ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Air Pollution in the City of Baghdad (Al-Rusafa) after 2003 AD: Causes and Solutions

M.D. Suhad Hussain Ghashim Al-Shammari

Al-Mustansiriya University College of Education

* *Corresponding author: E-mail* :
dr.suhad.al_shammari@uomustansiriyah.edu.iq
07704271271

***Keywords*:**
Air Pollution
Baghdad
Al-Rusafa
gases

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Aug. 2021
Accepted 30 Aug 2021
Available online 21 Apr 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

The city of Baghdad is considered one of the cities with a large population, where the population of the city of Baghdad in (2016) reached about (8.5) (1) million people, which makes it the largest city in Iraq in terms of population, and as the capital, it contains many industrial, services and commercial activities, which in turn contribute to the increase in the percentage of pollutants that change the air composition of the city of Baghdad, this study came to shed light on the pollution of the study area by some vehicles and gases that are emitted from several sources that were clarified during the research. The readings and recorded data from three monitoring stations were analyzed. In Baghdad, which is (Al-Waziriyah - Andalusia - south of Baghdad) and for the elements (hydrocarbons NMHC, carbon monoxide Co, nitrogen oxide, NO2, ozone, O3, sulfur dioxide, So2), in addition to (suspended particles PM10), it also included The study made a comparison between the number of cars before and after (2003) in order to know the volume of pollutants caused by the increase in the number of cars after the year 2003.

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.4.2022.16

تلوث هواء مدينة بغداد (الرصافة) بعد عام 2003م الأسباب والحلول

م.د. سهاد حسين غشيم الشمري/ الجامعة المستنصرية/ كلية التربية

الخلاصة:

تعتبر مدينة بغداد من المدن ذات الاكتظاظ السكاني الكبير، حيث بلغ عدد سكان مدينة بغداد في عام (2016) حوالي (8.5)[1] مليون نسمة، مما يجعلها أكبر مدينة في العراق من حيث عدد السكان، وباعتبارها العاصمة فهي تحتوي على العديد من الأنشطة الصناعية والخدمية والتجارية والتي تساهم بدورها في زيادة نسب الملوثات التي تغير تركيب هواء مدينة بغداد، جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على تلوث منطقة الدراسة ببعض المركبات والغازات التي تنبعث من مصادر عدة تم توضحيها خلال

البحث، تم تحليل القراءات والبيانات المسجلة من ثلاثة محطات رصد في بغداد وهي (الوزيرية– الأندلس– جنوب بغداد) وللعناصر (الهيدروكاربونات NMHC أول أوكسيد الكاربون Co أوكسيد النتروجين NO2 الأوزون O3 ثاني أوكسيد الكبريت So2)، بالإضافة إلى (الدقائق العالقة PM10) كما تضمنت الدراسة إجراء مقارنة بين أعداد السيارات قبل وبعد (2003) من أجل معرفة حجم الملوثات التي سببتها زيادة عدد السيارات بعد عام (2003) .

أولا: الإطار النظري للبحث:

المقدمة:

التلوث الهوائي يتميز بأنه سريع الانتشار، حيث لا يقتصر تأثيره على منطقة المصدر فحسب وإنما يمتد إلى المناطق المجاورة والبعيدة، أصبح تلوث الهواء في مقدمة الموضوعات التي تثير النقاش والجدل الحاد في مختلف الأوساط والدوائر وفيما بين المواطنين أنفسهم، فهو يشغل بال المشرعين الذين يسنون القوانين.

إن تلوث الهواء من المشاكل البيئية الكبيرة التي تحتوي على العديد من التحديات والصعوبات التي تواجه معظم دول العالم ومنها العراق.

يتميز تلوث الهواء عن غيره من أشكال لذلك لا يمكن السيطرة عليه بعد خروجه من المصدر، لذا يجب التحكم به ومعالجته قبل خروجه إلى الهواء، وهذه الصفات تجعل من تلوث الهواء (القضية البيئية الكبرى).

القوانين التي تنظم سير الحياة داخل المدينة وغيرها من المشكلات التي سوف يتم التطرق وفي طيات هذا البحث سوف تلقي الباحثة الضوء على تفاصيل تلوث هواء مدينة بغداد وبالأخص بعد عام (2003م) لاعتبارات غيرت من النظام البيئي لمدينة بغداد بعد ظهور مشكلات متعلقة بزيادة عدد السكان واختلاف أنشطتهم وعدم تفعيل بعض القوانين .

يتضمن البحث عدة مواضيع وهي:

أولاً: الإطار النظري.

ثانياً: مصادر تلوث هواء مدينة بغداد ومحطات قياس نسب الملوثات الهوائية.

ثالثا: التحليل المكاني لملوثات منطقة الدراسة.

رابعاً: الآثار السلبية لتلوث هواء منطقة الدراسة.

وصولاً إلى أهم الاستنتاجات المتعلقة بموضوع الدراسة ثم وضع التوصيات والتي تتضمن بعض المعالجات.

2- مشكلة البحث: تطرح الباحثة عدة أسئلة حول واقع التلوث في مدينة بغداد وبالشكل التالي:

أ- هل هناك تلوث هوائي واضح في منطقة الدراسة.

ب-هل أن مستوى التلوث الهوائي لمدينة بغداد قد زاد بعد عام 2003م أم لا؟

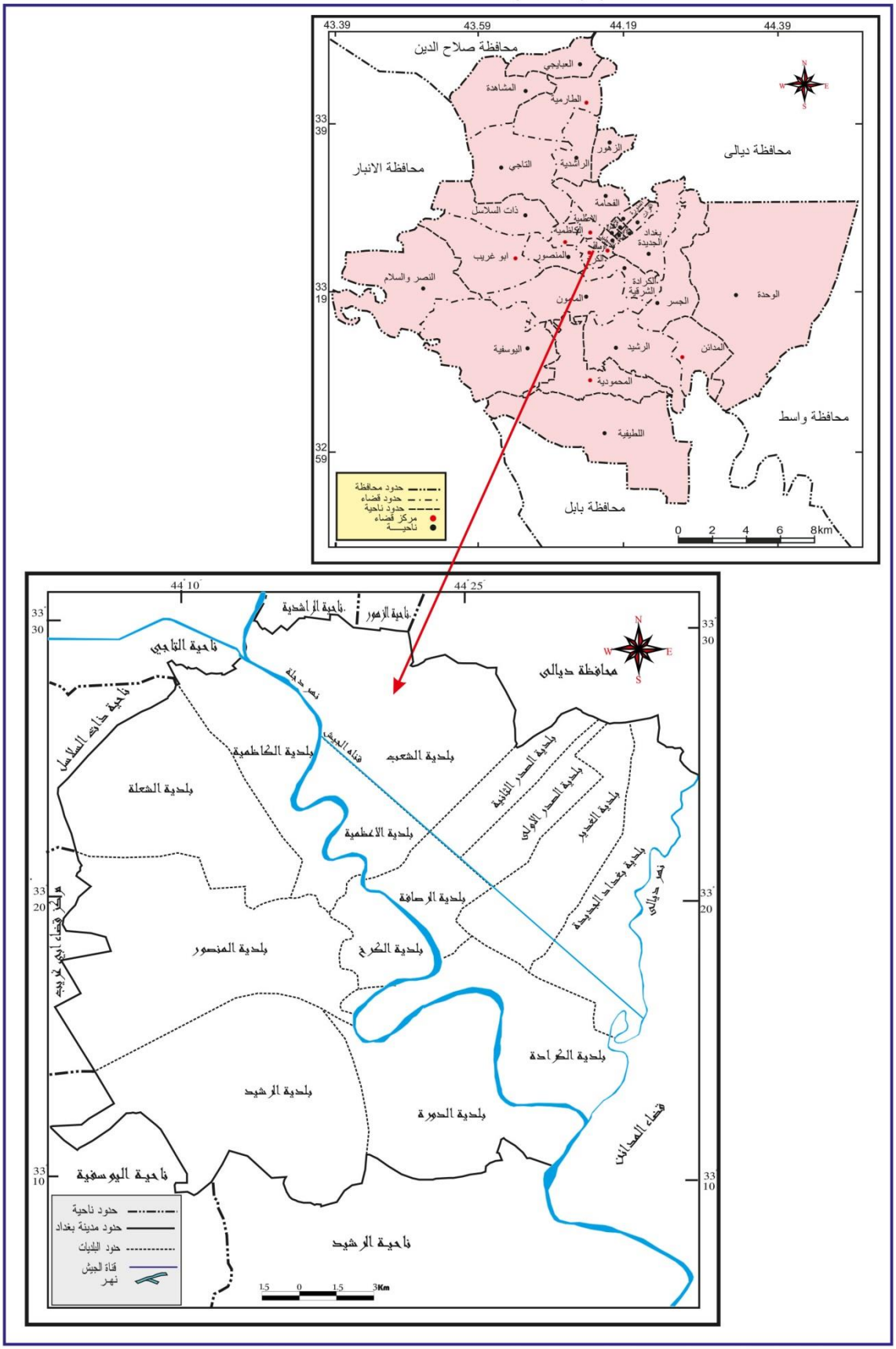
ج-ما الأسباب التي تقف وراء زيادة مستوى تلوث هواء مدينة بغداد؟

