيع العددي للمحطات، وخصائص العقارات المقام فوق أسطحها محطات التقوية. ومستويات كفاءة محطات التقوية.
- دراسة شريف عبد السلام شريف (٢٠١١)، واشتملت الدراسة على شبكة الهاتف المحمول بمحافظة بورسعيد. والتي تضمنت التوزيع الجغرافي لشبكات تقوية الهاتف المحمول وأثرها على السكان.

- دراسة حسين محمود قمح (٢٠١٣)، وتناولت التحليل المكاني في توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز إيتاي البارود باستخدام نظم المعلومات وتطور أعدادها وتوزيعها الجغرافي وخصائص الأراضي المقامة علىها.
- دراسة مسعد السيد أحمد بحيري (٢٠١٥)، عن التحليل المكاني لنفوذ محطات تقوية شبكات المحمول وكفاءتها في مدينة بنها، وتناول التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول، وتحليل مجال النفوذ الفعلى للمحطات، ومستويات الرضا للمستخدمين، واختتم الدراسة بدراسة كفاءة محطات التقوية ومدي أمانها.
- دراسة عصام محمد إبراهيم محمد (٢٠١٥)، عن التقييم الجغرافي لشبكة الهاتف النقال بمدينة الغردقة، من خلال تناول تطور الخدمة، والتحليل الجغرافي لتوزيع المحطات، واهمية الهاتف المحمول واستخداماته، وخصائص المستخدمين، ودراسة المشكلات، ومستقبله.
- دراسة محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن، مرفت عبد اللطيف أحمدغلاب (٢٠٢٠)، عن التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكات المحمول، وأثرها في أسعار الوحدات السكنية بمدينة أبو حمص، وقاما بدراسة التوزيع الجغرافي لمحطات التقوية، وخصائص المحطات وأضرارها ومستويات الرضا، والتأثير في أسعار الوحدات السكنية.
- دراسة شريف عبد السلام شريف، (٢٠٢١)، تقييم كفاءة محطات شبكات الهاتف المحمول بمدينة المنصورة، دراسة في جغرافية الاتصالات، وتناول التوزيع الجغرافي لمحطات التقوية، والتحليل المكاني لمواقع المحطات، ومجال نفوذها. ودراسة خصائص العقاراتالمقام علىها المحطات، ومستويات الرضا للمستخدمين، وكفاءة وأمان المحطات.

٢. الدراسات الأجنبية:

- دراسة بوند، (٢٠٠٦)، وتناول تأثير توزيع محطات الهاتف المحمول على أسعار المباني في ولاية فلوريداالأمريكية.
- دراسة راتي ووليم وفرنشمان (٢٠٠٦)، والتي ركزت على العلاقة بين التوزيع الجغرافي للمعلومات والبيانات الجغرافية والمواقع الجغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- دراسة بوند (٢٠٠٧)، وتناول توزيع محطات الهاتف المحمول وتاثيره على أسعار المباني بالتطبيق على نيوزيلاندا.

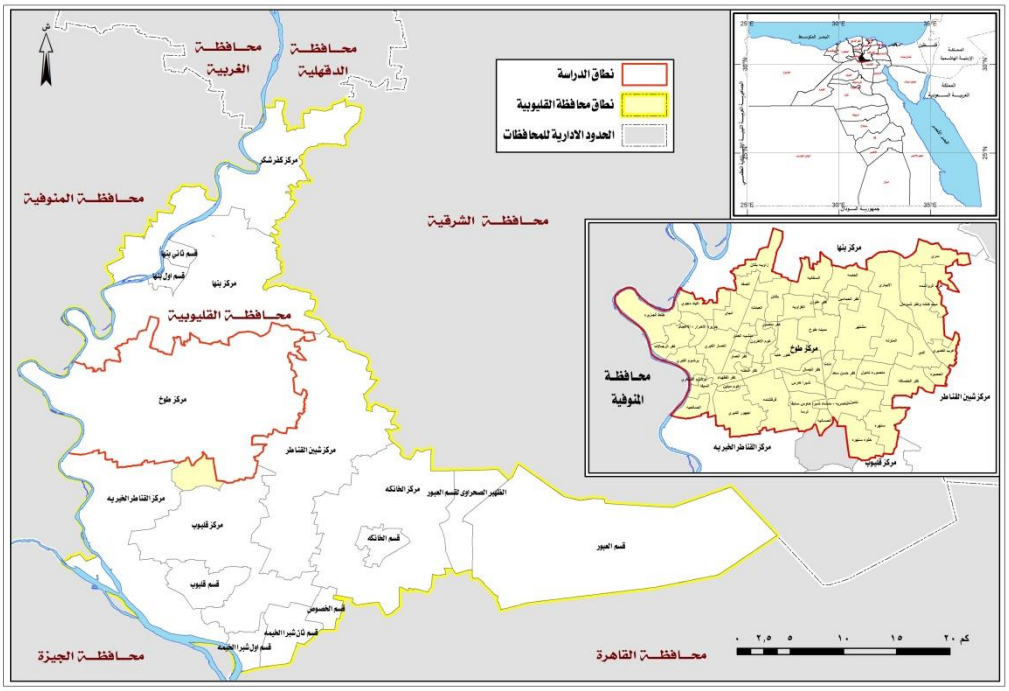
- دراسة ديمتري واخرون (٢٠١٠)، وهدفت الدراسة إلى التعرف على المساحة الفعلية التي تغطيها أبراج الهاتف، وتطور تغطية الشبكة في ملاوي، وتحديد كافة العوامل المؤثرة في زيادة أو نقصان تغطية المساحات بالخدمة. وتحديد مستخدمي الشبكة وتوزيعهم على الريف والحضر.
- دراسة اومجنلي واخرون (٢٠١٣)، وتناولت إدارة مواقع محطات المحمول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مع التطبيق على مدينة لاجوس بنيجيريا. واستخدمت الدراسة مجموعة من التحليلات ثلاثية الابعاد، والتحليلات المساحية والاحصائية.

منطقة الدراسة: ´´

أنشئ مركز بنها فصلاً عن مركز طوخ في تعداد ١٩١٧، وبهذا أصبحت بنها حاضرة لمركز بنها وحاضرة للمحافظة ككل. وتم تحويل قرية طوخ إلى مدينة لتكون حاضرة لمركز طوخ. (رمزي، ١٩٥٤، ص٤٦).

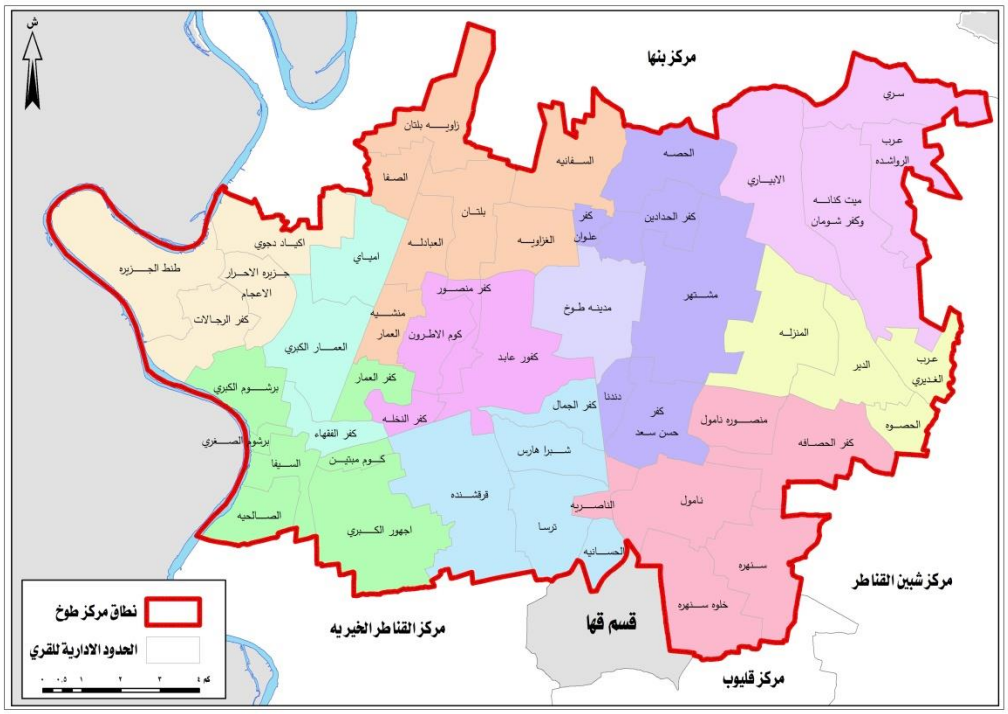
ويمثل مركز طوخ مكان القلب بالنسبة لمحافظة القليوبية، ويقع بين دائرتي عرض ١١.٦´´ ١٦´ ٣٠° و ٥١.٤´´ ٢٤´ ٣٠° شمالاً، وفيما بين خطي طول ١٢.١٩´´ ٣´ ٣١° و ٢٩.١٥´´ ١٨´ ٣١° شرقاً. ويحد مركز طوخ من الشمال مركز بنها ومن الجنوب قسم قها ومركز قليوب ومركز القناطر الخيرية ومن الشرق مركز شبين القناطر ومن الغرب فرع دمياط وحدود محافظة المنوفية. ويتكون مركز طوخ إدارياً من ١٠ وحدات محلية قروية بالإضافة إلى مجلس مدينة طوخ. وتشتمل على ٥٠ قرية و٢٣٤ عزبة وكفر (دليل الوحدات، ٢٠٢٢، ص١٥). الشكلين ١و٢.

وتبلغ مساحة مركز طوخ ٢١٧.٢٦٧كم٢ من إجمالي محافظة القليوبية ١٠٠١.٩ كم٢. وتمثل نحو ٢١.٦٩٪ أي ما يزيد عن خمس مساحة المحافظة والموزعة على ٧ مراكز و٩ مدن. بلغ عدد سكان مركز طوخ ٦٠٥٤٢٨ نسمة في تعداد السكان ٢٠١٧ (الجهاز المركزي، ٢٠١٧، ص١٤٢) وبلغ تقديري السكان في عام ٢٠٢٢ نحو ٦٦٣٧٧٦نسمة (مركز المعلومات، ٢٠٢٢، ص٢٤).



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء

شكل (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء

شكل (٢) التقسيم الإداري لقري مركز طوخ

ويتناول موضوع الدراسة المناطق السوداء لشبكات الهاتف المحمول بمركز طوخ من خلال مجموعة من المحاور:

- التطور التاريخي لأعداد محطات تقوية الهاتف المحمول.
- التوزيع المكاني لمحطات تقوية الهاتف المحمول.
- نمط التوزيع على مستوي المركز (وحدات محلية – داخل الحيز وخارجه).
- نطاقات النفوذ لشبكات المحمول بنطاق المركز.
- المناطق غير المخدومة بتغطية شبكات المحمول (المناطق السوداء).
- وضع تصور مستقبلي لمحطات تقوية المحمول بالمركز.

أولاً: التطور التاريخي لأعداد محطات تقوية الهاتف المحمول[1]

تأخر دخول الهاتف المحمول في مركز طوخ بالمقارنة بدخول الهاتف المحمول في مصر، كانت البداية من خلال شركة أورانج (موبينيل سابقا) بتاريخ ٢٠٠٢/٦/٢٥ بزمام الوحدة المحلية بأجهور الكبرى، أعقبها شركة فودافون ٢٠٠٢/٩/٢٩ في ناحية الوحدة المحلية بالدير. وذلك على الرغم من دخول الهاتف المحمول في مصر منذ عام ١٩٩٦. ويرجع السبب الرئيسي في تأخر كون مركز طوخ يميل إلى طابع الريفية بما فيه مدينة طوخ نفسها، والتي لا تمثل إلا نسبة لا تتجاوز ٥٪ من جملة المساحة والسكان للمركز كله.

تلاحظ أن المنطقة لم تحظ الا بعدد محطتين فقط خلال عام ٢٠٠٢، وهو بداية انتشار الهاتف في المركز. وصلت عام ٢٠٢٣ إلى ٩٣ محطة تقوية ويوضح الجدول (١) والشكل (٣) التطور التاريخي لمحطات تقوية الهاتف المحمول بمركز طوخ.

[1] تبين من الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث أن صاحب الأرض أو العقار الذي يقام عليه محطة تقوية المحمول، يتقاضى من الشركة المقدمة للخدمة مبلغ يتراوح بين ٦٠,٠٠٠ جنيه إلى ١٢٥,٠٠٠ جنيه سنويا. وتبين أن المحطات المقامة على أرض أو عقار شخصي أقل إيجارا من المحطات المقاومة على أرض أو مبنى أحد المؤسسات الحكومية. حيث اتضح من الدراسة الميدانية بمركز شباب ميت كنانة أن شركتي فودافون واتصالات دفعت مقابل مادي عام ٢٠٢٣ بلغ ١٢٥,٠٠٠ جنيه سنويا تم تقسيمها بنسبة ٦٥٪ لمركز الشباب و٣٥٪ لوزارة الشباب ويتم توريدها من قبل الشركات مقدمات الخدمة. بينما الأبراج المقامة على أحد العقارات بمدينة طوخ بلغت القيمة الإيجارية ٦٠,٠٠٠ جنيه سنويا.

جدول (١) التطور التاريخي لأعداد محطات تقوية الهاتف المحمول بمركز طوخ

السنة	أورنج		فودافون		اتصالات		وي		الجملة
٢٠٠٢	١	١	١	١	–	–	–	–	٢
٢٠٠٣	–	١	–	١	–	–	–	–	–
٢٠٠٤	–	١	–	١	–	–	–	–	١
٢٠٠٥	١	٢	–	١	–	–	–	–	١
٢٠٠٦	–	٢	١	٢	–	–	–	–	١
٢٠٠٧	٥	٧	١	٣	–	–	–	–	٦
٢٠٠٨	٢	٩	١	٤	–	–	–	–	٣
٢٠٠٩	٢	١١	٣	٧	٦	٦	–	–	١١
٢٠١٠	٤	١٥	٦	١٣	١٠	١٦	–	–	٢٠
٢٠١١	٣	١٨	١	١٤	٤	٢٠	–	–	٨
٢٠١٢	٢	٢٠	٢	١٦	١	٢١	–	–	٥
٢٠١٣	–	٢٠	–	١٦	٣	٢٤	–	–	٣
٢٠١٤	–	٢٠	–	١٦	–	٢٤	–	–	–
٢٠١٥	١	٢١	–	١٦	١	٢٥	–	–	٢
٢٠١٦	١	٢٢	٥	٢١	١	٢٦	–	–	٧
٢٠١٧	–	٢٢	–	٢١	–	٢٦	–	–	–
٢٠١٨	–	٢٢	١	٢٢	–	٢٦	–	–	١
٢٠١٩	١	٢٣	٣	٢٥	١	٢٧	١	١	٥
٢٠٢٠	٢	٢٥	–	٢٥	–	٢٧	–	١	٢
٢٠٢١	–	٢٥	٤	٢٩	٤	٣١	–	١	٨
٢٠٢٢	١	٢٦	١	٣٠	–	٣١	١	٢	٣
٢٠٢٣	١	٢٧	١	٣١	١	٣٢	١	٣	٤
الجملة	٢٧		٣١		٣٢		٣		٩٣

المصدر: من حساب الباحث بناء على الدراسة الميدانية، وباستخدام برنامج SPSS.
تم الدراسة الميدانية خلال الفترة من أكتوبر ٢٠٢٢ وحتى نهاية مارس ٢٠٢٣.

بناءً على الجدول السابق تم تقسيم الفترة الزمنية إلى فئات من بداية دخول الهاتف المحمول مركز طوخ وحتى تاريخ الدراسة ومنها يتضح أن:

- الفترة من عام ٢٠٠٢ وحتى ٢٠٠٥: تمثل هذه الفترة المرحلة الأولي والتي تميزت بقلة عدد محطات التقوية نظرا لرفض المواطنين (خاص سكان القري-الريف)، بسبب خوفهم

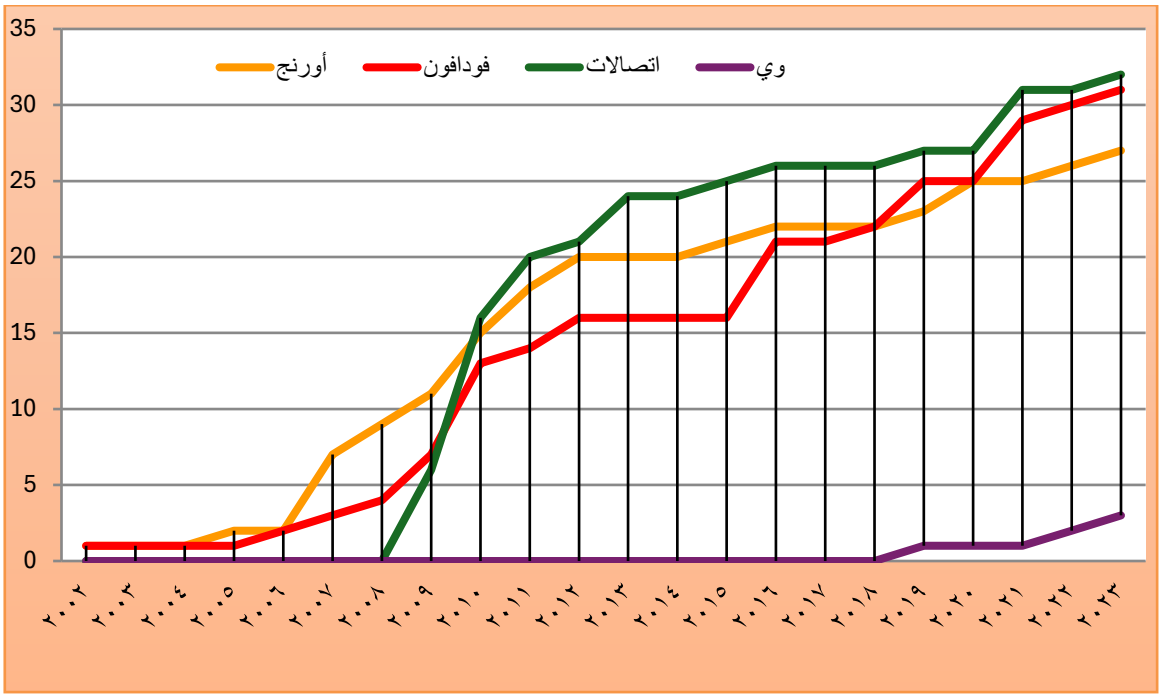
ورفضهم إنشاء أي محطات للهاتف المحمول. وكذلك اتجاه الشركات إلى التوسيع في إنشاء المحطات في المحافظات الحضرية والمدن السياحية. واقتصر الانشاء على عدد ثلاث محطات فقط.

