التحليل المكاني لتراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في هواء مدينة المسيب

Spatial analysis of carbon dioxide concentrations in the air of the city of Musayyib

إعداد

أ.د/ احمد حمود السعدي **م. اسراء طالب الربيعي**

Prof. Ahmed H. Al-Saadi **Esraa Taleb Al-Rubaie**

جامعة كربلاء - كلية التربية للعلوم الإنسانية - قسم الجغرافية التطبيقية

Doi: 10.21608/jasg.2021.198565

استلام البحث: ٢٥/ ٧/ ٢٠٢١ **قبول النشر: ٥/ ٨ / ٢٠٢١**

السعدي ، احمد حمود و الربيعي ، اسراء طالب (٢٠٢١). التحليل المكاني لتراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في هواء مدينة المسيب . مج ٤، ع ١١، ***المجلة العربية للدراسات الجغرافية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ص ص ٤١ -٧٦.

التحليل المكاني لتراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في هواء مدينة المسيب

مستخلص:

يعد الهواء من أكثر الموارد اهمية بالنسبة للإنسان، اذ يجب ان يكون الهواء الذي يتنفسه الانسان نظيفاً، وبما ان مشكلة تلوث الهواء إحدى أهم وأخطر المشاكل العالمية التي تهدد حياة البشر في اغلب دول العالم خصوصا مع انتشار مصادر التلوث وما تسببه من اثار بيئية على الانسان بصورة خاصة وعلى الكائنات الحية بصورة عامة، اذ يهدف البحث الى معرفة مصادر التلوث بغاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) ومستوى التلوث بتراكيز غاز ثاني الكاربون (CO_2) وكذلك التباين المكاني والزماني لتراكيز هذا الغاز. لذلك تضمن البحث تعريف مفهوم التلوث والتعريف بأهم أنواع التلوث وهو تلوث الهواء كذلك الى بيان تلوث الهواء بغاز ثاني أوكسيد الكاربون، ومن ثم التطرق الى اهم المصادر التي ساهمت في زيادة تراكيز ملوثات الهواء بغاز ثاني أوكسيد الكاربون وأخيراً دراسة التباين المكاني والزماني لتراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون ضمن المواقع المدروسة في مدينة المسيب وتمثيل هذا التباين بخرائط لمعرفة تركيز الغاز في كل موقع، ومُثلت تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون التي تم قياس تركيزاتها بخرائط التدرج اللوني وللموسمين الصيفي والشتوي وذلك باستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8 وباستخدام (Spatial) analysis لإظهار التغييرات المكانية والزمانية لذلك الغاز وإبراز أهم المواقع التي زادت فيها تركيز هذا الغاز.

الكلمات المفتاحية: بيئة، تلوث، نشاطات بشرية، تباين مكاني.

Abstract:

Air is one of the most important resources for humans, as the air that humans breathe must be clean, and since the problem of air pollution is one of the most important and most serious global problems that threaten human life in most countries of the world, especially with the spread of pollution sources and the environmental effects it causes on humans in a way in particular and on living organisms in general, The research aims to know the sources of carbon dioxide (CO2) pollution and the level of pollution by carbon dioxide (CO_2) concentrations, as well as the spatial and temporal variation of the concentrations of this gas. Therefore, the research included the definition of the concept of pollution and the definition of the most important types of pollution, which is air pollution as well as a statement of air

pollution with carbon dioxide, and then addressing the most important sources that contributed to the increase in the concentrations of air pollutants with carbon dioxide, and finally studying the spatial and temporal variation of carbon dioxide concentrations. Within the studied sites in the city of Al-Musayyab and representing this discrepancy And represented the concentrations of carbon dioxide, which were measured by color gradient maps for the summer and winter seasons, using geographic information systems techniques (Gis) 10.8 and using my analysis to show the spatial and temporal changes of that gas and to highlight the most important sites that increased in this gas.

Keywords: environment, pollution, human activities, spatial variation.

مشكلة البحث: تمثلت مشكلة الدراسة بالسؤال التالي:

١. هل ساهمت المصادر البشرية في تلوث هواء مدينة المسيب بغاز ثاني أوكسيد الكاربون؟

٢. هل هناك تباين مكاني وزماني في تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في مدينة المسيب؟

فرضية البحث

١. ساهمت المصادر البشرية في تلوث هواء مدينة المسيب بغاز ثاني أوكسيد الكاربون.

٢. هناك تباين مكاني وزماني في تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في مدينة المسيب.

حدود منطقة الدراسة

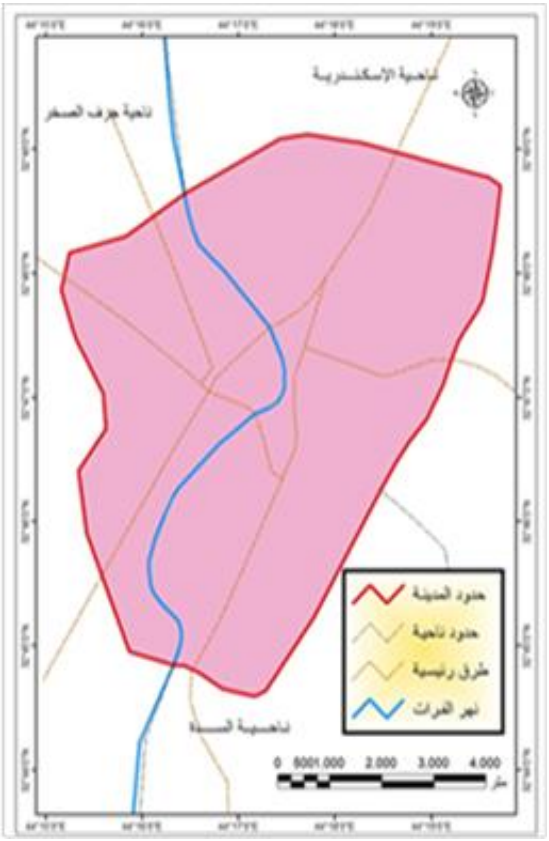
يعد الموقع من العوامل الطبيعية التي لها دور اساسي مزدوج على اي منطقة ، فهو المكان الذي تتفاعل فيه الخصائص الطبيعية للمنطقة مع الخصائص البشرية لإيجاد افضلية مستحقة للمكان تجعله عنصراً ديناميكياً يوجه المنطقة ويكسبها سمة التفاعل والجاذبية للأنشطة البشرية المختلفة ويتحكم الموقع بنشوء المستوطنات واحجامها ووظائفها مما يؤثر في مستويات التلوث[١].

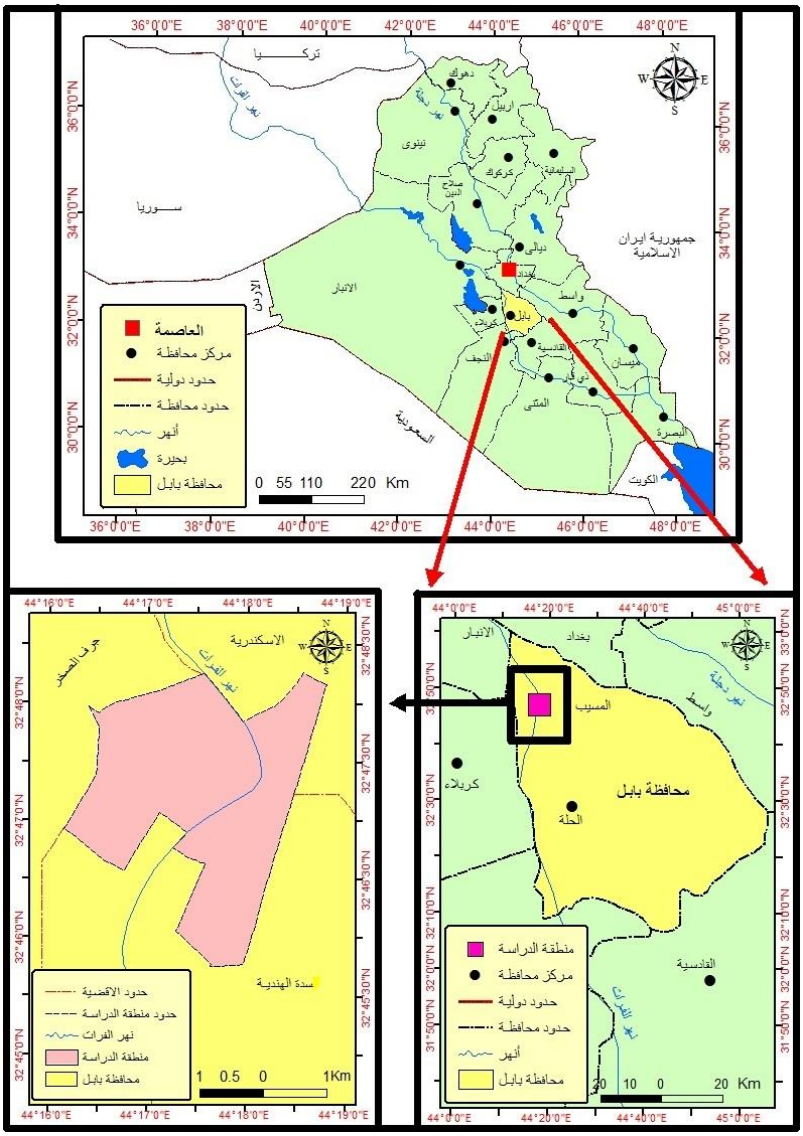
تقع مدينة المسيب الى الشمال من مدينة الحلة الواقعة بين دائرتي عرض (٢٠´٤٩ °٣٢) و(٦٠´٤٤ °٣٢) شمالاً وخطي الطول (٨٠´١٩ °٤٤) و(١٠´١٥

°٤٤) شرقاً، أما الموقع الجغرافي فتتمثل مدينة المسيب مركز قضاء المسيب التابع لمحافظة بابل الواقعة في المنطقة الوسطى من العراق خريطة (١).

