التلوث بالانبعاثات الكهرومغناطيسية من أبراج الأنترنت في مدينة البصرة: دراسة جغرافية

الباحث. حسين كامل عبادي **أ.د. آمال صالح الكعبي**

أ.د. شكري إبراهيم الحسن

كلية الآداب/ جامعة البصرة

Email : Amal.abood@uobasrah.edu.iq Hussinalabade36@gmail.com
Email : shukre.alhassan@uobasrah.edu.iq

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد مستويات التلوث الكهرومغناطيسي المنبعث من أبراج بث الأنترنت في مدينة البصرة. إذ تمت الدراسة الميدانية عبر أخذ بعض العينات من مواقع مختلفة، باستخدام جهاز (EMF-810)، وتم قياس نحو (١٧٨) عينة من أبراج البث الأنترنت في منطقة الدراسة، بواقع خمس قراءات لكل حي سكني ضمن منطقة الدراسة، ومن ثم تمثيل النتائج خرائطياً لبيان مستوى التلوث الكهرومغناطيسي من هذا المصدر.

وقد تبين أن التوزيع المكاني لأبراج بث الأنترنت يتسم بالعشوائية وعدم الانتظام، وهو يعتمد بالدرجة الأساس على الكثافة السكانية وعدد المشتركين في خدمة الأنترنت. وإنَّ أبراج بث الأنترنت يمكن أن تعد مصدراً مهماً للانبعاثات الكهرومغناطيسية في منطقة الدراسة. وعادة ما تتفاوت مستويات الانبعاث، فقد سجلت أعلى مجموع في حي الميثاق وبلغت (٢٣,٥ mW/cm2)، وأقل مجموع كانت في حي إفراز العسكريين إذ سجلت (٠,٤٠ mW/cm2)، ويشكّل ارتفاع القراءات في بعض المواقع خطراً على صحة السكان القاطنين بالقرب من هذه الأبراج. ويغطي التلوث الكهرومغناطيسي مساحات متباينة ضمن الرقعة الجغرافية لمنطقة الدراسة، إذ تكون نسبة المساحة المتأثرة بالمستويات الأقل شدة ٥١%، بينما تبلغ المساحة المتأثرة بالمستويات الأعلى شدة ١% فقط .

الكلمات المفتاحية: التلوث، الانبعاث الكهرومغناطيسي، الأنترنت، أبراج بث الأنترنت.

Pollution by Electromagnetic Emissions from Internet Towers in Basra City: A Geographical Study

Researcher.Hussein Kamel Ebadi Prof.Dr.Amal Saleh Al-Kabi

Prof. Dr. Shukri I. Al-Hassen

College of Arts / University of Basrah

Email:Hussinalabade36@gmail.com Amal.abood@uobasrah.edu.iq

Email : shukre.alhassan@uobasrah.edu.iq

Abstract

This study aims to determine the levels of electromagnetic pollution emitted from the Internet transmission towers in the city of Basra. The field study was carried out by taking some samples from different locations, using the (EMF-810) device, and about (178) samples were measured from the internet broadcasting towers in the study area, with five readings for each residential neighborhood within the study area, and then representing the results cartographically to show the level of electromagnetic pollution from this source.

It was found that the spatial distribution of Internet broadcasting towers is characterized by randomness and irregularity, and it depends mainly on the population density and the number of subscribers to the Internet service. And that the Internet transmission towers can be considered an important source of electromagnetic emissions in the study area. Emission levels vary, the highest total value was recorded in Al-Mithaq neighborhood (23.5 mW/cm^2), and the lowest total value was in Afraz Al-Asskryen neighborhood, which was recorded (0.40 mW/cm^2). The high readings in some locations pose a threat to the health of the residents living near these towers. Electromagnetic pollution covers varying areas within the geographical area of the study area, as the percentage of the area affected by the least severe levels is 51%, while the area affected by the higher levels is only 1%.

Keywords: Pollution, Electromagnetic Emission, Internet, Internet Broadcasting Towers.

المقدمة

يشهد عالمنا المعاصر ثورةً هائلةً في تقنيات المعلومات والاتصالات، ومع هذا التطور والتوسع الحاصل في استخدام شبكة الاتصالات، نشأ نوع جديد من التلوث غير المرئي للعين يكون عبارة عن إشعاعات كهرومغناطيسية مصدر انبعاثها إما محطات الأرسال أو الاستقبال. وتعد أبراج بث الأنترنت واحدة من منظومات الاتصالات التي انتشرت بشكل واسع في العراق بعد العام ٢٠٠٣، وبات انتشارها يشكّل خطورةً على الواقع البيئي في منطقة الدراسة التي شَهِدت استخداماً مكثفاً لأبراج الأنترنت بالتزامن مع الزيادة الكبيرة في عدد السكان وكثافة المستخدمين لتلك الخدمة، وقد أمر يعني بالضرورة زيادة مستويات الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث من تلك الشبكة. وهذه الدراسة هي محاولة لتقصي مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي في مدينة البصرة نظراً لعدم توافر مثل هذه الدراسات في هذا الموضوع.

أولاً: الأساس المنهجي

١- مشكلة الدراسة

أ- هل يشكل الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت مصدراً للتلوث في منطقة الدراسة؟.

ب- هل أن للتوزيع وللانتشار المكاني لأبراج بث الأنترنت أثراً واضحاً في زيادة مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي في مدينة البصرة؟.

ج- ما حجم هذا النوع من التلوث وما المساحات التي يشغلها؟.

٢- فرضية الدراسة

أ- قد تكون أبراج بث الأنترنت مصدراً مهماً للتسبب بتلوث كهرومغناطيسي في منطقة الدراسة.

ب- قد ترتبط مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي بعوامل مثل كثافة انتشار أبراج الأنترنت والكثافة السكانية لمناطق تواجدها.

ج- قد يشغل التلوث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت مساحاتٍ مهمةً ضمن منطقة الدراسة.

٣- هدف الدراسة

أ- معرفة مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت في منطقة الدراسة بحسب الأحياء السكنية الواقعة ضمن حدودها.

ب-تحديد مواقع التركز العالي والمنخفض لمستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي.

ج- تحديد القيم الإجمالية الافتراضية لمستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت ضمن منطقة الدراسة.

د- احتسابُ المساحات المتأثرة بالتلوث الكهرومغناطيسي المنبعث من أبراج الأنترنت في منطقة الدراسة.

٤- مبررات الدراسة

أ- عدم وجود دراسات مماثلة تناولت الانبعاثَ الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت في المنطقة المختارة (مدينة البصرة). فكل ما موجود من دراسات سابقة ضمن منطقة الدراسة كانت قد تناولت قياس وتأثير الانبعاثات من أبراج الهواتف المحمولة كما في دراسة (عبود ونجم، ٢٠١٠) و(الحسن، ٢٠١٥).

ب- الحاجة إلى تحري مشكلة التلوث الكهرومغناطيسي وتأثير المصادر المسببة لذلك ومدى هذا التلوث في منطقة الدراسة بشكل خاص.

٥- منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الكمي والمنهج التحليلي المستند إلى تحليل البيانات والقياسات الميدانية، من خلال التوزيع المكاني وتحليل مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي بما يتلاءم مع أهداف الدراسة، فضلاً عن المسح الميداني لإحصاء عدد أبراج البث، وإجراء القياسات ذات العلاقة.

٦- منطقة الدراسة

تتمثل منطقة الدراسة بمدينة البصرة المركز الإداري والاقتصادي لمحافظة البصرة، على مساحة كلية قدرها حوالي ٢٠٥,٥ كم^{٢}، وهو ما يعادل ما نسبته ١,٠٧% فقط من إجمالي محافظة البصرة البالغة نحو ١٩٠٧٠ كم٢. تقع مدينة البصرة من الناحية الفلكية على دائرة عرض (١٠ ″ ٣٥` ٣٠) شمالاً وخط الطول (٣٠ ″٥٢ ` ٤٧) شرقاً، أما حدودها الجغرافية فيحدها من الشمال قضاء الهارثة ومن الجنوب قضاء أبي الخصيب ومن الغرب قناة شط

البصرة في حين يشكل مجرى شط العرب حدها الشمالي. وتتضمن مدينة البصرة ٥٦ حياً سكنياً تتوزع على ٧ قطاعات بلدية رئيسة (خريطة ١).

ثانياً: الأساس المفاهيمي

١- مفهوم الأنترنت

الأنترنت هو نظام عالمي لشبكات حاسوبية عنكبوتية مترابطة ببعضها الآخر، وتستخدم مجموعة من البروتوكولات عبر ارتباط مليارات من الأجهزة في أنحاء العالم جميعها، وتمثل شبكة من ملايين الشبكات الخاصة والعامة، والأكاديمية والتجارية، والحكومية المحلية على النطاق العالمي (مركز هردو لدعم التعبير الرقمي، ٢٠١٦، ٤).

٢- آلية عمل أبراج بث الأنترنت

من أجل وصول خدمة الأنترنيت تمرُّ هذه الخدمة بمجموعة من المراحل ولكل مرحلة عمل ما، وتكون المرحلة الأولى استقبال الخدمة من المجهز الشركة وتعمل هذه الخدمة من خلال نصب مجموعة من الهوائيات لكل من المجهز والمستلم، عبر إيصالها بكابل يربط بين المجهز والمنظومة، أما المرحلة الأخرى فهي استلام الخدمة وتوزيعها (https://earthlink.iq/blog).