- الفترة من عام ٢٠٠٦ وحتى ٢٠٠٩: اختلفت تلك المرحلة عن المرحلة السابقة حيث تميزت الزيادة الكبيرة عن الفترة السابقة والتي وصلت إلى ٢١ محطة تقوية. ويرجع السبب في ذلك إلى توجه الشركات إلى التوسع في إنشاء المحطات لخدمة أعداد المشتركين التي تزايد أعدادهم زيادات كبيرة.
- الفترة من عام ٢٠١٠ وحتى ٢٠١٣: استمرت هذه الفترة كسابقتها في زيادة مستمرة، حيث وصلت أعداد المحطات في تلك الفترة ٣٦ محطة تقوية، وهي أعلى فترة تم إنشاء محطات في مركز طوخ مقارنة ببافي الفترات.
- الفترة من عام ٢٠١٤ وحتى ٢٠١٧: شهدت إعداد المحطات خلال هذه الفترة زيادة أقل من نظيرتها الفترة السابقة، حيث اقتصرت الفترة على إنشاء ٩ محطات فقط. مقارنة بالفترة السابقة التي إستوعبت نحو ٣٦ محطة جديدة وهو ما يمثل انخفاض عن المرحلة السابقة بنحو يصل إلى ٧٥٪.
- الفترة من عام ٢٠١٨ وحتى ٢٠٢١: ارتفعت المعدلات مرة أخري إلى ١٧ محطة، بزيادة تصل لنحو ١٨٠٪ عن المرحلة السابقة. ولعل السبب في هذه الزيادة يرجع توجه الشركات للتوسع مرة أخري في انشاء المحطات في ظل وباء كورونا في تلك الفترة، وحاجة المستخدمين إلى التواصل للاطمئنان على ذويهم.
- الفترة من عام ٢٠٢٢ وحتى ٢٠٢٣: اقتصرت هذه الفترة على دراسة المحطات حتى نهاية شهر مارس ٢٠٢٣. وهو ما اتضح من خلال انخفاض أعداد المحطات في تلك الفترة مقارنة بالفترات السابقة، إلا انه يزيد عن المرحلة الاولي.

أما بالنسبة لتطور محطات الهاتف المحمول على مستوي الشركات مقدمة الخدمة يتبين أن:

- بلغت أعداد محطات التقوية عام ٢٠٠٢ محطتان فقط، محطة تتبع شركة أورانج والأخرى لشركة فودافون. ووصلت عام ٢٠٢٣ إلى نحو ٩٣ محطة تقوية. أي زادت ٩١ محطة في

خلال ٢٢ سنة. بمعدل زيادة ٤٥٥٠٪، ومعدل نمو سنوي ٤.٣ محطة. لم تبدأ شركة اتصالات في تقديم الخدمة وانشاء المحطات سوي في عام ٢٠٠٩. بينما شركة وي بدأت في الخدمة اعتبارا من ٢٠١٩.



المصدر من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجدول السابق.

شكل (٣) تطور أعداد محطات الهاتف المحمول بمركز طوخ خلال ٢٠٠٢ إلى ٢٠٢٣

- تمثل شركة أورانج أولي الشركات في تقديم الخدمة، حيث أنشئت أولي محطاتها في عام ٢٠٠٢، إلى أن وصل العدد إلى ٢٧ محطة في عام ٢٠٢٣. بجملة زيادة ٢٦ محطة ومعدل سنوي ١.٢ محطة، وبنسبة زيادة ٢٧٠٠٪.
- ساهمت شركة فودافون في تقديم الخدمة في نفس العام ٢٠٠٢، إلى أن وصل العديد إلى ٣١ محطة عام ٢٠٢٣. بجملة زيادة ٣٠ محطة ومعدل سنوي ١.٤محطة، وبنسبة زيادة بلغت ٣١٠٠٪.
- كانت بداية دخول شركة اتصالات مصر في منطقة الدراسة عام ٢٠٠٩، وتم إنشاء ٦ محطات خلال هذا العام إلى نحو٣٢ محطة، حيث بلغت الزيادة ٢٦ محطة، ومعدل نمو سنوي بلغ ٢.٣ محطة. وبنسبة زيادة سنوية ٣٢٠٠٪.

- نظرا لحصول شركة وي على الموافقات فقد تأخر دخول السباق في إنشاء المحطات إلى عام ٢٠١٩ بمحطة واحدة، وارتفع إلى ثلاث محطات، بنسبة ٣٠٠٪. ومعدل نمو سنوي ٠.٦ محطة.

ثانياً: التوزيع المكاني لمحطات تقوية الهاتف المحمول

هناك العديد من العوامل التي تؤثر في توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول، ولعل من أهم هذا العوامل سياسة الشركة مقدمة الخدمة، وكذلك الإمكانيات المتاحة لهذه الشركات. وعدد المشتركين في الخدمة المقدمة في تلك المنطقة، بالإضافة إلى طبيعة وظروف الأماكن المقترحة لإنشاء محطات بها، والسلوك المجتمعي تجاه عمل المحطات، وهذه العوامل تشكل جزء مؤثر في قرار الشركات في عمل محطة تقوية. وجميع العوامل تؤثر بدرجات متباينة على مستوي القري والوحدات المحلية وكذلك المدينة.

وتمثل دراسة التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكات المحمول أحد الجوانب في دراسة نفوذ شبكات المحمول على نطاق المركز، وتركز الشبكات وانتشارها المساحي، ونمط هذا التوزيع. حيث تمثل النقاط السابقة انعكاس على عدد المستفيدين من خدماتها وبالتالي تحقيق الهدف لشركات المحمول المختلفة وزيادة عدد المشتركين في الشبكة. حيث ان جودة توزيع المحطات ترتبط بعلاقة طردية مع عدد المشتركين.

وسوف يتم دراسة التوزيع الجغرافي للمحطات من خلال التوزيع على مستوي الوحدات المحلية، والتوزيع على مستوي الشركات الأربع، وكذلك على مستوي موقع المحطة بالنسبة للكتلة العمرانية، ونمط هذا التوزيع طبقا للجار الأقرب هل متقارب/ متجمع أم عشوائي أم متباعد/منتظم.

- **التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول على مستوى الوحدات المحلية**

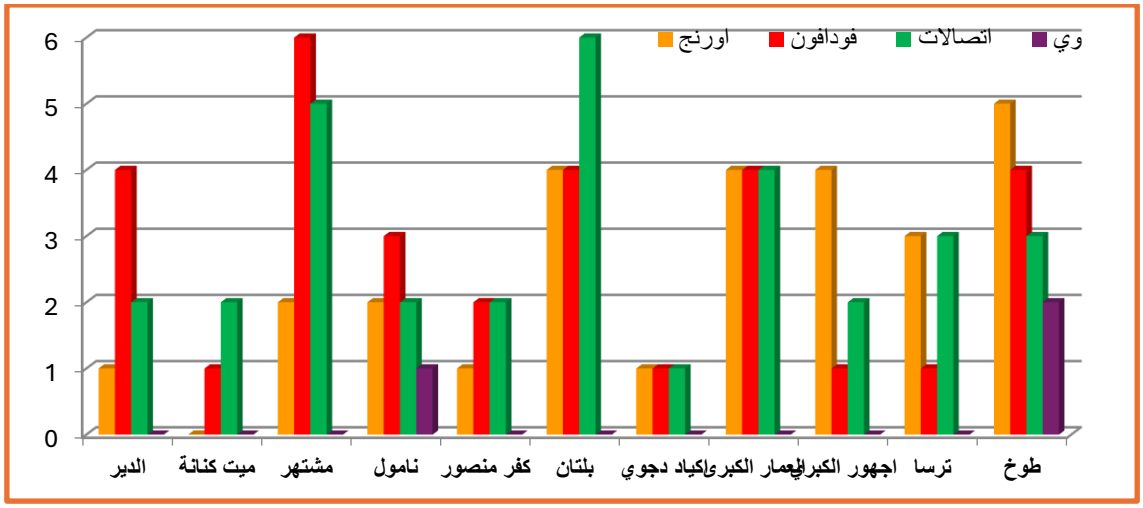
ويوضح الجدول (٢) التوزيع العددي لمحطات تقوية الهاتف المحمول على مستوي الوحدات المحلية بمركز طوخ عام ٢٠٢٣.

جدول (٢) التوزيع العددي والنسبي لمحطات تقوية المحمول على مستوي الوحدات المحلية

الوحدة المحلية	شركات الهاتف المحمول					النسبة المئوية
	اورنج	فودافون	اتصالات	وي	الجملة	
طوخ	٥	٤	٣	٢	١٤	١٥.١
بلتان	٤	٤	٦	٠	١٤	١٥.١
مشتهر	٢	٦	٥	٠	١٣	١٤.٠
العمار الكبرى	٤	٤	٤	٠	١٢	١٢.٩
ناميل	٢	٣	٢	١	٨	٨.٦
الدير	١	٤	٢	٠	٧	٧.٥
اجهور الكبري	٤	١	٢	٠	٧	٧.٥
ترسا	٣	١	٣	٠	٧	٧.٥
كفر منصور	١	٢	٢	٠	٥	٥.٤
ميت كنانة	٠	١	٢	٠	٣	٣.٢
اكياد دجوي	١	١	١	٠	٣	٣.٢
الجملة	٢٧	٣١	٣٢	٣	٩٣	١٠٠

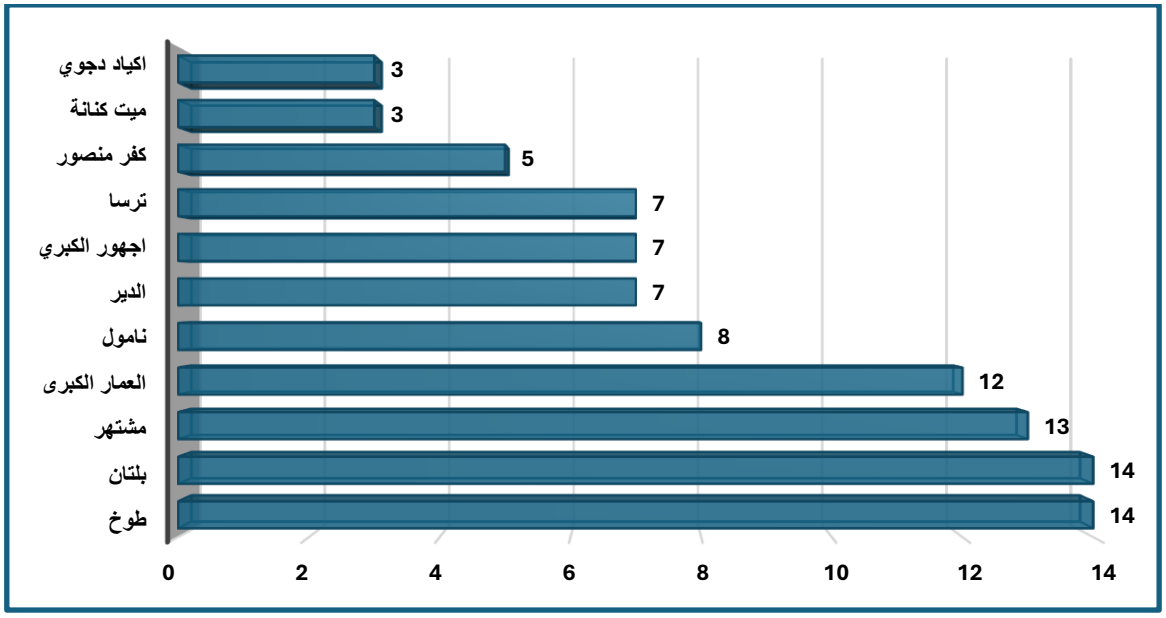
المصدر: من حساب الباحث اعتمادا الدراسة الميدانية٢٠٢٣.

يضم مركز طوخ عشر وحدات محلية بالإضافة إلى مجلس مدينة طوخ، بإجمالي ٩٣ محطة تقوية للهاتف المحمول للشركات الأربع. ويوضح الجدول السابق والشكل التالي:



المصدر من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجدول السابق

شكل (٤) توزيع محطات التقوية على مستوي الوحدات المحلية والشركات مقدمة الخدمة



المصدر من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجدول السابق

شكل (٥) توزيع محطات التقوية على مستوي الوحدات المحلية

- استحوذت مدينة طوخ على ١٥.١٪ من إجمالي المحطات بمنطقة الدراسة. على الرغم من انها تمثل ٩.١٪ من إجمالي عدد الوحدات. ويرجع السبب في ذلك إلى كون طوخ حاضرة للمركز، وارتفاع عدد السكان بها.
- شغلت الوحدة المحلية ببلتان المرتبة الأولى بالنسبة للوحدات المحلية القروية. حيث استحوذت على ١٥.١٪ من إجمالي عدد المحطات بمنطقة الدراسة. وأرجع السبب في ذلك إلى زيادة عدد القرى التابعة لها والتي تبلغ سبع قرى، بالإضافة إلى تركز محطات تقوية الهاتف المحمول على جانبي طريق القاهرة الإسكندرية الزراعي، وطريق بنها القناطر الخيرية.
- تستحوذ ثلاث وحدات محلية بلتان ومشتهر والعمار الكبرى على نحو ٤٥٪ من إجمالي المحطات بمنطقة الدراسة. وهذه الوحدات تزيد عن المتوسط العام لمنطقة الدراسة البالغ ٨.٥ محطة لكل وحدة محلية، بالإضافة إلى الوحدة المحلية بناموا والتي تبلغ ٨.٦٪.
- تمثل وحدتي ميت كنانة وأكياد دجوي أقل الوحدات في نسبة محطات التقوية في المركز بنحو ٣ محطات ونسبة ٣.٢٪. ويرجع السبب في ذلك إلى البعد المكاني للوحدتين عن حاضرة المركز، حيث تقع الاولي في أقصي شرق المركز والثانية إلى أقصي الغرب.

- على الرغم من توزيع محطات التقوية على جميع الوحدات بشكل غير متساوي إلا أن هناك بعد القرى لا يوجد بها محطات تقوية. حيث تمثل مدينة طوخ والوحدة المحلية بالعمار الكبرى التوزيع المثالي على القرى التابعة.
- يوجد بعض الوحدات المحلية تفتقر إلى وجود محطات تقوية في بعض قراها. الوحدة المحلية بكفر منصور لا يوجد في قرية كفر عابد وكفر النخل. الوحدة المحلية بمشتهر لا يوجد بقرية كفر حسن سعد، الوحدة المحلية بميت كنانة غير المخدومة في قرية سري وعرب الرواشدة.
- الوحدة المحلية بناميل غير المخدومة في قريتي خلوة سنهرة وكفر الحصافة، الوحدة المحلية بالدير غير المخدومة بقريتي عربي الحصوة وعرب الغديري، الوحدة المحلية بأجهور الكبرى غير المخدومة في قرى برشوم الكبرى وبرشوم الصغرى وكومبتين.
- الوحدة المحلية بأكياد دجوي غير المخدومة في قريتي جزيرة الأحرار وكفر الفقهاء، بينما الوحدة المحلية ببلتان غير المخدومة بقريتي الغزاوية والعبادلة، والوحدة المحلية بترسا غير المخدومة في قرية ترسا وقرية الحسانية.
- واتضح من التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول على مستوى الوحدات المحلية والقرى التابعة أن هناك٣٣ قرية بالإضافة إلى مدينة طوخ يوجد بها محطات لتقوية لأحد الشركات مقدمة الخدمة على الأقل أو جميع الشركات كما في مدينة طوخ.
- هناك ١٨ قرية لا يوجد بها محطات تقوية الهاتف المحمول وهي تمثل نحو ٣٥٪ من إجمالي عدد القرى في مركز ومدينة طوخ، أي أن ثلثي القرى والمدن تتمتع بوجود محطة لتقوية الهاتف المحمول. وهي نسبة مقبولة إلى حد كبير نظرا لتوسع شركات المحمول في اكتساب المزيد من المشتركين وتقديم خدمة على أعلى مستوى.
- تمثل الوحدة المحلية في مدينة طوخ والوحدة المحلية بالعمار الكبرى التمثيل الجغرافي الأمثل حيث تتوزع جميع المحطات على جميع القرى الرئيسية والقري التابعة، بنسبة ١٠٠٪.

- تتمثل الوحدات المحلية في كلا من مشتهر وبلتان ونامول وأجهور الكبرى بنسب تبلغ ٨٣٪ و ٧١٪ و٦٧٪ و٥٧٪ على الترتيب، مما يعني انتشار تواجد محطات تقوية الهاتف المحمول في عدد يزيد عن نصف عدد القرى داخل كل وحدة محلية.
- بينما تبلغ نسبة محطات تقوية في قرى ميت كنانة والدير وكفر منصور وأكياد دجوي نحو ٥٠٪ من عدد القرى المخدومة، ويرجع ذلك أن تلك الوحدات تتكون من أربع قرى يوجد محطات تقوية في قريتين فقط من قرى كل وحدة محلية. وتنخفض النسبة في الوحدة المحلية بترسا لتبلغ ٤٠٪ من قرى الوحدة.

