

الآثار البيئية للتوزيع العشوائي لأبراج الهواتف النقالة في مناطق مختارة من محافظة بغداد

جواد عبدالكاظم عبدالحسن عدنان حسن عفج

وزارة العلوم والتكنولوجيا - دائرة البيئة والمياه

بغداد - العراق

الخلاصة

يشكل انتشار الأبراج التي تؤمن خدمة الهواتف النقالة في بغداد منذ عام 2004 بشكل عشوائي ومضطرد القلق لدى الكثير حول مخاطر هذه الأبراج. تم القيام بمسح ميداني لتوزيع هذه الأبراج في مناطق منتخبة من محافظة بغداد. أجريت قياسات ميدانية لكثافة القدرة الكهرومغناطيسية التي يتعرض لها الأفراد من الهوائيات المثبتة على تلك الأبراج. أعظم قيمة تم قياسها كانت 81.0 mW/m^2 على مسافة 45 متر من أقرب برج خلال أوقات الذروة التي تم حسابها من خلال إجراء القياسات على مدى 24 ساعة، معدل القياس لجميع القراءات 8.226 mW/m^2 . تم تجميع وتحليل البيانات إحصائياً ومقارنتها مع المحددات الدولية من جهة، ومع نتائج لبحوث أخرى. تبين إن نتائج القياسات أقل بكثير من المحددات الدولية. هنالك جدل بين الباحثين حول قيم هذه المحددات، أدى ذلك إلى تبني بعض الدول محددات مختلفة. بين البحث عدم التزام الشركات المعنية بالمسافات القياسية بين الأبراج والمناطق الأكثر تأثراً مثل مستشفيات ومدارس الأطفال. في نهاية البحث تم تقديم استنتاجات وتوصيات للنتائج التي تمخض عنها البحث.

الكلمات المفتاحية: الآثار البيئية، أبراج الهواتف النقالة، الإشعاع الكهرومغناطيسي والآثار السلبية

The Environmental Impacts of Mobile Phone Base Stations Randomly Distributed for Selected Locations in Baghdad

Jawad Abdulkadhim Al-Aboudi

Adnan Hasan Afaj

Ministry of Science and Technology / Environment and Water Directorate
Baghdad – Iraq

E-mail: jawadkadhim66@yahoo.com

Abstract

The mobile phone services in Baghdad had been started since 2004. The base stations were used to deliver these services were randomly distributed and they are a matter of concern for a large number of populations. A survey was made for selected locations. Measurements have been made for residential exposure to the electromagnetic power density radiated from these base stations. The maximum power density was 81.0 mW/m^2 at 45 meter from the nearest tower at peak time. The average exposure was 8.226 mW/m^2 . Measured data were collected and compared with international standards and local standards for other countries. All values are found to be below international standard limits, nevertheless, these standards are insufficient to protect residential from low-level radiations. This is why some countries adopted different local standards. Survey reveals that base stations are installed near primary schools and hospitals below the recommended distance. Finally, conclusions and recommendations for the research results were introduced.

Key words: Environmental Impacts, Mobile Phone Base Stations, Electromagnetic Field Radiations and Adverse Effects.

المقدمة

على خلايا الجسم حتى في حالة التعرض لجرع واطئة، خاصة لخلايا الدماغ (Kummar, 2009).

القياسات وطريقة العمل

اختيرت منطقتين بأبعاد 1500 متر X 1000 متر، وقيست مسافات بين مواقع الأبراج والمدارس لكلا الموقعين بالاعتماد على برنامج رسم الخرائط الجغرافية (Google earth). كما اختيرت أحد ضواحي مدينة باريس كنموذج لمقارنة طريقة توزيع الأبراج وعددها لنفس المساحة. اجريت القياسات الميدانية لمستوى كثافة قدرة الإشعاع الكهرومغناطيسي في هذه المناطق ومقارنتها مع نتائج البحوث والدراسات الأخرى في هذا المجال، ومقارنتها كذلك مع المحددات الدولية.

المنطقة الأولى: محلة 319 بغداد / حي البنوك

- عدد الأبراج المثبتة على المنازل: 10

- عدد الأبراج المثبتة على العمارات: 9

- عدد المدارس ضمن المنطقة: 17

- عدد المدارس الواقعة على مسافة أقل من 250

متر: 11 و الشكل يبين المواقع الجغرافية للأبراج.