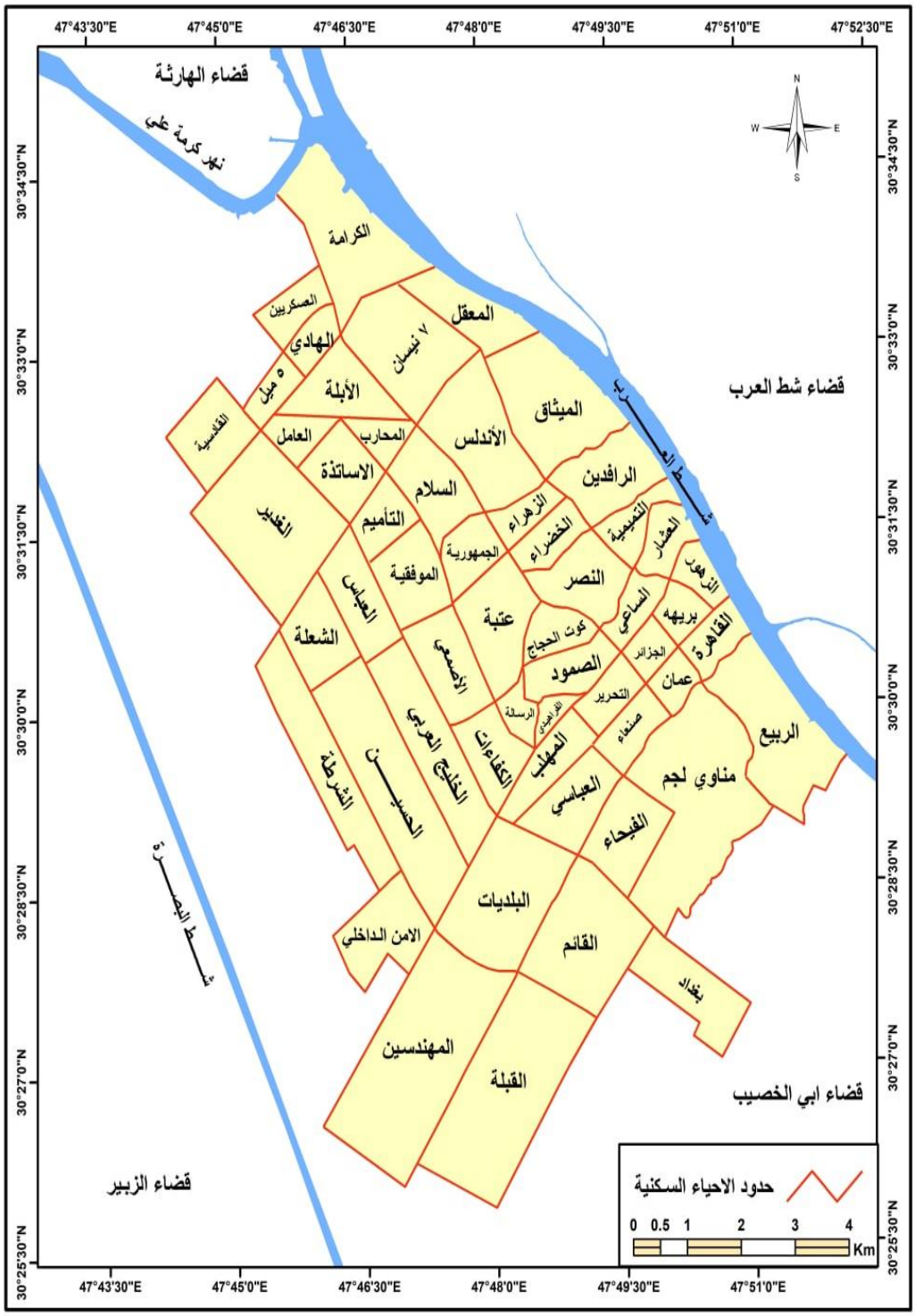
٣- أبراج بث الأنترنت

إن أبراج الأنترنت لا تختلف عن أبراج الهواتف المحمولة، وتكون غالباً من أبراج السارية المصنوعة من الحديد، التي تركب واحدة بالأخرى وتكون الواحدة منها بارتفاع ثلاثة أمتار كما في صورة (١)، ويتم عمل قاعدة للبرج من الأسمنت من أجل ربطها بالأرض.

٤- منظومة الربيتر لأبراج بث الأنترنت

تتكون منظومة الربيتر من مجموعة من الأجهزة أولاً (السويتش Switch) أو بما معناه المحول، هو جهاز صغير يقوم مقام مركز الاتصالات بين الأجهزة، إذ يقوم بعملية ربط الأجهزة مع بعضها البعض بجهاز واحد (https://www.computer-wd.com).

الخريطة (١): الحدود الفلكية والجغرافية لمنطقة الدراسة (مدينة البصرة) وأحيائها السكنية.



المصدر: اعتماداً على مديرية بلدية البصرة، وحدة نظم المعلومات الجغرافية ٢٠٢١.

٥- هوائي بث الأنترنت

يكون الهوائي في شبكات الأنترنت على نوعين، الأول يسمى بهوائي الطبق، إذ تكون وظيفته هي استقبال الإشارة، وثانياً هوائي الموزع وهو في الغالب يكون على شكل طولي ويكون قياسه حوالي (٦٠ سم) وتكون وظيفته توزيع الإشارة إلى المستخدم النهائي.

المواد وطريقة العمل

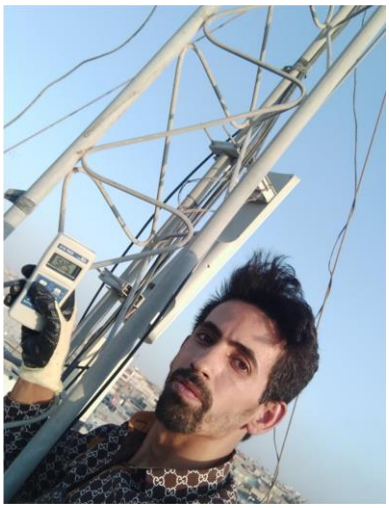
١- جهاز القياس

تم استخدام جهاز كاشف الموجات الكهرومغناطيسية نوع (EMF-810)، ويتميز بقدرته على قياس الترددات الواطئة بين (٠- ١,٩٩٩ mW/cm^2)، عبر التقاط الذبذبات غير المؤينة المنبعثة من المصدر المشع. تم استخدام الجهاز لقياس الموجات المنبعثة من هوائيات أبراج الأنترنت (الصورة ١)، وتكفل الباحث بهذه المهمة بمساعدة بعض أصحاب أبراج الأنترنت المشمولة بعينة الدراسة.

٢- طريقة وعينة القياس

تم اعتماد طريقة القياس الموصوفة في دراسة (الحسن ٢٠١٥، ٢١٩)، وتوخى الباحث تعديل الطريقة لتتلاءم مع الدراسة الحالية، إذ اعتمد على قياس الشدة الإشعاعية المنبعثة من مرسلات وهوائيات أبراج الأنترنت؛ وذلك من خلال تسلق البرج أو تثبيت الجهاز على عصا رافعة لغرض تقريبه من الهوائي إلى حد ممكن وتسجيل قيمة القراءة لمدة زمنية محددة ثم ضغط على زر Peak Hold لحفظ القيمة المقاسة. جرت القياسات في ظروف مختلفة بحسب التسهيلات والجاهزية المتاحة، مع مراعاة القياس في أوقات الذروة قدر المستطاع للحصول على القيمة الفعالة. تم قياس نحو (١٧٨) عينة من أبراج البث الأنترنت في منطقة الدراسة، بواقع أخذ خمس قراءات لكل حي سكني من منطقة الدراسة.

التقطت بتاريخ ٢٠٢١/٨/٥


التقطت بتاريخ ٢٠٢١/٦/٢٢

الصورة (١): EMF-810 وجانب من العمل الحقلي لقياس مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت.

١- التوزيع المكاني لأبراج بث الأنترنت

ولذا يمكن الملاحظة من الجدول (١) والشكل (١) والخريطة (٢) التباين في أعداد أبراج بث الأنترنت بحسب المناطق السكنية.

بلغ عدد الأبراج بث الأنترنت في مدينة البصرة لسنة ٢٠٢١ حوالي (٤٣١) برجاً، وتتوزع هذه الأبراج على أنحاء منطقة الدراسة كافة، وتبعاً إلى القطاعات البلدية يأتي قطاع الرباط بالمرتبة الأولى في عدد الأبراج إذ بلغ عدد الأبراج فيها (107) برجاً، بينما جاء قطاع الخليج العربي بالمرتبة الثانية بواقع (١٠٦) برجاً، ثم يليه قطاع العشار الذي جاء بالمرتبة الثالثة بعدد الأبراج وبلغ (٧٥) برجاً، ثم قطاع القبلة الذي بلغ فيه عدد الأبراج (٦٥) برجاً، بينما في المرتبة الأخيرة جاء قطاع الغدير بواقع (٨) أبراج فقط.

أما على مستوى الأحياء السكنية فيعد حي الحسين الأول من حيث عدد لأبراج بحوالي (٥٧) برجاً، أما بالمرتبة الثانية فقد جاءت حي الجمهورية إذ بلغ عدد الأبراج فيها حوالي (٢٦) برجاً، بينما بالمرتبة الأخيرة جاء كل من حي الكرامة وحي المعقل، إذ بلغ عدد الأبراج في كل منهما برجاً واحداً فقط.

إن عدد أبراج بث الأنترنت المبين في الجدول (١) لا يبدو واقعياً لأن العدد أكبر من ذلك بكثير على أرض الواقع، إذ يقدر بنحو ٤٠٠٠ برج بحسب مديرية وزارة الاتصالات المنطقة الرابعة في البصرة، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم تسجيل معظم الأبراج رسمياً، ولذا هي لم توثق في الجدول أدناه.

ويبدو من خلال الملاحظة الميدانية أن التوزيع المكاني لأبراج بث الأنترنت يتصف بالعشوائية وعدم الانتظام، ومن الواضح أنه يعتمد بالدرجة الأساس على الكثافة السكانية وعدد المشتركين في خدمة الأنترنت.