وتم تحديد مواقع اخذ عينات الهواء بشكل يغطي منطقة الدراسة والتركيز في اختيار المواقع على اكثر المصادر في طرح تراكيز ثاني أوكسيد الكاربون فقد جمعت العينات من مواقع مختلفة واخذت قياساتها من مناطق متباينة من مدينة المسيب، والتي جمعت من (٢٠) موقعاً جدول (١) وخريطة (٢) وبواقع (٢) نموذج من كل موقع احدهما يمثل فصل الصيف والأخر فصل الشتاء وذلك للمقارنة وسهولة تحديد مستوى تركز الملوثات الغازية في الفصلين المحددين.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة





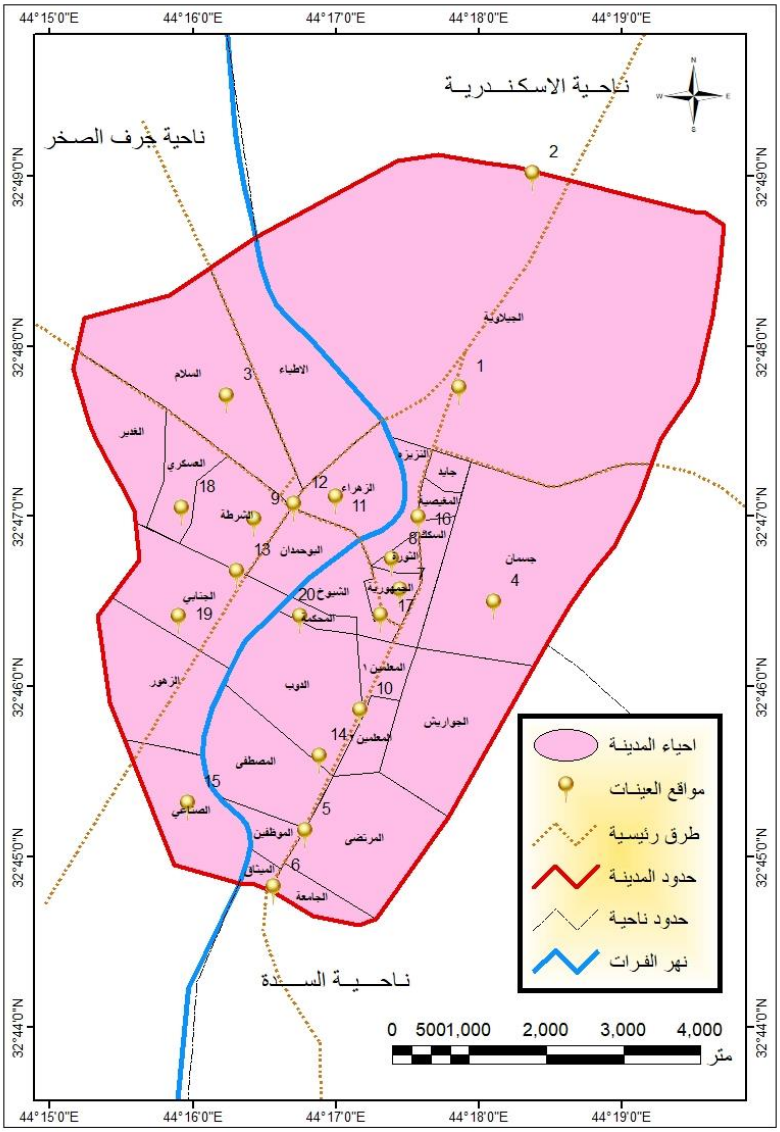
المصدر: من عمل الباحث باستخدام ال (ARC GIS10.3) بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، ٢٠٠٩، بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠.

جدول (١) احداثيات مواقع اخذ عينات الدراسة بواسطة (GPS) عام ٢٠٢٠

المواقع	الموقع	N	E	ت	المواقع	N	E
١	قرب محطة بنزين (حي الجيلاوية)	٤٣٤٢٣٠,٩١٢٦٠٦	٣٦٢٨٨٣١,٦٧٠٥٣	١١	مولدة كهربائية (حي الزهراء)	٤٣٢٨٧٨,٨٩٥١٤٦	٣٦٢٧٦٥٢,٩٦٦٢٨
٢	قرب محطة كهرباء المسيب	٤٣٥٠٤٧,٣٤٤٧٠٤	٣٦٣١١٥١,٧٩٢٢	١٢	تقاطع طريق كربلاء-بغداد	٤٣٢٤٢٦,٥٣٨٤١٤	٣٦٢٧٥٧٨,٥٠٥٠٧
٣	منطقة زراعية حي السلام	٤٣١٦٩٣,٢٤٧٥٣٢	٣٦٢٨٧٦٠,٢٤٥١٧	١٣	حي البوحمدان (المنطقة التجارية)	٤٣١٧٩٦,٠٨٠٣٣٥	٣٦٢٦٨٥٣,٩٥٦١٢
٤	منطقة زراعية حي جسمان	٤٣٤٥٩٣,٨٩٢١٠١	٣٦٢٦٥٠٣,٢١٣٩	١٤	مولدة كهربائية (حي الدوب)	٤٣٢٦٨٣,٩٧١٢١	٣٦٢٤٨٤٢,٦٧٣٤
٥	شركة الفرات للصناعات البتروكيميائية	٤٣٢٥١٥,٩٣٠٥٧	٣٦٢٤٠٣٣,١٩٦٥٤	١٥	حي الصناعي (سكني)	٤٣١٢٤١,٢١٢٠٢٢	٣٦٢٤٣٤٠,٣١٠٠٥
٦	قرب معمل اسمنت السدة	٤٣٢١٧٦,٨٩١٩٩٣	٣٦٢٣٤٢٦,٥٠٣٦٧	١٦	حي النزيزه (تقاطع طرق)	٤٣٣٧٧٦,٦٢٣٥١٨	٣٦٢٧٤٢٧,٨٤٥٩٨
٧	حي الجمهورية (سكني)	٤٣٣٥٧١,٠٣٩٧٩٢	٣٦٢٦٩٦٨,٧٦٤٢	١٧	كراج سيارات (حي الجمهورية)	٤٣٣٣٦٣,٢٦٥٣٨٦	٣٦٢٦٣٦٧,١٩٣٣
٨	حي كاظم التجاري	٤٣٣٤٨٤,١٨٦٣٥٢	٣٦٢٦٩٦٨,٧٦٤٢	١٨	حي العسكري (سكني)	٤٣١١٩٨,١٦٦٢٣٦	٣٦٢٧٥٤٤,٧٠٨٧٤
٩	حي الشرطة (سكني)	٤٣١٩٨٤,٦٦٤٧٢٤	٣٦٢٧٤١٠,٩٤٧	١٩	حي الجنابي (المنطقة التجارية)	٤٣١١٦١,٢٥٧٨١٦	٣٦٢٦٣٧١,٣٧٣٨٥
١٠	تقاطع حي المعلمين	٤٣٣١٢٨,١٥٧٢٤	٣٦٢٥٣٣٨,٢٣٨٨٧	٢٠	حي المحكمة (سكني)	٤٣٢٤٨٣,٤٣٩٩٢٢	٣٦٢٦٣٦٣,٦٣٨٣٦

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية.

خريطة (٢)
مواقع اخذ عينات تراكيز الهواء في مدينة المسيب



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مديرية بلدية المسيب، شعبة تخطيط المدن، ٢٠٢٠.

المبحث الأول: مفهوم التلوث بغاز ثاني أوكسيد الكاربون

مفهوم التلوث البيئي:

لقد اختلفت الآراء في تعريف دقيق ومحدد للتلوث البيئي حسب اختلاف وجهات نظر من درس موضوع التلوث وكل حسب اختصاصه وأياً كان التعريف فإن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي حيث أن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة فالتغير الكمي أو النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي إلى الخلل في هذا النظام[٢]، ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي أو انه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الأمر الذي يؤدي إلى أحداث خلل في هذا النظام[٣] ، ويعرف التلوث بانه كل تغير كمي او كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية لا تقدر الانظمة البيئية على استيعابها دون ان يختل توازنها كوجود اية مادة او طاقة في غير مكانها وزمانها وكميتها المناسبة.