3- فرضية البحث: يفرض البحث وجود مستويات عالية من تلوث الهواء ببعض العناصر وبالأخص بعد عام 2003م وظهور مشاكل بيئية وصحية واجتماعية على سكان منطقة الدراسة.

4- موقع وحدود منطقة الدراسة: فلكياً تقع منطقة الدراسة (الرصافة) بين دائرتي عرض(16، 33° - 36، 33°) شمالاً، وبين خطي طول (20، 44° - 35، 44°) شرقاً.

جغرافياً تقع في وسط العراق يحدها من الشمال محافظة صلاح الدين والشمال الشرقي محافظة ديالى ومن الجنوب الشرقي محافظة واسط لاحظ الخريطة (1) .

خريطة (١) : موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة بغداد



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، لسنة ٢٠١٨ .

5- هدف البحث: تسعى هذه الدراسة إلى تحديد حجم مشكلة التلوث الهوائي ببعض العناصر الكيميائية التي تؤثر بصورة سلبية على بيئة مدينة بغداد وظهور الكثير من المشاكل والأمراض نتيجة زيادة تراكيزها في هواء منطقة الدراسة.

ثانيا: مصادر تلوث هواء مدينة بغداد ومحطات قياس نسب لملوثات الهوائية.

تضمن مصادر تلوث هواء منطقة الدراسة نوعين من المصادر الأول مصادر متحركة والثاني مصادر ثابتة.

1- المصادر المتحركة:

وتشمل جميع أنواع وسائط النقل البرية وبالأخص السيارات والدراجات وسيارات الحمل والشاحنات. الخ حيث تشكل مصدراً رئيساً مهماً لتلوث الهواء بالملوثات الغازية والدقائقيات وبتراكيز عالية، وفيما يلي جدول يوضح الفرق بين أعداد السيارات عام (1994) وعام (2016) كنموذج للمقارنة .

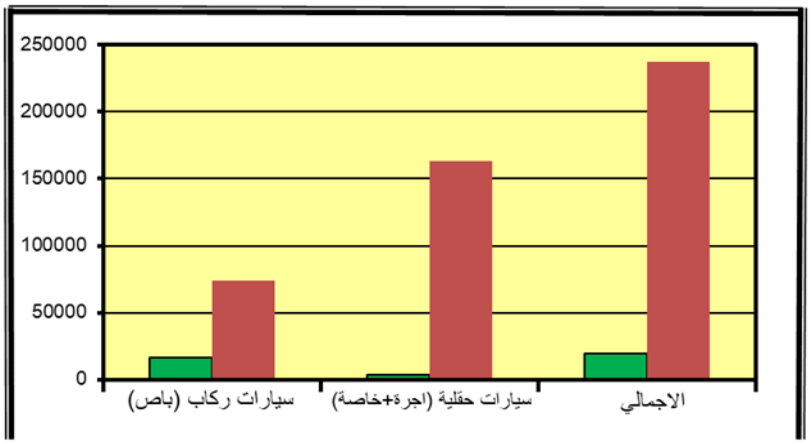
جدول (1) مقارنة عدد السيارات خلال الأعوام (1994م) و (2016م) في مدينة بغداد.

1994/1/1[2]			2016/12/31[3]		
التفاصيل	العدد	النسبة%	التفاصيل	العدد	النسبة%
سيارات ركاب (باص)	16,303	82,6	سيارات ركاب (باص)	73,617	32
سيارات حقلية (أجرة+ خاصة)	3,455	17,4	سيارات حقلية (أجرة + خاصة)	163,407	68
سيارات حقلية (أجرة+ خاصة)	3,455	17,4	سيارات حقلية (أجرة+ خاصة)	163,407	68
الإجمالي	19,758	%100	الإجمالي	37,024	%100

(2) نصير عبد الواحد العاني، النقل الخاص والتلوث البيئي، بحث مقدم إلى مركز البحوث، وزارة النقل، بغداد، 1996م، ص3.

(3) مديرية إحصاءات النقل والاتصالات، إحصاء سيارات القطاع الخاص في مديرية المرور العامة 2016/12/31م، بغداد ص8.

شكل (١) : مقارنة عدد السيارات خلال الاعوام (١٩٩٤) و (٢٠١٦) في مدينة بغداد(الرصافة)



المصدر : الجدول (١) .

من الجدول رقم (1) والشكل رقم (1) نلاحظ أن أعداد السيارات بصورة عامة قد زاد بشكل ملحوظ بعد عام (2003م)، فعند مقارنة الأعداد والنسب نجد أن سيارات الركاب (الباص) قد زاد عددها الى (57,314)، وزاد عدد السيارات الحقلية (الخاصة+ الأجرة) الى (159,952) في عام (2016) يترتب على هذه الزيادة توفير طرق جديدة لتستوعب هذه الزيادة، ولكن على أرض الواقع لا تتوفر طرق تستوعب هذه الأعداد الكبيرة من السيارات، مما أدى إلى حدوث زخم مروري كبير رغم تطبيق قانون خاص بالأرقام الفردية والزوجية للمركبات، كل على حدة من قبل مديرية المرور العامة.

وهذه الزيادة تعكس حجم التلوث الكبير الناتج من تلك المُركبات خاصة مُركبات (أكاسيد النتروجين وأكاسيد الكبريت وأول أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكاربون والسخام، والدقائق العالقة في الهواء) .

2- المصادر الثابتة:

تشمل النشاطات الصناعية والخدمية والزراعية والتي ينجم عنها انبعاثات للهواء سواء من العمليات الإنتاجية أو من خلال حرق الوقود أو النفايات في تلك الأنشطة. وتشمل المصادر الثابتة:

أ- **معامل الطابوق:** تطلق معامل الطابوق كميات من الملوثات وبالأخص (غاز اول اوكسيد الكاربون co وثاني اوكسيد الكاربون co2 وثاني اوكسيد الكبريت so2 بالإضافة الى الدقائق العالقة) كما تنفث كميات من الدخان بسبب استخدام النفط الاسود , بالإضافة الى استخدام طرق بدائية في عملية التشغيل مثل (حرق اطارات السيارات القديمة وحرق المواد المطاطية) . ان سبب ارتفاع تراكيز ثاني اوكسيد الكاربون so2 يعود الى وجوده في النفط الاسود بنسبة

تصل الى (3%) , اضافة الى ماسبق فأن عدم وجود منظومات الحرق الالية في معامل الطابوق ساعد على زيادة هذه المشكلة , على العموم توجد في مدينة بغداد حوالي (83) معمل في عام 2006[1]. مثال على معامل الطابوق في منطقة الدراسة (معمل طابوق النهروان) .