الجدول (١): عدد أبراج بث الأنترنت في مدينة البصرة لسنة ٢٠٢١

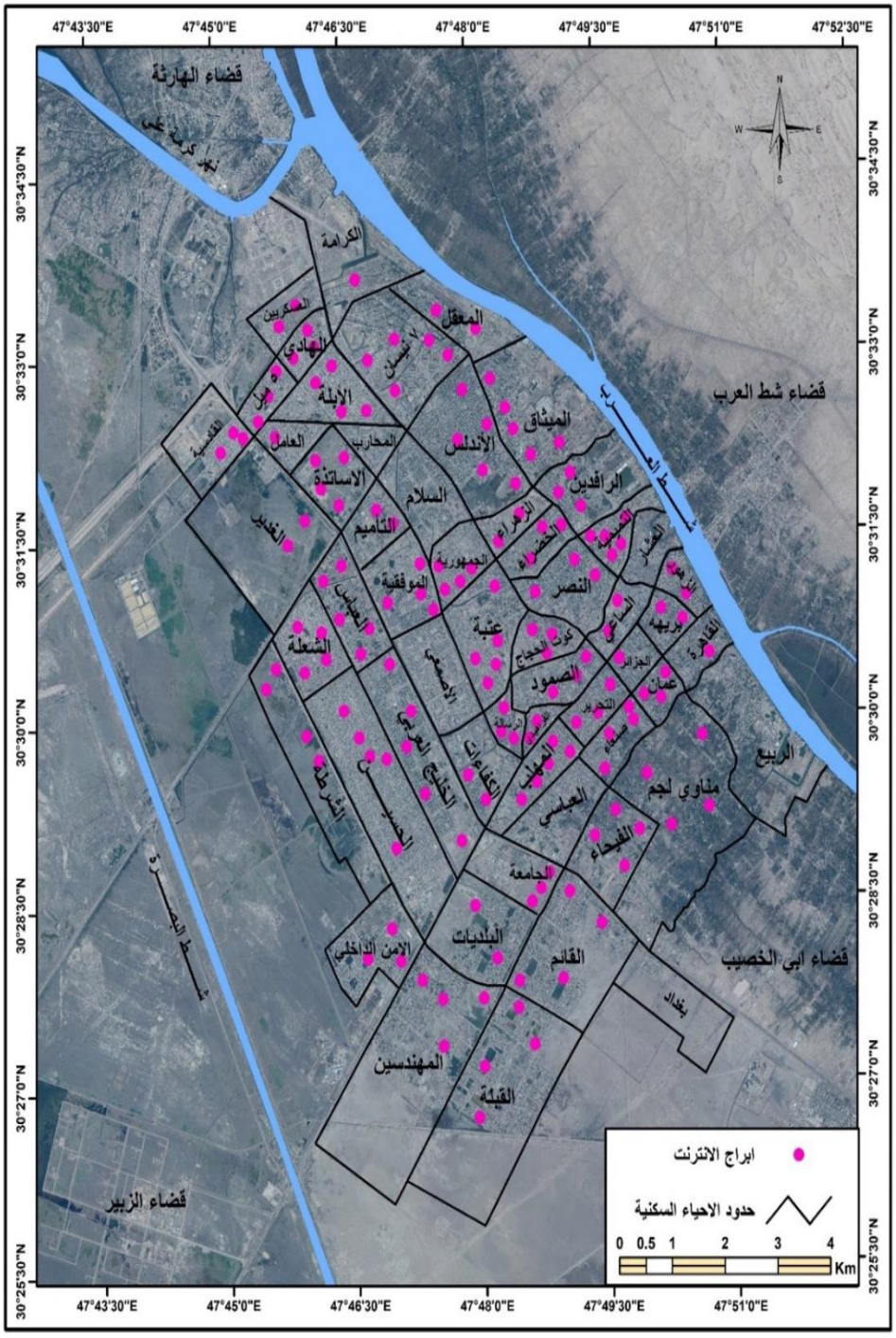
ت	الأحياء السكنية	عدد أبراج
قطاع الخليج العربي البلدي		
١	الحسين	57
٢	الخليج العربي	15
٣	الأصدقاء	10
٤	الشعلة	7
٥	الشرطة	8
٦	الأمن الداخلي	9
المجموع		106
قطاع الرباط البلدي		
٧	الجمهورية	26
٨	الموفقية	15
٩	السلام	17
١٠	المحاربين	4
١١	التأميم	10
١٢	الزهراء	3
١٣	الخضراء	3
١٤	الميثاق	5
١٥	الرافدين	16
١٦	الأندلس	8
المجموع		107

قطاع المعقل البلدي		
١٧	الأبلة	6
١٨	٥ ميل	11
١٩	الأساتذة	4
٢٠	الهادي	5
٢١	إفراز العسكريين	5
٢٢	العامل	4
٢٣	الكرامة	1
٢٤	المعقل	1
٢٥	٧ نيسان	10
المجموع		47
قطاع الغدير البلدي		
٢٦	القادسية	3
٢٧	الغدير	5
المجموع		8
قطاع الخورة البلدي		
٢٨	المهلب	5
٢٩	العباسية	1
٣٠	الفيحاء	2
٣١	صنعاء	2
٣٢	التحرير	0
٣٣	عمان	4
٣٤	الجزائر	6
٣٥	مناوي لجم	10
٣٦	الربيع	1
المجموع		31
قطاع العشار البلدي		
٣٧	العشار	6
٣٨	بريهة	3

٣٩	القاهرة	2
٤٠	الزهور	6
٤١	عتبة ابن عزوان	8
٤٢	النصر	6
٤٣	سعد	3
44	١٤ رمضان	3
45	التميمية	5
٤٦	الأصمعي	10
٤٧	الفراهيدي	1
٤٨	الرسالة	3
٤٩	الصمود	15
٥٠	كوت الحجاج	4
المجموع		75
قطاع القبلة البلدي		
٥١	الجامعة	2
٥٢	المهندسين	22
٥٣	الرشيد	21
٥٤	البلديات	9
٥٥	القائم	8
٥٦	بغداد	3
المجموع		65
المجموع الكلي		431

المصدر: اعتماداً على الدراسة الميدانية

الخريطة (٢): التوزيع المكاني لأبراج بث الأنترنت المشمولة بالدراسة في مدينة البصرة.



المصدر: الدراسة الميدانية

٢-مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج بث الأنترنت

إن منظومات الاتصالات عبر شبكات الأنترنيت تستخدم ترددات عالية جداً وهي تكون من ٥٧٢٥ MHz الى ٥٨٢٥ MHz، وبعض هذه الترددات تستخدم ضمن ٧٢٥- ٨٢٥ MHz، وهي ترددات مرتفعة، ومعظم الشركات العاملة بالأنترنت في منطقة الدراسة لم تعتمد أيَّ معيار في العمل بالجوانب التصميمية والتنظيمية كلها، في عدد الهوائيات والأطباق، على النقيض من بقية أنظمة الاتصالات التي تعتمد معاييرَ معينة، وهذا ما أدى إلى عمل منظومات الأنترنت بطريقة خاطئة وبانبعاثات من الطاقة الكهرومغناطيسية تتباين بحسب ارتفاع الأبراج وعدد الهوائيات المثبتة فيها على وفق رغبة صاحب البرج (أحمد عبدالكريم عبد علي، مقابلة شخصية).

ونظراً لعدم توفر معيار بيئي لمستوى الإشعاع المنبعث من منظومة الأنترنت، فقد تم الاعتماد على المعيار المخصص للانبعاثات الكهرومغناطيسية البالغ (٠,٤ mW/cm^2) (ICNIRP, 2014, 418).

تتبين نتائج المسح الحقلي لمستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج بث الأنترنت في منطقة الدراسة، في الجدول (٢) وتتمثل كارتوغرافياً في الخريطة (3). يمكن مناقشة القيم المسجلة على مستوى المناطقي، إذ يتضح أن أعلى قيم الانبعاث الكهرومغناطيسي سجلت في حي الميثاق الذي بلغ مجموع القيم فيه (٢٣,٥ mW/cm^2)، ثم بعد ذلك حي الخليج العربي الذي بلغ مجموع القيم فيه(٢١,٠٩ mW/cm^2)،وأقل قيمة سجلت في حي إفراز العسكريين بمجموع بلغ (٠,٤٠ mW/cm^2)، وربما يرجع ذلك إلى عوامل عدة تتعلق بالكثافة السكانية في المنطقة المدروسة أو بكثافة عدد المشتركين في خدمة الأنترنت، التي تكون مرتبطة بدرجة أو أخرى بمقدار الطاقة الإشعاعية غير المؤينة المتولدة من تلك الأبراج.

وعند ملاحظة القيم المسجلة على مستوى العينات جميعها، فأنها لا تكون على وتيرة واحدة، بل تتفاوت بشكل واضح، إذ تتراوح من أدنى قيمة تبلغ (٠,٠١١ mW/cm^2) في العينة رقم (١) في حي الحسين، إلى أعلى قيمة (١٥,١٢ mW/cm^2) في العينة رقم (٢) لحي عمان. ويمكن أن نلاحظ أيضاً وجود تفاوت على مستوى العينات ضمن الحي السكني الواحد، فمثلاً يبلغ مستوى الانبعاث الكهرومغناطيسي للعينات الخمس في حي الحسين ما

قيمته (٠,٠١١ و ٠,٠٦ و ٨,٠٥٢ و ٠,٤١٤ و ٣,٥٥ mW/cm^2) على التوالي. وبطبيعة الحال، يعزى هذا التفاوت في القيم إلى عوامل مختلفة مثل طبيعة جحم الأبراج المقاسة وأحجام الهوائيات ومقدار الطاقة المنبعثة والمستلمة بين هوائيات الأبراج، ومدى كثافة الاستخدام وعدد المشتركين.

الجدول (٢): مستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي (الموجات الراديوية RF) من أبراج بث الأنترنت المشمولة بالدراسة في مدينة البصرة.

ت	الحي السكني	رمز العينة	إحداثي موقع القياس	القيمة القصوى للهوائي mW/cm^2	عدد الهوائيات	القيمة القصوى الكلية للبرج* mW/cm^2
قطاع الخليج العربي البلدي						
١	الحسين	١ع	N ٣٠,٣٠١٠,٢٤ E ٤٧,٤٦٢٧,٧٠	٠,٠٠١	١١	0.011
		٢ع	N ٣٠,٢٩٥٨,٥٠ E ٤٧,٤٦٤٠,٤١	٠,٠٢٠	٣٠	0.6
		٣ع	N ٣٠,٢٩٥٥,٣١ E ٤٧,٤٦٤٣,٠٣	٠,٢٤٤	٣٣	8.052
		٤ع	N ٣٠,٢٩٤٨,٩٨ E ٤٧,٤٦٥٦,٤٢	٠,٠٤٦	٩	0.414
		٥ع	N ٣٠,٢٨٤٩,١٧ E ٤٧,٤٧٠٥,٩٠	٠,١٤٢	٢٥	3.55
المجموع				**٠,٤٥٣**		**١٢,٦٢٧**
المعدل				**0.0906**		**2.5254**
٢	الخليج العربي	١ع	N ٣٠,٢٩٠٠,٥٦ E ٤٧,٤٧٤٣,٦٦	٠,١٣٠	١٣	1.69
		٢ع	N ٣٠,٢٩٥٢,٠٣ E ٤٧,٤٧٠٧,٥٧	٠,١٠٠	٩	0.9
		٣ع	N ٣٠,٣٠٣٣,٩١ E ٤٧,٤٧٠٠,٠١	٠,٠٣٥	١٣	0.455
		٤ع	N ٣٠,٢٩٤٦,٧٠ E ٤٧,٤٧٠٨,٩٨	٠,٢٠١	١٧	3.417
		٥ع	N ٣٠,٢٩١٨,٢٩ E ٤٧,٤٧٢٣,١٤	٠,٢١٢	٦٩	14.628
المجموع				**٠,٦٧٨**		**٢١,٠٩**
المعدل				**0.1356**		**4.218**