ويعتبر تلوث الهواء اخطر ما يصيب البيئة لأنه لا يقتصر تأثيره على منطقة التلوث فقط بل يتجاوزه الى مناطق اخرى قريبة وبعيدة من سطح الارض فعلى سبيل المثال عندما تستنزف الموارد والثروات الطبيعية كالماء والمعادن والبترول والغابات ونحوها في منطقة ما من الارض فان تأثيرها يقتصر بشكل كبير على المنطقة الموجودة بها لتوفر موارد وثروات طبيعية مماثلة لها في مناطق اخرى من العالم ، بينما عندما يحدث تلوث في الهواء في منطقة ما من العالم فان تأثيره لا يقتصر على منطقة التلوث بل يتعداها الى مناطق اخرى قريبة وبعيدة من الجو لان حركة الهواء لا حدود لها ولا تعترف بالحدود الاقليمية او الدولية[٤] .

لذا يعد تلوث الهواء من أخطر أنواع التلوث فهو من المشكلات الخطيرة التي تجابه الإنسان وتهدد حياته فان كان بالإمكان إصلاح التربة بعد تلوثها ومعالجة المياه الملوثة فليس بالإمكان العيش(٣) دقائق في هواء ملوث، ولا توجد طريقة سهلة لتنقيته من دون أن تحدث إعاقة لحركة الإنسان وعمله اليومي[٥]، ومن أنواع الملوثات التي تصيب الهواء هو التلوث بغاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO2).

ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2)

يعتبر غاز ثاني أوكسيد الكاربون احد مكونات الهواء الطبيعي اذ يبلغ التركيز الاعتيادي لغاز ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء (٠،٠٣ %) من حجم الهواء، اي ما يعادل (320 PPM) فيما يتراوح تركيزه في الهواء الطلق للمناطق الريفية من (350 PPM - 300)، في حين يزيد مستوى تركيزه في المدن والمناطق

الحضرية على (400 PPM)[١]، ويعتبر مضر بالصحة اذا ما وصل تركيزه الى (٣٥٠)PPM ولمدة ساعة واحدة في حين يشعر الانسان بالصداع والفتور وغثيان النفس وصعوبة في التنفس اذ وصل تركيزه الى (١٠٠)PPM ويقضي على الانسان نهائياً اذا ما وصل تركيزه الى (١٠٠٠)PPM [٢].

ينتج هذا الغاز من عمليات احتراق الوقود الاحفوري (فحم ، بترول ، غاز طبيعي) او اي مادة عضوية اخرى كالخشب[٦]، ويؤكد العلماء ان كمية هذا الغاز اخذت في التزايد مع بداية الثورة الصناعية وذلك بسبب الكميات الهائلة من الوقود التي تحرقها وتستهلكها المنشآت الصناعية ومحطات القوى الكهربائية ومحركات السيارات ووسائل النقل والمواصلات المختلفة التي باحتراقها تؤدي الى استهلاك الاوكسجين واطلاق ثاني اوكسيد الكاربون بكميات كبيرة اكبر بكثير مما يمكن للغطاء النباتي استهلاكه واكبر من قدرة مياه البحار والمحيطات على امتصاصه اضافة الى تزايد اعداد السكان والثروة الحيوانية في العالم[٧].

يتميز هذا الغاز بتغير نسبته في الهواء وبصورة دورية من فصل ويعد من الغازات التي تتغير كمياً حسب ظروف وعوامل معينة وهذا ما يقلل من اثره الا ان خطورته تكمن في زيادة تركيزه بما يفوق معدلاته الطبيعية (٠,٠٣%) حجماً من الهواء مما يؤدي الى مساهمة هذا الغاز في ارتفاع درجة حرارة الارض وهو ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري او تأثيرات البيت الزجاجي وترتبط نسبته ارتباطاً وثيقاً بنسبة الاوكسجين فكلما زادت نسبة الاوكسجين تقل نسبة ثاني اوكسيد الكربون وبالعكس اذ تستخدم النباتات جزءاً كبيراً من هذا الغاز في عملية التركيب الضوئي وبهذا فان تقلص المساحات الزراعية وقلة النبات الطبيعي بسبب الاستخدام البشري يؤدي الى بقاء كميات كبيرة من هذا الغاز في الجو[٨]، يؤدي هذا الغاز في حالة وجوده بتراكيز عالية الى عدة امراض اكثرها في الجهاز التنفسي مثل التهاب القصبات الهوائية والربو والانتفاخ الرئوي والضيق في التنفس وقد يصل الامر في التركيزات المرتفعة الى حدوث تشنج في الحبال الصوتية وتخريش للأغشية المخاطية [٩].

---

[١] علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل ألمكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية وأثاره البيئية في محافظة واسط، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠٢٠، ص١٩٩.

[٢] عباس زغير محيسن المرياني، التحليل المكاني لتلوث الهواء والتربة والضوضاء في مصفى نفط ذي قار، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، المجلد ٨، العدد ٢، ٢٠١٨، ص٤١٥.

المبحث الثاني: مصادر التلوث بثاني أوكسيد الكاربون في مدينة المسيب

اولاً: النشاط الصناعي

١. صناعة المواد الاولية الكيمياوية الاساسية

تتمثل هذه الصناعة بمصنع واحد وهو مصنع (شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية) تأسست عام ١٩٦٨ باسم الشركة العامة لصناعة الحرير وفي عام ١٩٩٥ سميت بشركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية ، ويقع هذا المصنع جنوب شرق مدينة المسيب ، ويعد هذا المصنع من اهم الصناعات في محافظة بابل وكذلك على مستوى محافظات الفرات الاوسط[١٠]، ويعد انتاج هذا المصنع مادة تامة الصنع جاهزة للاستعمال وجميع منتجاته تدخل كمادة اولية في الكثير من الصناعات وتضم الشركة ثلاث معامل رئيسية ومن اهم منتجاتها ينظر الجدول(٢) ادناه :-

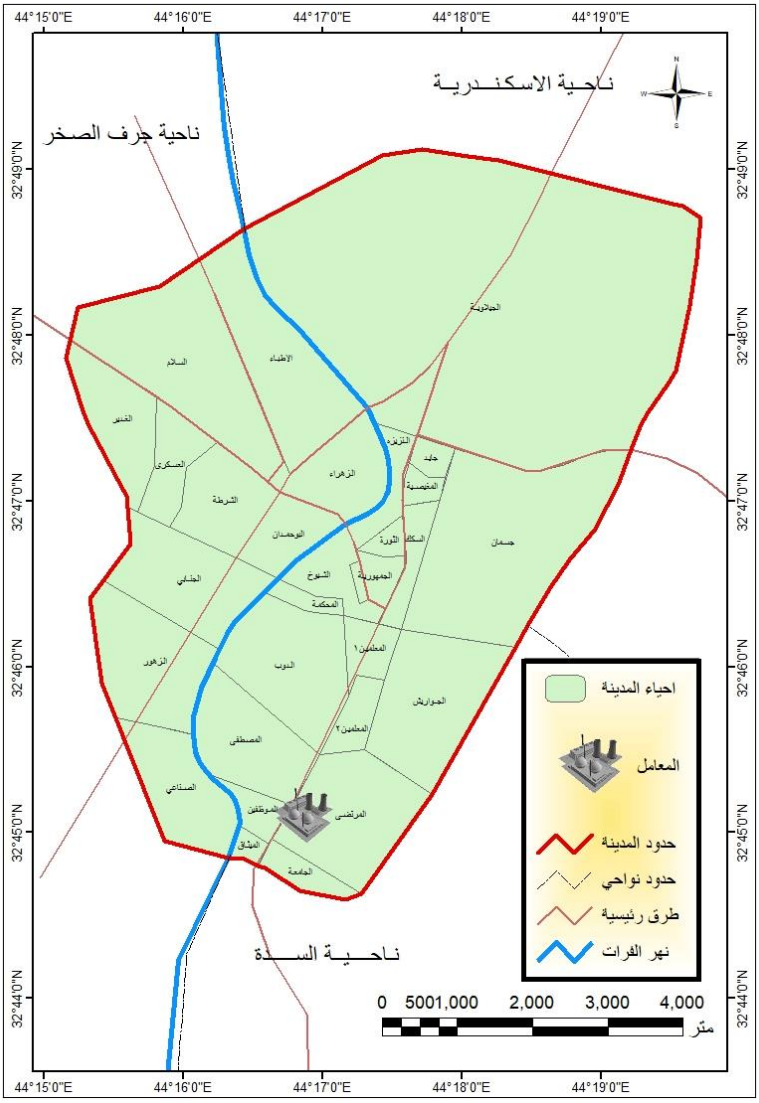
جدول (٢) الخطوط الانتاجية لشركة الفرات العامة واهم منتجاتها

الخط الانتاجي	اسم المنتج	الجهة المستفيدة
خط انتاج حامض الكبريتيك	حامض الكبريتيك المركز	وزارة النفط ووزارة الكهرباء ووزارة الصناعة والمعادن
خط انتاج الباودرات والحبيبات	مبيد كيموباف	وزارة الزراعة
	كبريت زراعي	
	كيموكسيل	
	كيمو سيسن	
خط انتاج مبيدات حشرية سائلة	كيمو سبان	وزارة الزراعة
	كيموكتين	
	كيمو سيس زيتي	
	كيمو سيس	

المصدر: شركة الفرات العامة للصناعات البتروكيميائية، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

واعتمد المصنع ومنذ بداية إنشائه على النفط الاسود وبلغ معدل صرف الوقود لعام ٢٠١٩ (٦٩٠) م^{٢} ، ومن مساوئ تشغيل المصنع يكون فيه الاستخدام عكسي يعني اذ ان الانتاج والتشغيل مستمر فيحتاج الى وقود قليل اما في حالة حدوث التوقفات والانقطاعات بالإنتاج فيحتاج الى صرف وقود اكثر بسبب الانقطاعات وبالتالي ازدياد انبعاثات الغازات[١١].