ب-محطات توليد الطاقة الكهربائية: يبالغ عدد المحطات (14) محطة في منطقة الدراسة كما موضح في الجدول (2):

جدول (2) محطات توليد الطاقة الكهربائية في بغداد[5]

المحطة	الموقع	السعة بالميكاواط	نوع المحطة
1- الدورة	بغداد	640	حرارية
2- جنوب بغداد	بغداد	355	حرارية
3- جنوب بغداد1	بغداد	246	غازية
4- جنوب بغداد2	بغداد	400	غازية
5- الدورة1	بغداد	146	غازية
6- الدورة 2	بغداد	700	غازية
7- الرشيد1	بغداد	94	غازية
8- التاجي1	بغداد	156	غازية
9- التاجي2	بغداد	160	غازية
10- الصدر	بغداد	160	غازية
11- القدس1	بغداد	450	غازية
12- القدس2	بغداد	450	غازية
13- القدس 3	بغداد	500	غازية
14- محطة كهرباء شمال بغداد	بغداد	-	غازية

المصدر \ ويكبيديا: قائمة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق: www.https://ar.m.wikipedia.org

في السنوات الأخيرة. تنطلق كميات من ملوثات الهواء من مركبات كيميائية وأبخرة ورماد نتيجة استخدام النفط الاسود وبكميات كبيرة جداً. بالرغم من وجود هذه المحطات إلا أنها لم تحل مشكلة الكهرباء فيلجأ سكان مدينة بغداد إلى استخدام المولدات مما فاقم المشكلة .

ج- **الصناعات النفطية:** تعتبر (الهيدروكاربونات- مركبات الكبريت(اكاسيد الكبريت) – كبريتيد الهيدروجين – أول أوكسيد الكاربون – الدقائق العالقة) هي من الملوثات الناتجة من الصناعات النفطية , حيث تنبعث بعض الغازات والأبخرة الهيدروكاربونية من الخزانات بينما تشكل وحدات الهدرجة مصدراً رئيسياً لانبعاث الغازات الحامضية مثل كبريتيد الهيدروجين ، وتتسرب بعض الأبخرة من صمامات الخطوط والضاغطات والمضخات أو من خلال عمليات التحميل والنقل، وأهم مصدر لتلوث الهواء بالصناعات النفطية في بغداد هو (مصفى الدورة).

د- **الصناعات الكيميائية:** تتمثل الملوثات الصناعة الكيميائية بالروائح والغبار وبعض الملوثات خاصة (ثاني أوكسيد الكبريت، كبريتيد الهيدروجين، الفلور) ومن اهم هذه الصناعات هي (صناعة الأسمدة بنوعيها النتروجينية – الفسفورية) , كما تنتشر دقائق من عنصر الرصاص والدقائق العالقة الأخرى، كالمنغنيز والزنك في داخل وخارج ابنية معامل البطاريات الجافة والسائلة ومن ثم تلوث هواء البيئة المحيطة .

هـ-**صناعات أخرى:** بالإضافة الى ماسبق هنالك أنشطة أخرى تساهم في زيادة ملوثات الهواء كالغبار والروائح مثل صناعة الأسفلت والجص والأعلاف، حيث بلغ حسب دراسة أعدت من قبل وزارة البيئة لعام 2006، العدد الكلي لمعامل الأسفلت في بغداد (6) معامل[6].

3- المصادر الحرفية الملوثة للهواء[7]:

أ- **الحرف الصناعية:** توجد في بغداد مناطق صناعية عديدة تضم أعداد كبيرة من الصناعات الحرفية الملوثة للهواء مثل (اماكن صهر المعادن ومعامل الفخار واماكن اللحام بالكهرباء أو الغاز) وما إلى ذلك، وتأخذ هذه المشكلة أهمية ذات أبعاد أكبر بسبب تداخل المناطق الصناعية مع المناطق السكنية في الوقت الحاضر، وبتعبير أدق فقط زحفت المناطق السكنية لاسيما حديثة الانتشار على بعض المناطق الصناعية التي أقيمت قبل عدة سنوات في أماكن كانت تعتبر نائية عن مركز المدينة واعتبرت ملائمة بالاستخدامات الصناعية آنذاك ومن الأمثلة عليها المناطق الصناعية في (البياع، تل محمد، بغداد الجديدة، حي جميلة ... الخ) وهناك عدد من المناطق القديمة المشتركة ما بين السكن والاستخدام الصناعي في نفس الوقت وبنفس الأبنية مثل (منطقة الشيخ عمر، الشيخ معروف، الكاظمية وغيرها) ولاشك فإن مثل هذه المناطق لا

تصلح للسكن في هذه الحالة أو أنها لا تصلح لاستمرار النشاطات الصناعية الملوثة للهواء في الوقت الحاضر ويعرض السكان إلى التلوث بعدة أشكال، إضافة إلى التلوث الضوضائي.

ب- **المخابز والأفران الحجرية للصمون:** أزداد عدد أفران الصمون الحجرية خلال السنوات الأخيرة زيادة كبيرة بسبب عدم توفر الأفران الكهربائية الحديثة، والمعلوم بأن هذه الأفران وكذلك المخابز تعتمد على حرق الوقود النفطي بمحارق بدائية مسببة انبعاث كميات كبيرة من الملوثات الغازية إلى الهواء، ومن جانب آخر فإن مثل هذه الأفران تشتهر في الأحياء السكنية وفق احتياجات السكان لإنتاجها يومياً وهي توجد بشكل ملاصق للدور والمنازل مما يزيد من خطورة التلوث الناتج عنها ولا تتوفر أي أرقام دقيقة عن العدد الفعلي منها في الوقت الحاضر.

ج- **المحارق:** تعتبر ذات تأثير سيء على البيئة لاسيما اذا تم حرق المواد البلاستيكية أو المطاطية ولا توجد في بغداد محرقة مركزية لهذا الغرض، بل تتوفر في المستشفيات وبعض المؤسسات الرسيمة والمعامل محارق ذات طاقات قليلة وقد يصل عدد المحارق في المستشفيات إلى ما يقارب (25) محرقة نظامية تقريباً، أما المحارق الأخرى التابعة للدوائر المختلفة فلا تتوفر عنها أرقام دقيقة، تسبب هذه المحارق انبعاث الغازات الملوثة ودقائق الرماد المتطايرة خصوصاً عند عدم تشغيلها بالصورة الصحيحة كما أن التزام المشغلين بفصل النفايات قبل حرقها له أثر كبير في الحد من انبعاث الغازات السامة إلى الهواء.