٣	الأصدقاء	ع١	N ٣٠,٣٠٣٨,٧١ E ٤٧,٤٦٤٤,٦٨	٠,١٣٩	٢٢	3.058
		ع٢	N ٣٠,٣٠٤٢,٥١ E ٤٧,٤٦٤٤,٤٣	٠,٢٤٢	٥	1.21
		ع٣	N ٣٠,٣١١٩,٨٤ E ٤٧,٤٦٢٢,٥٢	٠,٠٨٧	١٠	0.87
		ع٤	N ٣٠,٣٠٤٩,١٥ E ٤٧,٤٦٢٣,٤٢	٠,٠٨٧	٧	0.609
		ع٥	N ٣٠,٣١١٣,٤٥ E ٤٧,٤٦٠٩,١٧	٠,٩١	١٦	14.56
المجموع				**١,٤٦٥**		**٢٠,٣٠٧**
المعدل				**0.293**		**4.0614**
٤	الشعلة	ع١	N ٣٠,٣٠٣١,٩٤ E ٤٧,٤٥٥٥,٠٢	٠,١٩٨	١١	2.178
		ع٢	N ٣٠,٣٠٤٦,٥٤ E ٤٧,٤٥٥٧,٧٦	٠,١٤٨	٨	1.184
		ع٣	N ٣٠,٣٠٥٢,١٦ E ٤٧,٤٦٠٨,٥٧	٠,٠٦٧	٥	0.335
		ع٤	N ٣٠,٣٠٥٧,٢٩ E ٤٧,٤٦١٣,١٤	٠,٢٠٢	٤٣	8.686
المجموع				**٠,٦١٥**		**١٢,٣٨٣**
المعدل				**0.15375**		**3.096**
٥	الشرطة	ع١	N ٣٠،٣٠٢٨،٤٤ E ٤٧,٤٥٤٣,٠٠	٠,٠٩٨	٩	0.882
		ع٢	N ٣٠,٣٠٢٥,٢٥ E ٤٧,٤٥٢٥,٧٩	٠,١٨٢	٦	1.092
		ع٣	N ٣٠,٢٩١٥,٠٤ E ٤٧,٤٦٣٠,٠٥	٠,٠٢٧	١٣	0.351
		ع٤	N ٣٠,٢٩١٢,١٥ E ٤٧,٤٦٣٤,٣٨	٠,٠٣٩	١٢	0.468
المجموع				**٠,٣٤٦**		**٢,٧٩٣**
المعدل				**0.0865**		**0.69825**
٦	الأمن الداخلي	ع١	N ٣٠,٢٨١٥,٢٥ E ٤٧,٤٧٠٠,٤٩	٠,٠٣٨	١٩	0.722
		ع٢	N ٣٠,٢٨٠٧,٤٣ E ٤٧,٤٤٤٢،٤٤	٠,٠٧٢	٩	0.648
		ع٣	N ٣٠,٢٨٠٥،٨٥ E ٤٧,٤٧٠٧,٢٠	٠,٠٠٩	٦	0.054
المجموع				**٠,١١٩**		**١,٤٢٤**
المعدل				**0.04**		**0.47467**

قطاع الرباط البلدي						
٧	الجمهورية	ا ع	N ٣٠,٣١٠٣,٠٤ E ٤٧,٤٧٤٧،٣٨	٠,٢٠١	١٩	3.819
		٢ ع	N ٣٠,٣١٠١,٠٣ E ٤٧,٤٧٤٦,٨١	٠,٠٩٥	٧	0.665
		٣ ع	N ٣٠,٣١٠٥,٠٨ E ٤٧,٤٧٣٤,٣٣	٠,٠٣٨	٩	0.342
		٤ ع	N ٣٠,٣١١٤,٨١ E ٤٧,٤٧٣١,٢٨	٠,٠٥٧	٧	0.399
المجموع				**٠,٣٩١**		**٥,٢٢٥**
المعدل				**0.09775**		**1.30625**
٨	الموفقية	ا ع	N ٣٠,٣١٠٢,٨٧ E ٤٧,٤٧٢٦,٤٢	٠,٠٢٨	١٣	0.364
		٢ ع	N ٣٠,٣٠٥٢,٩٢ E ٤٧,٤٧٠٢,٨٢	٠,١٩٨	٧	1.386
		٣ ع	N ٣٠,٣١١٨,٤٩ E ٤٧,٤٧٢٥,٨٣	٠,٠٧٥	٤	0.3
		٤ ع	N ٣٠,٣٠٥٨,٥٧ E ٤٧,٤٧٣١,٢٦	٠,١٨٢	٤	0.728
المجموع				**٠,٤٨٣**		**٢,٧٧٨**
المعدل				**0.12075**		**0.6945**
٩	السلام	ا ع	N ٣٠,٣١٤٤,٠٤ E ٤٧,٤٧١٢,١٩	٠,١٠٦	٥	0.53
		٢ ع	N ٣٠,٣١٣١,٩٩ E ٤٧,٤٧٢٠,٢٦	٠,٠٠٩	٦	0.054
		٣ ع	N ٣٠,٣١٢٩,٢٦ E ٤٧,٤٧٢٤,٦٨	٠,١٤٥	٩	1.305
المجموع				**٠,٢٦**		**١,٨٨٩**
المعدل				**0.087**		**0.62967**
١٠	المحاربين	ا ع	N ٣٠,٣٢٢٤,٩٣ E ٤٧,٤٦٣١,٤٢	٠,١٣٥	٨	1.08
		٢ ع	N ٣٠,٣٢١٥,٧٩ E ٤٧,٤٧٠٢,٦٩	٠,٠٨٨	٤	0.352
		٣ ع	N ٣٠,٣٢٢٤,٨٧ E ٤٧,٤٦٤٩,٨١	٠,٠٥٨	٩	0.522
		٤ ع	N ٣٠,٣٢٢٢,٥٠ E ٤٧,٤٦٣٧,٢٧	٠,٠٧١	٦	0.426
المجموع				**٠,٣٥٢**		**٢,٣٨**
المعدل				**0.088**		**0.595**

١١	التأميم	ع١	N ٣٠,٣١٣٦,٣٢ E ٤٧,٤٧٠٧،٣١	٠,١١٩	١١	1.309
		ع٢	N ٣٠,٣١٣٦,٢٣ E ٤٧،٤٧١٢,٣٧	٠,٠١٩	٤	0.076
المجموع				**٠,١٣٨**		**١,٣٨٥**
المعدل				**0.069**		**0.6925**
١٢	النهراء ع	ع١	N ٣٠,٣١٣٦,٠١ E ٤٧,٤٨٤٠,١٨	٠,٠٧٥	٥	0.375
		ع٢	N ٣٠,٣١٣٩,٧٦ E ٤٧,٤٨٤٥,٩٥	٠,٠٩٧	٧	0.679
المجموع				**٠,١٧٢**		**١,٠٥٤**
المعدل				**0.086**		**0.527**
١٣	الخضراء	ع١	N ٣٠,٣١٣٩,٢٣ E ٤٧,٤٩٠٣,٩٣	٠,١٦٦	١٦	2.656
		ع٢	N ٣٠,٣١٣٦,٢٤ E ٤٧,٤٨٤٩,٣٦	٠,٠٩٣	١٠	0.93
		ع٣	N ٣٠,٣١١,٥٤ E ٤٧,٤٨٤٤,٤٩	٠,١٧٢	٥	0.86
المجموع				**٠,٤٣١**		**٤,٤٤٦**
المعدل				**0.144**		**1.482**
١٤	المثنى	ع١	N ٣٠,٣٢٤٥,٥٩ E٤٧,٤٨١١,٨٣	٠,٠٠٩	١٠	0.09
		ع٢	N ٣٠,٣٢٣٧,٩٥ E ٤٧,٤٨١٣,٧٣	٠,٠٩٩	١٧	1.683
		ع٣	N ٣٠,٣٢٣١,١٨ E ٤٧,٤٨١٦,٢١	٠,٢٠١	٦٣	12.663
		ع٤	N ٣٠,٣٢١٠,٨٩ E ٤٧,٤٨٤٦,٢٣	٠,٠٦٧	١٩	1.273
		ع٥	N ٣٠,٣٢١٢,٤٤ E ٤٧,٤٨٢٨,٧٧	٠,١٤٧	٥٣	7.791

١٥	الرافدين	ع١	N ٣٠,٣١٤٧,٣١ E ٤٧,٤٩٠١,٩٣	٠,٠٠٤	١٦	0.064
		ع٢	N ٣٠,٣١٤٢,٨٥ E ٤٧,٤٩٠٥,٦٥	٠,١٦٩	٢٣	3.887
		ع٣	N ٣٠,٣١٤٣,٣١ E ٤٧,٤٩٠٧,٤٧	٠,٠٣٧	١٥	0.555
المجموع				**٠,٢١**		**٤,٥٠٦**
المعدل				**0.07**		**1.502**
١٦	الأندلس	ع١	N ٣٠,٣٢٤٦,٨١ E ٤٧,٤٨٠٥,٢٣	٠,١٧٣	٣٠	5.19
		ع٢	N ٣٠,٣٢١٨,٢٢ E ٤٧,٤٨١٦,٥٣	٠,٠٢٩	٧	0.203
		ع٣	N ٣٠,٣٢٠٩,٤١ E ٤٧,٤٨٠٢,٩١	٠,٠٨٣	١٥	1.245
		ع٤	N ٣٠,٣٢٠٥,٣٦ E ٤٧,٤٨٢٩,٩١	٠,٠٩٣	٤	0.372
		ع٥	N ٣٠,٣٢٠١,٤٦ E ٤٧,٤٨٠٦,٤٤	٠,١٤٢	٥	0.71
المجموع				**٠,٥٢**		**٧,٧٢**
المعدل				**0.104**		**1.544**
قطاع المعقل البلدي						
١٧	الأبلة	ع١	N ٣٠,٣٢٢٨,٥٢ E ٤٧,٤٦٤٧,٠٤	٠,٠٥٦	٦	0.336
		ع٢	N ٣٠,٣٣١٠,٥٧ E ٤٧,٤٦١٧,٠٤	٠,١٠٧	١٩	2.033
		ع٣	N ٣٠,٣٢٢٩,١١ E ٤٧,٤٦٣١,٤٨	٠,٠٩٣	١٢	1.116
		ع٤	N ٣٠,٣٢٥٦,٦٨ E ٤٧,٤٦٠٩,٩٠	٠,١٨٢	٥	0.91
المجموع				**٠,٤٣٨**		**٤,٣٩٥**
المعدل				**0.1095**		**1.09875**
١٨	٥ مايل	ع١	N ٣٠,٣٢٣٠,٠٨ E ٤٧,٤٥٣٢,٩٩	٠,٠٢٧	٤٧	1.269
		ع٢	N ٣٠,٣٢٤١,٢٦ E ٤٧,٤٥٤٠,١٣	٠,٠٦٦	٦	0.396

