تقييم الأثر البيئي لمحطات البث الإذاعي في محافظة بغداد

جواد عبدالكاظم عبد الحسن عدنان حسن عفج باسم عبدالستار حسين

وزارة العلوم والتكنولوجيا – دائرة البيئة والمياه

بغداد – العراق

الخلاصة

كان الاعتقاد السائد بأن التعرض إلى الإشعاع الكهرومغناطيسي غير المؤين يؤدي فقط إلى تأثيرات حرارية مباشرة تتمثل بارتفاع درجة حرارة الأنسجة. أثبتت البحوث والدراسات الحديثة بان هذا النوع من الإشعاع يمكن أن يؤثر أيضاً على التركيب البيولوجي للخلايا، تعتبر محطات البث والإرسال الإذاعي من المصادر المهمة لهذا النوع من الإشعاع، ولذلك اقترحت محددات وتوصيات دولية للحد من تعرض العاملين في هذه المحطات والساكنين بالقرب منها. منذ عام 2003 انتشرت في العراق أعداد كبيرة من هذه المحطات بالقرب من المناطق السكنية المزدحمة. تم إجراء مسح ميداني لهذه المحطات في العاصمة بغداد، وقد انتخبت 8 محطات إذاعية كنموذج للبحث، وكان العدد الكلي للقياسات 742 قياس، بلغت أعلى قيمة للقياس 20.17 V/m ، حيث استخدم برنامج الإحصاء المتقدم (SPSS Version 19) لتحليل نتائج القياس ورسمت مخططات مستوى التعرض بشكل ثلاثي الأبعاد باستخدام الحزمة البرمجية (Surfer Version 10)، إن جميع النتائج كانت أقل من المحددات الدولية وهذا لا يعني عدم وجود مخاطر محتملة، بسبب الجدل السائد حول قيم هذه المحددات، وفي نهاية البحث تم تقديم استنتاجات وتوصيات.

الكلمات المفتاحية: تقييم، الأثر البيئي، محطات و بث إذاعي

Environmental Assessment for Radio Broadcasting Stations in Baghdad

Jawad Abdulkadhim Al-Aboudi Adnan Hasan Afaj
Basim Abdulsattar Hussain
Ministry of Science and Technology /Environment and Water Directorate
Baghdad - Iraq
E-mail: jawadkadhim66@yahoo.com

Abstract

Formerly, scientists believed that non-ionizing radiations increased the temperature of exposed tissues only. Recent researches and studies reveals to possible biological effects. The Radio broadcasting stations were the most important sources of such radiations, for this reason international standard limits and recommendations are suggested. After 2003 the numbers of stations were tremendously increased in Iraq near crowded residential areas, a survey for the current stations were made inside the capital city of Baghdad. More than 742 measurements are taken; the highest exposure value was 21.17 V/m. The required statistical analysis of measurements is implemented and three dimensional plots are presented using (SPSS Version 19) and (Surfer Version 10) software. All measurements are below the international standard limits, these limits are insufficient to protect peoples from this type of exposure and they are a matter of disputes among researchers. Finally conclusions and suggestions are presented.

Key words: Assessment, Impacts, Stations and Radio Broadcasting

المقدمة

يتعرض الإنسان بشكل عام إلى الإشعاع الكهرومغناطيسي غير المؤين من مختلف المصادر، يعتبر التعرض إلى الإشعاع الصادر من مرسلات البث الإذاعي والتلفزيوني من أهم واخطر هذه المصادر خاصة بالنسبة إلى الساكنين والعاملين بالقرب منها، بسبب ارتفاع قيم مستوى التعرض الناتج من استخدام مرسلات ذات قدرة عالية أكبر بكثير من القدرة المستخدمة في الهواتف النقالة والأبراج الخاصة بتأمين هذه الخدمة. صرحت منظمة الصحة العالمية WHO والهيئة الدولية للحماية من الإشعاع غير المؤين ICNIRP بأن تقييم التعرض للإشعاع الكهرومغناطيسي غير المؤين هو بدرجة كافية لجعل تأثيره حرجاً على صحة الإنسان ومن الممكن أن يكون من العوامل المسببة لمرض السرطان (Possibly Carcinogenic to Humans (Group 2B/ حسب تقرير المؤتمر السنوي لمنظمة الصحة العالمية لعام 2011 المنعقد في مدينة ليون الفرنسية (Gaudin, 2011).