خريطة (٣) التوزيع الجغرافي للمعامل في مدينة المسيب



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام ال (ARC GIS10.3) اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر worldview، ٢٠١٨، والتصميم الأساس لمدينة المسيب.

٢. الصناعات الغذائية

أ- افران الخبز والصمون والمطاعم

لا يكاد يخلو حي من احياء منطقة الدراسة من هذه الافران وقد انتشرت في السنين الاخيرة وازدهرت هذه الصناعة بسبب ارتفاع المستوى المعاشي للفرد والتوجه نحو هذه الافران واقتصار عمل الخبز في البيوت على المناطق الريفية الى حد ما يستخدم النفط الابيض والغاز السائل كوقود.

مما ينتج عنه انبعاثات غازية مثل (CO_2) كذلك ذرات متطايرة من الغبار والرماد المتخلف من احتراق الوقود[١٢].

جدول (٣) متوسط تركيب الرماد المتطاير عند حرق الفحم ميكروغرام / غرام

العنصر	التركيز	العنصر	التركيز
سليكون	٢١	فسفور	٠,٣
المنيوم	١١	الكادميوم	١٢
الحديد	٧,٦	الزنك	٤٥٠
الكالسيوم	٦,٢	فناديوم	٢٧٠
البوتاسيوم	١,٤	الكروم	٢٥٠
الكبريت	١,٣	الرصاص	١٧٠
المنغسيوم	١,١	زرنيخ	١٦٠
الصوديوم	٠,٩	يورانيوم	١٩
تيتانيوم	٠,٧		

المصدر: مؤيد حسن قاسم، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٦٨.

جدول (٤) اعداد الافران والمطاعم على مستوى الاحياء السكنية في مدينة المسيب

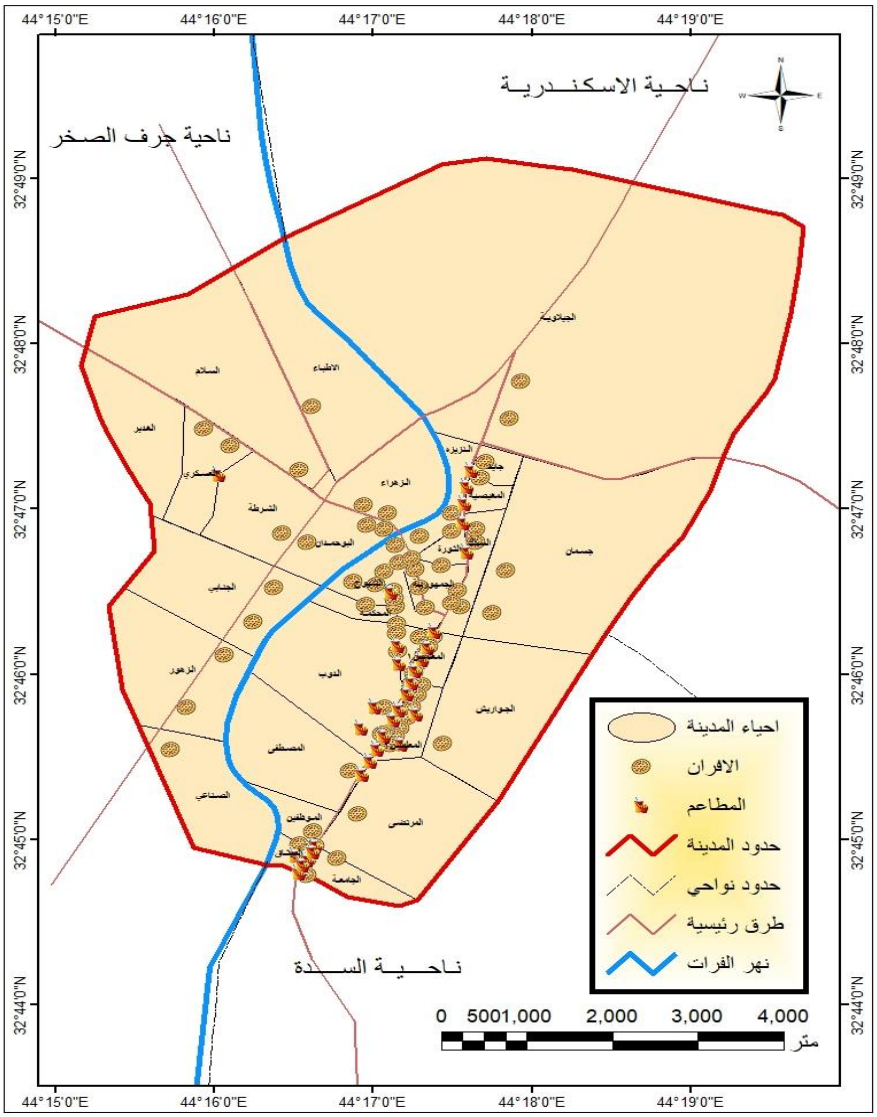
	الأحياء السكنية	عدد الافران	عدد المطاعم		الأحياء السكنية	عدد الافران	عدد المطاعم
١	الثورة	٢	١	١٦	الغدير	-	-
٢	السكك	٣	١	١٧	الصناعي	١	-
٣	الجمهورية	٦	-	١٨	الجواريش	١	-
٤	الشيوخ	٧	١	١٩	الميثاق	١	١
٥	المعلمين١	١١	٦	٢٠	الموظفين	١	٢
٦	الدوب	٢	٢	٢١	الجيلاوية	٢	-
٧	المعلمين ٢	٦	٩	٢٢	جايد	١	١

٨	البو حمدان	٣	-	٢٣	جسمان	٢	-
٩	الزهراء	٢	-	٢٤	المغيصية	١	٢
١٠	الاطباء	١	-	٢٥	المصطفى	١	١
١١	الشرطة	١	-	٢٦	المرتضى	١	-
١٢	العسكري	٢	١	٢٧	المحكمة	٢	-
١٣	الجنابي	٢	-	٢٨	الجامعة	٤	٣
١٤	السلام	١	-	٢٩	النزيزه	٢	
١٥	الزهور	٢	-	المجموع		٧١	٣١

المصدر: - الدراسة الميدانية.

- دائرة صحة بابل، مركز رعاية المسيب، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

خريطة (٤)
التوزيع الجغرافي للأفران والمطاعم في مدينة المسيب



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (١٧).

ومما يزيد من خطورة ملوثات هذه الافران ان اغلبها لا يوجد في منطقة معزولة بل تكون جزء من الدور السكنية وان مداخن هذه الافران اما ان تكون بصورة افقية باتجاه الشوارع او باتجاه عمودي وهو ما تم ملاحظته عند أحد الدور الملاصقة لاحد الافران اذ لاحظنا ان اسطح المنازل القريبة مكسوة باللون الاسود الناتج عن مدخنة الفرن او المخبز، أما المطاعم فإنها تستعمل الغاز السائل والفحم لتجهيز بعض المشويات، وما يترتب على ذلك من انبعاث الملوثات من غبار ورماد متخلف من الفحم وغازات أخرى.

يتضح من الجدول (٤) والخريطة (٤) تباين وارتفاع في اعداد الافران على مستوى الاحياء السكنية لمدينة المسيب وبالتالي سيكون هناك تباين في انبعاثات ملوثات الهواء، اذ بلغت اعداد افران الخبز والصمون في منطقة الدراسة لغاية تشرين الثاني ٢٠٢٠ نحو (٧١) فرن منتشرة في الاحياء السكنية لمدينة المسيب، وظهرت الاحياء (المعلمين١، الشيوخ، الجمهورية والمعلمين٢) بأعلى اعداد الافران وبواقع (١١، ٧، ٦، ٦) فرن على التوالي فيما كانت اعدادها في باقي الاحياء تتراوح بين (١، ٢، ٣، فرن، اما المطاعم فكان هناك تباين في توزيعها ضمن الاحياء السكنية وبالتالي تباين في انبعاثات ملوثات الهواء، اذ بلغت اعداد المطاعم في منطقة الدراسة لغاية تشرين الثاني ٢٠٢٠ نحو (٣١) مطعم منتشرة في الاحياء السكنية لمدينة المسيب، وظهرت الاحياء (المعلمين١، المعلمين٢) اعلى الاعداد وبواقع (٩، ٦) مطعم على التوالي.

ثالثا: النشاط المدني

١. المولدات الكهربائية Electric Generators:-

مع تراجع انتاج الطاقة الكهربائية في العراق بصورة عامة ومدينة المسيب بصورة خاصة فان الطلب يتزايد يوماً بعد يوم على شراء المولدات الكهربائية بطاقات تتناسب مع حجم الاحياء السكنية ونصب هذه المولدات في الأحياء السكنية في المدينة للتقليل من معاناة المواطنين من الانقطاع المستمر للتيار الكهربائي ولعدم قدرة الدولة على سد حاجة المواطنين من الطاقة الكهربائية.