المنطقة الثانية: محلة 337 بغداد / حي الشعب

- عدد الأبراج المثبتة على المنازل: 19

- عدد الأبراج المثبتة على العمارات: 3

- عدد المدارس ضمن المنطقة: 8

- عدد المدارس الواقعة على مسافة أقل من 250

متر: 8 .

أجريت جميع القياسات على مدى 30 يوم من

2010/6/6 لغاية 2010/7/5

النتائج والمناقشة

تبين النتائج الإحصائية للقياسات الميدانية لكثافة

القدرة، والتي بلغت عددها 174 قياس باستخدام جهاز

قياس كثافة القدرة الكهرومغناطيسية EMF-839

(دقة القياس 0.0001 mW/cm^2) حيث كانت أوطأ

وأعلى قيمة لكثافة القدرة والتي قيست هي: 1.2 و

81.0 mW/m^2 على التوالي. وبلغ معدل القياس

لجميع القراءات (8.226 mW/m^2). الجدول (1)

يوضح حسابات المئين الإحصائي (percentile)،

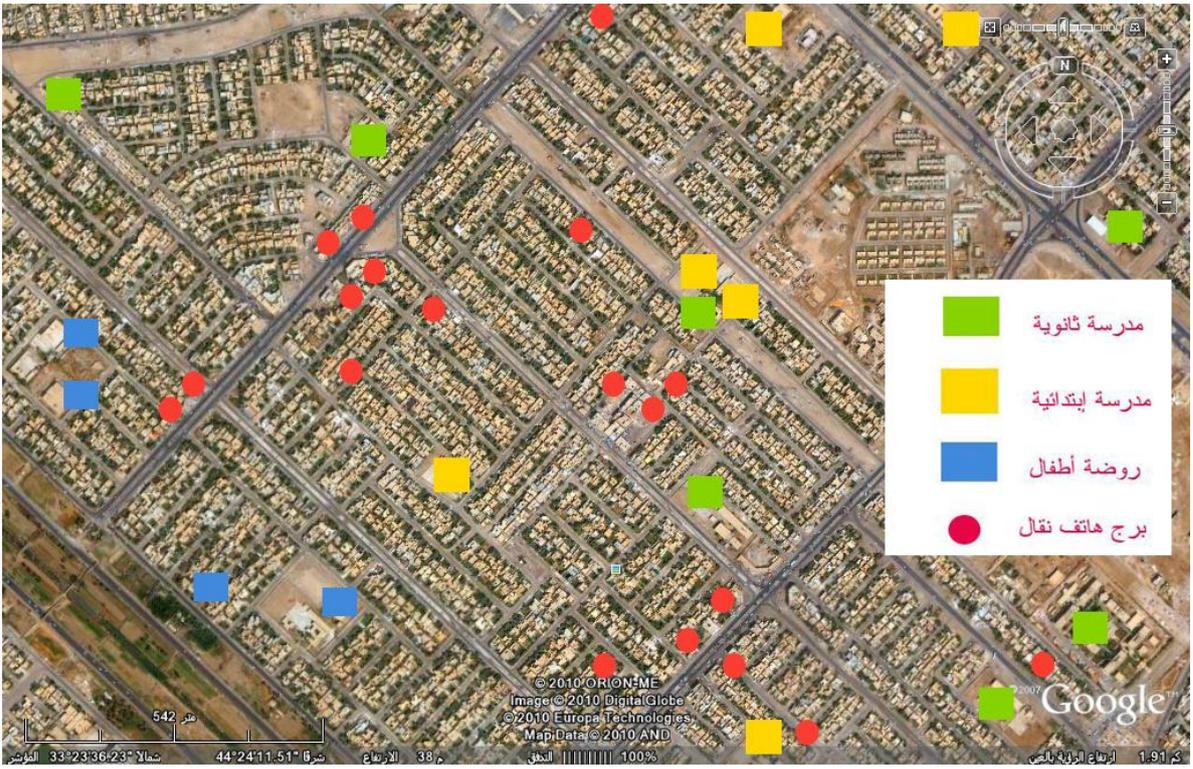
يعد علم الاتصالات من أسرع العلوم الحديثة تطوراً في الوقت الحاضر، إن زيادة عدد الأجهزة والمعدات التي تستخدم في تطبيقات الاتصالات أدى إلى زيادة تعرض الأفراد إلى الإشعاع الكهرومغناطيسي و نتيجة للتأثيرات السلبية المحتملة من جراء هذا النوع من التعرض على الإنسان والكائنات الحية الأخرى، وخضعت محددات المقدار الحد الأعلى من الطاقة التي يتعرض لها الإنسان الفترة الزمنية للتعرض، لتلافي النتائج الخطيرة لهذا النوع من التلوث البيئي، والذي يعرف بالتلوث الكهرومغناطيسي. تطرقت الكثير من البحوث والدراسات إلى التأثيرات السلبية عند التعرض إلى مستويات مختلفة من الطاقة الكهرومغناطيسية (Hoong, 2003).