لابد من الإشارة إلى أن هنالك أدلة علمية على ارتفاع معدل الآثار السلبية المحتملة من جراء التعرض إلى مستويات مختلفة من الإشعاع الكهرومغناطيسي غير المؤين، متمثلة بالتغيرات الجينية والتحولات السرطانية والأمراض العصبية والنفسية وأمراض الجهاز التناسلي والعقم (Cherry, 2002). هذه الأدلة تصبح يوماً بعد يوم أكثر قوة من خلال البحوث والتجارب المختبرية في هذا المجال، كما أن هذه الأدلة قد تم تأكيدها بشكل أكبر من خلال فهم أعمق لمبادئ التأثيرات البايولوجية للطيف الكهرومغناطيسي. تبنت الدول والمؤسسات المعنية قيماً لمستوى الحد الأعلى للتعرض ووضعت توصيات شديدة ينبغي الرجوع إليها عند بناء محطات البث الإذاعي والتلفزيوني وغيرها من مصادر هذا النوع من الإشعاع. يهدف البحث الى إجراء مسح ميداني لمحطات البث الاذاعي في مدينة بغداد وانتخاب نماذج منها لتقييم مستوى التعرض للإشعاع الكهرومغناطيسي غير المؤين وبيان مدى التزام هذه المحطات بالمحددات والتوصيات المعتمدة ومقارنة النتائج مع بحوث أجريت لتقييم هذا النوع من التعرض في مدن أخرى من العالم.

المواد وطرائق العمل

شملت الأعمال الحقلية إجراء مسح ميداني للقنوات الإذاعية التي تم بنائها في العراق منذ عام 2003، حيث ظهر أن عددها 113 محطة FM، منها 31 محطة ضمن حدود العاصمة بغداد. انتخبت 8 محطات كنموذج للبحث والدراسة، لإجراء القياسات الميدانية وتقييم مستوى التعرض فيها ضمن حدود المحطات والمناطق القريبة منها، تم اختيار مواقع المحطات لتغطي أكبر مساحة من الرقعة الجغرافية لمدينة بغداد. استخدم في القياسات جهاز قياس كثافة القدرة الكهرومغناطيسية EMF-839 وجهاز تحليل الطيف الكهرومغناطيسي HF-6065 .

المحددات المحلية والدولية

في عام 2011 أصدرت وزارة البيئة العراقية التعليمات والشروط الخاصة بمنح الموافقات البيئية لإنشاء محطات البث والإرسال الإذاعي والتلفزيوني استناداً إلى أحكام البند (ثانياً) من المادة (38) من قانون حماية وتحسين البيئة رقم (27) لسنة 2009، والتي نشرت في جريدة الوقائع العراقية العدد 4208 بتاريخ 2011/9/19 . في هذه التعليمات صنفت هذه المحطات وفقاً للتصنيف البيئي للمشاريع بأنها نشاطات بيئية ملوثة للبيئة صنف (C)، تم تحديد أعلى حد مسموح للتعرض (Maximum Permissible Exposure) للبث الإذاعي كما يلي: تكون حدود التعرض للأشعة غير المؤينة لمحطات البث الإذاعي نوع (FM) 0.2 ملي واط/ سم^2 ما يعادل (MOEN, 2012)27.5V/m ، أما المحددات الدولية فهي كما موضحة في الجدول (1) وكما أوضحتها المصادر (ANSI, 1992; ARPANSA, 2002; FCC, 1997; ICNIRP, 1998 and IEEE, 1999)