لذا باتت المولدات الكهربائية ظاهرة مألوفة في المناطق السكنية والتجارية والصناعية وفي الورش والمحال والفنادق والمزارع ، والحقيقة ان اعداد هذه المولدات ازداد بشكل لافت للنظر ويتطلب وقفة جادة لوضع اسس ومعايير صارمة تمنع او تحد من التلوث الذي تحدثه هذه المولدات[١٣] اذ تعمل بوقود الديزل وتطلق الى الجو اكاسيد الكبريت واكاسيد النتروجين والكاربون اضافة الى الهيدروكربونات والجسيمات الدقيقة وغيرها من الانبعاثات الخطرة [١٤].

أما المولدات الصغيرة التي تستخدم من قبل المنازل والمحال التجارية، وفي العمارات السكنية، التي تعمل بالبنزين والكازولين فتسبب زيادة في تعرض السكان

إلى الملوثات المنبعثة من هذه المكائن منها غاز أحادي اوكسيد الكاربون وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون والهيدروكاربونات والرصاص والدقائق العالقة وغيرها من الملوثات الهوائية [١٥].

بلغ عدد المولدات في منطقة الدراسة لغاية تشرين الثاني ٢٠٢٠ نحو ٨٥ مولدة منتشرة اغلبها في الاحياء السكنية، وهذا العدد يعكس زيادة تراكيز الغازات الملوثة الناتجة من احتراق وقود هذه المولدات.

جدول (٥) كميات انبعاثات الملوثات للآلات التي تستعمل وقود الديزل

نوع الملوث	كمية الانبعاثات كغم / ١٠٠٠ لتر
اكاسيد الكبريت	١٥
اكاسيد النتروجين	٢٥
أول اوكسيد الكربون	٧
الهايدروكاربونات	٤,٤
الدقائقيات	١٣

Reference: Ibrahim Aslan Resitoglu et al, The pollutant emissions from diesel-engine vehicles and exhaust aftertreatment systems, Clean Techn Environ Policy, Turkey, (17), 2015, p.18.

يكون تأثير المولدات الكهربائية اكثر خطورة لكونها على تماس مباشر مع الدور السكنية، وهذا يعني ان التلوث للمساكن القريبة من المولدات اكثر من المساكن التي تكون بعيدة عنها، وحسب الجدول (٦) وخريطة (٥) فان اعداد المولدات بلغت (٨٦) مولدة في مدينة المسيب موزعة على الاحياء السكنية للمدينة، تأتي الاحياء (المعلمين١، المعلمين٢، الشيوخ، الجمهورية) في المرتبة الاولى حيث بلغت (٩، ٧، ٦، ٥) مولدة على التوالي، ثم تأتي بقية الاحياء السكنية بعدد يتراوح بين (١، ٢، ٣) مولدة.

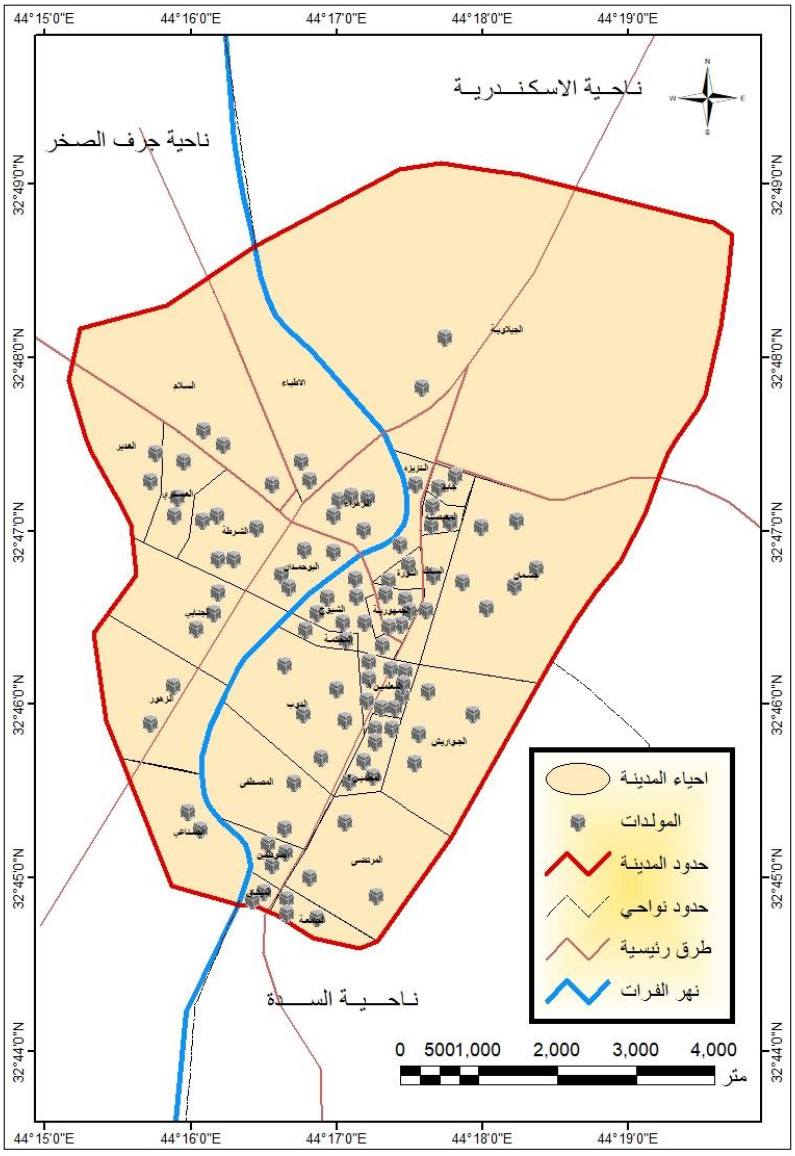
جدول (٦) اعداد المولدات الكهربائية على مستوى الاحياء السكنية في مدينة المسيب

	الأحياء السكنية	عدد المولدات
١	الثورة	٢
٢	السكك	٢
٣	الجمهورية	٥
٤	الشيوخ	٦
٥	المعلمين١	٩
٦	الدوب	٥

٧	المعلمين ٢	٦
٨	البو حمدان	٤
٩	الزهراء	٤
١٠	الاطباء	٢
١١	الشرطة	٥
١٢	العسكري	٣
١٣	الجنابي	٣
١٤	السلام	٢
١٥	الزهور	٢
١٦	الغدير	٢
١٧	الصناعي	٢
١٨	الجواريش	٤
١٩	الميثاق	٢
٢٠	الموظفين	٣
٢١	الجيلاوية	٢
٢٢	جايد	٢
٢٣	جسمان	٦
٢٤	المغيصية	٣
٢٥	المصطفى	٢
٢٦	المرتضى	٣
٢٧	المحكمة	٢
٢٨	الجامعة	٣
٢٩	النزيزه	٢
المجموع		٨٦

المصدر: - الدراسة الميدانية.
- قائمقامية مدينة المسيب، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

خريطة (٥)
التوزيع الجغرافي للمولدات الكهربائية في مدينة المسيب



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١٩).

٢. النفايات

تعد مشكلة النفايات من المشاكل التي تعاني منها مدينة المسيب فقد أخذت هذه النفايات تزداد في كميتها ونوعيتها بالمدينة من سنة إلى أخرى، وخاصة بعد ارتفاع المستوى المعاشي وزيادة القدرة الشرائية لدى المواطنين وزيادة المواد المستهلكة، وما لهذه النفايات من تأثيرات سلبية على صحة الإنسان ومن خلال انبعاث بعض الغازات من هذه النفايات وتنقسم النفايات إلى صلبة وسائلة.

أ- النفايات الصلبة

يقصد بالنفايات الصلبة المخلفات التي يتم التخلص منها كمخلفات ليس لها قيمة تستحق الاحتفاظ بها والتي تنجم عن المنازل والمطاعم ونفايات المطابخ والنفايات الصناعية والنفايات التجارية ونفايات الشوارع والنفايات الطبية ونفايات العمليات الانشائية[١٦] ، وبالرغم من تشابه النفايات الصلبة عالمياً الا انها تختلف فيما بينها من ناحية كميتها المتولدة فقد بينت منظمة الصحة العالمية ان انتاج النفايات الصلبة في دول العالم المختلفة تتراوح ما بين (٠,٤ كغم / شخص / يوم) في دول العالم الفقيرة و(٢,٥ كغم / شخص / يوم) في الدول الغنية كما تختلف كمية النفايات داخل الدولة الواحدة بل وكذلك بين اسرة واخرى داخل المدينة اذ تختلف كمية النفايات الصلبة حسب الكثافة السكانية وارتفاع مستوى المعيشة والوعي البيئي[١٧].