هنالك نوعان من التأثيرات السلبية لهذا النوع من الإشعاعات هما: التأثير الحراري الذي يتمثل بارتفاع درجة حرارة الأنسجة المتعرضة لهذا النوع من الطاقة و التي تمتص من قبل الجسم بسبب احتوائه على السوائل التي تشكل 70% منه، وهو بذلك يشابه مبدأ عمل الأفران المايكروية (Microwave ovens).

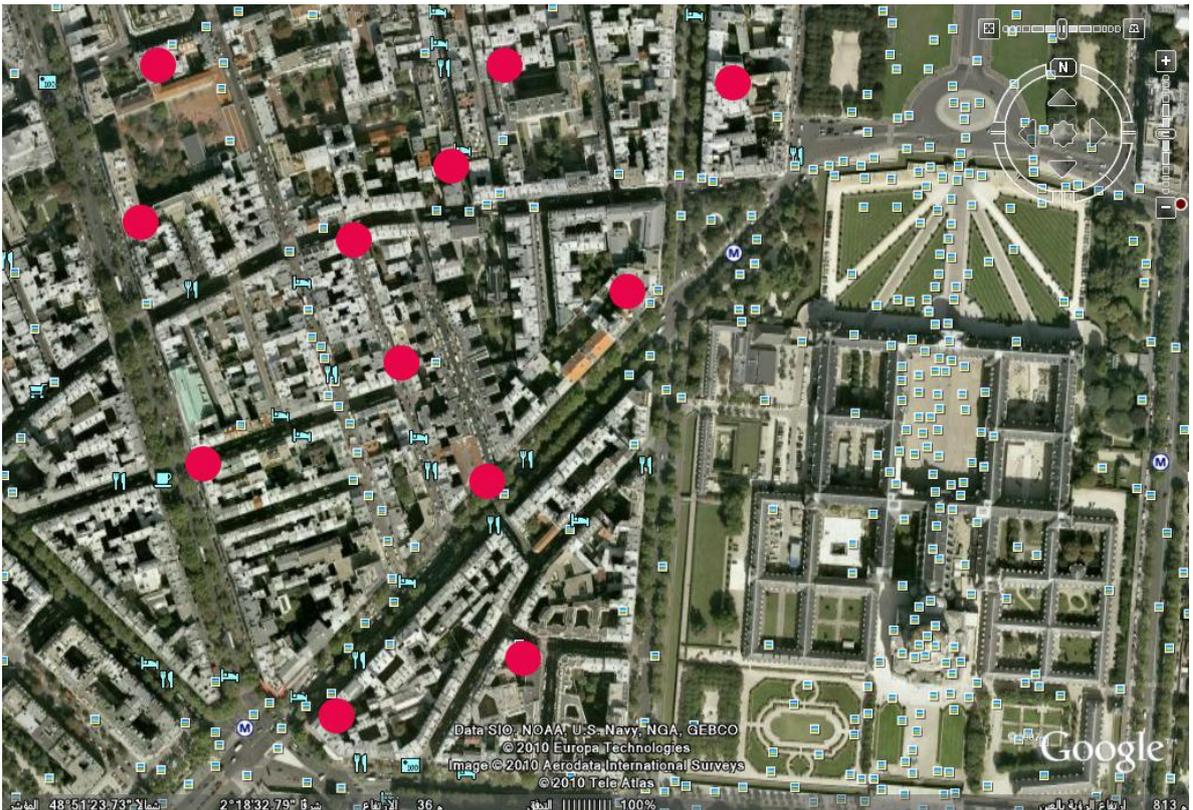
التأثير الآخر هو التأثير البيولوجي أو غير الحراري، حيث لا تظهر هذه الآثار في الحال كما هو في الآثار الحرارية بل تتراكم آثارها ببطء مع الزمن ويكون الخطر أكثر وضوحاً بعد مرور أكثر من 10 سنوات من التعرض (ICNIRP, 2009). يكون الخطر غير ملحوظ في السنوات الأولى كون جسم الإنسان بطبيعته له ميكانيكية دفاعية (Defense mechanism). ان تعرض الجسم للأشعة الكهرومغناطيسية يؤثر على بعض البروتينات المتحسسة للشد أو الضغط الخارجي هذه البروتينات تدعى بروتينات الصدمة الحرارية (Heat shock proteins) و إن التعرض لفترة طويلة لهذه الأشعة بسبب اجتهاداً لخلايا الجسم مما يؤدي الى تقليل استجابة الجسم لهذه المؤثرات الخارجية، وعلى هذا الأساس يكون التعرض الطويل الأمد ذو ضرر كبير