النتائج والمناقشة

الجدولين 2 و 3 يبينان نتائج العمليات الإحصائية للقياسات التي تم إجراءها في موقع البث والإرسال في مؤسسة الفرات الإعلامية والبالغ عددها 97 قياس، قسمت منطقة القياس على شكل خطوط وهمية طولية وعرضية المسافة بينها 5 متر حيث أجريت القياسات في مناطق تقاطع الخطوط مع بعضها، الشكل (1) يبين معدل تكرار البيانات لنتائج هذه القياسات. جميع العمليات الإحصائية في هذا البحث تم القيام بها باستخدام برنامج الإحصاء المتقدم (SPSS Version19) ولغرض إيضاح التوزيع المكاني (بشكل ثنائي وثلاثي الأبعاد) لمستوى التعرض في موقع البث والإرسال لمؤسسة الفرات الإعلامية كما مبين في الشكلين 2 و 3 استخدمت الحزمة البرمجية (Surfer Version 10)، حيث تبين الخطوط الكنتورية المتقاربة ذات اللون الأحمر في الشكل (2) المناطق ذات المستوى العالي من التعرض، وتكون على شكل قمم مرتفعة في الشكل (3) الثلاثي الأبعاد. المحاور في الشكلين 2 و3 تبين الإحداثيات الطولية والعرضية حسب نظام الإحداثيات العالمي (Lat/Long Decimal Degree). والشكل (4) يبين مواقع المحطات المنتخبة في مدينة بغداد.

الجدول (4) يوضح نتائج العمليات الإحصائية للقياسات التي أجريت في مناطق المحطات المنتخبة، القيمة الصغرى للتعرض متقاربة في معظم الأماكن عدا محطتي إذاعة راديو السومرية 1.96 V/m وإذاعة راديو العهد 1.74 V/m

القيم العظمى لمستوى التعرض في جميع المحطات كانت بين 20.17 V/m بالقرب من برج محطة إذاعة راديو العهد وبين 3.55 V/m في موقع الهيئة العراقية لخدمات البث والإرسال الإذاعي ويعود سبب ارتفاع قيمها إلى ارتفاع مستوى طاقة الإرسال من المرسلات المثبتة على أبراج هذه الإذاعات. تبين إن هذه القيم أكبر من القيم الصغرى ومعدل التعرض بشكل ملحوظ، يشير ذلك إلى تناقص قيم مستوى التعرض بشكل كبير عند الابتعاد عن مصدر البث بمسافة قليلة، تراوح معدل مستوى التعرض بين أعلى معدل مقداره 5.174 V/m في محطة إذاعة راديو العهد وأوطأ معدل 2.1 V/m في موقع الهيئة العراقية لخدمات البث والإرسال الإذاعي، أعلى قيمة للانحراف المعياري 2.04 V/m لبيانات القياس التي أجريت في محطة إذاعة راديو العهد وأوطأ انحراف معياري 0.693 V/m كان لبيانات القياس التي أجريت في موقع الهيئة العراقية لخدمات البث والإرسال الإذاعي، يعتبر الانحراف المعياري أحد مقاييس التشتت الإحصائي لقياس مدى (التبعثر) الإحصائي للبيانات ، أي أنه يدل على مدى امتداد مجالات القيم ضمن مجموعة البيانات الإحصائية.

المقارنة بين المحددات الدولية والمحددات المحلية العراقية مع أعلى قيمة تم قياسها خلال إجراء عملية المسح الميداني لقياس مستوى التعرض في المناطق المنتخبة تبين أن أعلى قيمة هي أقل من جميع المحددات نسبياً، لكنها تمثل 73% من الحد الأعلى لمستوى التعرض حسب المحددات المحلية ومعظم المحددات الدولية. الجدول (5) يوضح مقارنة بين أعلى قيمة تم قياسها مع أعلى قيمة تم قياسها بالقرب من المناطق السكنية خلال بحوث أخرى أجريت في دول مختلفة من العالم، الفرق الكبير بين قيمة أعلى قياس في العراق مقارنة مع بقية الدول وهذا يؤشر مدى قرب أبراج المحطات الإذاعية من المناطق السكنية والبث بمستويات عالية والارتفاع الواطئ نسبياً للأبراج.