د- **الحرق العشوائي:** ويقصد الحرق غير التام بغية التخلص من المواد المرفوضة والنفايات المختلفة وتشمل عمليات الحرق العشوائي (عمليات حرق للنفايات المنزلية والصناعية والزراعية)، وذلك بسبب ضعف العمليات الخدمية اللازمة لرفعها وطمرها بالصورة الصحية، مما يدفع المواطنين وكذلك الدوائر البلدية إلى اتباع الحرق كوسيلة للتخلص منها مما يؤدي إلى انبعاث الغازات الملوثة والروائح الكريهة والكثير من أنواع الملوثات وحسب نوع محتويات تلك النفايات مما يزعج المواطنين، من جانب ثاني يلجأ عمال البناء إلى حرق الإطارات المطاطية المستهلكة لغرض صهر القار اللازم في البناء وهذه العملية تعتبر ضارة بالبيئة والصحة العامة من العديد من الأوجه، من جانب آخر يلجأ البعض إلى حرق نفايات الدهون والشحوم في مواقع داخل أو خارج المدينة مسببين حالات تلوث هواء خطيرة يصاحبه انبعاث كميات كبيرة من الدخان إلى الهواء، ويلجأ بعض مصلحين السيارات أو عمال تبديل زيوت المحركات على أرصفة الشوارع إلى اتباع نفس الطريقة.

4- المصادر غير الاحتراقية الملوثة للهواء في مدينة بغداد[8]:

وتتضمن ما يأتي :

أ- **مصادر الغبار الصناعي:** هناك العديد من الصناعات التي تبعث دقائقيات مادية في الهواء نتيجة للتعامل مع المواد الأولية بالإضافة لما يصدر عنها من ملوثات ناتجة عن عمليات احتراق مصاحبة للعملية الإنتاجية ومن الأمثلة على ذلك (صناعات الأسمنت والأسفلت)، ويتصاعد الغبار الصناعي اثناء التعامل مع مواد الإنتاج الأولية مثل عمليات (الطحن أو التكسير أو السحق) ومن هذه المصادر في بغداد (معمل صهر الرصاص في أبي غريبي، معمل البطاريات السائلة في الوزيرية) والعديد من معامل تقطيع الحجر والمرمر والكاشي ومعامل خلط وتعبئة المبيدات ومعامل صناعة المرايا وما إلى ذلك.

ب-**عمليات الهدم والبناء والإنشاءات:** وتؤدي إلى انبعاث العوالق الصلبة ذات المنشأ الطبيعي كدقائق الرمال والتراب المتطاير وهي تنتج عن تفتت المواد وتطايرها إلى الهواء وهناك بعض الضوابط التي لو اتيحت فإن من شأنها التقليل من هذا الانبعاث ولعل في مقدمتها التعامل مع المواد وهي رطبة وليست جافة، وتؤدي الشوارع غير المعبدة إلى إحداث تأثيرات متشابهة وعلى نطاق أوسع عند مرور المركبات فيها وتوجد مثل هذه الشوارع في مناطق حديثة الإنشاء في أطراف العاصمة وبشكل واسع الانتشار في هذه الأيام.

ج- **مصادر أبخرة المذيبات العضوية والمواد الهيدروكربونية:** تتبخر بكميات كبيرة يتعذر إحصائها من أبخرة المشتقات النفطية (الكيروسين والكازولين) من المستودعات ومحطات التعبئة ومن االانسكابات العرضية في محطات التعبئة أثناء تعبئة الوقود في السيارات، وتساعد حرارة الجو في بغداد على انتشارها في الهواء وتنتشر مثل هذه المستودعات ومحطات التعبئة على عموم الرقعة الجغرافية لبغداد، ومن جانب ثاني يتطاير من معامل الصناعات الكيمياوية والأصباغ على وجه الخصوص كميات أخرى من المذيبات العضوية، فضلاً عن تبخر وتطاير كميات أكبر من عمليات صبغ السيارات والمعادن وغيرها الجارية في مناطق عديدة من العاصمة، كما وتعتبر معامل البلاستك مصدراً آخر، إذ يستخدم البنزين في غسل البلاستك القديم تمهيداً لإعادة استعماله وعلى الرغم من أن هذه المعامل تعمل بالطاقة الكهربائية إلا أنها تعتبر ملوثة للهواء لهذا السبب إضافة لما يتطاير منها من أبخرة أو مواد غازية كالمونمرات.

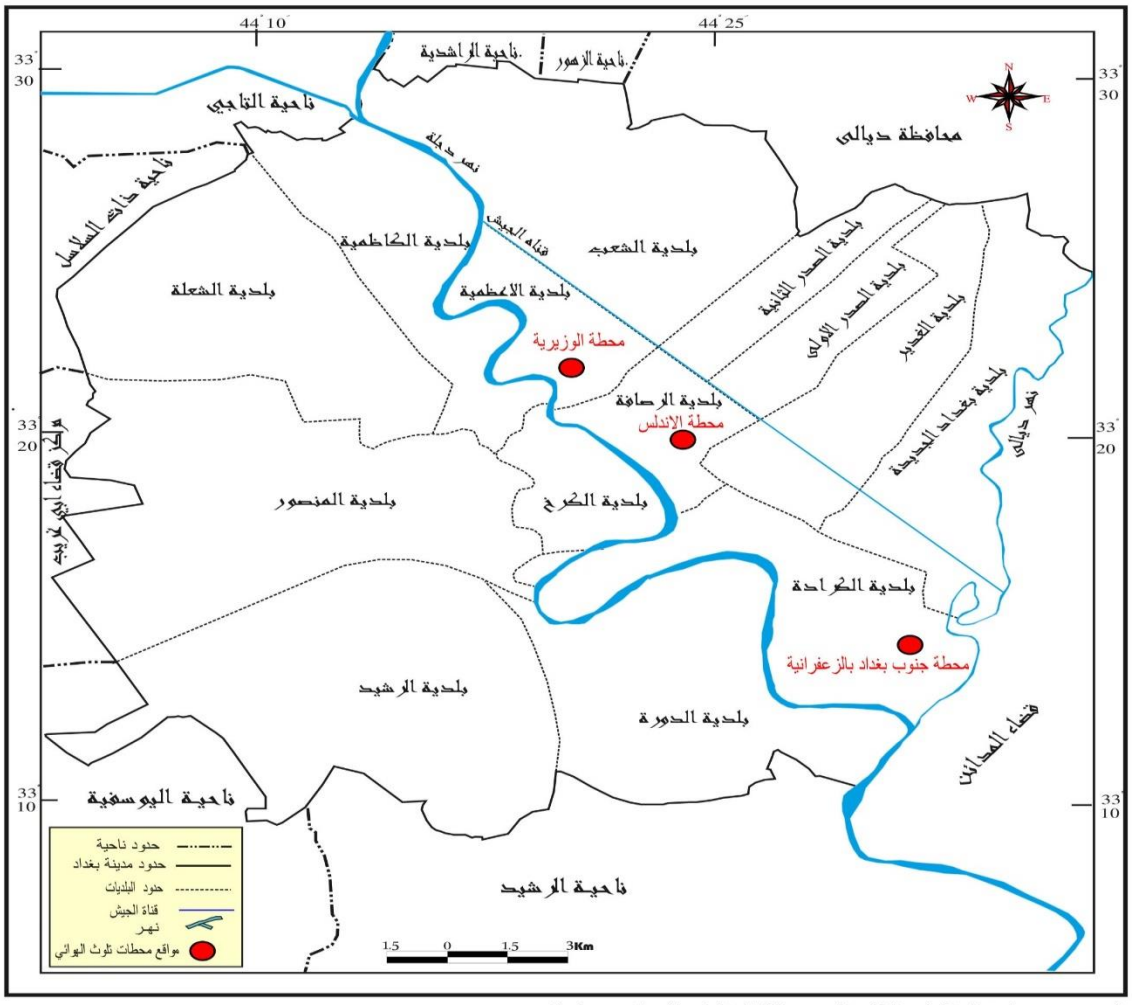
د- **التلوث بالغبار الطبيعي:** إن الطبيعة الصحراوية لغالبية أراضي العراق بوجه عام وللمناطق المحيطة بالعاصمة على وجه الخصوص مما يسبب تزايد حالات التلوث الموقعي بالعوالق الصلبة الطبيعية المنشأ، والمعلوم أن مرور العواصف على المناطق الجافة تزيد من تراكيز الغبار منها، وتشير بعض الدراسات المتخصصة إلى أن نسبة (48%) من الدقائق الترابية هي قابلة للاستنشاق مما يدل على مدى