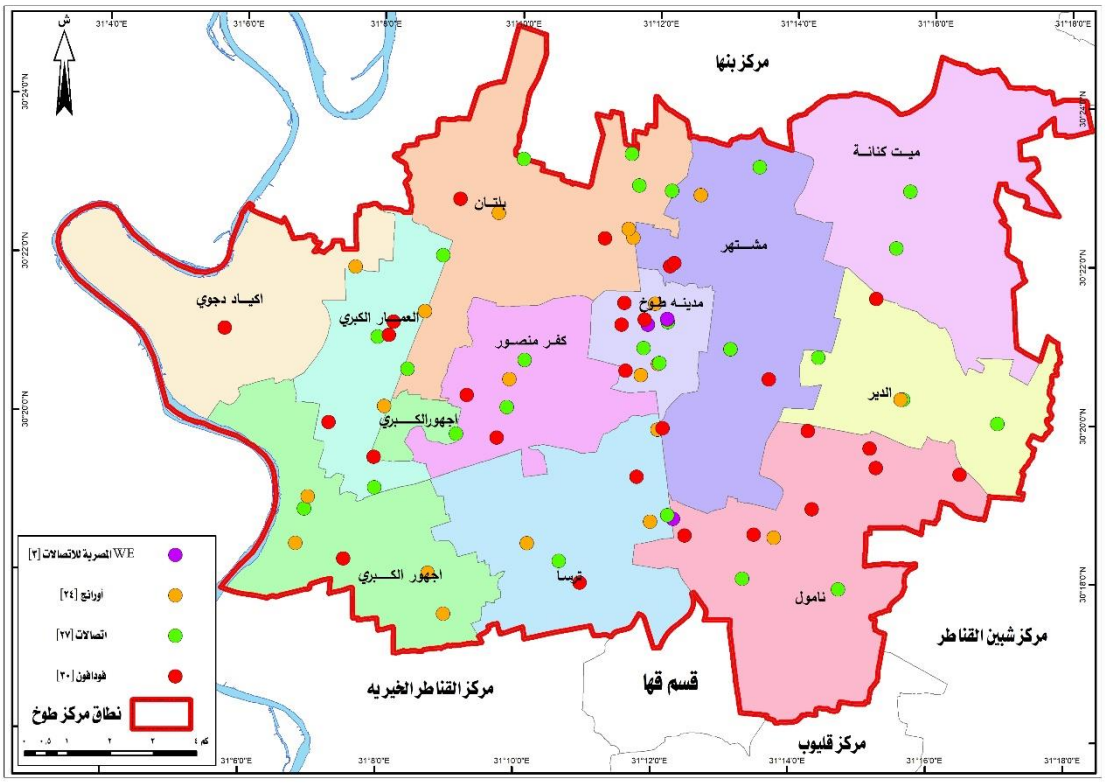
المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (٦) محطات التقوية على مستوي الوحدات المحلية ٢٠٢٣

- **توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول بناء على الشركات مقدمة الخدمة**

تنتشر محطات تقوية الهاتف المحمول على مستوى مركز طوخ والقرى التابعة، حيث تتواجد جميع شركات المحمول أورانج وفودافون واتصالات ووي، دي وهي تتوزع توزيع غير متساوي على جميع الوحدات والقرى. وعلى الرغم من أن شركة أورانج أولى الشركات التي أنشأت أول محطة تقوية في مركز طوخ إلا أنها تخلت عن الريادة إلى شركات أخرى.

استأثرت شركة اتصالات مصر على ٣٢ محطة تقوية بنسبة بلغت نحو ٣٥٪ من إجمالي المحطات في نطاق المركز، وذلك على الرغم من تأخر الشركة في تقديم خدماتها إلى عام ٢٠٠٦ مقارنة بالشركات الأخرى والتي بدأت عام ٢٠٠٢.



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (٧) التوزيع الجغرافي لمحطات التقوية للشركات مقدمة الخدمة عام ٢٠٢٣

شغلت شركة فودافون المرتبة الثانية من حيث عدد المحطات، حيث بلغ عدد المحطات ٣١ محطة تقوية بنسبة ٣٣٪. بينما شغلت شركات أورانج (موبينيل سابقا) المرتبة الثالثة بعد المحطات ٢٧ محطة وبالنسبة ٢٩٪ من إجمالي المحطات، وذلك على الرغم من أنها الشركة الأولى في إنشاء المحطات داخل مركز طوخ. ولم تحظ شركة ووي سوى بثلاث محطات ونسبة ٣٪ من جملة المحطات وأرجع السبب إلى حداثة دخول الشركة إلى سوق الاتصالات.

ثالثاً: نمط توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول داخل الكتلة العمرانية وخارجها

تعكس خصائص التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول وفقا للكتلة السكنية مدى كفاءة الاتصال الهاتفي من جهة، والآثار السلبية للموجات الكهرومغناطيسية التي تصدرها محطات التقوية من جهة أخرى (بحيري، ٢٠١٥، ص١٦).

وتبين من الدراسة الميدانية لمحطات تقوية الهاتف المحمول في مركز ومدينة طوخ أن نحو ٣٧.٦٪ من محطات التقوية توجد داخل الحيز العمراني، بينما تبلغ نسبة المحطات خارج الحيز العمراني نحو ٦٢.٤٪. ويرجع السبب في ذلك إلى أن غالبية مركز طوخ يتسم بالعمران الريفي ورفض سكان الريف إنشاء أي محطات تقوية داخل الحيز العمراني نتيجة لخوفهم من الأمراض التي قد تسببها تلك المحطات. وذلك على الرغم عدم السماح للشركات مقدمة الخدمة في إنشاء محطات التقوية إلا بعد الحصول على موافقة جهاز شؤون البيئة ومراجعة النماذج المقدمة من الشركات المختلفة، في ضوء البروتوكول الموقع بين وزارة الصحة والسكان وزارة الاتصالات ووزارة البيئة[٢].

ويوضح الجدول والشكل التالي توزيع محطات تقوية الهاتف المحمول داخل الحيز العمراني وخارجه موزعه على الشركات مقدمة الخدمة.

جدول (٣) التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية المحمول داخل الحيز العمراني وخارجه

الشركة	داخل الحيز العمراني أعلي عقار		خارج الحيز العمراني أرض فضاء أو زراعية	
	العدد	النسبة	العدد	النسبة
فودافون	١٢	٣٨.٧	١٩	٦١.٣
اورنج	١٢	٤٤.٤	١٥	٥٥.٦
اتصالات	٨	٢٥	٢٤	١٠٠

[٢] تضمنت الأسس والاشتراطات لإنشاء محطة تقوية الهاتف المحمول عدة معايير كالتالي:
- الالتزام بموقع المحطة طبقا للإحداثيات.
- الالتزام بارتفاع الهوائيات على أن لا تقل عن ٣٨ متر.
- الحصول على ترخيص من سلطة الطيران المدني.
- الالتزام بألا تقل المسافة بين المحطة وأسوار المدارس عام ٢٠ متراً.
- الالتزام بعدم تجاوز الحدود القصوى لمستوى الضوضاء المسموح بها.
- الالتزام في حالة وجود برج تقوية آخر ألا يقل المسافة بينهما عن ١٢ متراً.
- الالتزام بوضع علامة توضيحية تشير لتبعية المحطة للشركة المالكة مع كتابة كود المحطة.
- الالتزام في حالة التوسعات المستقبلية بإضافة هوائيات لشركات أخرى الحصول على تصنيف بيئي جديد.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- أبريل ٢٠٢٣

وي	٣	١٠٠	٠	٠
الجملة	٣٥	٣٧.٦	٥٨	٦٢.٤

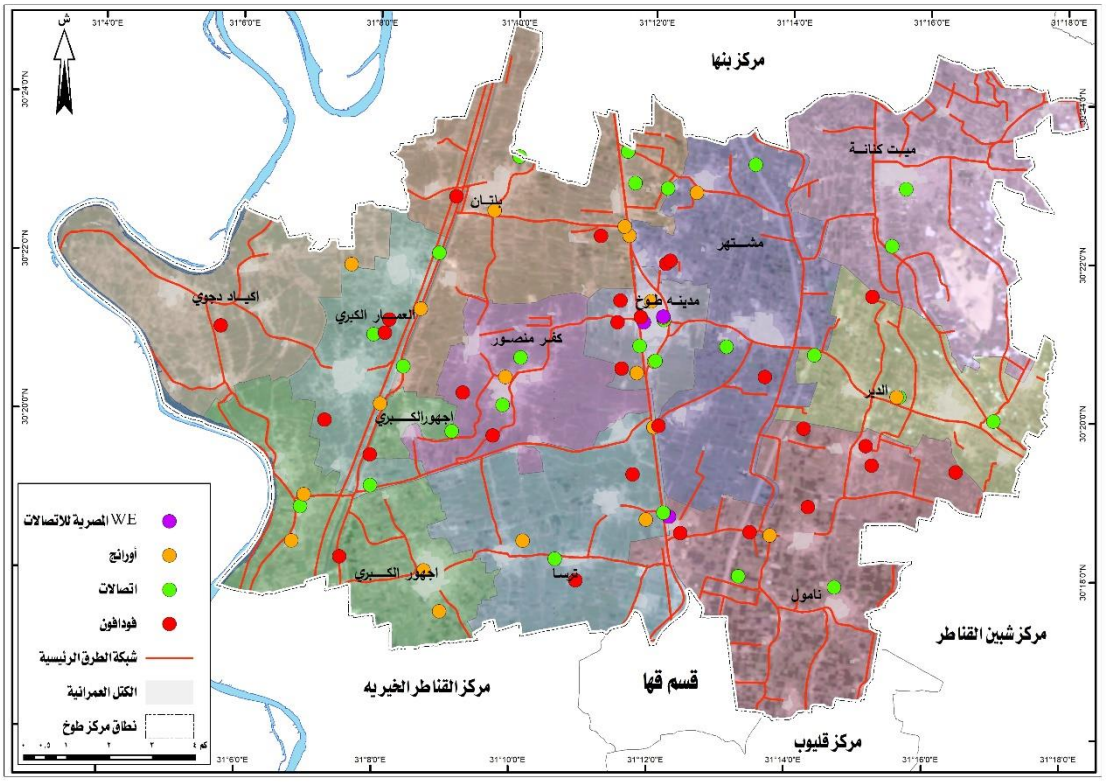
المصدر: من حساب الباحث اعتمادا الدراسة الميدانية٢٠٢٣.

واتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بلغ عدد محطات التقوية داخل الحيز العمراني في مركز ومدينة طوخ عدد ٣٥ محطة بنسبة تزيد عن ٣٧٪، بينما بلغ عدد المحطات خارج الحيز العمراني ٥٨ محطة بنسبة تزيد عن ٦٢٪. ومن المرجح توجه الشركات مقدمة الخدمة إلى إنشاء تلك المحطات خارج الحيز العمراني نظرا للمشاكل العديدة ورفض السكان من إنشاء محطات داخل الحيز العمراني وبخاصة داخل القرى المختلفة.
- أنشأت شركة أورانج محطات تقوية داخل المركز بلغت ٢٧ محطة منها ١٢ محطة داخل الحيز العمراني، و١٥ محطة خارج الحيز العمراني. وشركة أورانج تهدف إلى إنشاء الأبراج داخل الكتلة العمرانية أو على المباني الحكومية لتوافر عوامل الأمن والمحافظة على تلك المحطات.
- بينما شركة فودافون أنشأت ٣١ محطة تقوية منها ١٢ محطة داخل الحيز العمراني بنسبة تزيد عن ٣٥٪ من عدد المحطات، بينما أنشأت باقي المحطات خارج الحيز العمراني على مباني حكومية أو بعض المباني خارج الحيز العمراني بنسبة تصل إلى نحو ٦٥٪ حيث تهدف شركة فودافون إلى محاولة تغطية المركز بخدمة جيدة بغض النظر عن أماكن الأبراج داخل الحيز أو خارجه.
- قامت شركة اتصالات مصر بإنشاء ٣٢ محطة تقوية منها ٢٥٪ داخل الحيز العمراني بعدد ٨ محطات تقوية، وباقي المحطات ٢٤ خارج الحيز العمراني.
- اقتصرت شركة ووي بإنشاء محطات التقوية داخل الحيز العمراني حيث إنها تتبع الشركة المصرية للاتصالات، وتقوم بإنشاء محطات التقوية أعلى مباني السنترالات المملوكة للشركة، قلة عدد المحطات يرجع إلى تأخر الشركة في الحصول على الموافقات اللازمة.

التحليل المكاني لمحطات تقوية الهاتف المحمول:

تتنوع أنماط توزيع الظاهرات الجغرافية، وتتخذ أنماط عديدة منها التجمع والتشتت والعشوائي. وتساعد كلا من نظم المعلومات الجغرافية والأساليب الإحصائية في فهم نمط التوزيع، من خلال تحديد نمط معين للانتشار، والبحث عن تفسير هذا النمط والكشف عن مسبباته.

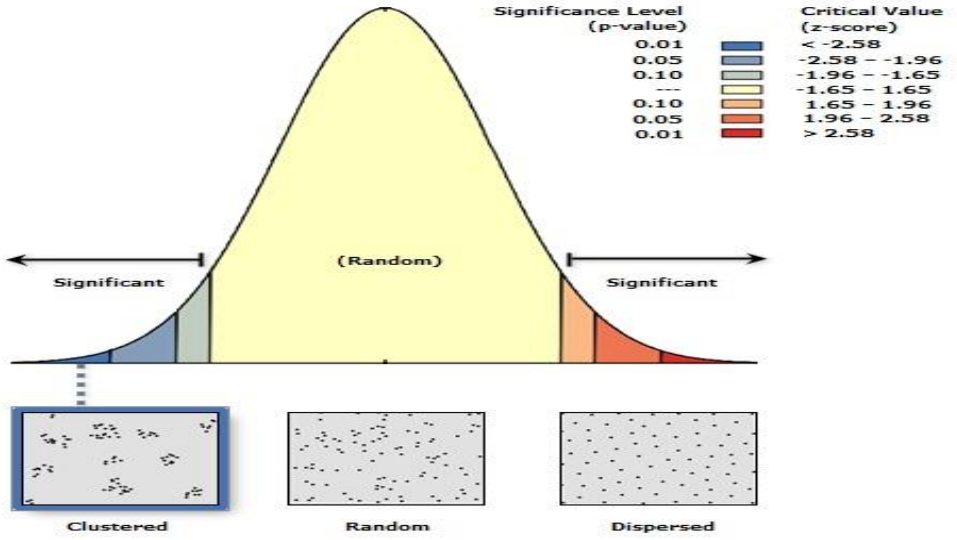


المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (٨) التوزيع الجغرافي لمحطات التقوية داخل الكتلة العمرانية وخارجها عام ٢٠٢٣

يعد استخدام مقياس تحليل صلة الجوار (الجار الأقرب) Nearest Neighbor Analysis من أبرز واهم الطرق لمعرفة نمط التوزيع المكاني لأي ظاهرة جغرافية. وتحليل الجار الأقرب ينتج عنه قيم تتراوح بين صفر: ٢.١٥. وكلما اقتربت من الصفر كان التوزيع متجمعاً، وكلما اقتربت من الحد الأقصى كلما كان التوزيع منتظماً، بينما القيمة واحد تدل على التوزيع العشوائي (Hammond & McCullagh,1978, p270). ويتبين من دراسة الشكل (٩) أن توزيع محطات تقوية شبكة الهاتف المحمول بمركز ومدينة طوخ يتبع النمط المتجمع كنمط لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول بمركز طوخ. وتبين من الشكل أن متوسط المسافة المحسوبة

١٢٥٦.٩ متر، بينما المسافة المتوقعة تبلغ ٢٠٥٤.١ م، وبالتالي فإن قيمة صلة الجوار والناتجة عن قسمة المسافة المحسوبة على المسافة المتوقعة تصبح ٠.٦١١٩ وهذا يعني أنها أقل من الواحد الصحيح مما يدل على أن النمط المتوقع لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول هو النمط المتجمع المتجه إلى العشوائية (Clustered).



Average Nearest Neighbor Summary

Observed Mean Distance:	1256.8786 Meters
Expected Mean Distance:	2054.0461 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.611904
z-score:	-7.082572
p-value:	0.000000

Dataset Information

Input Feature Class:	مواقع أبراج الهاتف الجوال
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	1535754407.080618
Selection Set:	False

المصدر اعتمادا على بيانات الجدول السابق وبرنامج ARC GIS 10.8.

شكل (٩) تحليل صلة الجوار لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول بمركز طوخ عام ٢٠٢٣

رابعاً: نطاقات النفوذ الجغرافي[٣] لمحطات تقوية الهاتف المحمول:

يرتبط نفوذ محطات التقوية بمجموع من العوامل التي تؤثر بصورة مباشرة في مستوي الخدمة. ولدراسة نفوذ تلك المحطات تم الاعتماد على مصدرين، الأول الحصول من إدارة البيئة بمركز ومدينة طوخ على نطاق كل محطة وأقصي مدي لتلك المحطة، والثاني استخدام أجهزة رصد لقوة الإشارة (الدراسة الميدانية بالتعاون مع أحد مهندسي شبكات الاتصال حيث تم استخدام جهاز قياس لقوة الإشارة في عدة مناطق). حيث تمام قياس قوة الإشارة لكل محطة وأقصى مدي لها، وقد اختلفت عن المدي التصميمي للمحطة.