الاستنتاجات والتوصيات

1. جميع نتائج القياس التي أجريت كانت أوطأ من المحددات المحلية والدولية.
2. أثبتت البحوث والدراسات وجود تأثيرات سلبية عند التعرض لمستويات أوطأ من المحددات الدولية وعليه يجب التعامل بحذر مع الأجهزة والمعدات التي يصدر عنها إشعاع كهرومغناطيسي وان كان بمستوى أوطأ من المحددات المعتمدة.
3. إن المحددات التي اعتمدتها وزارة البيئة العراقية جاءت على سياق المحددات الدولية ولم تأخذ بنظر

جدول (1) بعض المحددات الدولية للبث الإذاعي

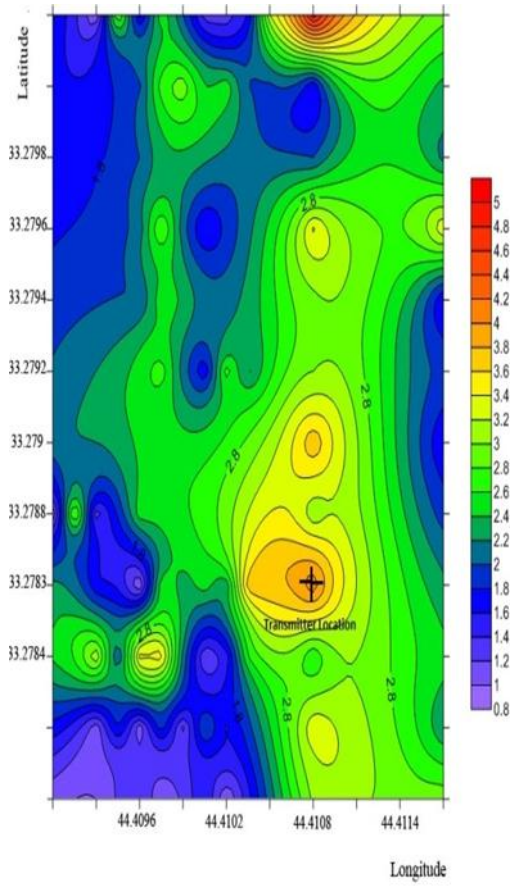
International commission	Exposure limit V/m
ICNIRP	28
IEEE	27.5
ANSI	27.5
FCC	27.5
ARPANSA	61.4

جدول (2) القيم الإحصائية لنتائج القياس في موقع مؤسسة الفرات الإعلامية (V/m)

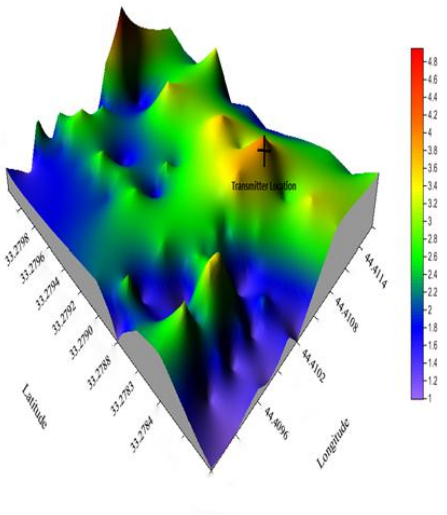
Min	Max	Mean	Std. Dev
1.0	4.95	2.1707	0.792