خطورة تعرض الأفراد إلى مثل هذه الدقائقيات، ويساعد المناخ المتطرف السائد في عموم العراق وهو مناخ المناطق الجافة، حيث يتصف بالارتفاع النسبي لدرجات الحرارة مع تغيرات جذرية متطرفة في مدياتها وانخفاض الرطوبة النسبية والمعدل العام للأمطار وطول فترة الإضاءة النهارية والتي تؤدي بمجموعها إلى ازدياد العمر البيئي لملوثات الهواء وتباطؤ في عمليات الترسيب الجاف والغسل الجوي للملوثات، كما أن قلة الأحزمة والمناطق الخضراء داخل المدينة وما حولها مع وجود مناطق عديدة حديثة الإنشاء تخلو من أي أعمال تشجير في الوقت الحاضر ساعد على زيادة التلوث بالغبار الطبيعي

ثالثا : التحليل المكاني للملوثات الهوائية في مدينة بغداد::

من أجل إعطاء صورة واضحة لتلوث منطقة الدراسة ببعض الغازات والمركبات والمواد العالقة، تم الاعتماد على نتائج تسجيل ثلاث محطات وهي (الوزيرية، الاندلس، جنوب بغداد)لاحظ الخريطة (2) للأعوام (2013- 2014-2015)

خريطة (٢) التوزيع الجغرافي لمواقع محطات رصد التلوث الهوائي في مدينة بغداد(الرصافة)



المصدر : وزارة البيئة العراقية ، تقرير حالة البيئة في العراق ، ٢٠١٥م

موضح في الجدول وكما (3-4-5) والذي يبين تركيز (مجموع الهيدروكاربونات NMHC عدا الميثان- ثاني أوكسيد النتروجين NO2 ثاني أوكسيد الكبريت SO2 اول أوكسيد الكاربون CO الأوزون O3 الدقائق العالقة PM10)

جدول (3) يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة لهواء مدينة بغداد لعام (2013م)

المحطات	مجموع الهيدروكربونات عدا الميثان	No_2	So_2	Co	O_3	PM_{10}
1- الوزيرية	0.737	0.037	0.036	0.682	0.033	651
2- الأندلس	1.999	0.035	0.035	0.525	0.022	293
3- جنوب بغداد	-	0.030	0.014	0.16	0.030	-

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية لعام 2013.

جدول (4) يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة، كهواء مدينة بغداد لعام 2014م

المحطات	مجموع الهيدروكربونات عدا الميثان	No_2	So_2	Co	O_3	PM_{10}
4- الوزيرية	0.703	0.037	0.034	0.682	0.029	164
5- الأندلس	1.979	0.027	0.024	0.759	0.019	242
6- جنوب بغداد*	-	0.010	-	0.010	0.030	-

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة 2014

بعض التسجيلات في محطة جنوب بغداد لم يتم تسجيلها لأسباب تتعلق بالمحطة نفسها.*

جدول (5) يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة لهواء مدينة بغداد لعام 2015م

المحطات	مجموع الهيدروكربونات عدا الميثان	No_2	So_2	Co	O_3	PM_{10}
7- الوزيرية	0.816	0.037	0.033	0.807	0.029	165
8- الأندلس	2.571	0.029	0.035	0.637	0.022	251
9- جنوب بغداد	0.130	0.040	0.112	0.0130	0.437	257

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية لعام 2015م.

عند تحليل نتائج الجداول (3-4-5) نجد أن أعلى قيمة من الهيدروكاربونات (NMHC) سجلت عام (2015) في محطة الأندلس في بغداد حيث بلغت (2,571) ، حيث نلاحظ أن المعدلات السنوية لمحطة الأندلس مرتفعة عن محطة الوزيرية ومحطة جنوب بغداد للأعوام (2013- 2014- 2015)، والسبب يعود إلى طبيعة المنطقة ذات الازدحام المروري والتركيز الخدمي والسكني فيها أما ثاني أوكسيد النتروجين (No2) والذي ينتج من عمليات الاحتراق للوقود والتي تتم في درجات حرارة عالية وتعتبر الانبعاثات المرورية هي المصدر الأساسي لأكاسيد النتروجين وهو غاز خطر جداً على الإنسان ويسبب التسمم عند استنشاقه، وعند تحليل نتائج محطات القياس نلاحظ أن غاز (No2) قد تجاوز المحدد الوطني السنوي البالغ (0.02 ppm) في جميع المحطات، اعلى قراءة سجلت في عام (2015) كانت لمحطة جنوب بغدادحيث بلغت (0,040) بسبب موقع محطة القياس بالقرب من محطة كهرباء جنوب بغداد الغازية أي قريبة من المصدر الملوث، أما قراءة محطة الوزيرية لعام (2015م) متساوية لقرائتي العامين السابقين وهنا دليل على استمرارية المصدر الملوث وهو نتيجة كثرة انتشار المولدات داخل الدائرة والمناطق القريبة من موقع المحطة، بينما قراءة محطة الأندلس في بغداد عام (2015م) كانت مرتفعة قليلاً عن قراءة عام (2014م) وأقل من عام (2013م).

أما غاز (So2) والذي يتولد من احتراق الفحم والزيت في محطات توليد الطاقة أو في وحدات التدفئة المنزلية ويعد أحد نواتج مصانع الورق والتعدين والنفط ولكن احتراق الفحم من أكثر مصادر التلوث بهذا الغاز.

عند تحليل نتائج تسجيل المحطات نلاحظ أن هذا الغاز في المحطات الثلاث (الوزيرية- الأندلس- جنوب بغداد) قد تجاوز المحدد الوطني السنوي البالغ (ppm0.02) لعام (2015م).

سجلت أعلى قراءة لعام (2015م) في محطة جنوب بغداد (0,112) والسبب يعود لموقع محطة قياس تركيز الملوثات في الهواء المحيط بالمحطة بسبب قربها من مصدر التلوث أي قريبة جداً من محطة

كهرباء جنوب بغداد الغازية، أما قراءة محطة الوزيرية لعام (2015م) انخفضت قليلاً من العامين السابقين، بينما قراءة محطة الأندلس لعام (2015م) ارتفعت عن عام (2013م).

أما غاز (CO) الذي هو أحد نواتج الغازات المنبعثة من وسائل النقل ومصادر التدفئة والتدخين وتسهم السيارات بانبعاث (80%) منه وينبعث من مصافي النفط ومصانع الورق والحديد الصلب، وقد وجد أن (1000) سيارة تقذف أكثر من (5000م3) في الساعة من غاز (CO).

من الجداول أعلاه نلاحظ أن أعلى قراءة لعام (2015) كانت في محطة الوزيرية سجلت (0,807) وعند مقارنتها بقراءة عام (2014م) وعام (2013م) بينما قراءة محطة الأندلس لعام (2015م) اقل من قراءة عام (2014م)، واعلى قراءة عام (2013م).