تتوقف نطاقات نفوذ المحطات على عدة عوامل منها ارتفاع البرج المثبت عليه المحطة (ارتفاع الأبراج بمنطقة الدراسة تراوحت بين ٤٠م وحتى ٦٠م)، وعدد الهوائيات التي يتم بث الإشارة من خلالها، ونصف قطر كل محطة، واتضح من الدراسة أن الطاقة التصميمية للمحطات لنطاق بث الاشارة يتراوح بين ١.٥ وحتى ٤ كم خارج الكتلة العمرانية والتي تقل بصورة كبيرة وتصل إلى أقل من ١كم، (الدراسة الميدانية، ٢٠٢٣).

وتبين من الدراسة الميدانية وحساب متوسط نفوذ كل محطة من المحطات على مستوي المركز، ودراسة الشكل التالي مجموعة من النقاط التالية:

- اتساع مجال النفوذ للمحطات لتشغل معظم الوحدات المحلية باستثناء مساحات من بعض القري وخاصة قري سري وعرب الرواشدة وجزيرة الاحرار وكفر الفقهاء وكفر الرجالات

---

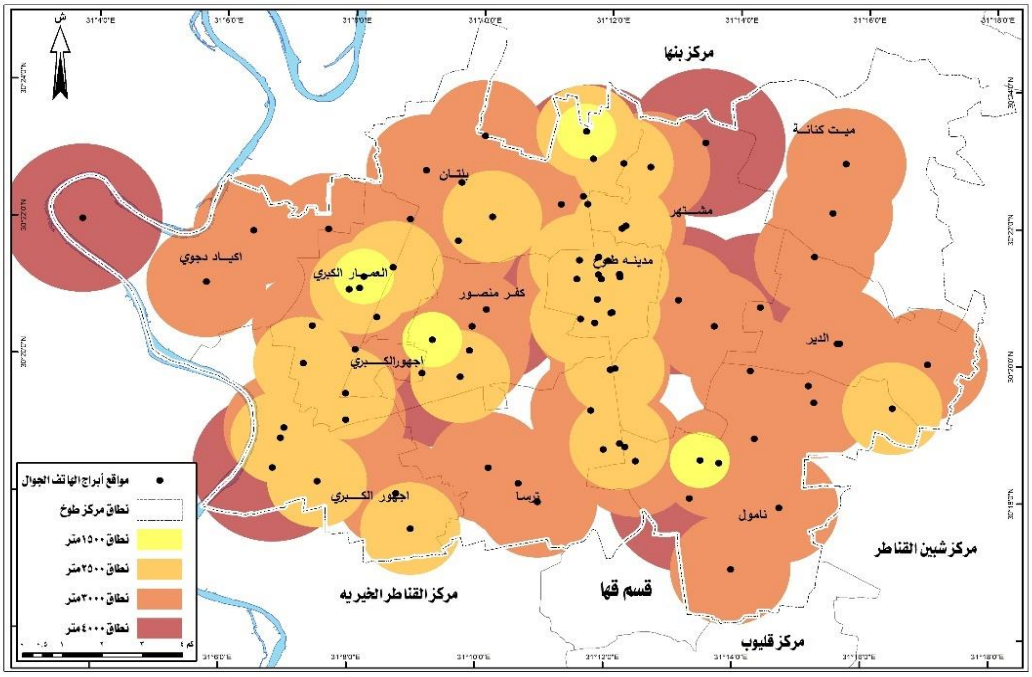
[٣] تختلف نطاقات النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول طبقا لعدة معايير إنشائية داخل كل محطة وكذلك داخل كل شركة من الشركات مقدمة الخدمة، لعل من أهمها ما يلي:

- **نوع التكنولوجيا المستخدمة في المحطة Gsm900/DCS1800/UMTS2100/LTE2100.**
- **ارتفاع الهوائيات عن سطح الأرض.**
- **أنواع الهوائيات المستخدمة Katherine / cell Wave.**
- **عدد الهوائيات المستخدمة في كل محطة من المحطات حيث أن العلاقة طردية بين العدد ونطاقات النفوذ.**
- **اتجاهات الهوائيات وزوايا بث الإشارة.**
- **مقدار الكسب الهوائي ومقدار الفاقد في كل وحدة من وحدات التجميع والكابلات المغذية.**

وبرشوم الكبرى والصغرى وغيرها، ويرجع السبب في ذلك إلي اتساع المساحة الزراعية في معظم الوحدات المحلية، بسبب طابعها الزراعي.

- تستحوذ المناطق الزراعية على مساحة تصل إلى ٨١.٤٪ من جملة مساحة المركز، وتتقارب محطات التقوية وخاصة لشركات اتصالات وفودافون وموبينيل، بينما تتباعد محطات التقوية بالنسبة لشركة وي. وبالتالي ترتفع كفاءة نطاقات نفوذ الشركات الثلاث الأولى وتنخفض بصورة كبيرة بالنسبة للشركة الرابعة. وقد نقلت نالت تلك الشركات الثلاث المراتب الأولى والثانية والثالثة على الترتيب بشأن كفاءة الشبكة ونطاق نفوذها.
- تم تصنيف محطات التقوية في مركز طوخ بناء على كفاءة وقوة الشبكة إلى مجموعة من التصنيفات، بناء على نصف قطر الدائرة من مركز محطة تقوية. حيث صممت المحطات بقدرة تصميمية تتراوح بين ١.٥كم إلى ٤ كم. وأثبتت الدراسة الميدانية أن القدرة الفعلية للمحطات تختلف بناء على موقع المحطة وارتفاع البرج وعوامل أخرى انقسمت المحطات إلى ثلاث فئات.
- الفئة الأولى وهي الفئة التي يتداخل في نطاق نفوذها محطتين أو أكثر أو قريبة من المحطة ذاتها وتتركز في نطاق لا يزيد نصف قطر الدائرة عن ٧٠٠ م، ويتمثل فيه مدينة طوخ والوحدة المحلية ببلتان. والتي تتقارب فيها وتتداخل نطاقات المحطات المختلفة.
- الفئة الثانية وهي الفئة التي تضم المناطق التي يتراوح نصف قطر الدائرة بين ٧٠٠ م و١٠٠٠ م وهذه الفئة هي الفئة السائدة في منطقة الدراسة وتمثل نحو ٦٤٪ من محطات التقوية، وهذه الفئة تمثل النطاق الخارجي للفئة السابقة، وهي ذات نفوذ متوسط. وهي تتمثل في محطات التقوية الموجودة في الوحدة المحلية بالعمار الكبرى والوحدة المحلية بمشتهر هو الوحدة المحلية بناميل والوحدة المحلية بالدير والوحدة المحلية بترسا والوحدة المحلية بأجهور الكبرى.
- الفئة الثالثة وهي الفئة التي يزيد فيها نصف قطر الدائرة على ١٠٠٠ م، وهذه المحطات ذات نفوذ ضعيف وتوجد في الوحدة المحلية بميت كنانة والوحدة المحلية بأكياد دجوي والوحدة المحلية بكفر منصور، وهذه الوحدات تعاني من ضعف الشبكة والشكوى المستمرة من المواطنين بسبب عدم وجود شبكة أو وجودها بصورة ضعيفة.

وفيما يلي توزيع نطاقات النفوذ لمحطات تقوية الهاتف المحمول في مركز ومدينة طوخ عام ٢٠٢٣ موزعة طبقا للشركات مقدمة الخدمة، ونطاقات النفوذ لكل محطة بناء على القياسات التي تمت لقياس قوة إشارة كل محطة محطات تقوية الشبكات.



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

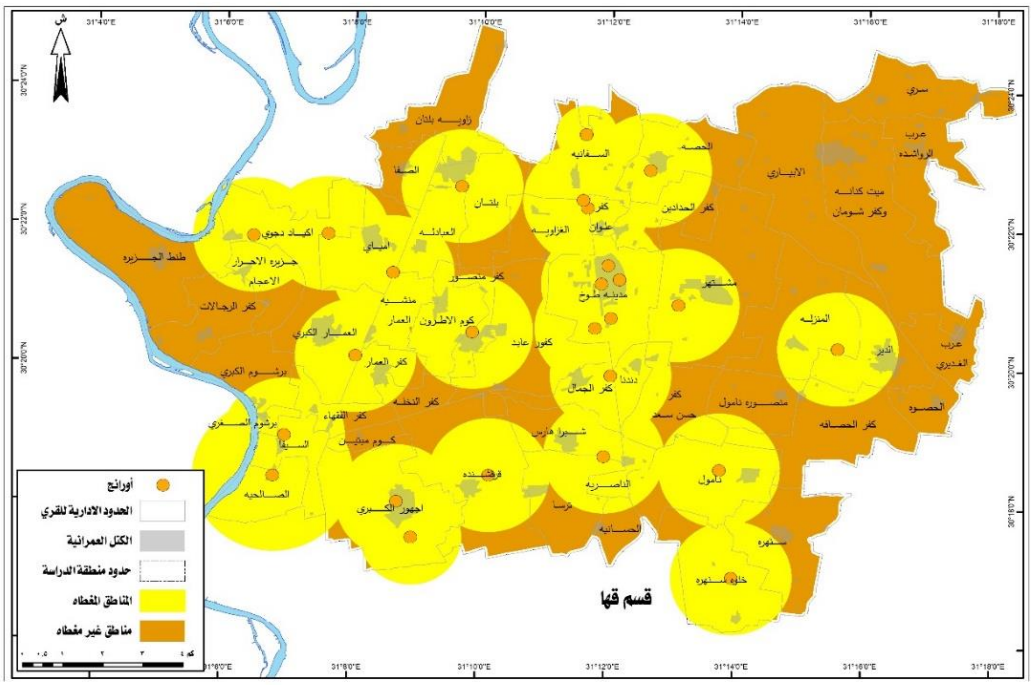
شكل (١٠) نطاقات النفوذ لمحطات تقوية الهاتف المحمول لجميع الشركات عام ٢٠٢٣

- **النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة أورانج (موبينيل سابقاً)**

بلغ عدد محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة أورانج ٢٧ محطة موزعة على مركز طوخ بشكل غير متساوي. وسجل متوسط نفوذ محطات تقوية شركة أورانج مسافة ١١٦٧ م. ومن الشكل التالي الذي يوضح نفوذ شركة أورانج اتضح أن:

- الفئة الأولى وهي النطاقات ذات النفوذ القوي وتتمثل في المناطق التي تتداخل فيها محطتين أو أكثر من محطات التقوية، ويصل نصف قطر الدائرة ٧٢٠ م، وتضم محطات التقوية الموجودة في كلا من مدينة طوخ ومشتهر وبلتان والعمار الكبرى وأكياد دجوى وأجهور الكبرى.

- الفئة الثانية وهي النطاقات ذات النفوذ المتوسط والتي يصل نصف قطر الدائرة إلى ٩٨٥ م، أي تزيد عن النطاق السابق بنحو قد يصل في أقصى المناطق إلى ٢٥٠ م. وهذه المحطات موجودة في سنهرة وترسا وكفر الفقهاء وكفر النخلة.
- الفئة الثالثة وهي النطاقات ذات النفوذ الضعيف والتي يصل نصف قطرها إلى ١٤٥٠ م، أي تزيد عن النطاق السابق بنحو قد يصل إلى أكثر من ٤٥٠ م. وهذه المناطق تعاني من ضعف عام في الشبكة وتوجد في العديد من القرى منها ميت كنانة والأبياري وكفر الحصافة وطنط الجزيرة وعرب الحصوة وعرب الغديرى.
- وتتمتع محطات تقوية الهاتف المحمول ونفوذها بمركز ومدينة طوخ بكفاءة جيدة وخاصة في المدن والقرى الواقعة على امتداد طريق القاهرة الإسكندرية الزراعي وكذلك القرى الواقعة على طريق بنها القناطر الخيرية (خط ١٢ وخط ١٣) الموازي للرياح التوفيقي. بينما يوجد العديد من المناطق التي تعاني من ضعف الشبكة وقلة نفوذها وتتمثل في المناطق الشرقية للمركز وكذلك أقصى المناطق الغربية والمناطق التي لا يوجد بها محطات وبالتالي تضعف الشبكة وتنعدم.



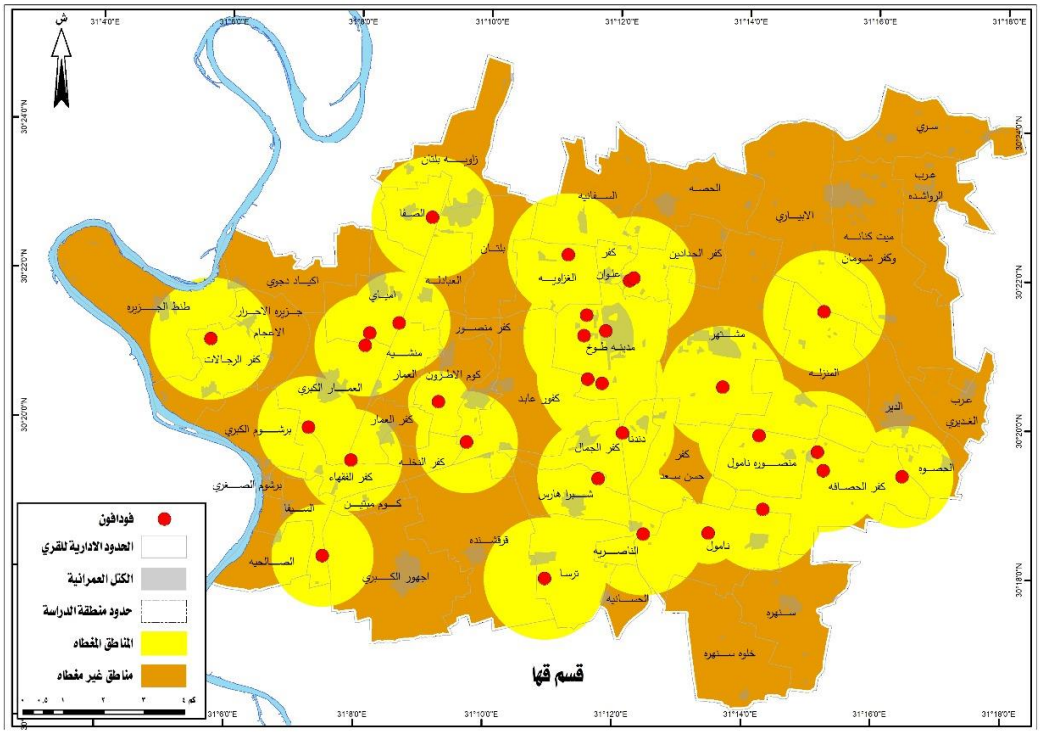
المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (١١) النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة أورانج عام ٢٠٢٣

- **النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة فودافون:**

بلغ عدد محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة فودافون ٣١ محطة موزعة على مركز طوخ بشكل غير متساوي. وسجل متوسط نفوذ محطات تقوية شركة فودافون مسافة ١٢٤٦ م. ومن الشكل التالي الذي يوضح نفوذ شركة فودافون اتضح أن:

- الفئة الأولى وهي نطاقات ذات نفوذ قوي حيث تتداخل نطاقات أكثر من محطتين تقوية، ويصل نصف قطر الدائرة نحو ٧٨٥ مترا، وتضم عدد من المحطات الموزعة في كلا من مدينة طوخ وكفر علوان والغزاوية ودندنا والمنزلة وناموال والعمار الكبرى.
- الفئة الثانية وهي نطاقات ذات نفوذ متوسط، ويصل نصف قطر دائرتها ١٠٣٥ م، وهي تمثل نطاقات مقبولة النفوذ والخدمة. ويمثلها بعض القرى منها السفاينة والدير وسنهرة وقرقشنده وكفر حسن سعد وجزيرة الأحرار.