		ع٣	N ٣٠,٣٢٥٠,٩٨ E ٤٧,٤٥٤٥,٩٤	٠,٠٩١	٧	0.637
المجموع				**٠,١٨٤**		**٢,٣٠٢**
المعدل				**0.061**		**0.76733**
١٩	الأساتذة	ع١	N ٣٠,٣٢١٧,٦٥ E ٤٧,٤٦٢٨,٠٢	٠,٠٠٥	٩	0.045
		ع٢	N ٣٠,٣٢١١,٧٤ E ٤٧,٤٥٥٧,٨١	٠,٠٨١	١٥	1.215
		ع٣	N ٣٠,٣١٤٨,٢٠ E ٤٧,٤٦١٦,٢٤	٠,٠٧٢	١٥	1.08
		ع٤	N ٣٠,٣١٤٣,٠٩ E ٤٧,٤٦٢٢,٦٤	٠,٠٠٣	٤	0.012
المجموع				**٠,١٦١**		**٢,٣٥٢**
المعدل				**0.04025**		**0.588**
٢٠	الهادي	ع١	N ٣٠,٣٣٠٨,٤٩ E ٤٧,٤٦١٥,٣٩	٠,١٧٣	٧	1.211
		ع٢	N ٣٠,٣٣٠٣,١٤ E ٤٧,٤٦٠٢,٧٠	٠,٢١٤	٢٨	5.992
		ع٣	N ٣٠,٣٣١٦,٠٧ E ٤٧,٤٦٠٤,٦٩	٠,٠٣٩	٣١	1.209
المجموع				**٠,٤٢٦**		**٨,٤١٢**
المعدل				**0.142**		**4.206**
٢١	افراز العسكريين	ع١	N ٣٠,٣٣١٢,٢٥ E ٤٧,٤٥٤٥,١٦	٠,٠١٧	١٧	0.289
		ع٢	N ٣٠,٣٣١٥,٥٧ E ٤٧,٤٥٥٣,٧٢	٠,٠٠٩	١٣	0.117
المجموع				**٠,٠٢٦**		**٠,٤٠٦**
المعدل				**0.013**		**0.203**
٢٢	العامل	ع١	N ٣٠,٣٢٢٦,١٠ E ٤٧,٤٥٣٤,٢٨	٠,١٩٨	٣٣	6.534
٢٣	الكرامة	ع١	N ٣٠,٣٣٣٤,٣٢ E ٤٧,٤٦٣٥,٠٥	٠,٠٨٣	٨	0.664
٢٤	المعقل	ع١	N ٣٠,٣٣١٧,١٢ E ٤٧,٤٧٣٤,٢٨	٠,٠٥٧	٦	0.342
		ع٢	N ٣٠,٣٣١٧,٠٦ E ٤٧,٤٧٢٠,٦٩	٠,٠٨٢	٨	0.656
المجموع				**٠,١٣٩**		**0.499**
المعدل				**0.07**		**0.33267**
٢٥	م ن	ع١	N ٣٠,٣٣٠٢,٨٨	٠,١٢٣	٧	0.861

			E ٤٧,٤٦٤٩,٦٩		
		ع٢	N ٣٠,٣٢٥٦,٨٩ E ٤٧,٤٧٠١,٥١	٠,٠٦٦	٢٠	1.32
		ع٣	N ٣٠,٣٣٠٥,٠٨ E ٤٧,٤٧٠٢,٥٠	٠,١٩٨	٥	0.99
		ع٤	N ٣٠,٣٢٥٩,٦٢ E ٤٧,٤٧٤١,٤٤	٠,١٢١	٩	1.089
		ع٥	N ٣٠,٣٣١١,٥٨ E ٤٧,٤٧١٥,٧٨	٠,٠٧٥	١٥	1.125
المجموع				**٠,٥٨٣**		**٥,٣٨٥**
المعدل				**0.1166**		**1.077**
قطاع الغدير البلدي						
٢٦	القادسية	ع١	N ٣٠,٣٢٢٣,٤٨ E ٤٧,٤٥٢٢,٧٤	٠,٠٣	١٠	0.3
		ع٢	N ٣٠,٣٢١٠,٩٨ E ٤٧,٤٥٠٦,٩٥	٠,٠٧٨	٦	0.468
		ع٣	N ٣٠,٣٢٢٧,٧٥ E ٤٧,٤٥١٣,٦٥	٠,١٦٦	٢٢	3.652
المجموع				**٠,٢٧٤**		**4.42**
المعدل				**0.091**		**1.47333**
٢٧	الغدير	ع١	N ٣٠,٣١٤٢,٢٢ E ٤٧,٤٦٠٠,٦٢	٠,١٤٩	٥	0.745
		ع٢	N ٣٠,٣٠٣١,٧٥ E ٤٧,٤٥٥١,٠٠	٠,١١٩	١٠	1.19
المجموع				**٠,٢٦٨**		**1.935**
المعدل				**0.134**		**0.9675**
قطاع الخورة البلدي						
٢٨	المهلب	ع١	N ٣٠,٢٩١٩,٦٨ E ٤٧,٤٨٣٤,٥٠	٠,١٦٦	٩	1.494
		ع٢	N ٣٠,٢٩٤٣,١٥ E ٤٧,٤٩١١,٥٤	٠,١٤٣	٨١	11.583
		ع٣	N ٣٠,٢٩٤٩,٦٥ E ٤٧,٤٨٤٦,٣٦	٠,١٠٣	٢١	2.163
		ع٤	N ٣٠,٢٩٣٤,٧٩ E ٤٧,٤٨٥٨,٣٧	٠,١٥	١٦	2.4
		ع٥	N ٣٠,٢٩٣٩,٢٩ E ٤٧,٤٨٤٨,٦٧	٠,٠١٧	١٧	0.289
المجموع				**٠,٥٧٩**		**17.929**
المعدل				**0.1158**		**3.5858**

٢٩	المناسبة	ع١	N ٣٠,٢٩٠٥,٤٣ E ٤٧,٤٩٠٩,٢١	٠,١٤١	٩	1.269
		ع٢	N ٣٠,٢٩٢٢,٦٣ E ٤٧,٤٨٤٨,٤٥	٠,١٣٥	٦	0.81
		ع٣	N ٣٠,٢٩٢٠,٨٩ E ٤٧,٤٩٠١,٤٣	٠,٠٨٥	٧	0.595
		ع٤	N ٣٠,٢٩٣٣,٤٢ E ٤٧,٤٩١١,٦٠	٠,٠٩٣	٩	0.837
المجموع				**٠,٤٥٤**		**3.511**
المعدل				**0.1135**		**0.87775**
٣٠	النجاء	ع١	N ٣٠,٢٩١٦,٠٧ E ٤٧,٤٩٤٤,٥٤	٠,٠٨٣	١٠	0.83
		ع٢	N ٣٠,٢٩٠٣,٥٦ E ٤٧,٥٠٠٢,٠٥	٠,١٣٨	١٢	1.656
		ع٣	N ٣٠,٢٨٤٩,٩٨ E ٤٧,٤٩٤٧,٨٤	٠,١٣٧	٧	0.959
		ع٤	N ٣٠,٢٩٠١,٨٨ E ٤٧,٤٩٢٠,٩٢	٠,١٣٤	١٧	2.278
المجموع				**٠,٤٩٢**		**5.723**
المعدل				**0.123**		**1.43075**
٣١	صنعاء	ع١	N ٣٠,٢٩٤٠,٣٧ E ٤٧,٤٩٢٠,٧٧	٠,٠٩٨	٩	0.882
		ع٢	N ٣٠,٢٩٤٤,٩٧ E ٤٧,٤٩١٩,٤٨	٠,١٣٥	٥	0.675
		ع٣	N ٣٠,٢٩٥٦,١٣ E ٤٧,٤٩٥١,٤١	٠,١٢١	٢٠	2.42
		ع٤	N ٣٠,٢٩٤٣,٩٥ E ٤٧,٤٩٢٩,٤٤	٠,٠٨٢	٦٩	5.658
المجموع				**٠,٤٣٦**		**9.635**
المعدل				**0.109**		**2.40875**

٣٢	التحرير	ع١	N ٣٠,٢٩٥٥,٣٤ E ٤٧,٤٩١٢,٦٩	٠,٠٩٥	١١	1.045
		ع٢	N ٣٠,٢٩٥٣,٨٩ E ٣٠,٤٩٢٥,٢٨	٠,٠٨٢	١٤	1.148
		ع٣	N ٣٠,٣٠٠٤,٨٧ E ٤٧,٤٩٣٦,٦٨	٠,١٣٧	٩	1.233
المجموع				**٠,٣١٤**		**3.426**
المعدل				**0.105**		**1.142**
٣٣	عمان	ع١	N ٣٠,٣٠١٤,٤١ E ٤٧,٤٩٥٦,٩٣	٠,١٣٨	٢١	2.898
		ع٢	N ٣٠,٣٠١٥,٦٤ E ٤٧,٥٠٠١,٩٣	٠,٢٧٥	٥٥	15.125
		ع٣	N ٣٠,٣٠٢٠,٤٥ E ٤٧,٥٠١٣,٢١	٠,٠٩٣	٢٩	2.697
المجموع				**٠,٥٠٦**		**20.72**
المعدل				**0.168**		**6.906**
٣٤	[illegible]	ع1	N ٣٠,٣٠٢٢,٦٦ E ٤٧,٤٩٣٩,٠٨	٠,٠٦١	٧	0.427
٣٥	الربيع	ع١	N ٣٠,٢٩٥٤,٢٣ E ٤٧,٥١٢١,٧٩	٠,١٠٨	١٩	2.052
		ع٢	N ٣٠,٣٠٠٧,٠١ E ٤٧,٥١٠٣,٢٤	٠,١٩	٢١	٣,٩٩
		ع٣	N ٣٠,٢٩٥٦,١٩ E ٤٧,٥٠٥٠,٧٩	٠,٠٣٩	٩	0.351
المجموع				**٠,٣٣٧**		**٦,٣٩٣**
المعدل				**0.112**		**2.13**
٣٦	مناوي لجم	ع١	N ٣٠,٢٩٠٩,١٣ E ٤٧,٥٠١١,٣٣	٠,٠٣٦	١١	0.396
		ع٢	N ٣٠،٢٩٣٠،٩٦ E ٤٧,٤٩٥٩,١٥	٠,٠٨١	١٥	1.215
		ع٣	N ٣٠,٣٠٠٣,٣٨ E ٤٧,٥٠٣٧,٦٦	٠,٠٣٦	٧٥	2.7
		ع٤	N ٣٠,٢٩١٤,٢١ E ٤٧,٥٠٢٠,٥٨	٠,١٢٨	٩	1.152
المجموع				**٠,٢٨١**		**5.463**
المعدل				**0.07025**		**1.36575**