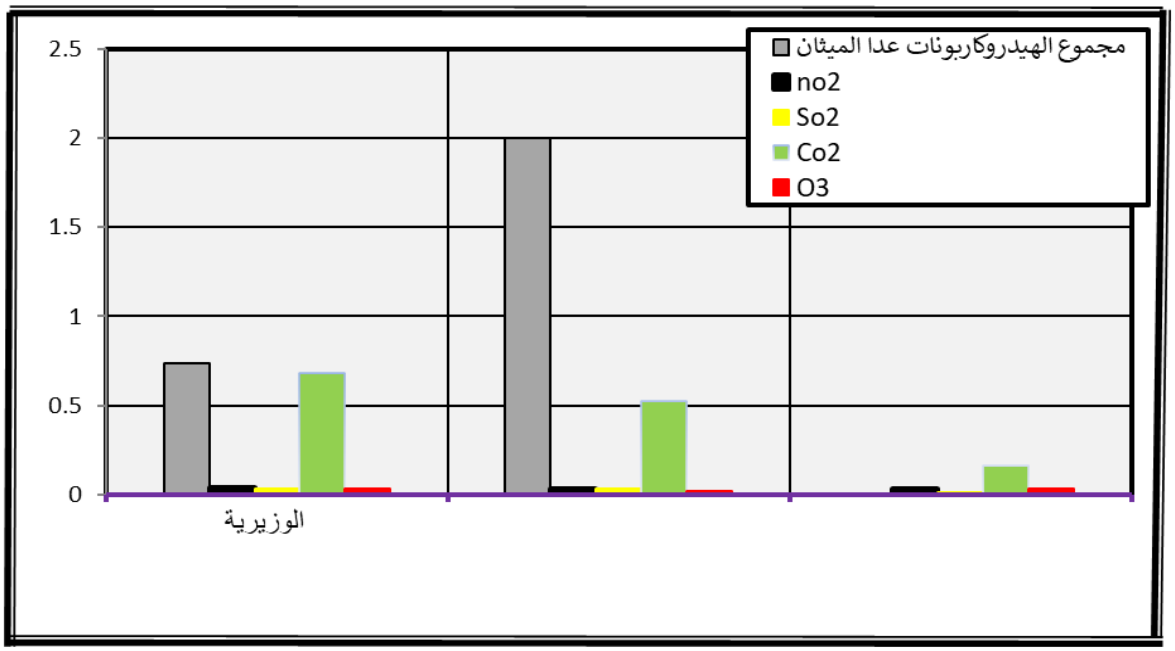
أما غاز الأوزون (O3) فهو ينتج من تفاعل ملوثات الهواء وبالأخص أكاسيد النتروجين مع الأوكسجين بوجود الهيدروكاربونات تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية، حيث تتكون مجموعة من الملوثات الثانوية بالغة الخطورة ومنها غاز الأوزون (O3) وهو مركب كيميائي يتكون من اتحاد ثلاث ذرات أوكسجين وهو ذو رائحة مميزة كرائحة البحر التي تعزى لتصاعد كميات قليلة من الأوزون الذي تفوق سميته مركبات أول أوكسيد الكاربون والسيانيد، ويتصف الأوزون بأنه يتفكك بالتسخين وذلك عندما تتجاوز درجة الحرارة مائة درجة مئوية كما ويتصف بقابليته للذوبان في الزيوت العطرية وبحساسيته الشديدة للصدمات والاهتزازات.

وعند تحليل نتائج تسجيل المحطات الثلاث نلاحظ أن أعلى قراءة للأوزون لعام (2015م) كانت لمحطة جنوب بغداد حيث سجلت (0,437) والسبب يعود لموقع محطة القياس في محطة كهرباء بغداد الغازية القريب جداً من المصدر الملوث، أما محطة الأندلس فقد كانت عام (2015م) مساوية لعام (2013م) وأعلى من (2014م) وإن هذه النتائج لغاز الأوزون أظهرت تجاوز نسبة (O3) الحد المسموح به والبالغ (PPM0.06) وأخيراً تحليل نتائج الدقائق العالقة (Pm10) في منطقة الدراسة للمحطات (الوزيرية – الأندلس– جنوب بغداد)، قبل تحليل النتائج يجب إعطاء نبذة عن الدقائق العالقة التي هي عبارة عن جسيمات عالقة في الهواء قطرها أقل أو يساوي (10 مايكرون).

إن تحليل نتائج المحطات أثبتت ارتفاع بسيط للتراكيز لعام (2015م) عما كانت عليه عام (2014م) لمحطتي (الوزيرية – الأندلس) ومنخفضة مقارنة مع عام (2013م) وهذا مؤشر جيد لنوعية الهواء علماً أن

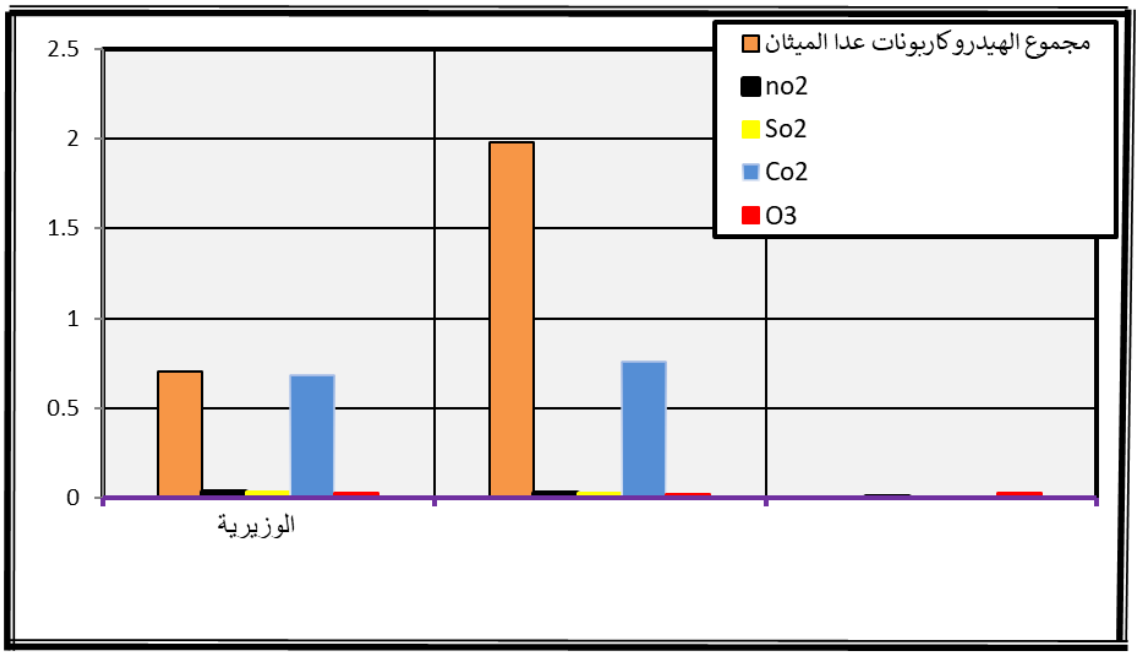
جميع القراءات قد تجاوزت المحدد الوطني السنوي المقترح (mg/m^320) لاحظ الاشكال (5,4,3,2) التي توضح بصورة دقيقة تراكيز هذة المركبات .