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

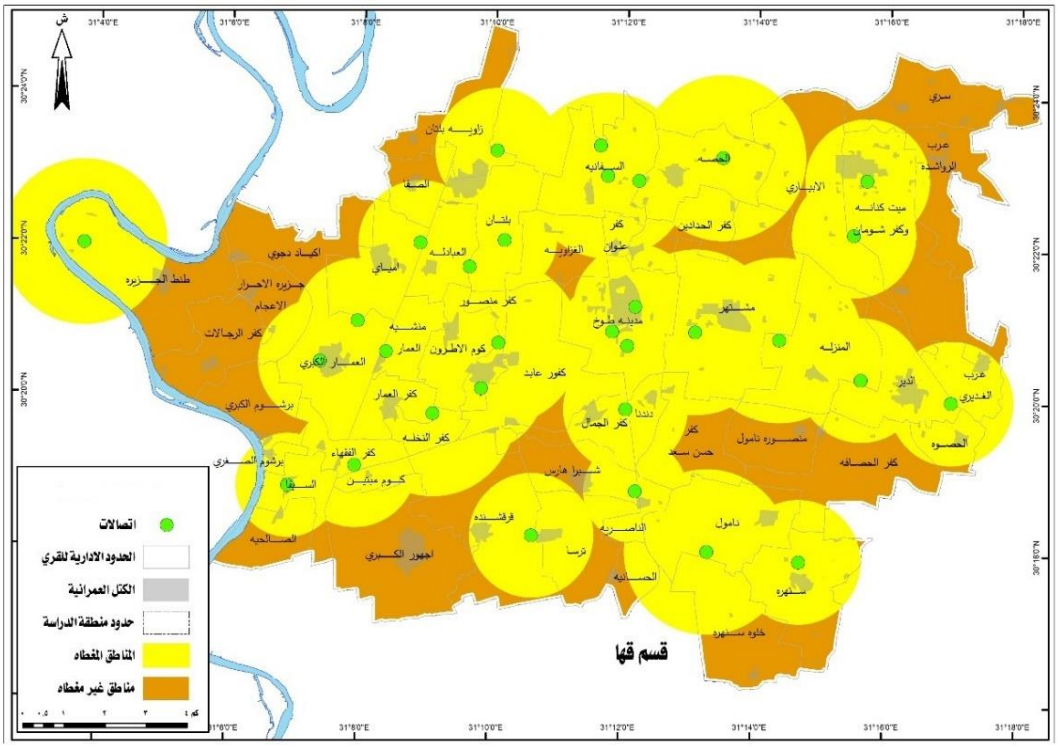
شكل (١٢) النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة فودافون عام ٢٠٢٣

- الفئة الثالثة وهي نطاقات ذات نفوذ ضعيف واصل نصف قطرها ١٨٥٠ م، وهي تزيد عن النطاق السابق بنحو ٦٠٠ م، وهي مناطق ضعيفة الخدمة. ومنها قرى سري وعرب الرواشدة والحصة وخلوه سنهرة وأكياد دجوي وكفر منصور وبرشوم الصغرى.
- وتتميز محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة فودافون بانتشارها في عدة محاور تتفق مع محطات شركات أورانج وإن كان توجد في الوحدة المحلية بناموا. لكن تعاني شركة فودافون من عدم وجود محطات تقوية في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشرقية والجنوبية للمركز بالإضافة إلى ارتباطها بإنشاء المحطات على محاور طرق والابتعاد عن الكتلة العمرانية.
- **النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة اتصالات مصر**

بلغ عدد محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة اتصالات مصر ٣٢ محطة موزعة على مركز طوخ بشكل مقارب للشكل المتساوي. وسجل متوسط نفوذ محطات تقوية شركة اتصالات مصر مسافة ١٢٤١ م. ومن الشكل التالي الذي يوضح نفوذ اتصالات مصر اتضح أن:

- الفئة الأولى وهي نطاقات ذات نفوذ قوي حيث تتداخل نطاقات أكثر من محطتين تقوية، ويصل نصف قطر الدائرة نحو ٧٦٨ مترا، وتضم عدد من المحطات الموزعة في كلا من مدينة طوخ والناصرية وكفر الجمال وبلتان والعمار الكبرى وكفر الفقهاء والسيفا.
- الفئة الثانية وهي نطاقات ذات نفوذ متوسط، ويصل نصف قطر دائرتها ٩٧٨ م، وهي تمثل نطاقات مقبولة النفوذ والخدمة. ويمثلها بعض القرى منها منصورة ناموا والحسانية، وكفر الرجالات وترسا والصالحية.
- الفئة الثالثة وهي نطاقات ذات نفوذ ضعيف واصل نصف قطرها ١٦٥٥ م، وهي تزيد عن النطاق السابق بنحو ٦٥٠ م، وهي مناطق ضعيفة الخدمة. ومنها قرى سري وكفر الحصافة وخلوة سنهرة وأكياد دجوي وأجهور الكبرى وكفر الرجالات.
- تتميز محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة اتصالات مصر بانتشارها في عدة محاور تختلف عن شركة أورانج وفودافون حيث إن معظم اتجاهاتها شرقي غربي لتغطي مساحات أكثر من شركة أورانج وفودافون. ولكن هناك بعض المناطق غير المخدومة وبالأخص

شمال شرق المركز هو جنوب وغرب وشمال غرب المركز. هي تمثل أكثر الشركات انتشارا ونفوذا في مركز طوخ.



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

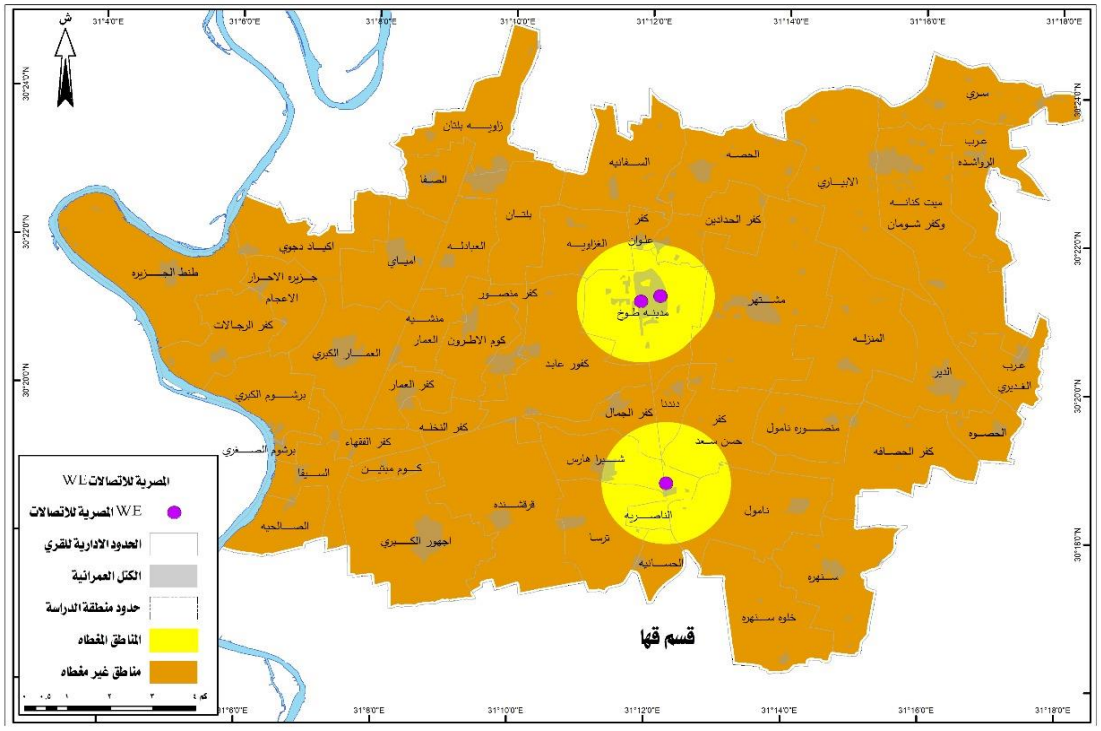
شكل (١٣) النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة اتصالات مصر عام ٢٠٢٣

- **النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة وي**

بلغ عدد محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة وي ٣ محطات موزعة على مركز طوخ بشكل شريطي مع طريق القاهرة الإسكندرية الزراعي. وسجل متوسط نفوذ محطات تقوية شركة وي مسافة ٦٤٥ م. ومن الشكل التالي الذي يوضح نفوذ شركة وي اتضح أن:

- الفئة الأولى وهي نطاقات ذات نفوذ قوي حيث تتداخل نطاقات محطتين تقوية في مدينة طوخ، ويصل نصف قطر الدائرة نحو ٦٤٢ مترا، وتضم عدد من ٣ محطات موزعة في كلا من مدينة طوخ والناصرية.

- الفئة الثانية وهي نطاقات ذات نفوذ متوسط، ويصل نصف قطر دائرتها ٩١٥ م، وهي تمثل نطاقات مقبولة النفوذ والخدمة. ويمثلها بعض القرى منها كفر علوان ومشتهر وكفر حسن سعد.
- الفئة الثالثة وهي نطاقات ذات نفوذ ضعيف واصل نصف قطرها ١٢٤٠ م، وهي تزيد عن النطاق السابق بنحو ٣٠٠ م، وهي مناطق ضعيفة الخدمة. ومنها قرى ناموال وترسا، وشبرا هارس وكفر الجمال والغزاوية.
- تتميز محطات تقوية الهاتف المحمول لشركة وي بانتشارها المحدود. وهناك الكثير من المناطق غير المخدومة وهي تمثل أقل الشركات انتشارا ونفوذا في مركز طوخ.



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (١٤) النفوذ الجغرافي لمحطات تقوية الهاتف المحمول لشركة وي عام ٢٠٢٣

خامسا: المناطق السوداء (غير المخدومة) بتغطية شبكات المحمول بمركز طوخ

تمثل المناطق السوداء المناطق غير المخدومة بتغطية شبكة أو أكثر في منطقة الدراسة، وهذه المناطق لا توجد بها خدمة وتعتبر خدمة الهاتف المحمول غير موجودة في تلك المناطق.

وقد تم تحديد المناطق السوداء بناء على نطاقات نفوذ الخدمة لكل شركة من شركات الهاتف المحمول وكذلك لجميع شركات المحمول.

واعتمادا على الدراسة الميدانية وتطبيقات برامج نظم المعلومات الجغرافية وإدخال نفوذ كل محطة تقوية من محطات تقوية الشركات المختلفة، وتم حساب النفوذ لكل محطة على أساس النفوذ المتوسط أي الخدمة المقبولة، وبناء على هذه المتغيرات تم استخلاص بيانات الجدول التالي والتي توضح المساحات المخدومة وغير المخدومة لكل شبكة من الشبكات وكذلك المساحات غير المخدومة من أي شبكة من تلك الشبكات.

جدول (٤) مساحة المناطق السوداء والمناطق المخدومة لشركات المحمول عام ٢٠٢٣

الشركة	مساحة المنطقة المغطاة بالخدمة		المناطق السوداء غير المخدومة	
	كم٢	النسبة	كم٢	النسبة
وي	١٤.٥٣	٦.٦٩	٢٠٢.٧٤	٩٣.٣١
فودافون	١٠٩.٥٩	٥٠.٤٤	١٠٧.٦٨	٤٩.٥٦
اورنج	١١٦.٨٢	٥٣.٧٧	١٠٠.٤٥	٤٦.٢٣
اتصالات	١٤٧.٩٩	٦٨.١١	٦٩.٢٨	٣١.٨٩
الإجمالي	٣٨٨.٩٣		٤٨٠.١٥	

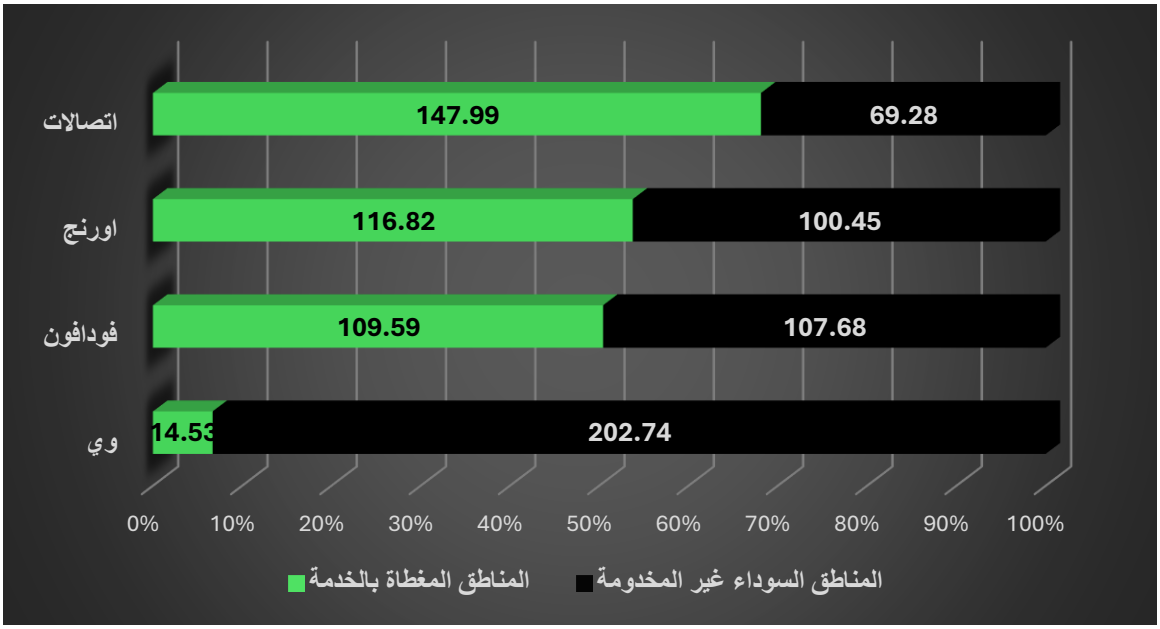
المصدر: من حساب الباحث اعتمادا الدراسة الميدانية٢٠٢٣.وبرنامج ARC GIS 10.8

يتضح من الجدول السابق والشكلين التاليين ما يلي:

- مساحة مركز طوخ ٢١٧.٢٦كم٢، وتتوزع محطات تقوية المحمول على تلك المساحة بشكل غير منتظم. حيث تقوم الشركات بالتنافس فيما بينها بإنشاء محطات تقوية، بناء على الحصول على موافقات من الجهات المعنية، وكذلك استطلاع رأي أهالي القرى من حيث الموافقة أو الرفض حيث تمثل العقبة الأصعب في إنشاء محطات التقوية (الدراسة الميدانية ٢٠٢٣).
- تشغل شركة اتصالات مصر المرتبة الأولى من حيث تغطية المساحات في مركز ومدينة طوخ وتوفير الخدمة لمستخدميها، حيث تغطي مساحة تصل إلى نحو ١٤٨ كم٢ من إجمالي مساحة المركز، وتمثل بذلك نسبة ٦٨٪ من إجمالي مساحة. وعلى الرغم من أن شركة

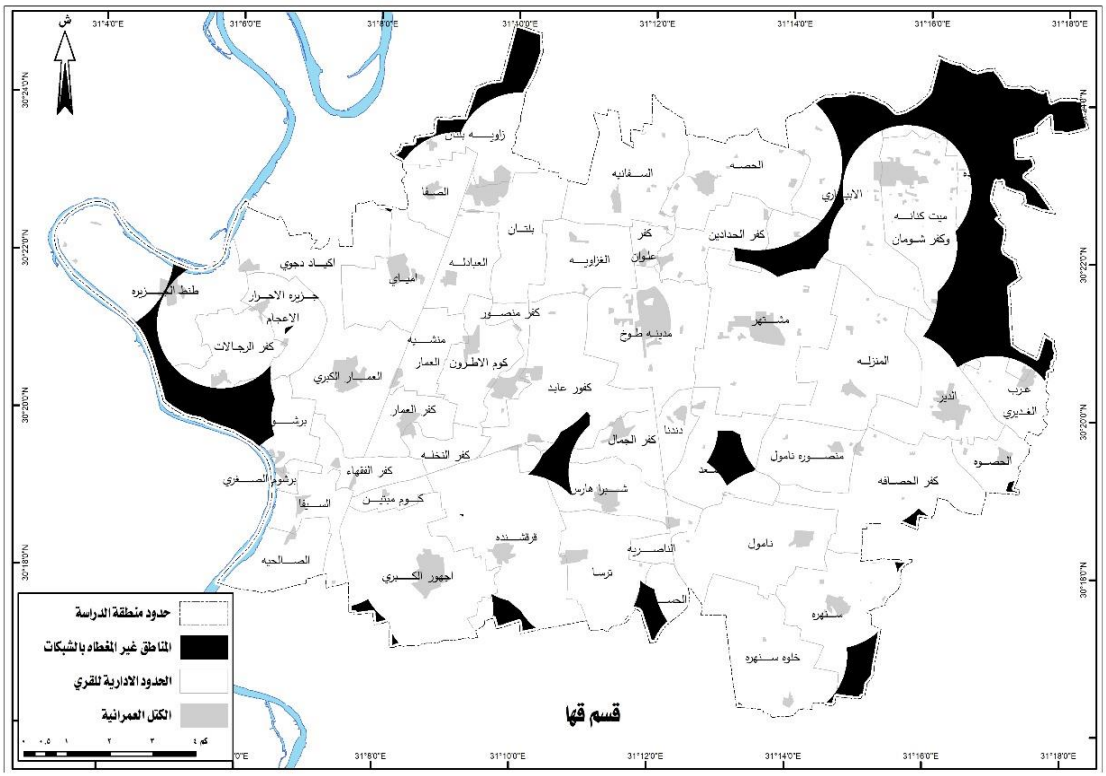
اتصالات مصر بدأت في إنشاء أول محطة لها عام ٢٠٠٦ إلا إنها شغلت المرتبة الأولى في مساحة التغطية.

- احتلت شركة أورانج (موبينيل سابقا) المرتبة الثانية من حيث تغطية مركز طوخ بخدمة الهاتف المحمول، على الرغم من انخفاض عدد محطاتها (٢٧ محطة) عن شركة فودافون التي تشغل المرتبة الثالثة. وتغطي مساحة تبلغ نحو ١١٧كم٢ وبنسبة تقترب من ٥٤٪ من مساحة المركز. بينما تمثل المناطق السوداء نحن ١٠٠ كم٢ وبنسبة تصل إلى ٤٦٪.
- شغلت شركة فودافون مصر المرتبة الثالثة من حيث مساحة المنطقة المخدومة بمساحة بلغت نحو ١١٠ كم٢ وبنسبة تزيد قليلا عن ٥٠٪ من مساحة المركز، بينما تمثل مناطق السوداء نحو ١٠٨ كم٢ والتي تقل قليلا عن ٥٠٪.
- نظرا لحداثة الشركة وي وتأخر إنشاء محطات تقوية داخل المركز حيث بلغت عدد المحطات ثلاث محطات فقط. وبالتالي لا تحظى إلا بنحو مساحة ١٥ كم٢ وبنسبة لا تصل إلى ٧٪ من إجمالي المساحة. وتمثل تغطية شركة وي أكثر الشركات كمناطق سوداء للخدمة المقدمة منها حيث تصل إلى نحو ٩٣٪ من إجمالي مساحة المركز.
- أما بالنسبة للمناطق السوداء لجميع الشركات المحمول فهي تتمثل في مجموعة من القرى التي يرفض أهلها إقامة أي محطات لتقوية الهاتف المحمول بالقرب من مساكنهم، ومساحة المناطق السوداء تتركز في قري سري وعرب الرواشدة وعرب الغديري وأجزاء من قرية الأبياري والحسانية والناصرية وأجزاء من قرية زواية بلتان والصفا وأجزاء من قرية طنط الجزيرة وكفر الرجالات وجزيرة الأحرار وبرشوم الكبرى وكفر عابد وكفر الجمال وترسا وخلوة سنهرة. وهذه الأجزاء من القرى لا توجد بها أي خدمة من أي شبكة من الشبكات الأربع.
- تقوم شركة وي ببث إشارة ذات مدى قصير، لمسافات لا تتجاوز دائرة نصف قطرها ٤٠٠ م، من داخل السنترالات المملوكة للشركة والموزعة على بعض القرى والوحدات المحلية داخل المركز. دون وجود هيكل كامل للمحطة أو برج التقوية. ولذلك تم اقتصار الدراسة على محطات تقوية الهاتف المحمول الموجودة على شكل برج سواء كان أعلى أحد العقارات أم على قطعة أرض فضاء داخل الحيز العمراني أو خارجه.