قطاع العشار البلدي					
٣٧	العشار	لم يتسنى أجراء القياسات			
٣٨	بريهة	١ع	N ٣٠,٣٠٤٨,٩٤ E ٤٧,٥٠٣٢,٦٦	٠,١٤٣	٧	1.001
		٢ع	N ٣٠,٣٠٥٩,٥٨ E ٤٧,٥٠١٠,٤٤	٠,١٤١	٦	0.846
المجموع				**٠,٢٨٤**		**1.847**
المعدل				**0.142**		**0.9235**
٣٩	القاهرة	١ع	N ٣٠,٣٠٢٣,٣٠ E ٤٧,٥٠٢٨,٧٣	٠,٠٩٤	٩	0.846
٤٠	الزهور	١ع	N ٣٠,٣٠٥٥,٨١ E ٤٧,٥٠٣٠,٥٢	٠,٠٧٣	٢٤	1.752
		٢ع	N ٣٠,٣٠٥٧,٠٢ E ٤٧,٥٠٣٠,٠٩	٠,١٧١	٢٣	3.933
المجموع				**٠,٢٤٤**		**٥,٦٨٥**
المعدل				**0.122**		**2.8425**
٤١	عقبة غزوان	١ع	N ٣٠,٣٠٥١,٥٦ E ٤٧,٤٨٢٧,٩٠	٠,١٨٧	٤٣	8.041
		٢ع	N ٣٠,٣٠٢٤,٧١ E ٤٧,٤٨١٣,٧٨	٠,٠٣٩	١٨	0.702
		٣ع	N ٣٠,٣٠١٢,٠٣ E ٤٧,٤٨١٠,٩٥	٠,٠٧٣	١١	0.803
		٤ع	N ٣٠,٣٠٢٠,٧٣ E ٤٧,٤٧٥٩,٥٧	٠,٠٦٩	٩	0.621
		٥ع	N ٣٠,٣٠١٧,٦٨ E ٤٧,٤٨٠٥,٢٢	٠,١٧٩	٥	0.895
المجموع				**٠,٥٤٧**		**11.062**
المعدل				**0.1094**		**2.2124**
٤٢	النصر	١ع	N ٣٠,٣١١١,٣٣ E ٤٧,٤٩٢٥,٨٩	٠,١٠٦	١٩	2.014
		٢ع	N ٣٠,٣١٠٢,٢٤ E ٤٧,٤٩٣٣,٨٦	٠,٠٠٣	٨	0.024
		٣ع	N ٣٠,٣٠٥٩,٩٧ E ٤٧,٤٨٤٢,٢٣	٠,٠٠٨	١٩	0.152

		المجموع		٠,١١٧	**2.19**
		المعدل		**0.039**	**1.095**
٤٣	سعد	ا ع	N ٣٠,٢٩٣٣,٤١ E ٤٧,٤٧٥٠,٨٩	٠,٠٦٨	٥	0.34
		٢ ع	N ٣٠,٢٩٣٢,٨١ E ٤٧,٤٧٥٩,١٠	٠,٠٩٧	٧	0.679
		المجموع		٠,١٦٥	١,٠١٩
		المعدل		**0.083**	**0.5095**
٤٤	١٤ رمضان	ا ع	N ٣٠,٣٠٤٦,١٨ E ٤٧,٤٩٣٦,٨١	٠,٠٣٧	٥	0.185
		٢ ع	N ٣٠,٣٠٣٦,١٦ E ٤٧,٤٩٢٧,٥٠	٠,١٤٢	٨	1.136
		المجموع		٠,١٧٩	١,٣٢١
		المعدل		**0.09**	**0.6605**
٤٥	تعبئة	ا ع	N ٣٠,٣١١٤,٥١ E ٤٧,٤٩٣٥,٥١	٠,٠١٨	٨	0.144
		٢ ع	N ٣٠,٣١٢٠,٨٢ E ٤٧,٤٩٣٧,٤١	٠,٠٣٧	١٤	0.518
		٣ ع	N ٣٠,٣١٢١,٨٢ E ٤٧,٤٩٣٣,٢٧	٠,٠٤٩	٥٥	2.695
		٤ ع	N ٣٠,٣١٢٨,٩٣ E ٤٧,٤٩٣٩,٧٦	٠,١٠٧	١٠	1.07
		٥ ع	N ٣٠,٣١٢٦,١٩ E ٤٧,٤٩٢٣,٦٩	٠,٠٨٤	١٧	1.428
		المجموع		٠,٢٩٥	**5.855**
		المعدل		**0.059**	**1.171**
٤٦	الأصمعي	ا ع	N ٣٠,٢٩٥٦,٤٥ E ٤٧,٤٧٤١,٩١	٠,٠٢٩	١١	0.319
		٢ ع	N ٣٠,٣٠١٧,١٧ E ٤٧,٤٧٥١,٦٢	٠,١٩٩	٦	1.194
		٣ ع	N ٣٠,٣٠٤٥,٩٧ E ٤٧,٤٧٢٧,٣٨	٠,٠٠٩	١٠	0.09
		٤ ع	N ٣٠,٣٠٣٠,٩١ E ٤٧,٤٧٣٨,٥٢	٠,١٧٣	١٧	2.941
		المجموع		٠,٤١	**4.544**
		المعدل		**0.1025**	**1.136**
٤٧	النطاره	ا ع	N ٣٠,٣٠٠١،٠٠ E ٤٧,٤٨،٥٧،٤٩	٠,٠٨١	٨	0.648

		ع٢	N ٣٠,٣٠٠٤,٨٧ E ٤٧,٤٨٥٢,٤٣	٠,٠٦٦	٧	0.462
		ع٣	N ٣٠,٢٩٥٢,٧٨ E ٤٧,٤٨٤٥,٢٩	٠,٠٧٣	٦	0.438
		ع٤	N ٣٠,٢٩٥١,٠٨ E ٤٧,٤٨٣٦,٤١	٠,١٠٨	٦	0.648
المجموع				**٠,٣٢٨**		**2.196**
المعدل				**0.082**		**0.549**
٤٨	الرسالة	ع١	N ٣٠،٣٠٠٠،٤٥ E ٤٧،٤٨١١،٥٥	٠,٠١٨	٧	0.126
		ع٢	N ٣٠,٣٠٠٦,٤١ E ٤٧,٤٨٢٠,٣١	٠,٠٦٥	١١	0.715
		ع٣	N ٣٠,٢٩٥٤,٦٥ E ٤٧,٤٨٢٠,٦٧	٠,٠١٩	٦	0.114
المجموع				**٠,١٠٢**		**0.955**
المعدل				**0.034**		**0.31833**
٤٩	الصمود	ع١	N ٣٠,٣٠١٠,٦٤ E ٤٧,٤٩٠٤,٢٥	٠,١١٧	٥	0.585
		ع٢	N ٣٠,٣٠٢٦,٨٧ E ٤٧,٤٩١٧,٢٦	٠,٠٦١	١٥	0.915
		ع٣	N ٣٠,٣٠٣١,٧٤ E ٤٧,٤٩٢٢,٣٤	٠,٠٨٢	٦	0.492
المجموع				**٠,٢٦**		**1.992**
المعدل				**0.086**		**0.664**
٥٠	كوت الحجاج	ع١	N30.33038.70 E 47.4835.52	٠,٠٢١	٥	٠,١٠٥
		ع٢	٣٠,٣٠٣٠,٧٧ ٤٧,٤٩٠٣,٥١	٠,٠٨١	٧	٠,٥٦٧
		ع٣	N ٣٠,٣٠٤٤,٣٤ E ٤٧,٤٩٠٦,٤٨	٠,٠٣٦	٦	٠,٢١٦
المجموع				**٠,٤١**		٠,٨٨٨
المعدل				**0.13667**		**0.296**
قطاع القبلة البلدي						
٥١	الجامعة	ع١	N ٣٠,٢٨٣٣,٠١ E ٤٧,٤٨٤٨,٣٢	٠,٠٧٥	١٢	0.9
		ع٢	N ٣٠,٢٨٢٢,٨٧ E ٤٧,٤٨٤٠,١٣	٠,٠٢٧	٥	0.135
		ع٣	N ٣٠,٢٨٣٩,٧٧ E ٤٧,٤٨٥٢,٩٥	٠,٠٨٣	١١	0.913

		المجموع		٠,١٨٥	**1.948**
		المعدل		**0.0616**	**0.649**
٥٢	المهندسين	١ع	N ٣٠,٢٧٤٤,٢٨ E ٤٧,٤٧٣٤,٩١	٠,٠٧٧	٣١	2.387
		٢ع	N ٣٠,٢٧٥٠,٨٢ E ٤٧,٤٧٢٠,٨٠	٠,٠٤٦	٤٧	2.162
		٣ع	N ٣٠,٢٧١٩,٩٣ E ٤٧,٤٧٤٧,٤٨	٠,٠٣١	١١	0.341
		٤ع	N ٣٠,٢٧٤٣,٢٥ E ٤٧,٤٨٠٩,٦٧	٠,٠١٩	٨	0.152
		المجموع		٠,١٧٣		**5.042**
		المعدل		**0.04325**		**1.2605**
٥٣	الرشيد	١ع	N ٣٠,٢٦٥٠,٢٩ E ٤٧,٤٧٤١,٦٠	٠,٠٢١	١٢	0.252
		٢ع	N ٣٠,٢٧٢١,٧٣ E ٤٧,٤٧٥٧,٢٠	٠,٠١	٤٨	0.48
		٣ع	N ٣٠,٢٧٣١,٢٦ E ٤٧,٤٨٣٤,٥٤	٠,٠١٨	٢١	0.378
		٤ع	N ٣٠,٢٧٤٠,٦٣ E ٤٧,٤٨٢٤,٣٤	٠,٠٤٨	٧	0.336
		المجموع		٠,٠٩٧		**1.446**
		المعدل		**0.02425**		**0.3615**
٥٤	البلديات	١ع	N ٣٠,٢٧٥٩,٦١ E ٤٧,٤٨١٩,٧٨	٠,٠٧٥	١٨	1.35
		٢ع	N ٣٠,٢٨٢٥,٥٠ E ٤٧,٤٨٠٤,٩٩	٠,٠٢٧	٧	0.189
		المجموع		٠,١٠٢		**1.539**
		المعدل		**0.051**		**0.7695**
٥٥	القائم	١ع	N ٣٠,٢٨٣٥,٨٤ E ٤٧,٤٩٠٦,٦١	٠,٠٧١	٢٢	1.562
		٢ع	N ٣٠,٢٨٣٩,٧٧ E ٤٧,٤٨٥٩,٥٦	٠,٠٣٧	١٣	0.481
		٣ع	N ٣٠,٢٧٥٤,٢٦ E ٤٧,٤٨٢٢,٢٤	٠,٠٥٦	٦٠	3.36
		٤ع	N ٣٠,٢٧٥٩,٤٢ E ٤٧,٤٨٤٣,٣٧	٠,٠٢٨	٩	0.252
		المجموع		٠,١٩٢		**5.655**
		المعدل		**0.048**		**1.41375**
٥٦	بغداد	لم يتسنى إجراء القياسات				

*** تمثل القيمة القصوى الكلية للبرج حاصل ضرب القيمة للهوائي الواحد × عدد الهوائيات المثبتة في البرج المقاس**

المصدر: اعتماداً على الدراسة الميدانية باستخدام جهاز (EMF-810)

الجدول (٣): القيمة الإجمالية الافتراضية للانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت بحسب الأحياء السكنية لمنطقة الدراسة.