شكل (٢) : يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة لهواء مدينة بغداد لعام ٢٠١٣م



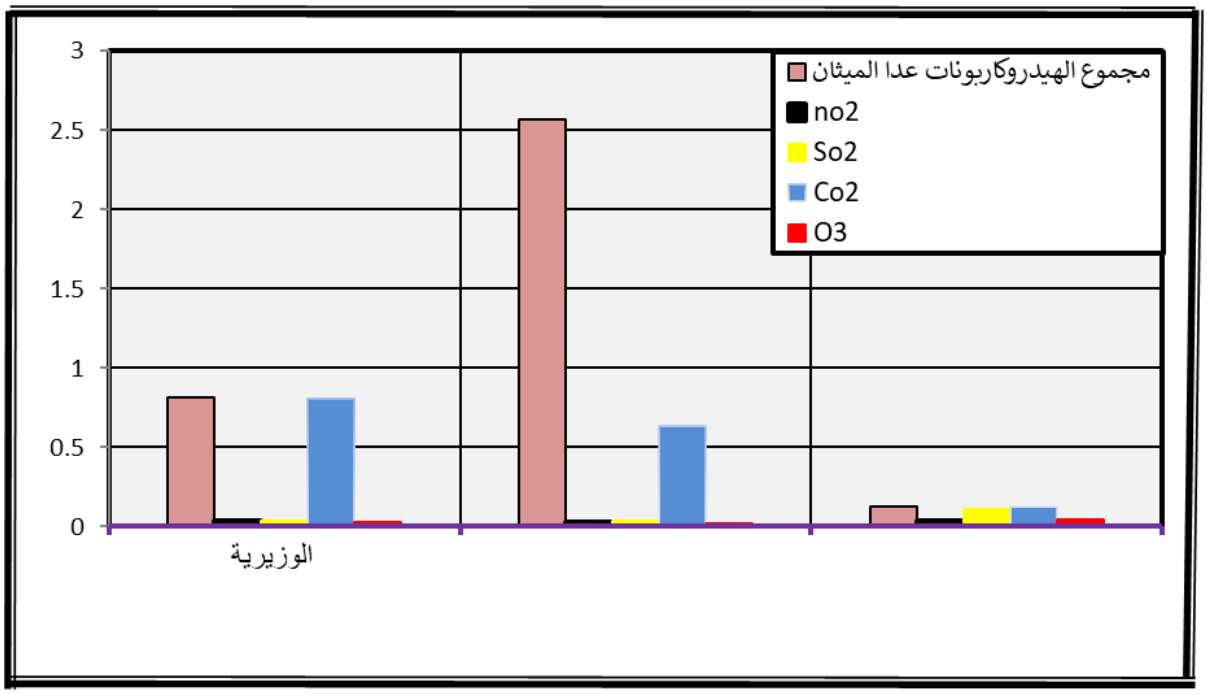
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية لعام ٢٠١٣م.

شكل (٣) : يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة لهواء مدينة بغداد لعام ٢٠١٤م



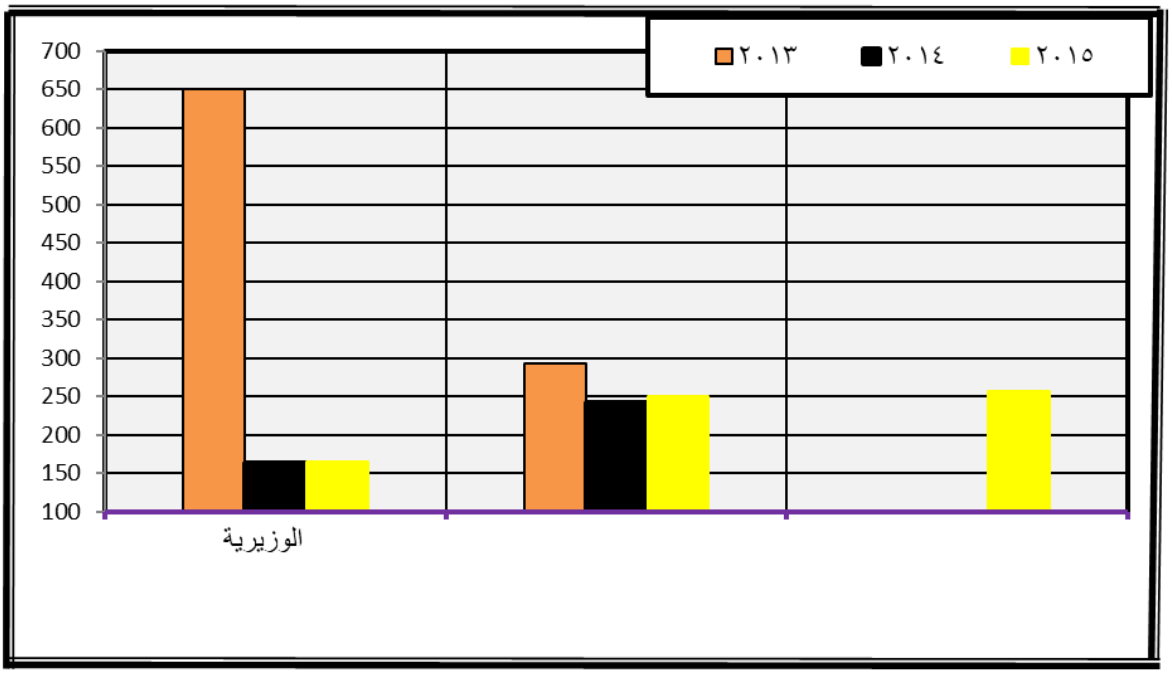
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية لعام ٢٠١٤م.

شكل (٤) : يبين تراكيز بعض المركبات والغازات الملوثة لهواء مدينة بغداد لعام ٢٠١٥م



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية لعام ٢٠١٥م.

شكل (٥) : يبين تراكيز الدقائق العالقة PM10 للسنوات (٢٠١٣-٢٠١٤-٢٠١٥) للمحطات الثلاث



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة العراقية للاعوام ٢٠١٣،٢٠١٤،٢٠١٥م.

رابعاً: الآثار السلبية لتلوث هواء مدينة بغداد:

1- **إثارة على الإنسان:** يؤثر تلوث الهواء بصورة سلبية على اجهزة الجسم بصورة عامة مما يؤدي الى الاصابة بأمراض عديدة تبدأ من تأثيره السيء على عمليات البناء والهدم في جسم الانسان والاصابة بالضعف العام ونقص فيتامين D [9] وامراض الجهاز التنفسي والقلب والجهاز العصبي وامراض الجلد ومشاكل صحية اخرى .

أ- **الجهاز التنفسي:** تؤثر ملوثات الهواء مثل (الغبار– البنزين) التي تدخل عن طريق الشعب الهوائية إلى الجسم، ويعتمد مدى تضرر الجهاز التنفسي على كمية الملوثات المستنشقة وعلى ترسب هذه المواد في الخلايا وأول جزء يتأثر في الجهاز التنفسي من القصبات الهوائية إذ تتهيج وتؤدي إلى حدوث اضطرابات في الصوت كما تسبب ملوثات الهواء العديد من الأمراض منها (الربو وسرطان الرئة.

ب- **أمراض القلب:** تؤثرملوثات الهواء على عداد خلايا الدم البيضاء والتي تعيق مهام القلب والأوعية الدموية، وتسبب زيادة نسبة أوكسيد النتروجين الى تضخم البطينين الأيمن والأيسر.

ج– **الجهاز العصبي:** يسبب تلوث الهواء امراض عصبية ونفسية , وقد يمتد تأثيرها على الأطفال الرضع، كما يؤدي الى تحول سلوك الانسان الى سلوك عدائي . كشفت دراسات وجود علاقة بين ملوثات الهواء والإصابة بالتهاب الأعصاب ومرض الزهايمر ومرض الشلل الارتعاشي (باركنسون)[10].

د– **الجلد:** أثبتت العديد من الدراسات على الجلد أن الأكاسيد والمواد العضوية المتطايرة والجزيئات الدقيقة لها تأثير كبير على شيخوخة الجلد، كما قد تصاب البشره بالتصبغات , ويعد بعض المواد كيميائية مسببة لسرطان الجلد.