وتشكل النفايات الصلبة مصدرا للتلوث الهوائي، كونها تحتوي على بقايا عضوية تسمح بنشاط الفعل البكتيري في ظروف وجود الأوكسجين (تحلل هوائي)، أو عدم وجود الأوكسجين (تحلل لا هوائي)، مما يترتب عليه انطلاق غازات مختلفة، الأمونيا، وأحادي وثنائي أوكسيد الكاربون، الازوت، الهيدروجين وكبريتيد الهيدروجين كما موضح في جدول ادناه.

جدول (٧) الغازات المنبعثة من النفايات ميكروغرام /كيلوغرام

الغازات / المصدر	الدقائق العالقة	اكاسيد الكبريت	أول أوكسيد الكاربون	اكاسيد النتروجين	الميثان
نفايات منزلية	٨	٠,٥	٤٢	٦,٥	٣
مخلفات السيارة	٥٠	-	٦٢	٥	٢

Greenhouse Gas Reference: Muhammad Muhitur Rahman et al, Emissions from Solid Waste Management in Saudi Arabia—Analysis of Growth Dynamice and Mitigation Opportunities, applied sciences, 11(1737), 2021, p.8.

ولاحتساب كمية النفايات يتم ذلك من خلال المعادلة التي وضعتها مديرية البلدية والتي يتم فيها احتساب عدد نفوس المدينة لسنة (٢٠٢٠) ومقدار ما يطرحه كل فرد خلال اليوم الواحد يكون (١,٢) كغم ضمن خطتها ولتوضيح ذلك يكون على النحو التالي: -

عدد سكان مدينة المسيب حسب تقديرات السكان لعام ٢٠٢٠ = ٨٣,٩٠٣

كمية النفايات = ٨٣,٩٠٣ × ١,٢ / ١٠٠٠ = ١٠٠٦٨٣,٦ طن / يوم.

المعدل السنوي = ١٠٠٦٨٣,٦× ٣٦٥ = ٣٦,٧٤٩,٥١٤ طن / سنوياً[١٨] .

فإذا كان الطن الواحد من النفايات يطلق ١٣٠ متراً مكعباً من الغازات فما حال مدينة المسيب التي يبلغ كمية النفايات (١٠٠,٦٨٣,٦) طن يومياً وأن هذه النفايات تنقل إلى مناطق الطمر الصحي بدون أي نوع من المعالجة ولا توجد معامل لفرز النفايات ولا موازين خاصة لوزن النفايات الناتجة ناهيك عن قلة آليات البلدية لنقل النفايات، مما يضطر إلى نقلها إلى أماكن قريبة من المدينة[١٩] .

اما عن مواقع الطمر يتوفر في البلدية موقع طمر صحي مشترك مع بلدية الاسكندرية وهو في موقع خارج حدود مدينة المسيب.

النفايات السائلة

وتتمثل في مياه الصرف الصحي حيث تعاني مدينة المسيب من عدم صلاحية شبكة الصرف الصحي أن وجدت حيث تعاني من انكسارات وتجمع المياه في الشوارع الفرعية وتكون على شكل برك مياه آسنة. حيث أن كميات مياه الصرف الصحي كبيرة ناتجة من الاستخدامات السكنية مثل مياه المطابخ والحمامات، ودورات المياه ومخلفات بعض الورش المنتشرة داخل الأحياء السكنية كما في صورة (١)، كما أن خلو بعض الأحياء من شبكات الصرف الصحي يؤدي إلى انتشار الخزانات داخل المنازل والتي يتم تفريغها بشكل دوري بواسطة سيارات خاصة لسحب المياه الثقيلة.

تنجم عن هذه العملية غازات كثيرة كبريتيد الهيدروجين (H_2S) وهو غاز شديد السمية وله رائحة كريهة (تشبه رائحة البيض الفاسد)، وينتج من تخمر المواد العضوية التي تحوي على الكبريت وبخاصة مخلفات الصرف الصحي، ويؤثر استنشاق غاز كبريتيد الهيدروجين سلباً في الجهاز العصبي وخلايا المخ والقدرة على التركيز والتفكير، بالإضافة إلى أثره الضار على الأغشية المخاطية وتسببه في حدوث التهابات الحنجرة والقصبة الهوائية[٢٠] إن غاز الميثان وهو ابسط المركبات الهايدروكاربونية تركيبا وهو غاز طبيعي المنشأ ينتج من عمليات تحلل المواد العضوية المطمورة في التربة أو المياه تحت تأثير نوع من البكتريا تعرف بالبكتريا الميثانية (Methanobacterium)[٢١] .

صورة (١) نفايات سائلة في مدينة المسيب

٣. وسائل النقل

تعد وسائل النقل (السيارات والدراجات النارية) من المصادر الرئيسة في تلوث الهواء اذ اثبتت الدراسات أن السيارات مسؤولة عن أكثر من ٥٠% من تلوث الهواء في الدول النامية غير الصناعية بما تنفثه من أدخنة وغازات في الهواء[٢٢] وباتت وسائط النقل من أهم وسائل النقل الضرورية التي تعمل على تأمين متطلبات الإنسان، وهذا ما ينعكس على زيادة أعداد السيارات في العالم اليوم " حيث تشير الإحصائيات إلى أن أعداد السيارات في العالم لم تكن تزيد على ٢٠ مليون سيارة في عام ١٩١٨ وارتفع العدد إلى ٩٥مليوناً عام ١٩٥٥ م ووصل إلى ٦٣٤ مليون سيارة خلال عام ١٩٩٥ وقفز العدد ليرتفع إلى ٧٠٠ مليون سيارة عام ٢٠٠٠ م والى ٧٥٠ مليوناً عام ٢٠٠٥ م والى مليار سيارة في عام ٢٠١٠ م، وتتوقع دراسة حديثة وضعها مركز خدمات دراسات السيارات الألمانية، أن عدد السيارات في أنحاء العالم سوف يرتفع في عام ٢٠٢٥ إلى ١,١٢٤ مليار سيارة بزيادة نسبتها٢٠%[٢٣]، وبطبيعة الحال أن تزايد أعداد المركبات زاد من عدد الرحلات مما تولد عنه ازدحاماً مرورياً عمل على زيادة الكميات المحروقة من الوقود وانبعاث كمية كبيرة من الملوثات[٢٤]، لان عمل المحركات يقوم على استخدام الوقود السائل كالبنزين والديزل وذلك لإنتاج الطاقة اللازمة وتحويلها الى طاقة حركية لتسيير المركبات حيث ان كمية الهواء اللازمة لحرق ١ كيلوغرام من الوقود تساوي ١٥ كيلوغرام ذلك من حيث الوزن اما من حيث الحجم فان احتراق لتر واحد من الوقود يلزمه ٩ طن لتر من الهواء ، وتكون عملية الاحتراق مثالية اذا أدت الى احتراق كامل للوقود وفي هذه الحالة سينتج مادتين هما ثاني أوكسيد الكربون وبخار الماء[٢٥]، اما في حالة الاحتراق الغير كامل وهو الامر الطبيعي فان ذلك يؤدي الى انبعاث ملوثات بالإضافة الى ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء التي تؤثر على البيئة والمجتمع وهذه الغازات هي :

اول اكسيد الكاربون (Co) وهو غاز شديد السمية. يمنع أول أكسيد الكربون كريات الدم الحمراء من نقل الأكسجين[٢٦].

ثنائي اكسيد الكاربون (Co_2) وهو غاز يستنزف طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من أشعة الشمس فوق البنفسجية، اكاسيد النتروجين وهي مضرة بالصحة [٢٧].

والهايدروكاربونات (HC) وهي مكونات الوقود غير المحترقة التي تحدث في انبعاثات العادم بعد الاحتراق غير الكامل. وفيها عدة انواع منها (C_6H_{61} C_6H_{18}) التي تكون سبباً لبعض الامراض السرطانية[٢٨] .

الرصاص pb: تعتبر السيارات التي تعمل بالبنزين المسبب الرئيس للتلوث بالرصاص ، اذ يضاف الرصاص الى البنزين لتحسين خواصه وزيادة كفاءة مركبات البنزين المستخدم في محركات السيارات[٢٩]

سخام soot: تعتبر المحركات التي تعمل بالديزل المسبب الرئيس للتلوث بالسخام الذي يمثل تركيز عالي من جزئيات الكربون إضافة الى العناصر الثقيلة التي تكون بحالة غازية او صلبة دقيقة تظهر منها بعض الروائح الكريهة(٣٠).

ويلاحظ من جدول (٨) ارتفاع وتباين كثافة المرور في شوارع المدينة اذ يوضح الكثافة المرورية وعدد المركبات المارة للساعة من (٨-٩) صباحاً وتباين عدد المركبات والكثافات المرورية بين طريق وآخر، اذ سجلت اعلى كثافة مرورية لطريق مسيب – كربلاء بعدد (٤٣٥) سيارة كونه من الطرق الرئيسية في المدينة ويعد اهم الطرق الذي تسلكه اغلب وسائط النقل، في حين سجل طريق السوق اقل عدد من السيارات بواقع (٧١) سيارة، وبالتأكيد فأن هذا التباين في الكثافات المرورية له دور في تباين الملوثات الناتجة عن احتراق وقود السيارات بين مكان واخر.