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول السابق

شكل (١٥) مساحات المناطق السوداء والمناطق المخدومة لمحطات المحمول عام ٢٠٢٣



المصدر خريطة الأساس الرقمية لمحافظات ومراكز جمهورية مصر العربية٢٠٢٣م، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

شكل (١٦) المناطق السوداء والمناطق المخدومة لمحطات المحمول عام ٢٠٢٣

سادسا: تصور مستقبلي لمحطات تقوية الهاتف المحمول.

اتضح من الدراسة أن المنطقة تعاني من قصور في أعداد محطات تقوية الهاتف المحمول، حيث يبلغ إجمالي عدد المحطات ٩٣ محطة لجميع الشركات. وكذلك اتضح من دراسة المناطق السوداء (غير المخدومة) أن المنطقة تعاني من عجز في تغطية أو تقديم الخدمة بدرجة مقبولة. فالمساحات السوداء تصل إلى ما يقرب من النصف لكل من شركتي فودافون وأورانج، وإلى نحو الثلث بالنسبة لشركة اتصالات مصر، وما يزيد عن ٩٠٪ بالنسبة لشركة وي.

وتم الاعتماد على الأسلوب الكمي في حساب نطاق النفوذ حيث تم استخدام نطاقات النفوذ السابقة كمعيار يتم حساب عدد المحطات المطلوبة للوصول إلى خدمة جيدة في جميع المناطق. وتم حسابها من خلال حساب نصف قطر كل محطة بمتوسط نصف قطر ٧٠٠ م.

ومما لا شك فيه أن شركات المحمول تسعى جاهدة إلى إنشاء العديد من المحطات الجديدة للقضاء على المناطق المظلمة داخل الشبكة الخاصة بكل شركة. وتتنافس هذه الشركات فيما بينها من أجل اكتساب عدد أكبر من المستخدمين وتوفير نطاقات نفوذ أوسع لتحقيق الاستفادة الاقتصادية لكل شركة منه. وبسبب هذا تسعى تلك الشركات إلى الحصول على موافقات الجهات المختصة سواء كان الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، أم وزارة البيئة، أم ديوان عام المحافظة لإتمام عملية تنفيذ تلك المحطات.

وعملية إنشاء المحطات تخضع للتخطيط والتقويم ودراسة العلاقة بين أماكن المحطات للوصول إلى خدمة عالية الجودة، وكلاهما يترتب عليه اختيار الموقع الملائم للمحطات، وكذلك ارتفاع المحطة وأبعادها وعدد الهوائيات المراد تثبيتها على تلك المحطة. هو بناء على هذه المتغيرات تم حساب الأماكن المقترحة بناء على عمليات التحليل الكمي التي تعتمد على الإحصاء.

جدول (٥) المحطات القائمة والمقترحة لشركات المحمول عام ٢٠٢٣

الوحدة المحلية	المساحة كم٢	شركات الهاتف المحمول									
		اورنج		فودافون		اتصالات		وي		الجملة	
		قائم	مقترح	قائم	مقترح	قائم	مقترح	قائم	مقترح	قائم	مقترح
الدير	١٥.٩٢	١	٤	٤	١	٢	٣	٠	٥	٧	١٣
ميت كنانة	٢٧.٥٨	٠	٦	١	٥	٢	٤	٠	٦	٣	٢١
مشتهر	٢٥.٥٥	٢	٦	٦	٢	٥	٣	٠	٩	١٣	٢٠
ناموال	٢٨.٨٩	٢	٦	٣	٥	٢	٦	١	٧	٨	٢٤
كفر منصور	١٣.٨٩	١	٣	٢	٢	٢	٢	٠	٤	٥	١١
بلتان	٢٥.٤٧	٤	٤	٤	٤	٦	٢	٠	٨	١٤	١٨
اكياد دجوي	١٩.٩٣	١	٤	١	٤	١	٤	٠	٥	٣	١٧
العمار الكبرى	١١.٧١	٤	٢	٤	٢	٤	٢	٠	٦	١٢	١٢
اجهور الكبري	٢١.١٢	٤	٢	١	٥	٢	٤	٠	٦	٧	١٧
ترسا	٢٠.٧١	٣	٣	١	٥	٣	٣	٠	٦	٧	١٧
طوخ	٦.٤٩	٥	٠	٤	١	٣	٢	٢	٣	١٤	٦
الجملة	٢١٧.٢٦	٢٧	٤٠	٣١	٣٦	٣٢	٣٥	٣	٦٥	٩٣	١٧٦

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا الدراسة الميدانية٢٠٢٣.وبرنامج ARC GIS 10.8 وتم حساب مساحة كل محطة من خلال الأسلوب الكمي اعتمادا على نطاق النفوذ لكل محطة واستكمال باقي المساحات بإنشاء محطات متداخلة النطاقات للوصول إلى خدمة عالية الجودة. تم حساب معدل نفوذ كل محطة على أساس ٥٠٠ م داخل الكتلة السكنية و٨٠٠ م في المناطق الزراعية.

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بلغ إجمالي عدد محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز ومدينة طوخ ٩٣ محطة، بينما مطلوب إنشاء عدد ١٧٦ محطة لتغطية المركز بكفاءة جيدة، مما يعني الحاجة إلى إنشاء ما يقرب من ضعف العدد الحالي.

- يبلغ عدد محطات تقوية الهاتف الخاصة بشركة أورانج ٢٧ محطة والمطلوب إنشاء عدد ٤٠ محطة لحل مشكلة المناطق السوداء. بينما تملك شركة فودافون ٣١ محطة، والمطلوب إنشاء ٣٦ محطة لاستكمال التغطية الجيدة. وتعتبر شركة اتصالات مصر أكثر الشركات تغطية حيث تمتلك ٣٢ محطة وتحتاج إلى ٣٥ محطة.
- هناك وحدات تحتاج إلى أكثر من ٢٠ محطة لكافة الشركات وتتمثل في الوحدات المحلية بميت كنانة وناموا وهما يمثلان أكثر الوحدات حاجة لإنشاء محطات ويرجع السبب في ذلك إلى قلة عدد المحطات الموجودة في الأولى وزيادة عدد القرى والمساحة في الثانية.
- وحدات تحتاج بين ١٥ إلى ٢٠ محطة، وتتمثل في مشتهر وبلتان وأكياد دجوي وأجهور الكبرى وترسا. هي السبب في الأولى والثانية والرابعة إلى كثرة عدد القرى التابعة بالإضافة إلى كبر المساحة. وأرجع السبب في الثالثة والخامسة قلة عدد المحطات القائمة على الرغم من صغر مساحتها.
- وحدات تحتاج بين ١٠ إلى١٤ محطة، وتتمثل في وحدات الدير وكفر منصور والعمار الكبرى. يرجع السبب إلى صغر مساحاتهم وقلة عدد القرى التابعة، حيث يتبع الأولى والثانية عدد أربع قرى لكل منهم. أما الثالثة لا يتبعها إلا ثلاث قرى.
- وحدات تحتاج إلى أقل من عشرة محطات وتتمثل في مدينة طوخ وأرجع السبب إلى كثرة عدد المحطات الموجودة في المدينة حيث يبلغ ١٤ محطة قائمة، ولا تحتاج سوى إلى ست محطات، والعامل المؤثر إلى حاجة المدينة إلى محطات أخرى ارتفاع العمران وبالتالي انخفاض نفوذ المحطات القائمة.

الخاتمة

تم استخدام لفظ المناطق السوداء اقتباسا من النقاط السوداء على الطرق والتي تمثل أكثر المناطق خطورة لحدوث عدد أكبر من الحوادث. وتم استخدام اللفظ ليعبر عن المناطق غير المخدومة أو خارج نفوذ تغطية شبكات الاتصالات، مما يؤدي إلى عزوف المستخدمين أو تحولهم إلى شركات أخرى ذات خدمة وجودة عالية. وقد خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات.

النتائج

- بلغ عدد محطات تقوية الهاتف المحمول بمركز ومدينة طوخ ٩٣ محطة لجميع الشركات، وهي موزعة على معظم القرى والوحدات المحلية. حظيت ببعض الوحدات المحلية بعدد كبير من المحطات مثل مدينة طوخ ومشتهر وبلتان والعمار الكبرى ويستحوذ على عدد ٥٣ محطة من إجمالي محطات المركز.
- ارتفع عدد المحطات الخاصة بشركة أورانج من محطة واحدة عام ٢٠٠٢ إلى ٢٧ محطة عام ٢٠٢٣. وهذه المحطات لا تكفي لجودة الخدمة وقلة نفوذ ونطاقات تلك المحطات. كما سجلت محطات شركة فودافون ٣١ محطة مقارنة بسنة الأساس ٢٠٠٢ والتي تم إنشاء أول محطة.
- بدأت شركة اتصالات مصر إنشاء أول محطة عام ٢٠٠٦، ثم تسارعت في إنشاء المحطات إلى أن بلغ ٣٢ محطة عام ٢٠٢٣ وتعتبر بذلك أكثر الشركات إنشاء للمحطات في فترة زمنية قصيرة. بينما لم تقم شركة وي إلا بإنشاء ثلاث محطات فقط حيث بدأت عام ٢٠١٩ ثم تعرضت البلاد لوباء كورونا ثم أنشأت محطتين عامي ٢٠٢٢ و٢٠٢٣.
- اختلف نمط التوزيع المكاني لمحطات تقوية الهاتف المحمول حيث ارتبط بمحور طولي من الشمال إلى الجنوب لكلا من شركتي فودافون وأورانج على جانبي طريق القاهرة إسكندرية الزراعي وطريق بنها القناطر الخيرية. وهذا النمط يختلف عن نمط شركة اتصالات مصر التي اتجهت إلى محور عرضي من الشرق إلى الغرب يرتبط بمدينة طوخ والقرى الرئيسية على هذا المحور. بينما شركة وي لم تقم إلا بإنشاء ثلاث محطات ارتبطت بطريق القاهرة الإسكندرية الزراعي.
- اتجهت الشركات الثلاث إلى إنشاء محطات التقوية خارج الكتلة السكنية، حيث بلغت ٥٨ محطة بنسبة تزيد عن ٦٢٪، بينما بلغ عدد المحطات داخل الكتلة السكنية ٣٥ محطة تقوية وبنسبة تزيد عن ٣٧٪. وأرجع ذلك إلى اتجاه الشركات إلى إن شاء المحطات بالقرب من المناطق العمرانية والطرق الرئيسية والطرق الداخلية المرصوفة، نظرا الاعتراض سكان القرى على إنشاء تلك المحطات داخل الكتلة السكنية.

- تختلف نطاقات النفوذ التصميمية لمحطات تقوية الهاتف المحمول حيث أظهرت الدراسة الميدانية أن نطاق النفوذ يتراوح بين ١.٥كم و٤كم، بينما الطاقة الفعلية قد تصل في بعض المحطات إلى ٢ كم. ويمثل نطاق النفوذ الجيد نطا لا يزيد نصف قطره عن ٧٠٠ م ويشمل مدينة طوخ والوحدة المحلية ببلتان والتي تتقارب وتداخل نطاقات تلك المحطات.
- يمثل النطاق المتوسط لنفوذ الشبكة المناطق التي يتراوح نصف قطر دائرتها بين ٧٠٠ إلى ١٠٠٠ م وتمثل هذه الفئة النمط السائد في منطقة الدراسة وتمثل نحو ٦٤٪ من محطات التقوية وتنتشر بمجموعة من الوحدات المحلية والقرى التوابع. بينما النفوذ الضعيف للشبكة يتمثل في المحطات التي يزيد نطاق نفوذها عن ١٠٠٠ م وتوجد في الوحدة المحلية بميت كنانة والوحدة المحلية بأكياد دجوي، وهذه الوحدات تعاني من ضعف الشبكات أو عدم وجودها.
- تبلغ مساحة مركز طوخ ٢١٧.٢٦كم٢ لا تمثل المناطق الحضرية سوى ٣٪ من إجمالي مساحة المركز، بينما باقي المساحة تتوزع على المناطق الريفية. تمثل المناطق السوداء لشركة وي ما يزيد عن ٩٣٪ من مساحة المركز، وأدى هذا إلى عزوف الكثير من المستخدمين عنها والاتجاه إلى شركات أخرى.
- بينما تمثل المناطق السوداء لكل من شركة فودافون وأورانج نسب تتراوح بين ٤٩٪ و٤٦٪ على الترتيب مما يعني أن ما يقرب من نصف مساحة منطقة الدراسة غير المخدومة من كلا الشركتين، بينما تمثل شركة اتصالات مصر أفضل الشركات من حيث انخفاض مساحة المناطق السوداء حيث تبلغ٣٢٪ من مساحة المركز، أي أنها تستحوذ على تغطية لأكثر من ثلثي مساحة المركز.
- يبلغ عدد المحطات للوصول إلى التوزيع الجيد نحو٦٧ محطة تقوية لكل شركة من شركات الهاتف المحمول يتم توزيعها على القرى والوحدات المحلية، ويختلف التوزيع الفعلي عن التوزيع المقترح حيث توجد فجوة تحتاج إلى أعداد أخرى من المحطات. حيث تحتاج شركة أورانج إلى ٤٠ محطة جديدة، وشركة فودافون ٣٦ محطة، وشركة اتصالات مصر إلى ٣٥ محطة وشركة وي إلى ٦٥ محطة. بإجمالي محطات ١٧٦ محطة موزعة على المناطق السوداء.

- يختلف عدد المحطات المزعم إنشائها على مستوى الوحدات المحلية حيث توجد وحدات تحتاج إلى إنشاء أكثر من ٢٠ محطة، مثل ناموس وميت كنانة ومشتهر، بينما هناك وحدات لا تحتاج إلا لإنشاء عدد أقل منها مدينة طوخ ست محطات وكفر منصور ١١ محطة والعمار الكبرى ١٢ محطة.

التوصيات:

- ضرورة إنشاء وحدة نظم معلومات جغرافية في كل وحدة محلية لمركز ومدينة طوخ، وإنشاء وحدة رئيسية بالمحافظة، بهدف اتخاذ القرارات المناسبة وتحديد أماكن محطات تقوية الهاتف المحمول.
- التركيز على إنشاء عدد من المحطات في المناطق السوداء التي تم تحديدها، واعتبارها خطوة أولى ثم استكمال إنشاء باقي المحطات في المناطق المختلفة. حيث يتم عمل محطات بالمناطق السوداء غير المخدومة بأي شركة من شركات المحمول الأربعة، ثم المناطق السوداء المخدومة بشبكة واحدة، ثم يليها المناطق المخدومة بشبكتي، وأخيرا المناطق المخدومة بثلاث شبكات.
- رفع كفاءة بعض الشبكات ذات النفوذ الجغرافي المنخفض والوصول إلى شبكات ذات نطاقات مرتفعة مما يؤدي إلى جودة عالية لخدمات الاتصالات.
- استخدام المحطات القائمة بالفعل لبث الخدمة لأكثر من شركة من ذات المحطة، من خلال التعاون بين الشركات الأربع، مما يؤدي إلى قلة عدد المحطات المنشأة في الواقع مع ارتفاع الكفاءة بسبب وجود أكثر محطة.
- العمل على تحقيق التوازن المكاني بين نطاقات نفوذ محطات التقوية لضمان جودة أعلى، وبناء على طبيعة الأماكن المراد إنشاء محطات تقوية عليها.
- رفع كفاءة المحطات القائمة للوصول إلى نطاقات نفوذ أعلى، وذلك من خلال إضافة بعض الهوائيات بزوايا متعددة لضمان خدمة أعلى.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- أبريل ٢٠٢٣

الملاحق

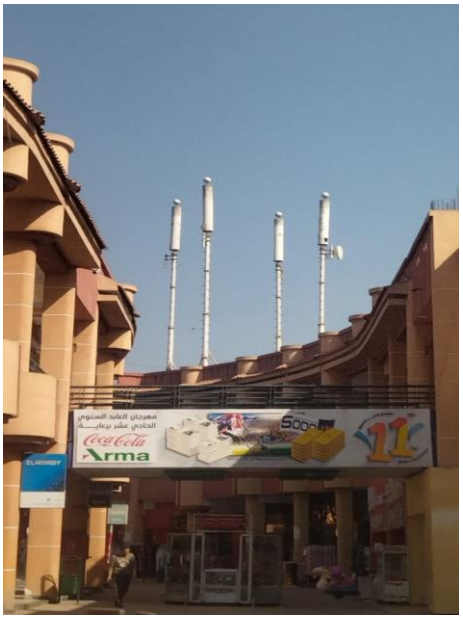
ملحق (١) بيانات محطات تقوية الهاتف المحمول بمركز طوخ