و– **مشاكل أخرى:** بالإضافة الى ماسبق لتلوث الهواء تأثير على ظهور مشاكل صحيه ونفسية متمثلة بالتوحد وتشوه الاجنة وحدوث الاضطرابات العصبية , وزيادة في حجم رأس الجنين بالاضافه الى تأثيره السلبي على العين فتصاب بالتهيج واعتلال شبكية العين وامراض اخرى .

2- آثاره على البيئة:

بسبب زيادة الملوثات الهوائية فأن النظام البيئي تغير بصورة كبيرة بالتالي أثر على الانسان والحيوان والنبات والتربة , حيث يؤثر في المحاصيل الزراعية وتقتل الأشجار الصغيرة، كما ان امتزاج ثاني أوكسيد الكبريت مع أوكسيد النتروجين بوجود الماء والأوكسجين في الغلاف الجوي يكون (المطر الحامضي)، ومن الآثار الجانبية لسقوط المطر الحامضي تلف النباتات والمحاصيل الزراعية، كما يقلل

من جودة المياه الانهار ، ويمكن أن يسبب تلف في المباني والآثار، وبالنسبة للحيوانات فإن التعرض للملوثات الهوائية يؤدي الى حدوث تشوهات خلقية والعديد من الأمراض، وانخفاض معدلات الولادة مما ينعكس بصورة سلبية على الجانب الاقتصادي .

الاستنتاجات:

1- ارتفاع تراكيز الهيدروكربونات عن معدلاتها الطبيعية، حيث أن القراءات قد تجاوزت المحدد الوطني المقترح (ppm0.24) معدل ثلاث ساعات في مدينة بغداد محطة (ساحة الأندلس) لعام (2015م) كما في (2013م–2014م) وذلك لأن صنف المنطقة خدمية تضم عدد من المستشفيات القريبة من موقع محطة ساحة الأندلس وكذلك مرور عدد هائل من السيارات التي تتوقف لفترات طويلة وكذلك انتشار محارق المستشفيات في هذه المنطقة.
2- ارتفاع تراكيز أكاسيد النتروجين في مدينة بغداد في جميع المحطات عن معدلاتها الطبيعية وذلك نتيجة عمليات احتراق الوقود مثل البنزين وخاصة في فصل الصيف، حيث ينطلق هذا الملوث من عوادم المركبات.
3- من خلال البيانات نلاحظ ارتفاع تراكيز الملوثات الغازية (SO2) ثاني أوكسيد الكبريت في مدينة بغداد في عام (2015م) أعلى من عامي (2013م- 2014م) وبالأخص في المنطقة القريبة من المصافي ومحطات توليد الكهرباء.
4- إن تراكيز غاز أول أوكسيد الكاربون (CO) لم يتجاوز المحدد الوطني في بغداد.
5- ارتفاع مستويات مجموع الدقائق العالقة (Pm10) بصورة عامة، إن نوعية الهواء في مدينة بغداد قد تجاوزت القراءات لتلوث الهواء بالدقائقيات المحدد الوطني المقترح وهذا يعتبر مؤشر خطر وذلك لتأثيره على الصحة العامة.
6- بصورة عامة نلاحظ ارتفاع تراكيز الملوثات في مدينة بغداد أكثر من بقية المحافظات وذلك للأسباب التالية:
7- أن المواقع الخدمية والتجارية والسكنية متشعبة ومتعددة وكذلك انتشار العديد من الوزارات والدوائر الحكومية لأن بغداد هي العاصمة.
8- انتشار الطرق العامة والسريعة والمجتمعات والمواقع السكنية.
9- ارتفاع عدد الدور السكنية في بغداد وبالأخص في السنوات العشر الأخيرة.
10- الازدحام المروري الناتج من زيادة أعداد السيارات في الشارع من ناحية وعدم وجود طرق تستوعب هذه الزيادة من ناحية أخرى، بالإضافة إلى أن بعض الشوارع مغلقة بكتل

الكونكريت خلال سنوات الرصد (2013م – 2014م- 2015م) لدواعي أمنية ساعد على تركز هذه الملوثات في بغداد.

11- بسبب رداءة خدمة الكهرباء وبالأخص في فصل الصيف، أدى إلى انتشار المولدات الأهلية بشكل كبير، مما يساهم في تفاقم مشكلة تلوث هواء مدينة بغداد.

المقترحات:

1- بث الوعي بين سكان مدينة بغداد بخطورة التلوث بالغازات والمركبات التي تنبعث من عدة مصادر عن طريق وسائل الإعلام المختلفة وتوزيع منشورات تتضمن إرشادات عامة حول مخاطر تلوث الهواء.

2- إشراك المؤسسات العلمية داخل العراق في إجراء البحوث الخاصة بالمراقبة النوعية للهواء من أجل الوقوف على أسباب المشكلة وإيجاد الحلول لها.

3- متابعة الأنشطة الصناعية الملوثة للهواء والتنسيق مع الجهات ذات العلاقة لغرض اجراء الصيانة المطلوبة لوحدات ترسيب الدقائقيات أو غسل الغازات في المعامل التي تحتوي عليها أو نصبها في المعامل التي تفتقر إليها.

4- الطلب من الوزرات الإنتاجية مثل الصناعة والنفط وغيرها التحول في عملياتها الإنتاجية إلى تكنلوجيات أمينة بيئياً وتحت سقوف زمنية محددة.

5- تشكيل لجنة مشتركة ما بين وزارة البيئة ووزارات أو جهات أخرى لدراسة كيفية حصر المشاريع الحرفية والنشاطات غير المجازة الملوثة للهواء وتحديد مواقعها وسبل توفير ظروف مناسبة وصحية للعاملين فيها.

6- العمل على وضع دراسة مستقبلية كفيلة بالفصل بين الأنشطة الملوثة للهواء عن الدور السكنية التي تحتل نفس المساحة أو الحي.

7- معالجة مشكلة معامل الطابوق المتمثلة باستخدام الوقود الرديء وحملهم على التحول نحو الكيروسين واستعمال المواقد النظامية.

8- سن قانون مروري يقضي بفرض عقوبة وغرامة مالية على المركبات التي تطلق مخلفات كاربونية كثيفة من عوادمها.

9- تفعيل مشروع الحزام الأخضر لتقليل تأثير الملوثات الهوائية على منطقة الدراسة.

10- حث وزارة الكهرباء بشأن معالجة الانبعاثات الصادرة من محطة توليد الطاقة الكهربائية التي تساهم في زيادة تلوث هواء المحيط.

:Sources

1) Mr. El-Sayed Abdel-Aty, Man and the Environment, University Knowledge House, Alexandria, 1988 AD.
2) Ani. Naseer Abdul Wahed, Private Transport and Environmental Pollution, Research Presented to the Research Center, Ministry of Transport, Baghdad, 1996.
3) Abayat, Ola, Air Pollution, published research, Internet, 2020, mawdoo3.3 -p23
4) Mohammed . Marwa Salem, Cartographic representation of air pollution in the city of Baghdad using geographic information systems, University of Diyala / College of Education for Human Sciences, Journal of Arts, special issue of conferences, 2019/2020
5) Directorate of Transportation and Communications Statistics, Statistics of private sector cars in the General Traffic Directorate, Baghdad, 2016.
6) The Iraqi Ministry of Environment, State of the Environment Report in Iraq, Baghdad, Part One, April, 2004.
7) Iraqi Ministry of Environment, State of the Environment Outlook Report in Iraq, 2006 AD.
8) Wikipedia, City of Baghdad wiki<https://arz.m.wikipedia.org
9) A-Adel Ghorani- Azam, Bamdad Riahi- zanjani, Nahdi Babali- Mood 1-9-2016
10) Abayat, Ola, Air Pollution, published research, Internet, 2020, mawdoo3.3 -p36