جدول (٨) الكثافة المرورية وعدد المركبات المارة في مدينة المسيب

اسم الطريق	الساعة / صباحاً	عدد المركبات المارة في الساعة
شارع سكني داخل	٨-٩	٨٨
الطريق من المستشفى	٨-٩	٢٤٧
طريق صوب البوحمدان	٨-٩	٢٨٩
طريق المسيب - بغداد	٨-٩	٢٦٨
طريق المسيب - كربلاء	٨-٩	٤٣٥
طريق المسيب – جرف الصخر	٨-٩	٣٣٣
طريق المسيب – سدة الهندية	٨-٩	١٨٦
طريق السوق	٨-٩	٧١

المصدر: وزارة البلديات والاشغال العامة، المديرية العامة للتخطيط العمراني، تقرير المسح الموقعي والمكتبي، ٢٠١٩.

وتعد المركبات أخطر مصادر التلوث في المدن المزدحمة بالمرور وذلك لما يتولد عنها من عادم مؤلف من عدة غازات سامة أشدها غاز أول اوكسيد الكربون واكاسيد النتروجين والهيدروكربونات والميثان. وقد اوضحت بعض الدراسات ان السيارة الصغيرة تنفث (٦٠) م^{3} كل ساعة من الغازات بينما تنفث سيارة الحمل الواحدة (١٢٠) م^{3} من غاز أول اوكسيد الكربون السام واكاسيد النتروجين(٣١) ، حيث ان كثيراً من تلك السيارات القديمة لا تتم في محركاتها عملية الاحتراق بصورة كاملة لذا تنطلق مواد سامة عندما يكون الاحتراق غير كامل(٣٢)

وتعد المركبات المزودة بمحركات الديزل أقل تلوثاً للهواء، إذا ما قورنت مع المركبات التي تعمل بمحرك البنزين كما في جدول (٩) هذا إذا ما تم التدخل في

ميكانيكية المركبة، وأجراء بعض التغيرات في تصميمها لغرض زيادة قدرتها، وكذلك سوء الصيانة مما يجعلها تستهلك وقوداً أكثر ويؤدي ذلك إلى زيادة انبعاث الغازات من عادم السيارة.

جدول (٩) الملوثات الناتجة عن المركبات الديزل والبنزين مقدرة بالغرام في لتر

نوعية الملوثات	سيارات البانزين غرام / لتر	سيارات الديزل غرام / لتر
اول أوكسيد الكاربون (CO)	٣٤٩	٢٩,٥
هيدروكاربونات (Vocs)	٩,٦٣	١,٨
اكاسيد النتروجين (NO2)	٩,٨٥	٧,٢
ثاني أوكسيد الكبريت (SO2)	٠,٣٧	٤,١٥
رصاص (Pb)	٠,٣٧	-

المصدر: هيثم هاشم ناعس، التلوث الهوائي الناتج عن السيارات وحركة المرور في مدينة دمشق، دمشق، ٢٠٠٨، ص٥٩٣.

ويلاحظ من الجدول (٢٢) ان الملوثات الناجمة من السيارات التي تستخدم البانزين تفوقت بتراكيزها في اللتر الواحد عن تراكيز نفس الملوثات في السيارات التي تستخدم الديزل، اذ بلغت ملوثات اول أوكسيد الكاربون (٣٤٩) غرام لكل لتر في البانزين في حين بلغت (٢٩,٥) غرام لكل لتر في الديزل، وفي الهايدروكربونات بلغت التراكيز (٩,٦٣) غرام لكل لتر في البانزين مقابل (١,٨) غرام لكل لتر في الديزل وبلغت اكاسيد النتروجين (٩,٨٥) غرام لكل لتر في البانزين مقابل (٧,٢) غرام لكل لتر في السيارات التي تستخدم الديزل وبلغت نسبة ما يطرح من الرصاص من السيارات التي تستخدم البانزين (٠,٣٧) غرام لكل لتر ولم تسجل أي تراكيز في السيارات المستخدمة للديزل، وتفوقت السيارات التي تستخدم الديزل على التي تستخدم البانزين في تراكيز ثاني أوكسيد الكبريت اذ بلغت (٤,١٥) غرام لكل لتر في السيارات الديزل مقابل (٠,٣٧) غرام لكل لتر في البانزين.

وتعتمد درجة انبعاث الملوثات من السيارات على عدة عوامل هي:

١- نوعية الوقود المستعمل وزيادة نسبة الرصاص والمركبات الأوكسجينية المضافة إلى الوقود لتحسين أداء المحرك ورفع كفاءته.

٢- عدم الاحتراق الكامل للوقود داخل محرك السيارة.

٣- عدم إجراء الصيانة المستمرة لمحرك السيارة للتأكد من أداء المحرك ومن عملية احتراق الوقود بداخله [٣٣].

٤- الزخم المروري الناتج من عدم الالتزام بالقوانين، وكثرة المركبات.

٥- عرض الطريق ونوع الطرق حيث تكون الطرق المنبسطة اقل استهلاكاً للوقود من الطرق الوعرة

٦- رداءة الطرق التي تؤدي إلى إبطاء السرعة وهذا يجعل محركات المركبات تبعث غازات أكثر، حيث توجد علاقة عكسية بين بعض الغازات وسرعة السيارة.

٧- درجة الحرارة والرطوبة واتجاه الرياح السائدة واتجاه الشوارع وارتفاع المباني حيث توجد علاقة بينهم مما يسمح ببقاء الملوثات ودخولها إلى المباني المجاورة[٣٤].

المبحث الثالث: التحليل المكاني لتراكيز ثاني أوكسيد الكاربون في مدينة المسيب

يبلغ التركيز الاعتيادي لغاز ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء (٠,٠٣ %) من حجم الهواء، اي ما يعادل (320 PPM) فيما يتراوح تركيزه في الهواء الطلق للمناطق الريفية من (350 PPM - 300)، في حين يزيد مستوى تركيزه في المدن والمناطق الحضرية على (400 PPM)[٣٥]، ويعتبر مضر بالصحة اذا ما وصل تركيزه الى (٣٥٠)PPM ولمدة ساعة واحدة في حين يشعر الانسان بالصداع والفتور وغثيان النفس وصعوبة في التنفس اذ وصل تركيزه الى (١٠٠)PPM ويقضي على الأنسان نهائياً اذا ما وصل تركيزه الى (١٠٠٠)PPM [٣٦].

ويتضح من جدول (١٠) وخريطة (٦) تباين تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون(CO_2) في هواء منطقة الدراسة، ويظهر ذلك التباين حسب المواقع البالغ عددها عشرون موقع تبايناً زمانياً ومكانياً، فمن خلال ملاحظة الجدول (٢٧) يلاحظ ان اعلى تركيزاته كانت خلال فصل الصيف اذ بلغ معدل تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون((CO2) ليومي ٣٠ و٣١ من شهر تموز ولكل المواقع (٤٤٨,٢٥)PPM، وسجل اعلى تركيز له في الموقع (٢٠) اذ بلغت (٥٦٦)PPM في حي المحكمة وذلك لكثافة حركة السيارات في هذا الحي أيضاً هناك ارتفاع في الموقع (١٤،١١) اذ بلغت (٥٥١،٥٦٢)PPM في حي الزهراء وحي الدوب لكل منها على التوالي بالقرب من مولدة كهربائية بسبب ما تطلقه هذه المولدات من تراكيز لغاز ثاني أوكسيد الكاربون، بالمقابل بلغ ادنى تركيز له (٣٨٨)PPM في الموقع (٦) قرب معمل اسمنت السدة، اما في القياسات التي أجريت يومي ٣٠ و ٣١ من شهر كانون الثاني فقد بلغت معدلاتها لجميع المواقع (٤٣٤,٩٥)PPM وسجل اعلى تركيز في الموقع (٧) في حي الجمهورية السكني اذ سجل (٥٩١)PPM كونه الحي الأعلى بالكثافة السكانية أيضا سجلت اعلى التراكيز في الموقع (١٧) في حي الجمهورية قرب كراج للسيارات اذ سجل (٥٥٠)PPM كونه موقع ذو كثافة بحركة السيارات وفي الموقع (١٢) سجل تركيز ثاني أوكسيد الكاربون (٥٢١)PPM في طريق تقاطع كربلاء-

بغداد كونها من المواقع المزدحمة بحركة السيارات، اما ادنى تركيز فظهر في الموقع(١٠) اذ بلغ تركيزه (٣٥٦)PPM، ينظر جدول (١٠) وخريطة (٧).