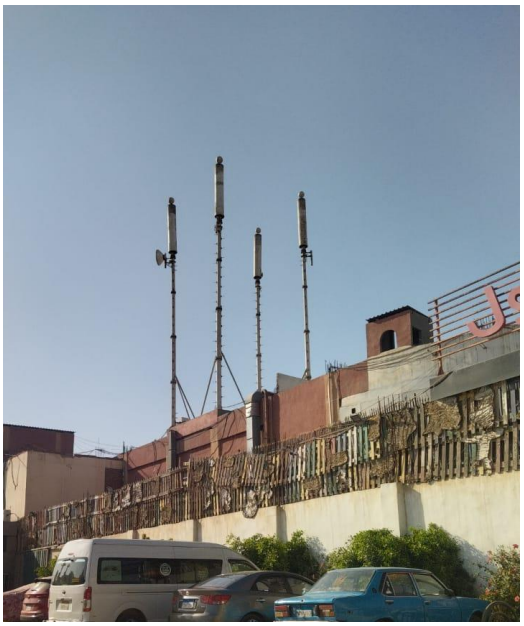
م	شركة المحمول المال	عنوان المحطة	القرية	الوحدة المح	ث وا	دقا	درج	ث وا	دق	درج	N	E	تاريخ الـ واة	مكان وضع الهـ وائي	عدد الهـ وائي	ارتفاع الـ
1	فودافون	أرض فضاء ملك محمد اشرف محمود رياض الفواص	المنزلة	الدبر	19.4	20	30	37.2	15	31			9/29/2002	برج معدني فوق الأرض	3	45
2	فودافون	أرض زراعية ملك محمد محمد محمود فج النور الدبر	الدبر	الدبر	0.6	20	30	0	17	31			2/24/2009	برج معدني فوق الأرض	3	35
3	اتصالات	أرض زراعية ملك محمد سعد سالم حشيش حوض الدلالة رقم 8	المنزلة	الدبر							30.33835	31.26024	5/8/2010	برج معدني فوق الأرض	3	42
4	فودافون	أرض زراعية ملك حسام فؤاد عطية بيومي المنزلة	المنزلة	الدبر	31.9	20	30	40.8	14	31			6/10/2010	برج معدني فوق الأرض	3	44
5	أورانج	أرض زراعية ملك محمود عويضة بركات حمدين حوض الدالة 8 زمام المنزلة	المنزلة	الدبر							30.338357	31.259639	7/11/2011	برج معدني فوق الأرض	3	55
6	اتصالات	أرض زراعية ملك محمد فج النورحوض أم نجم	الدبر	الدبر							30.33353	31.28318	10/10/2011	برج معدني فوق الأرض	3	42
7	فودافون	أرض زراعية ملك حسينة حسن مراد حوض الليخة	الدبر	الدبر	4.7	20	30	42.8	15	31			5/14/2019	برج معدني فوق الأرض	3	44
8	أورانج	أرض زراعية ملك محمد عرفة أحمد عصرحوض القماش رقم 10 زمام امباي	العمار الكبرى	امباي							30.364485	31.126895	11/5/2007	برج معدني فوق الأرض	3	45
9	أورانج	أرض زراعية ملك هندي عفيفي محمد عفيفي شاهين حوض الملقة نمرة 17 بالعمار الكبرى	العمار الكبرى	العمار الكبرى							30.335292	31.134389	5/16/2008	برج معدني فوق الأرض	3	43
10	فودافون	أعلي عقار ملك عبدالعزيز سعيد شرف الدين امباي	العمار الكبرى	امباي	1.9	22	30	53.5	8	31			10/12/2009	برج معدني اعلي عقار	3	33
11	اتصالات	أرض زراعية ملك خالد عبدالعزيزعلي عالم حوض العديرية	العمار الكبرى	العمار الكبرى							30.33946	31.35434	11/10/2010	برج معدني فوق الأرض	3	40
12	أورانج	أعلي عقار ملك عبدالعزيز سعيد شرف الدين امباي حوض الحجر9 امباي	العمار الكبرى	امباي	1.9	22	30	53.5	8	31			8/27/2012	برج معدني اعلي عقار	3	42
13	اتصالات	أعلي عقارملك عبدالعزيز سعيد شرف الدين خط 13	العمار الكبرى	امباي							30.36718	31.14814	8/30/2012	برج معدني اعلي عقار	3	41
14	اتصالات	أرض زراعية حوض البرك نمرة 5 ناحية العمار الكبرى ملك أبوبكرإبراهيم محمد إبراهيم	العمار الكبرى	العمار الكبرى							30.349889	31.132558	4/17/2013	برج معدني فوق الأرض	3	42
15	اتصالات	أرض زراعية ملك ماجد ابوبكر ابوالمجد شرف كفر الفقهاء حوض البحرية	كفر الفقهاء	العمار الكبرى							30.31816	31.13228	4/17/2013	برج معدني فوق الأرض	3	40
16	أورانج	أعلي عقارملك عبدالجليل محمد فهمي عبدالعال طريق العمار جزيرة الاحرار	العمار الكبرى	العمار الكبرى							3358562.58	319332.11	5/15/2015	برج معدني اعلي عقار	3	25
17	فودافون	أعلي عقارملك محمد كمال سالم شلبي امباي	العمار الكبرى	امباي	51.59	21	30	26.31	8	31			12/28/2016	برج معدني اعلي عقار	3	23.9
18	فودافون	أعلي عقار ملك مسعد رمضان الخولي واخ واله ش دايرالناحية امباي	العمار الكبرى	امباي	41.48	21	30	22.4	8	31			9/15/2019	برج معدني فوق الأرض	3	38
19	فودافون	أعلي العقارالكائن بتقاطع شارع دايرالناحية مع شارع جانبي ملك خالد عبدالله عبدالرحمن محمد	العمار الكبرى	العمار الكبرى	32.9	20	30	29.01	7	31	30.342472	31.124725	4/11/2022	برج معدني اعلي عقار	5	38
20	أورانج	أرض زراعية بحوض الابعدية (حوض التواصل) بزمام الصالحية	الصالحية	أجهور الكبرى							30.306245	31.113411	6/25/2002	برج معدني فوق الأرض	3	65
21	أورانج	أرض ملك ممدوح محمد عبداللطيف حلاوة أرض زراعية	أجهور الكبرى	أجهور الكبرى							30.3004225	31.1455885	3/7/2007	برج معدني فوق الأرض	3	50
22	اتصالات	أرض زراعية ملك أسامة جلال حوض الغريط نمرة 7 كفر العمار	كفر العمار	أجهور الكبرى							30.32972	31.15189	3/16/2009	برج معدني فوق الأرض	4	60.5
23	أورانج	أرض ملك ماهر عبدالتواب إبراهيم متولي السيفا طوخ حوض الزعفرانة	السيفا	أجهور الكبرى							30.3160259	31.1161978	9/24/2009	برج معدني فوق الأرض	3	44
24	فودافون	أعلي عقارملك محمد محمود فج النور برشوم المحطة	برشوم المحطة	أجهور الكبرى	46	18	30	43.8	7	31			5/30/2010	برج معدني اعلي عقار	3	31
25	اتصالات	أعلي سطح عقارملاحة ملك كمال شفيق سليمان قرية السيفا	السيفا	أجهور الكبرى							30.3135038	31.1153804	12/26/2010	برج معدني اعلي عقار	3	35.5
26	أورانج	أعلي عقارملك وتلة أحمد البكس بحوض بورحسن 14 القطعة 13	أجهور الكبرى	أجهور الكبرى	5.48	18	30	15.54	9	31			2/22/2023	برج معدني اعلي عقار	6	30
27	أورانج	أرض زراعية ملك ميشيل عزيز روفائيل يوسف بحوض الساحل العجوز	طنط الجزيرة	أكياد دجوي							30.212191	31.52433	3/15/2007	برج معدني فوق الأرض	3	42
28	اتصالات	أرض زراعية ملك ميا نظير عزيز روفائيل بجوار المقابر قرية طنط الجزيرة	طنط الجزيرة	أكياد دجوي							30.60866	31.15626	6/20/2010	برج معدني فوق الأرض	3	60
29	فودافون	أرض زراعية ملك مصطفي رشدي عفيفي حوض فايد بك نمرة 2 اكياد	أكياد دجوي	أكياد دجوي	45	21	30	53.2	5	31			9/6/2016	برج معدني فوق الأرض	3	45
30	فودافون	أرض زراعية ملك محمد عبدالحكيم محمد عبدالعليم حوض كردوس نمرة 3 عزبة زاوية بلتان	الصيفا	بلتان	29.3	23	30	25	9	31			6/28/2006	برج معدني فوق الأرض	3	42
31	أورانج	أعلي مزرعة دواجن ملك شهاب فتحي عبدالرحمن شركة الفتح للاستثمار بجوار مزلقان بلتان	السفايحة	بلتان							30.371464	31.194178	5/2/2007	برج معدني اعلي عقار	3	46
32	فودافون	أرض زراعية ملك ناصر محمد محمود الجمال خط 12 حوض الكوم الأخضر رقم 5	منشأة العمار	بلتان	7.2	20	30	10.8	8	31			6/19/2007	برج معدني فوق الأرض	3	37
33	فودافون	أرض ملك فؤاد عباس عواد حسين حوض أرض طوخ الطريق السريع	دندنا	مشهر							30.331557	31.201973	1/13/2010	برج معدني فوق الأرض	3	39.5
34	أورانج	أرض زراعية ملك فاطمة عفيفي محمد شريف حوض روادب البلد رقم 1 قطعة 136	بلتان	بلتان							30.376277	31.161417	2/27/2010	برج معدني فوق الأرض	3	45
35	اتصالات	أرض زراعية ملك عبدالعزيز يوسف السيد عوض حوض العشاشين رقم 14 قطعة رقم 18	زاوية بلتان	بلتان							30.38766	31.16729	5/30/2010	برج معدني فوق الأرض	3	40
36	اتصالات	أرض زراعية ملك رئيسة محمد محمود الجمال (ناصر الجمال) حوض الكوم الأخضر رقم 5 زمام منشأة الد	منشأة العمار	بلتان							30.343205	31.139873	7/18/2010	برج معدني فوق الأرض	4	40
37	فودافون	أرض فضاء داخل مصنع زين الدين للاعلاف ملك محمد حسني زين الدين	سهرة	بلتان	21.4	16	30	10.4	15	31			7/20/2010	برج معدني فوق الأرض	3	45
38	اتصالات	أرض زراعية ملك أبوبكر علي فرجاني حوض أم خرقة عرب البشير (عزبة فرجاني)	السفايحة	بلتان							30.38154	31.31203	1/3/2011	برج معدني فوق الأرض	3	50
39	اتصالات	أعلي عقار ملك السيد السيد احمد علي العبادلة	العبادلة	بلتان							30.36381	31.5142	9/13/2011	برج معدني اعلي عقار	3	35
40	أورانج	أعلي عقارملك يسري شحاته حسن العوض الكبيرقم 8 طريق بلتان بجوار المزلقان	السفايحة	بلتان							30.373313	31.192971	11/27/2011	برج معدني اعلي عقار	3	42
41	فودافون	أرض داخل حرم محطة فرز حاصلات ملك أشرف السيد العدوي شرق الطريق السريع	السفايحة	بلتان	1.1	23	30	35.5	11	31			8/15/2012	برج معدني فوق الأرض	4	43.6
42	أورانج	أرض ملك مول العابد الطريق السريع الكيلو 37 عزبة حامد محمود	السفايحة	بلتان							30.389098	31.1935	2/11/2016	برج معدني اعلي عقار	4	28.5
43	اتصالات	أرض ملك مول العابد الطريق السريع الكيلو 37 عزبة حامد محمود	السفايحة	بلتان							30.389098	31.1935	6/16/2019	برج معدني اعلي عقار	4	31
44	اتصالات	ض زراعية ملك أمال محمد سيف الدين حوض ابوعقول رقم 10 قطعة 312 من 303 من 47 عزبة طلعة	السفايحة	بلتان							30.382477	31.195392	3/23/2023	برج معدني فوق الأرض	3	60
45	فودافون	أرض زراعية ملك رضا ابوسريع شيرا هارس حوض رتب الكتامي	شيرا هارس	ترسا	30.6	18	30	18	11	31			5/21/2009	برج معدني فوق الأرض	3	45
46	اتصالات	أرض زراعية ملك حمين صالح حسن ضمن القطعة رقم 22 كدستر بحوض الطويل	شيرا هارس	ترسا							30.31331	31.20344	7/9/2009	برج معدني فوق الأرض	4	39.5
47	أورانج	أرض زراعية ملك عواض ابوراشد حوض الملك قرقشندة	قرقشندة	ترسا							30.306965	31.169482	4/11/2010	برج معدني فوق الأرض	3	45
48	أورانج	أرض زراعية ملك اشرف محمد مهدي شاهين حوض الاسطبل 11 زمام شيرا هارس	شيرا هارس	ترسا							30.311868	31.199263	11/9/2010	برج معدني فوق الأرض	3	46

49	اتصالات	أرض ملك عبدالحميد حلمي حوض الوصل الشرقي رقم 21	قرقشندة	ترسا							30.303305	31.177308	11/25/2010	برج معدني فوق الأرض	3	40
50	اتصالات	أرض زراعية ملك عبدالسلام حسن أحمد سالم حوض شعنونة	كفر الجمال	ترسا							30.33126	31.2007	5/22/2011	برج معدني فوق الأرض	4	40
51	أبراج	أرض زراعية ملك عبدالسلام حسن أحمد سالم حوض شعنونة	كفر الجمال	ترسا							30.33126	31.2007	5/22/2011	برج معدني فوق الأرض	4	50
52	اتصالات	أرض زراعية ملك ورثة عبدالرحيم محمد عطية بجوار المكنة الزراعية طوخ قليوبية	طوخ	طوخ							30.34523	31.20097	6/22/2009	برج معدني فوق الأرض	3	40.5
53	أبراج	أعلي عقاريداني الشباب بطوخ	طوخ	طوخ							30.357709	31.199681	8/17/2009	برج معدني اعلي عقار	3	32
54	فودافون	أعلي مكتب بريد طوخ	طوخ	طوخ	17.3	21	30	55.2	11	31			7/6/2010	برج معدني اعلي عقار	3	31.5
55	فودافون	ك فتحية جبريل سلامة 16 طوخ تقاطع صلاح سالم مع ش المحكمة رخصة برج المحمول هاني الزهيري و	طوخ	طوخ	14.05	21	30	10.64	12	31			8/22/2016	برج معدني اعلي عقار	3	50
56	أبراج	أعلي عقارملك يوسف عمري يوسف سابق ش يوسف عمري متفرع من شارع مصرف العصة طوخ	طوخ	طوخ							30.345072	31.200586	12/26/2019	برج معدني اعلي عقار	3	32
57	أبراج	ك فتحية جبريل سلامة 16 طوخ تقاطع صلاح سالم مع ش المحكمة رخصة برج المحمول هاني الزهيري و	طوخ	طوخ	14.05	21	30	10.64	12	31			1/6/2020	برج معدني اعلي عقار	3	50
58	أبراج	أعلي عقارملك أسماء محمود العميد محمود شارع سليمان الحلبي متفرع من أحمد عبدالعزيز	طوخ	طوخ							30.353275	31.198004	1/12/2020	برج معدني اعلي عقار	3	46
59	فودافون	أعلي عقارملك إبراهيم المنيي الطنطاوي بجوار مستشفي طوخ	طوخ	طوخ	52.2	21	30	51.1	11	31			6/13/2021	برج معدني اعلي عقار	3	41
60	اتصالات	ك فتحية جبريل سلامة 16 طوخ تقاطع صلاح سالم مع ش المحكمة رخصة برج المحمول هاني الزهيري و	طوخ	طوخ							30.353852	31.202852	8/5/2021	برج معدني اعلي عقار	4	52
61	we	أعلي عقارملك أسماء محمود العميد محمود شارع سليمان الحلبي متفرع من أحمد عبدالعزيز	طوخ	طوخ							30.353275	31.198004	2023/02/23	برج معدني اعلي عقار	3	43
62	we	أعلي مبني منزال طوخ	طوخ	طوخ							30.354523	31.202668	5/11/2019	برج معدني اعلي عقار	3	32
63	أبراج	أعلي مبني منزال طوخ	طوخ	طوخ							30.354386	31.202691	8/12/2005	برج معدني اعلي عقار	3	34
64	فودافون	أرض ملك هيئة سكك حديد مصر محطة طوخ	طوخ	طوخ							30.354335	31.197231	10/11/2012	برج معدني فوق الأرض	3	42
65	اتصالات	أعلي مركز شرطة طوخ	طوخ	طوخ							30.35862	31.197241	1/11/2013	برج معدني اعلي عقار	3	36
66	فودافون	أعلي عقارملك محمد اشرف سماء عبدالمقصود ش دايرالناحية	كوم الاطرون	كفر منصور	55.22	20	30	33.2	9	31			6/1/2010	برج معدني اعلي عقار	3	28
67	اتصالات	أرض زراعية ملك طه عبداللطيف العبد ربيع حوض البويرة زمام كفر منصور	كفر منصور	كفر منصور							30.34544	31.16827	11/25/2010	برج معدني فوق الأرض	3	60
68	فودافون	أعلي سطح عقارملك فايزة مصطفي محمود بيومي	كفر منصور	كفر منصور	23.18	20	30	1.75	10	31			4/20/2021	برج معدني اعلي عقار	3	30.9
69	أبراج	أعلي عقارملك محمد حسن حسانين ربيع زمام كفر منصور	كفر منصور	كفر منصور							30.341341	31.164628	1/5/2022	برج معدني اعلي عقار	3	40
70	اتصالات	أعلي سطح محطة الصرف الصحي بكفر منصور	كفر منصور	كفر منصور							30.335461	31.164095	12/23/2016	برج معدني اعلي عقار	3	40
71	أبراج	أرض زراعية ملك محمد عبدالغفار الشرقاوي حوض أتموه 31 عزبة القاضي مشهر	مشهر	مشهر							30.34839	31.218135	4/5/2007	برج معدني فوق الأرض	3	45
72	فودافون	أرض زراعية ملك فؤاد عواد عباس حوض أرض طوخ الطريق السريع	دندنا	مشهر	53.4	19	30	8.2	12	31			3/10/2008	برج معدني فوق الأرض	3	45
73	اتصالات	أرض زراعية ملك صلاح محمد عبدالرحمن حمين كفر الحدادين القطعة رقم 13	كفر الحدادين	مشهر	34.6	21	30	12.6	12	31			1/11/2009	برج معدني فوق الأرض	3	38.5
74	اتصالات	أرض زراعية ملك أمينة أحمد بهلول حوض طلمة زمام مشهر	مشهر	مشهر							30.34692	31.23941	9/29/2009	برج معدني فوق الأرض	3	60
75	أبراج	أرض زراعية ملك حسين علي العبد فرجاني حوض بركة مومي الغربي زمام العصة	العصة	مشهر							30.380693	31.210342	8/5/2010	برج معدني فوق الأرض	4	45
76	اتصالات	أرض ملك أبوبكر علي فرجاني عبدالغفار عزبة فرجاني	العصة	مشهر							30.381482	31.20334	11/25/2010	برج معدني فوق الأرض	3	39
77	فودافون	أرض زراعية ملك ليلي سعد كريم حوض العجر الشرقي عزبة فرجاني	العصة	مشهر	41.2	22	30	38.4	12	31			4/17/2011	برج معدني فوق الأرض	3	45
78	اتصالات	أرض زراعية ملك عبدالفتاح عبدالحميد الشرقاوي حوض أتموه 31 عزبة القاضي زمام مشهر	مشهر	مشهر							30.34839	31.218135	3/10/2015	برج معدني فوق الأرض	3	60
79	فودافون	أرض زراعية ملك مجدي إبراهيم محمد حسانين الشهيري حوض العرجات البحري	مشهر	مشهر	12.47	21	30	6.34	14	31			9/5/2016	برج معدني فوق الأرض	3	45
80	اتصالات	أرض زراعية ملك إبراهيم سعيد خليل سنجر حوض صقر رقم 8	العصة	مشهر							30.38673	31.224564	2/17/2021	برج معدني فوق الأرض	4	60
81	فودافون	أعلي عقارملك احمد عبدالله امين امام حوض دايرالناحية 7 القطعة رقم 133 كفر علوان	كفر علوان	مشهر	10.61	22	30	53.4	11	31			9/7/2021	برج معدني اعلي عقار	3	35.8
82	فودافون	أعلي عقارملك عفيفي عبدالنبي مختار حمين شارع متفرع من دايرالناحية كفر الحدادين	كفر الحدادين	مشهر							30.36564	31.20317	5/23/2023	برج معدني اعلي عقار	5	37.5
83	اتصالات	أعلي مزرعة دواجن ملك نبيل مصطفي عباس طريق ميت كنانة كوبري المعسكر	الابياري	ميت كنانة							30.37008	31.25799	7/6/2010	برج معدني اعلي عقار	3	43
84	فودافون	أرض داخل مركز شباب ميت كنانة	ميت كنانة	ميت كنانة	16.4	22	30	41.23	15	31			4/1/2021	برج معدني فوق الأرض	3	43
85	اتصالات	أرض داخل مركز شباب ميت كنانة	ميت كنانة	ميت كنانة							30.3820667	31.2612051	7/5/2021	برج معدني فوق الأرض	4	43
86	we	أعلي عقارملم ناصر محمد احمد علي المرشدي حوض دايرالناحية 3 زمام الناصرية	الناصرية	ناميل							30.312534	31.204809	2022/04/12	برج معدني اعلي عقار	3	43
87	أبراج	أرض زراعية ملك طارق جمعة إبراهيم عمر حوض الروائب زمام سنهرة	سنهرة	ناميل							30.293091	31.540189	7/4/2008	برج معدني فوق الأرض	3	45
88	اتصالات	أرض زراعية ملك رأفت حسين فرج حوض إبراهيم العمدة نمرة 5	سنهرة	ناميل							30.29825	31.24506	6/11/2009	برج معدني فوق الأرض	3	45
89	أبراج	أرض ملك عطا عبدالخالق نصار حوض إبراهيم حمين رقم 6 قطعة 146 من 21 ناميل	ناميل	ناميل							30.308919	31.229301	7/10/2012	برج معدني فوق الأرض	3	49
90	فودافون	أعلي عقارملك محمود احمد العصيبي واخ ورثه عزبة الياجور منصورة ناميل	منصورة ناميل	ناميل	11	19	30	53.2	13	31			8/11/2016	برج معدني اعلي عقار	3	28.6
91	فودافون	أرض زراعية حوض دايرالناحية ملك يسري عبدالله إبراهيم قاسم	منصورة ناميل	ناميل	30.8	19	30	45.4	14	31			7/11/2018	برج معدني فوق الأرض	3	45
92	فودافون	أرض زراعية ملك سامي عطا يوسف الصديق حوض محمد محمود باشا خليل	ناميل	ناميل							30.309079	31.207654	6/16/2019	برج معدني فوق الأرض	3	44
93	اتصالات	أرض زراعية ملك ورثة محمود أحمد محمد يونس حوض توفيق بعزبة أبويونس ناميل طوخ	ناميل	ناميل							30.30023	31.221829	5/6/2021	برج معدني فوق الأرض	3	60