الرتبة	الحي السكني	عدد الأبراج	معدل القراءة الإجمالية mW/cm^2	القيمة الإجمالية الافتراضية* mW/cm^2	الدرجة المعيارية
١	الحسين	57	2.5254	143.9478	1.28257
٢	الخليج العربي	15	4.218	63.27	0.97429
٣	الأصدقاء	10	4.0614	40.614	0.68547
٤	الجمهورية	26	1.30625	33.9625	0.68051
٥	المهندسين	22	1.2605	27.731	0.61155
٦	عمان	4	6.906	27.624	0.51403
٧	العامل	4	6.534	26.136	0.51403
٨	الرافدين	16	1.502	24.032	0.48937
٩	الأندلس	8	1.544	24.032	0.40465
١٠	الميثاق	5	4.7	23.5	0.38741
١١	الشعلة	7	3.096	21.672	0.37489
١٢	مناوي لجم	10	2.13	21.3	0.23117
١٣	الهادي	5	4.206	21.03	0.22052
١٤	المهلب	5	3.5858	17.929	0.19066
١٥	عتبة ابن عزوان	8	2.2124	17.6992	-0.07329
١٦	الزهور	6	2.8425	17.055	-0.07561
١٧	الأصمعي	10	1.136	11.36	-0.10063
١٨	القائم	8	1.41375	11.31	-0.10367
١٩	٧ نيسان	10	1.077	10.77	-0.11697
٢٠	السلام	17	0.62967	10.70439	-0.13818
٢١	الموفقية	15	0.6945	10.4175	-0.20859
٢٢	الصمود	15	0.664	9.96	-0.24795
٢٣	٥ ميل	11	0.76733	8.44063	-0.27882
٢٤	الرشيد	21	0.3615	7.5915	-0.27884
٥2	البلديات	9	0.7695	6.9255	-0.29425
٢٦	التأميم	10	0.6925	6.925	-0.29529
٢٧	الأبلة	6	1.09875	6.5925	-0.32843
٢٨	النصر	6	1.095	6.57	-0.34090
٢٩	التميمية	5	1.171	5.855	-0.37559
٣٠	الشرطة	8	0.69825	5.586	-0.37652
٣١	الغدير	5	0.9675	4.8375	-0.39374
٣٢	صنعاء	2	2.40875	4.8175	-0.39494
٣٣	الخضراء	3	1.482	4.446	-0.40180
٣٤	القادسية	3	1.47333	4.41999	-0.44101
٣٥	الأمن الداخلي	9	0.47467	4.27203	-0.46718
٣٦	التحرير	٣	1.142	3.426	-0.47139
٣٧	الفيحاء	2	1.43075	2.8615	-0.48106
٣٨	بريهة	3	0.9235	2.7705	-0.48949
٣٩	الجزائر	6	0.427	2.562	-0.49079

٤٠	المحاربين	4	0.595	2.38	-0.50796
٤١	الأساتذة	4	0.588	2.352	-0.52138
٤٢	١٤ رمضان	3	0.6605	1.9815	-0.52652
٤٣	القاهرة	2	0.846	1.692	-0.52896
٤4	الزهراء	3	0.527	1.581	-0.53650
٥4	سعد	3	0.5095	1.5285	-0.53964
٤٦	الربيع	1	1.36575	1.36575	-0.54492
٤٧	الجامعة	2	0.649	1.298	-0.55276
٤٨	كوت الحجاج	4	0.296	1.184	-0.55554
٤٩	إفراز العسكريين	5	0.203	1.015	-0.55912
٥٠	الرسالة	3	0.31833	0.95499	-0.56902
٥١	العباسية	1	0.87775	0.87775	-0.57435
٥٢	الكرامة	1	0.664	0.664	-0.58438
٥٣	الفراهيدي	1	0.549	0.549	-0.59980
٥٤	المعقل	1	0.33267	0.33267	-0.59980
٥٥	العشار	6	٠	٠	-
٥٦	بغداد	3	٠	٠	-

*** أُستخرِجت القيمة الإجمالية من حاصل ضرب معدل القراءة النهائية × عدد الأبراج لكل حي سكني.**

المصدر: اعتماداً على الجدولين (١ و ٢).

ومن خلال احتساب القيم المكانية المحسوبة على وفق الدرجة المعيارية لأبراج بث الأنترنت، تم تقسيم مدينة البصرة إلى ثلاث مناطق كما في الجدول (٣) والشكل (٤)، وعلى النحو الآتي:

أ- **المنطقة الأولى** (+١ فأكثر درجة معيارية) والتي شملت حياً واحداً فقط وهو(حي الحسين).

ب- **المنطقة الثانية** (+ صفر الى اقل من +١ درجة معيارية) والتي شملت مجموعة من المناطق وهي (الخليج العربي والأصدقاء والجمهورية والمهندسين وعمان والعامل والرافدين والأندلس والميثاق والشعلة ومناوي لجم والهادي والمهلب).

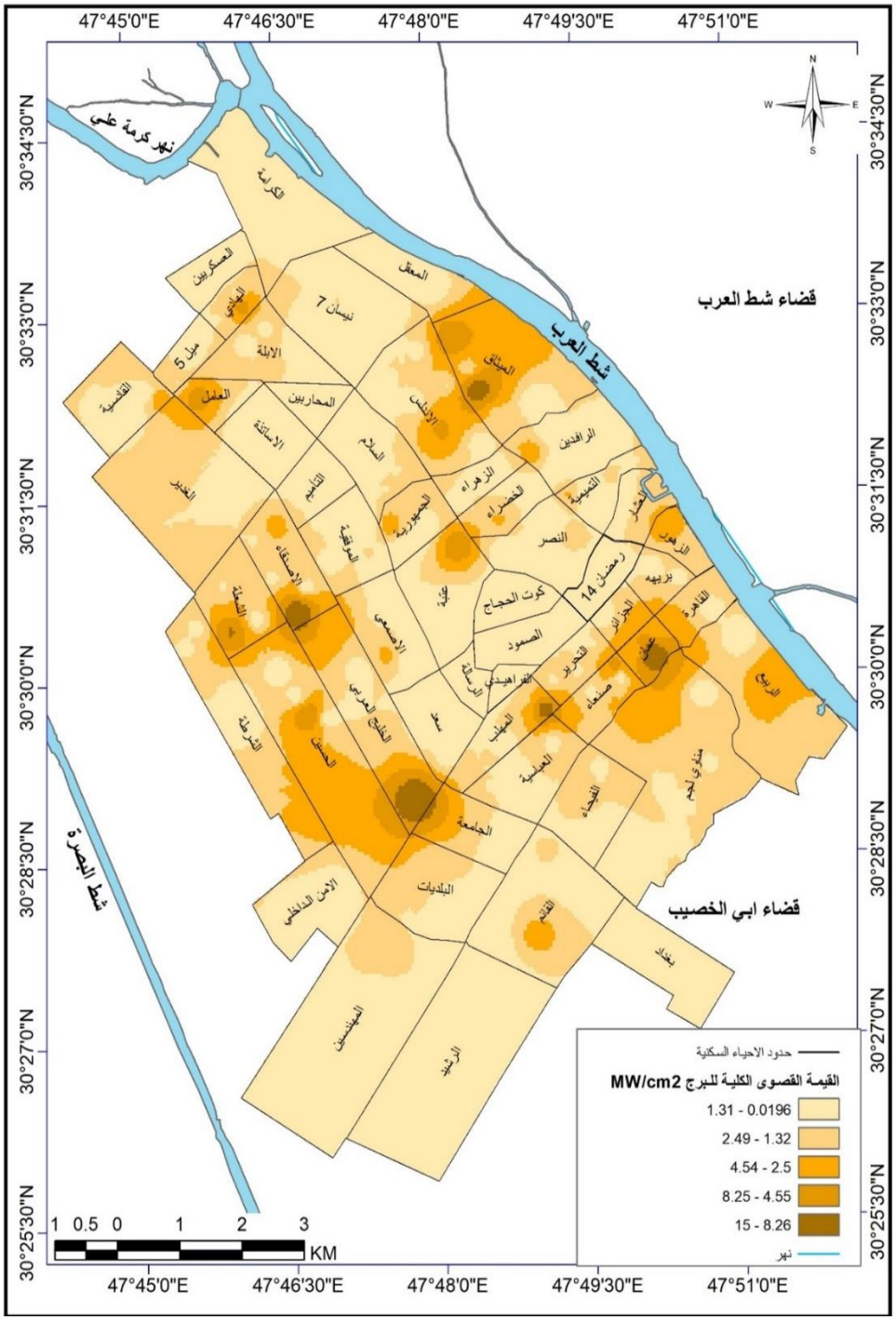
ج- **المنطقة الثالثة** (- صفر الى اقل من اقل -١ درجة معيارية) والتي شملت مجموعة من المناطق وهي (عتبة ابن غزوان والزهور والأصمعي والقائم و٩ نيسان والسلام والموفقية والصمود و٥ ميل والرشيد والبلديات والتأميم والأبلة والنصر والتميمية والشرطة والغدير وصنعاء والخضراء والقادسية والأمن الداخلي والتحرير والفيحاء وبريهة والجزائر والمحاربين والأساتذة و١٤رمضان والقاهرة وسعد والربيع والجامعة وكوت الحجاج وإفراز العسكريين والرسالة والعباسية والكرامة والفراهيدي والمعقل والعشار وبغداد).