جدول (3) قيم المئين الإحصائي لنتائج القياس في موقع مؤسسة الفرات الإعلامية

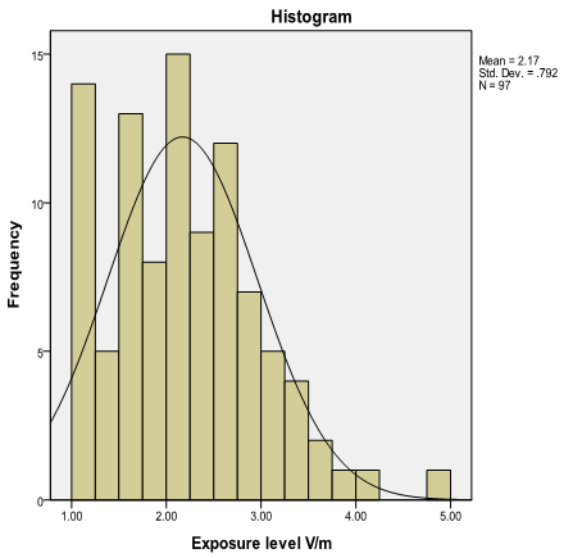
Percentile%	Exposure V/m
10	1.0700
20	1.4900
30	1.6180
40	1.9600
50	2.0900
60	2.2920
70	2.5300
80	2.8740
90	3.2220
97	3.7828



شكل (2) الخطوط الكنتورية لمستوى التعرض V/m في منطقة البث والإرسال لمؤسسة الفرات الإعلامية



شكل (3) مستوى التعرض V/m في منطقة البث والإرسال لمؤسسة الفرات الإعلامية بشكل ثلاثي الأبعاد



شكل (1) معدل تكرار البيانات لنتائج القياس في موقع مؤسسة الفرات الإعلامية

الشكل (4) مواقع المحطات الإذاعية المنتخبة في مدينة بغداد

جدول (4) مقارنة نتائج القياس لجميع مواقع المحطات المنتخبة (V/m)

المحطة	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
الفرات	97	1	4.95	2.1707	0.792
العراقية	60	1.07	3.55	2.1	0.693
السومرية	26	1.96	7.19	3.584	1.245
العهد	317	1.74	20.17	5.174	2.04
السلام	42	1	4.83	2.746	1.053
الجوادين	52	1	8.09	2.582	1.834
المستقبل	93	1.07	8.93	3.003	1.171
البلاغ	55	1.07	8.24	2.943	1.284

جدول (5) مقارنة أعظم قيمة تم قياسها مع قياسات لمدن أخرى من العالم

Location	Maximum Exposure, V/m	Distance from Transmitter, m
Slovenia (Valic, 2012)	8.0	21 - 30
Switzerland, (Theodoros, 2009)	0.41	280 - 1000
Germany (Schmiedel , 2008)	7.742	-
Belgium (Wout, 2010)	1.7	-
Bulgaria, (Theodoros, 2009)	0.247	280
France, (Theodoros, 2009)	1.43	314
USA, (NRPB, 2003)	6.0	100
IRAQ	20.17	5 - 110

الاعتبار الواقع البيئي العراقي، كما أنها لم تأتي كثمرة بحوث ودراسات محلية مستفيضة أجريت في هذا المجال، ينبغي إعادة النظر بالمحددات بين فترة وأخرى للاستفادة من نتائج البحوث والدراسات المحلية والعالمية.

4. يعتبر المدى الترددي الذي تعمل عليه القنوات الإذاعية من أخطر المديات، على هذا الأساس تكون المحددات أوطأ ضمن هذا المدى الترددي، مما يؤشر مدى أهمية التعامل بحذر أكبر مع أبراج البث الإذاعي.

5. مستوى التعرض في مدينة بغداد أعلى منه في بقية المدن في الدول الأخرى والسبب يعود إلى قرب الأبراج من المناطق السكنية والبث بمستوى عالي من القدرة وكذلك الارتفاع الواطئ نسبيا لأبراج البث الإذاعي.

6. إن معدل تكرار البيانات وشكل مخطط التوزيع الطبيعي للبيانات لمؤسسة الفرات الإعلامية كما موضح في الشكل (1) يبين أن مستوى التعرض أقل من 3V/m في معظم منطقة القياس، الجدول (3) يتبين أن 80% من القياسات هي أقل من 2.874 V/m أي أن المناطق التي تم تأشيرها على أنها ذات مستوى عالي من التعرض هي قليلة نسبة إلى مجمل منطقة القياس.