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- أبريل ٢٠٢٣

ملحق (٢) الصور الفوتوغرافية

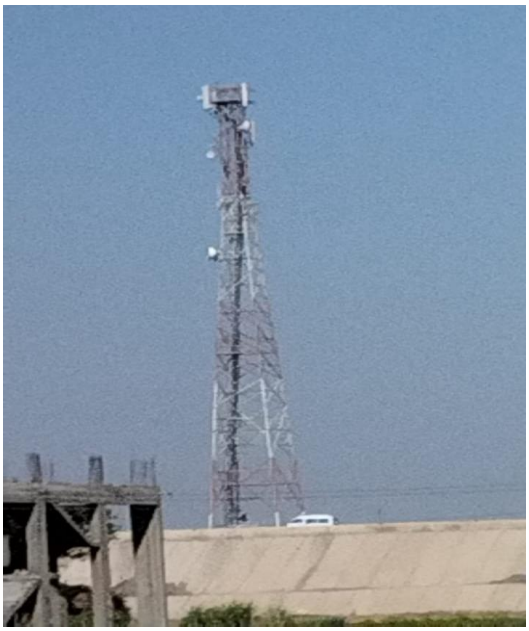




محطات الهاتف المحمول بمول العابد ٢٠٢٢/١٠/٢٢

محطات الهاتف المحمول بطنط الجزيرة

١٤ /٢٠٢٢/١١



محطة الهاتف المحمول بناموا

٢٠٢٢/١٢/٤

محطات الهاتف المحمول سنترال طوخ

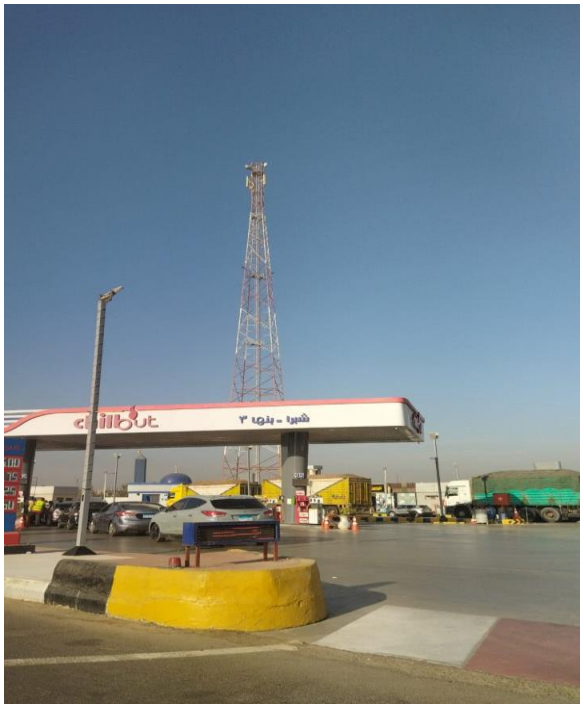
٢٠٢٣/٣/١٤

محطات الهاتف المحمول بمركز شباب ميت كنانة

٢٠٢٣/٣/٣١

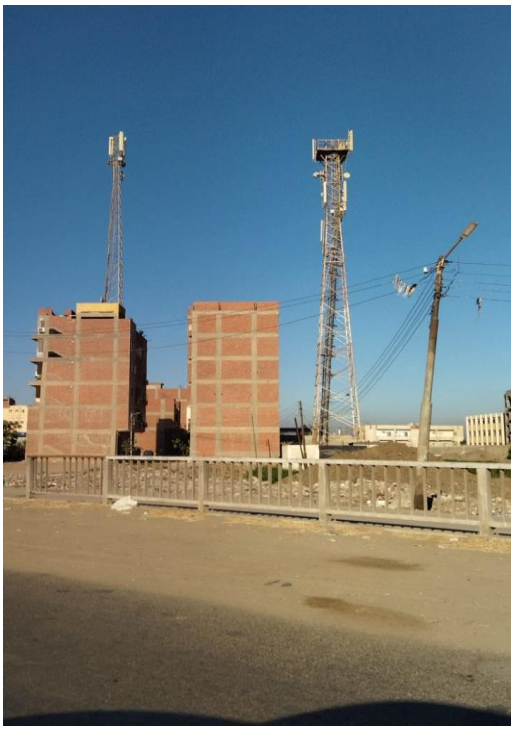
محطات الهاتف المحمول بالعمار الكبري

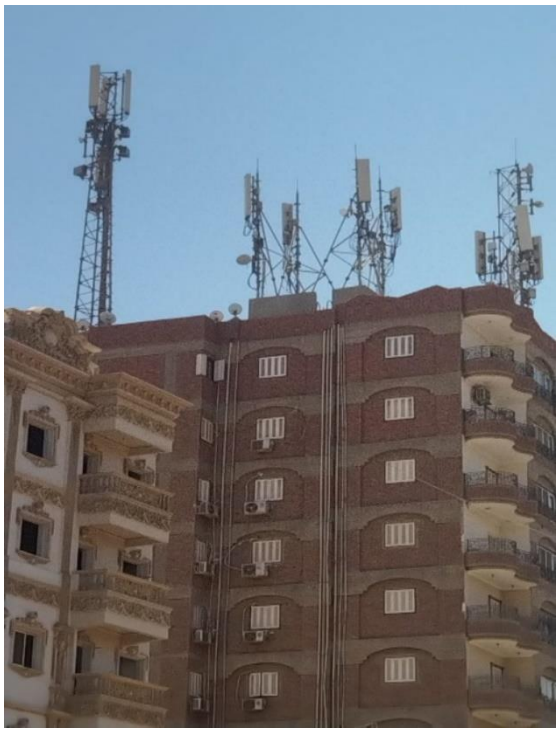
١٤ /٢٠٢٢/١٢



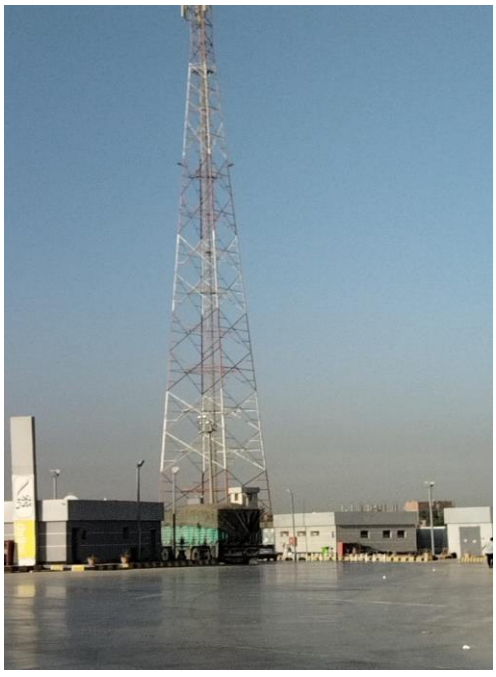
محطة الهاتف المحمول بناموال طريق بنها شبرا الحر

٢٠٢٢/١٠/١٩





محطات الهاتف المحمول بمدينة طوخ ٢٠٢٢/١٠/٦



محطة الهاتف المحمول بالناصرية شبرا بنها الحر ٢٠٢٣/٢/١٤

محطة الهاتف المحمول بكفر الجمال ٢٠٢٢/١٢/٢٨

المصادر

١. الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات، (٢٠٢٣)، بيانات محطات الهدف المحمول على مستوي الجمهورية، بيانات غير منشورة، القاهرة.
٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، (٢٠١٧)، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، تعداد السكان، محافظة القليوبية، القاهرة.
٣. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (٢٠٢٢)، دليل الوحدات الإدارية على مستوي جمهورية مصر، القاهرة.
٤. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، (٢٠٢٢)، تقديرات سكان محافظة القليوبية، بيانات غير منشورة، بنها.

المراجع العربية

١. أحمد محمد حاتي (٢٠٠٠)، المخاطر الصحية المحتملة لاستعمال التليفون المحمول، مجلة أسيوط للبحوث البيئية العدد الثامن عشر، أسيوط.
٢. أر إيه بوكانان (٢٠٠٠)، ترجمة شوقي جلال، الألة قوة وسلطة: التكنولوجيا والانسان منذ القرن ١٧، حتى الوقت الحاضر، سلسلة عالم المعرفة (٢٥٩) المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
٣. حسين محمود محمد قمح، (٢٠١٣)، التحليل المكاني لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مركز إيتاي البارود، دورية الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد٤١، دمنهور.
٤. سعيد أحمد عبده (٢٠١٧)، جغرافية الاتصالات: مفهومها ومجالها، مجلة المجمع العلمي المصري، المجلد الثاني والتسعون، القاهرة.
٥. سعيد أحمد عبده (٢٠٠٨)، بعض مظاهر جغرافية الاتصالات والمعلومات في مصر، رسائل جغرافية، الرسالة (٣٤٣)، قسم الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، الكويت.

٦. شريف عبد السلام شريف (٢٠١١)، شبكة الهاتف المحمول بمحافظة بورسعيد – دراسة في جغرافية الاتصالات، المجلة الجغرافية العربية، العدد٥٨، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

٧. ـــــــــــــــــــــــ، (٢٠٢١)، تقييم كفاءة محطات شبكات الهاتف المحمول بمدينة المنصورة، دراسة في جغرافية الاتصالات، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم، مج ١٣، ع١ يناير، الفيوم.

٨. عصام محمد إبراهيم محمد (٢٠١٥) التقييم الجغرافي لشبكة الهاتف النقال بمدينة الغردقة، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة، مجلد ٧٥، العدد٧، القاهرة.

٩. محمد الخزامي عزيز، (٢٠٠٤)، نظم المعلومات الجغرافية، أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٠. محمد رمزي (١٩٥٤)، القاموس الجغرافي للبلاد المصرية، القسم الثاني، الجزء الأول، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

١١. محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن (٢٠٠٨)، التقييم الجغرافي لتوزيع محطات تقوية الهاتف المحمول في مدينة دمنهور، رسائل جغرافية، الرسالة (٣٤١)، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، الكويت.

١٢. ـــــــــــــــــــــــ، مرفت عبد اللطيف أحمد غلاب (٢٠٢٠)، التوزيع الجغرافي لمحطات تقوية شبكات المحمول، وأثرها في أسعار الوحدات السكنية بمدينة أبو حمص، مجلة كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، العدد ٢٣، كفر الشيخ.

١٣. محمد محمود الديب (٢٠٠٦)، الجغرافية الاقتصادية – منظور معاصر، الانجلو المصرية، القاهرة.

١٤. مسعد السيد احمد بحيري، (٢٠١٥)، التحليل المكاني لنفوذ محطات تقوية شبكات المحمول وكفاءتها في مدينة بنها، سلسلة بحوث جغرافية، المجلة الجغرافية العربية، العدد٨٧، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

المراجع الأجنبية

1. Bond, S. (2006). Using GIS to measure the impact of distance to Cell Phone Tower on House Prices in Florida, Thirteenth Pacific Rim real estate society conference Perth western Australia.
2. ----------. (2007). Cell Phone Tower Proximity Impacts on House Prices: A New Zealand Case Study. Pacific Rim Property Research Journal, 13(1).
3. Dimitrios B., Dinkelman T., Oster E., Thornton R., and Zanera D., (2010), "New cellular networks in Malawi: Correlates of service rollout and network performance.
4. Hammond & McCullagh,(1978), Quantitative Techniques in Geography: An Introduction, Second Edition, Clarendon Press, Oxford, U.K.
5. Mechael. P.N., (2008), Mobile phones and the preservation of well beingin Egyptian families, International Communication Association, Pre-Conference Workshop #5, Montreal, Canada.
6. Omogunloye O.G., Qaadri J.A., Omogunloye H.B, and Oladiboye O.E, (2013), Analysis of Mast Management Distribution and Telecommunication Service Using Geospatial Technique, Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, Volume 3, Issue 3.
7. Ratti C, Pulselli RM, Williams S, and Frenchman D, (2006), "Mobile landscapes: using location data from cell phones for urban analysis" Environment and Planning B: planning and design 33(5).
8. Santini, R., et al., (2002): Study of the health of people: Living in the vicinity of mobile phone base stations, pathol Biol, Vol. 30.
9. Scheibe, K.P., (2003): A spatial decision support system for planning broadband, fixed wireless telecommunication networks, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, PhD.
10. Shryock, H.S. and Siegel, J.S. (1976): The Method and Materials of Demography, Academic Press Inc, New York.
11. Von V., Stepanov L., and Aluschta A., 2008: "Using geographic models in the simulation of mobile communication", Universitat Stuttgart zur Erlangung der Wurdeeines, Ph.D. Stuttgart.
12. Wagen J.F., Rizk K., 2003, "Environment and Planning B: planning and design, radio wave propagation, building databases, and GIS: anything in common? A radio engineer's viewpoint", Vol. 30, Pion publication printed in Great Britain.
13. Warwick, E., Murray, (2006): Geography of Globalization, Routledge, New York, first published.