بشكل شبه عشوائي ، وفي بعض الأحيان ، بالقرب من بنايات المدارس والمستشفيات. إضافة إلى أن عدد الأبراج في نفس المساحة من الرقعة الجغرافية كان في بغداد 19 (حي البنوك) وعدد الأبراج 22 (حي الشعب)، بينما كان 12 برجاً فقط لنفس المساحة في احد ضواحي مدينة باريس. كانت نتائج القياسات الميدانية لكثافة القدرة الكهرومغناطيسية في جميع المواقع أقل من المحددات الدولية (ICNIRP) والتي تساوي 4500 mW/m^2 بالنسبة للتردد 900MHz وتساوي 9000 mW/m^2 بالنسبة للتردد 1800MHz ، الوسيط الحسابي (المئين 50) هو 5.59 mW/m^2 كما أن 99% من

حيث تعني قيمة المئين النسبة المئوية لعدد القراءات التي تساوي أو تقل عن تلك القيمة. عند مقارنة نتائج القياسات الميدانية في المناطق المختارة للبحث، مع نتائج البحوث والدراسات التي أجريت في مناطق من العالم، كالدراسة المقدمة من قبل (Nedhif, 2008) حول توزيع الأبراج في أحد ضواحي مدينة باريس وكما موضح في (الشكل 2) ، تبين اعتماد الشركات المنفذة للأبراج في احد ضواحي مدينة باريس على توزيع شبه منتظم وذلك من أجل تقليل عدد الأبراج وبالتالي تقليل معدل تعرض الأفراد إلى القدرة المنبعثة من هذه الأبراج. أما في بغداد وفي المواقع المختارة للدراسة اتضح إن موضوع توزيع أبراج الهواتف النقالة من قبل الشركات المنفذة لم يحظى بأي اهتمام، حيث كانت عملية تثبيت الأبراج



شكل (1) توزيع الأبراج في منطقة حي البنوك محلة (319)



شكل (2) توزيع الأبراج في أحد ضواحي مدينة باريس

جدول (2) أعظم قيمة تم قياسها في بغداد ومدن أخرى من العالم

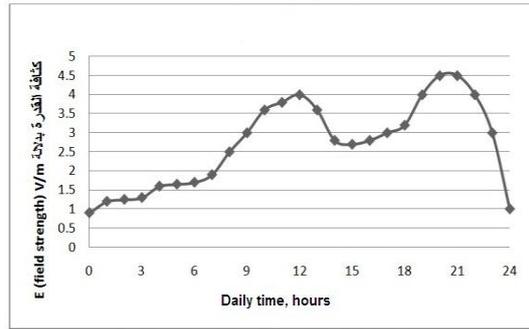
المنطقة	القيمة العظمى لكثافة القدرة mW/m ²	الجهة التي قامت بالقياس
ألمانيا	100	(Humann, 2007)
السعودية	98.1	(Nahas, 2011)
بغداد / العراق	81	وزارة العلوم التكنولوجيا
تورينو/إيطاليا	23.87	(Arnelli, 2000)
كوسوفو	15.66	(Mimozal, 2007)
غزة / فلسطين	16.6	(Muhammad, 2005)
ماليزيا	8.3	(ECOST, 2003)
الهند	6.366	(Kummar, 2009)
النمسا	39.6	(Neubauer, 2001)

يستنتج من البحث الآتي:

1. جميع القياسات التي تمت كانت أقل بكثير من الحد الأدنى المطلوب لتأمين خدمة الهواتف النقالة ($0.001 \mu W/m^2$) وهذا يدل على إمكانية تقليل القدرة المرسله من الأبراج الكهرومغناطيسية وبالتالي تقليل آثارها السلبية دون التأثير على مستوى القدرة المطلوبة لتأمين هذه الخدمة.
2. الهوائيات المثبتة على الأبراج تبت قدرة كهرومغناطيسية حتى إذا لم يكن هنالك أي مستخدم للهاتف النقال وإن هذه القدرة تزداد كلما ازداد عدد المستخدمين عبر ذلك البرج وعلى هذا الأساس وجدت أوقات ذروة لمستوى التعرض.
3. المحددات الدولية الحالية فسحت المجال أمام الشركات بعدم الاكتراث إلى موضوع تقليل نسبة الإشعاع من الأجهزة والمعدات المصنعة في هذا المجال كونها اعتمدت قيما عالية من المحددات.
4. نسبة الأبراج المثبتة على المنازل إلى تلك المثبتة على العمارات عالية، وعدم تثبيت الأبراج على الأرض إلا في حالات قليلة، السبب يعود إلى إن الشركات المنفذة التي تبحث عن أقل كلفة من خلال الاستفادة من ارتفاع المنازل والعمارات وتأمين حراسة قليلة الكلفة على أجهزة ومعدات الأبراج.

شكل (3) تغير مستوى كثافة القدرة الكهرومغناطيسية خلال

24 ساعة قرب أحد الأبراج



القياسات كانت أقل من 62.6 mW/m^2 . الجدول (2) يبين مقارنة لأعظم قياس لكثافة القدرة الكهرومغناطيسية مع نتائج بحوث في مناطق أخرى من العالم فمثلا القياسات التي أجريت في ألمانيا (Humann, 2007) بينت إن أعظم قيمة كانت 100 mW/m^2 سجلت بمستوى ارتفاع الهوائي المثبت على البرج، أما في السعودية (Nahas, 2011) فإن أعظم قيمة كانت 98.1 mW/m^2 . وبينما نتائج الدراسة الحالية لبعض المناطق في بغداد إن قيمة كثافة القدرة الكهرومغناطيسية كانت أوطأ من القياسات في ألمانيا والسعودية وهي في نفس الوقت أعلى من القياسات الأخرى في بعض مناطق العالم كما مثبت في الجدول (2). أخيراً الشكل (3) يبين تغير مستوى كثافة القدرة الكهرومغناطيسية خلال 24 ساعة قرب أحد الأبراج ويشير الشكل نفسه إلى أن وقت الذروة خلال اليوم يقع ما بين الساعة العاشرة صباحاً والواحدة ظهراً وما بين الساعة السابعة والعاشرة مساءً

جدول (1) المئين الإحصائي لنتائج القياسات

الميدانية لكثافة القدرة الكهرومغناطيسية

المئين الإحصائي (Percentile)	كثافة القدرة mW/m ²
25 th	3.642
50 th (median)	5.59
75 th	9.87
90 th	23.94
99 th	62.6

Reference

- Arnelli, C.; Roggia, G. and Trinchrol, D. ,(2000) Low Cost Measuring Methods Applied to an Electromagnetic Site Survey of Complex Environment. Dipartimento Di Eltronica, c.so Duca Degli Abruzzi 24, 10129 Torino (Italy).
- ECOST (European Cooperation in Science and Technology), (2003) Mobile Phone Base Stations and Health Conference. May, 15th-16th 2003.
- Hoong, K. ,(2003) Non-ionizing Radiation Sources, Biological Effects, Emissions and Exposures. Proc. of International Conference on Non-Ionizing Radiation . , 54-59
- Humann, T.; Mnzenbergu, U.; Maes, W. and Sierck, P. ,(2007) HF-Radiation Levels of GSM Cellular Phone Towers in Residential
Reas.<http://nocelltower.com/>
- ICNIRP, (2009) Statement on the Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz), 3-8
- Kumar, N. and Kumar, G. ,(2009) Biological Effects of Cell Tower Radiation on Human Body. ISMOT/09/318, New Delhi, India.
- Mimoza, I. ,(2007) Human Exposure Assessment in Vicinity of 900 MHz GSM Base Station Antenna. International Journal of Communication . , 1 (2) , 66-72
- Muhammed, A. ,(2005) EM Radiation from Mobile Phone Base Stations at GAZA. Natural Science Series. , 13(2), 124-146
- Nahas, M. and Simsim, M . ,(2011) Safety Measurements of Electromagnetic Fields Radiated from Mobile Base Stations in the Western Region of Saudi Arabia. Wireless Engineering and Technology . ,3 (2),19-26
- Nedhif, S. ,(2008) Health Safety and Field Strength Exposure in ICS Telcom. ATDI Inc. France.Internal Report . ,1-9
- Neubauer, G.; Giczi, G. and Schmid, G. ,(2001) Analysis of Exposure Levels Next to GSM Base Stations. ARC Seibersdorf Research Center,12 (3), 165-170