٣-المساحات المتأثرة بالانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج بث الأنترنت

يمكن الاستدلال من الخريطة (٣)، على احتساب المساحات المتأثرة بالانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج بث الأنترنت بحسب الشدة اللونية المبينة في تلك الخرائط التي تفاوتت من الدرجة ١ الى ٥. ويبينُ الجدولُ (٤) المساحاتِ المستخلصة من تلك الخرائط، إذ تعدُّ ضرورية لمعرفة مدى نطاق التأثير بتلك الانبعاثاتِ ومقدار المساحة التي تشملها؛ كونها منتشرة بنطاق كبير. وتشير النتائج إلى أن أعلى نسبة مئوية للمساحة المتأثرة كانت للدرجة اللونية ١، بنسبة مئوية تبلغ ٥١% وبمساحة تساوي (٥١,١٥٩,٨٠٢) متراً مربعاً، ويأتي اللون بالدرجة ٢ بالترتيب الثاني بنسبة مئوية بلغت ٣٢%، ثم يليه اللونين بالدرجة ٣ و٤ بنسبة مئوية ١٣% و٣% على التوالي، أما أقل المساحات المتأثرة فكانت للون بالدرجة ٥ بنسبة مئوية ١% وبمساحة تبلغ حوالي (١,٠٠٣,١٣١) متراً مربعاً.

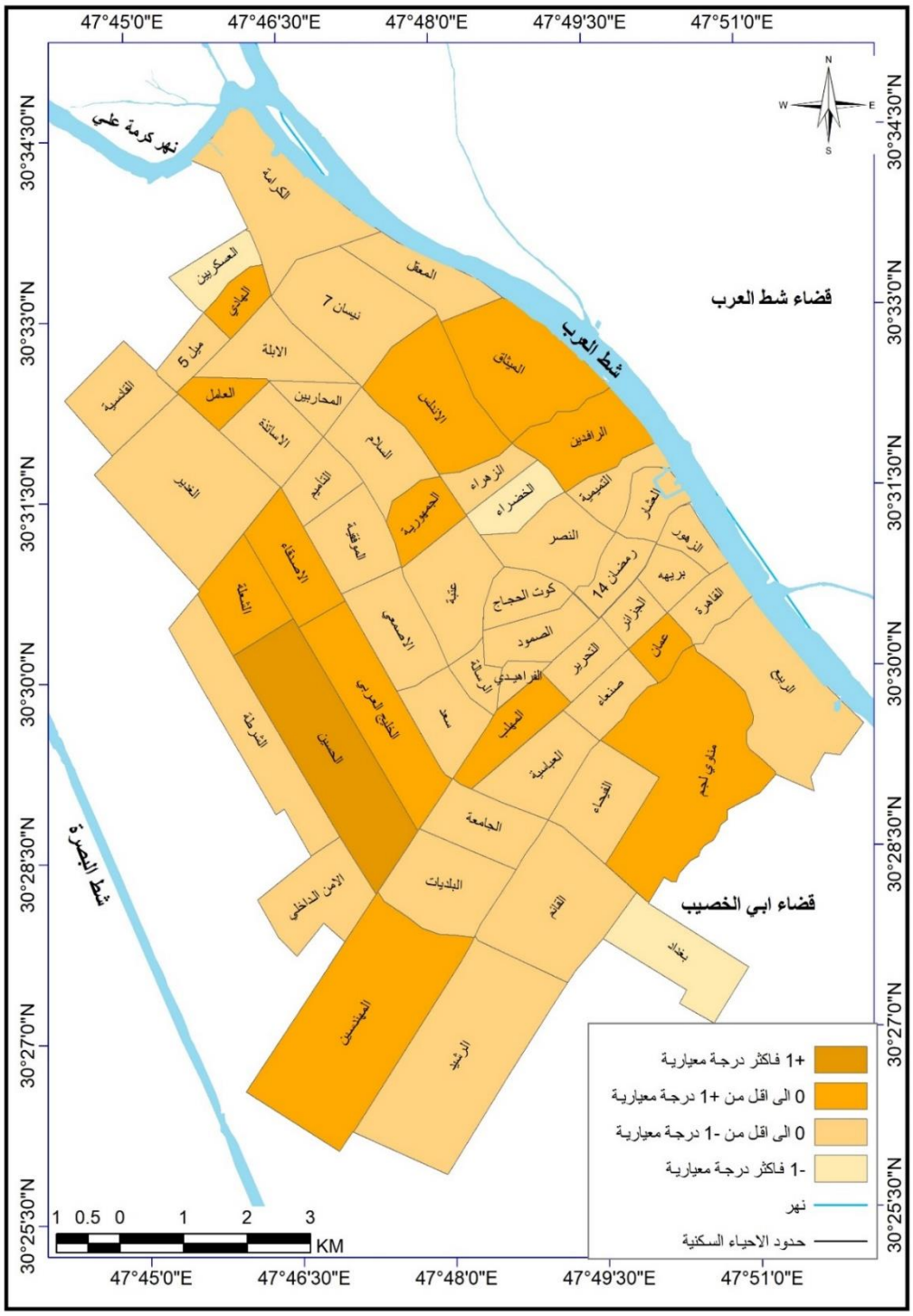
وعلى الرغم من أن العينة -الأشد للانبعاث الكهرومغناطيسي- المتمثلة بالدرجة اللونية ٥، قد جاءت بالترتيب الأخير من حيث المساحات المتأثرة؛ إلا أن ذلك يعني شمول تأثيرها لمساحة لا يستهان بها ولعدد كبير من السكان الذين يتواجدون في ظل نطاق التأثير العالي هذا، مما قد يعني احتمال لضرر صحي أكبر من سِواه. وجدير بالإشارة إلى أن حجوم هذه المساحات قد تتغير وتتباين بحسب كثافة الاستخدام وساعات الذروة وتبعاً لتداخل عوامل مختلفة.

الخريطة (٣): التمثيل الخرائطي لمستويات الانبعاث الكهرومغناطيسي (الموجات الراديوية RF) من أبراج بث الأنترنت في منطقة الدراسة.



المصدر: اعتماداً على الجدول (٢).

الخريطة (٤): التمثيل الخرائطي للقيمة الإجمالية الافتراضية للانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج الأنترنت حسب الأحياء السكنية لمنطقة الدراسة.



المصدر: اعتماداً على الجدول (٣).

الجدول (٤): المساحات المتأثرة بالانبعاث الكهرومغناطيسي من أبراج بث الأنترنت في مدينة البصرة

الدرجة اللونية	اللون تبعاً لشدة الانبعاث الكهرومغناطيسي	المساحات المتأثرة (م٢)	النسبة المئوية لمساحات المتأثرة %
١		٥١,١٥٩,٨٠٢	٥١
٢		٣٢,١٠٠,٢٦٤	٣٢
٣		١٣,٠٤٠,٧٣٣	١٣
٤		٣,٠٠٩,٤٥٠	٣
٥		١,٠٠٣,١٣١	١
المجموع		١٠٠,٣١٣,٣٨٠	١٠٠

المصدر: اعتماداً على الخريطة (٣).

الاستنتاجات

١- من الواضح أن التوزيع المكاني لأبراج بث الأنترنت يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالكثافات السكانية بحسب الأحياء السكنية في منطقة الدراسة، إذ أنها ترتفع في حي الحسين مثلاً لتبلغ ٥٧ برجاً وتنخفض في حي الكرامة لتبلغَ برجاً واحداً فقط، بحسب إحصائية رسمية.

٢- يتضح أن أبراج الأنترنت تعدُّ مصدراً مهماً للانبعاثات الكهرومغناطيسية ضمن الرقعة الجغرافية لمنطقة الدراسة، ومع ذلك فإنَّ مستويات هذه الانبعاثات تتباين من مكان إلى آخر تبعاً لعوامل متعددة ترتبط بعدد الأبراج المشيدة والكثافة السكانية للمشتركين.

٣- يمكن القول إنَّ منطقةَ الدراسة مغطاة بحقل كهرومغناطيسي واسع بفعل الانبعاثات الإشعاعية من أبراج الأنترنت. وتتفاوت المساحات التي تغطيها مستوى الانبعاثات الكهرومغناطيسية، إذ تبلغ نسبة المساحة المتأثرة بالانبعاثات العالية الشدة حوالي ١% فقط أو ما يعادل ١,٠٠٣,١٣١ متراً مربعاً من المساحة المشغولة لمدينة البصرة، وتكون نسبة المساحة المتأثرة بالانبعاثات الأقل شدة نحو ٥١% وبمساحة تعادل ٥١,١٥٩,٨٠٢ متر مربع فقط.

التوصيات

١- التوصية إلى الجهات المعنية بضرورة إعادة توزيع الأبراج الأنترنت بما يتلاءم مع الوضع البيئي والتخطيطي للمدينة؛ نظراً لأنَّ أعدادها كبيرة جداً وغير خاضعة الى المعايير البيئية.

٢- العمل على سن تعليمات قانونية بيئية صارمة في توحيد أبراج الأنترنت وتحديد السعات ومقدار الطاقة المنبعثة من الهوائيات.

٣- التوصية إلى الجهات المعنية بالعمل على تقليل عدد الهوائيات في كل برج بما يتلاءم مع المعايير العالمية لمنظومات الاتصالات، من أجل التقليل من مستويات التلوث الكهرومغناطيسي.

المصادر

١. أحمد عبد الكريم عبد علي، (٢٠٢١)، معاون مكتب مديرية وزارة الاتصالات فرع المنطقة الرابعة، مقابلة شخصية، بتاريخ ٥ /١٢/ ٢٠٢١.

٢. الحسن، شكري إبراهيم، (٢٠١٥)، تحليل مكاني لمستويات التلوث بالإشعاع غير المؤين المنبعث من أبراج الهواتف المحمولة في مدينة البصرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٧٥.

٣. عبود، آمال صالح ونجم، هدى داود (٢٠١٠)، التأثيرات الصحية الناجمة عن أبراج الهاتف المحمول في التجمعات السكانية: دراسة تطبيقية لحي الجزائر والعباسي في مدينة البصرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٤.

٤. مديرية بلدية البصرة، وحدة نظم المعلومات الجغرافية.

٥. مركز هردو لدعم التعبير الرقمي، ٢٠١٦

6-ICNIRP, (2014), ICNIRP guidelines for limited exposure to electric fields induced by movement of the human body in a static magnetic field and by time-varying magnetic fields below 1Hz, Health Physics, 106 (3): 418-425.

7-mhttps://www.computer-wd.com

8-https://earthlink.iq/blog