7. جميع القياسات تمت على سطح ارض المحطات وكان ارتفاع مستوى جهاز القياس بمستوى ارتفاع الشخص القائم بعملية القياس بحدود 180 cm ، لم يتم القياس بمستوى ارتفاع المباني المجاورة للأبراج حيث من المتوقع أن تكون القياسات بمستويات أعلى وتكون أعلى القياسات بمستوى ارتفاع مرسلات البث المثبتة على الأبراج.

8. إن اعتماد مؤسسة الفرات الإعلامية عملية الفصل بين مواقع المكاتب الإدارية وقاعات الاستوديوهات وبين المرسلات هي عملية ناجحة وتمنع تعرض المنتسبين إلى مستويات عالية من الإشعاع كذلك الحال بالنسبة لموقع الهيئة العراقية لخدمات البث والإرسال الإذاعي ولم تعمل بذلك بقية المحطات.

9 . ينبغي اعتماد أسلوب المناوبة الدورية للمنتسبين العاملين في موقع الإرسال (ونقترح أن تكون مناوبة يومية أو أسبوعية) لتجنب تعرضهم إلى مستوى مرتفع نسبياً من الإشعاع لفترة مستمرة خصوصا في المناطق المحيطة بالأبراج خارج البنايات، كما ينبغي تقليل تواجدهم خارج البناية قدر الإمكان خصوصاً في المناطق التي تم تأشيرها على أنها تمثل أعلى مستوى من الإشعاع.

Reference

ANSI (American National Standards Institute). ,(1992) Non-Ionizing Radiations Exposure Limits for ANSI / IEEE and ICNIRP, 5-8

ARPANSA (Australian Radiations Protection and Nuclear Safety Agency) ,(2002) Australian Government EME Program. Fact Sheet Series EME , 2

Cherry, N. ,(2002) Health Effects in the Vicinity of Radio/TV Towers and Mobile Phone Base Stations. Environmental Health Series. Lincoln University Canterbury, New Zealand.

FCC (Federal Communications Commission) ,(1997) Information on Human Exposure to RF Fields from Cellular and PCS Radio Transmission. Federal Register 41006. FCC record 15123, 1-3

Gaudin, N. ,(2011) Classifies Radiofrequency EMF as Possibly Carcinogenic to Humans. International Agency for Research on Cancer, Annual Conference. Lyon. France, 308, 1-6

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiations Protection). (2009). Exposure to High Frequency EMF. Biological Effect and Health Consequences, No.16, 250-258

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers),(1999) Standards for Safety Levels with Respect to

Human Exposure to RF Electromagnetic Fields. New York, USA.

MOEN (Iraqi Ministry of Environment). ,(2012) Local Limits and Recommendations for Radio and TV Broadcasting Stations.

NRPB (National Radiological Protection Broad),(2003) Health Effects from Radio Frequency Electromagnetic Fields. Report of an Independent Advisory Group on Non-Ionizing Radiation, www.nrpb.org

Schmiedel, S.; Merzenich, H. and Bennack, S. ,(2008) Childhood leukemia and electromagnetic fields in the vicinity of radio stations - results of a case-control study. Umweltmed Forsch Prax 2009, 14 (2), 79 – 90.

Theodoros, S. ,(2009) Sound Exposure and Risk Assessment of Wireless Network Devices (SEAWIND). Project Funded by the European Commission within the Seventh Framework Program, FP7-ENV-2009.

Valic, B.; Kos, B. and Gajsek, P. (2012).Occupational Exposure Assessment on FM Mast Electric Field and SAR Values. (JOSE). 18(2), 149-159.

Wout, J.; Leen, V.; Francis, G.; Gunter, V. and Luc, M. ,(2010). Assessment of RF Exposure from Emerging Wireless Communication. Department of IT. Ghent University. Ghent, Belgium.