جدول (١٠) التباين الزماني والمكاني لتراكيز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2)PPM لعشرين موقع في هواء مدينة المسيب عام٢٠٢٠

ت	المنطقة	تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون PPM	
		تموز	كانون الثاني
١	قرب محطة بنزين (حي الجيلاوية)	٤٠٨	394
٢	قرب محطة كهرباء المسيب	٤٠٦	363
٣	منطقة زراعية حي السلام	٣٩٠	400
٤	منطقة زراعية حي جسمان	٣٩٨	٤٤٥
٥	شركة الفرات للصناعات البتروكيميائية	٣٩٩	420
٦	قرب معمل اسمنت السدة	٣٨٨	486
٧	حي الجمهورية (سكني)	٤١٠	591
٨	حي كاظم التجاري	٤٠٥	395
٩	حي الشرطة (سكني)	٤٠١	٤٤٥
١٠	تقاطع حي المعلمين	٤٥٢	٣٥٦
١١	مولدة كهربائية (حي الزهراء)	٥٦٢	٤٨٩
١٢	تقاطع طريق كربلاء-بغداد	٥٢٦	٥٢١
١٣	حي البوحمدان (المنطقة التجارية)	٤٩٦	٣٦٥
١٤	مولدة كهربائية (حي الدوب)	٥٥١	٤٤٨
١٥	حي الصناعي (سكني)	٤٢١	٣٨٨
١٦	حي النزيزه (تقاطع طرق)	٤٨٩	٤٥٥
١٧	كراج سيارات (حي الجمهورية)	٥٣٩	٥٥٠
١٨	حي العسكري (سكني)	٣١٢	٤٠٣

١٩	حي الجنابي (المنطقة التجارية)	٤٤٦	٣٩٦
٢٠	حي المحكمة (سكني)	٥٦٦	٣٨٩
المجموع		٨٩٦٥	٨٦٩٩
المعدل		٤٤٨,٢٥	٤٣٤,٩٥
المحددات البيئية المسموح بها		-	

المصدر:

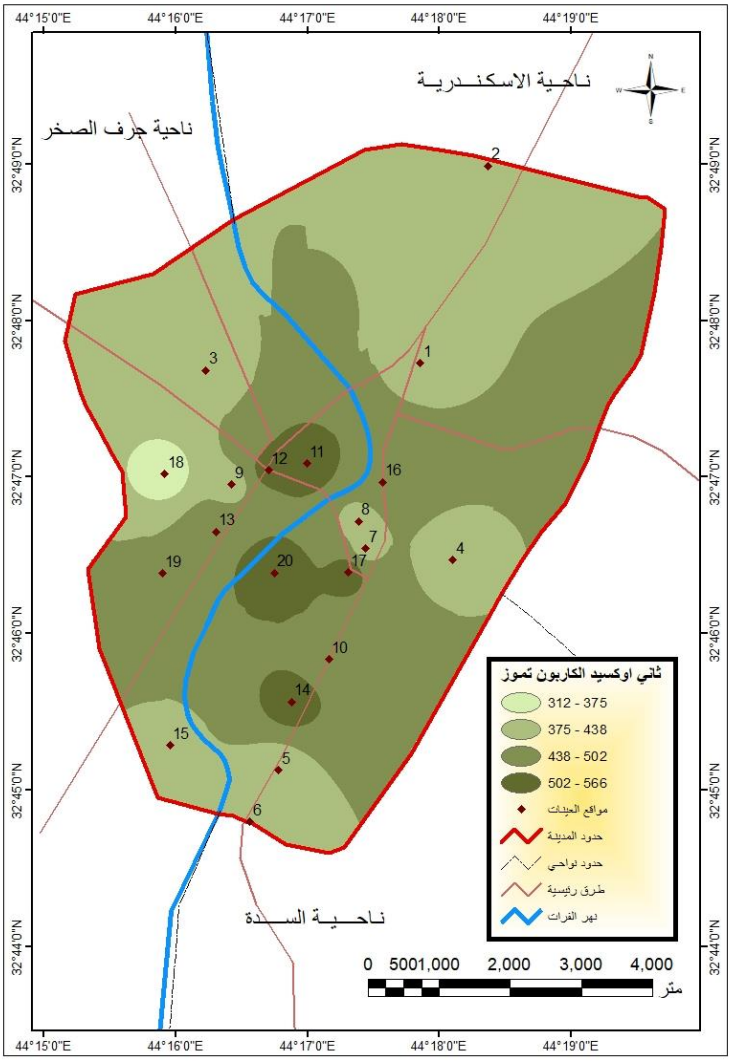
١. الدراسة الميدانية للمدة من ٢٠٢٠/١/٣٠ – ٢٠٢٠/١/٣١.

٢. الدراسة الميدانية للمدن من ٢٠٢٠/٧/٣٠ – ٢٠٢٠/٧/٣١.

*المحددات الوطنية الأمريكية (NAAQS).

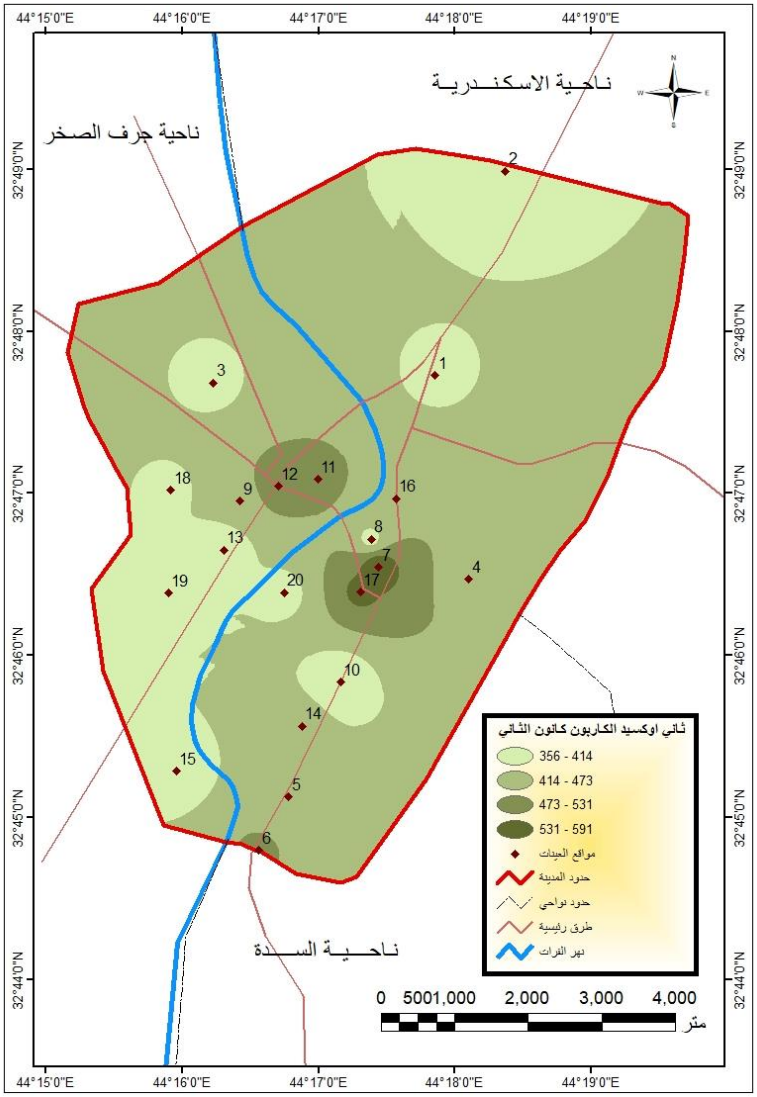
**المحددات المحلية العراقية.

خريطة (٦) التباين المكاني لمعدلات تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون PPM (CO_2) لعشرين موقع في هواء مدينة المسيب وحسب قياسات يومي ٣٠ و ٣١ من شهر تموز عام ٢٠٢٠



المصدر: عن بيانات جدول (٢٧) وباستخدام برنامج Arc Map 10.8 with (Spatial analysis)

خريطة (٧) التباين المكاني لمعدلات تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون $PPM(CO_2)$ لعشرين موقع في هواء مدينة المسيب وحسب قياسات يومي ٣٠ و ٣١ من شهر كانون الثاني عام ٢٠٢٠



المصدر: عن بيانات جدول (٢٧) وباستخدام برنامج (Arc view GIS with Spatial analysis)

الاستنتاجات

١. بينت الدراسة الى تعدد المصادر البشرية المسؤولة عن زيادة تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتباينت في تأثيرها بحسب نوع المصدر، فزيادة اعداد السيارات وعمل النشاط الصناعي المتمثل بشركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية بالإضافة الى الأنشطة الصناعية الصغيرة كافران الخبز والصمون ومعامل الثلج والمولدات الكهربائية وورش الحدادة وصناعة الخشب والاثاث والنفايات في المدينة دورها الفاعل في زيادة تراكيز الملوثات.

٢. تباينت تراكيز ومعدلات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون مكانياً وزمانياً في هواء منطقة الدراسة وكانت معدلات تركيزاته خلال شهر تموز اعلى من شهر كانون الثاني اذ بلغ معدل تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون(CO_2) في شهر تموز (٤٤٨,٢٥)PPM، بينما بلغت معدلاتها خلال شهر كانون الثاني (٤٣٤,٩٥)PPM.

التوصيات

١. أنشاء منظومة ثابتة من أجهزة قياس تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون ومزودة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونصبها لمعرفة تراكيز ملوثات الهواء ومتابعة تراكيز ملوثات الهواء بصورة مستمرة.

٢. الاخذ بنظر الاعتبار المعايير القياسية في وسائط النقل والمنشأت الصناعية التي تستخدم الوقود والغازات المختلفة داخل المدينة لتأثيرها المباشر في زيادة ثاني اوكسيد الكاربون.

المصادر العربية

١. ابراهيم سليمان الاحيدب، الانسان والبيئة (مشكلات وحلول)، ط١، مكتبة فهد الوطنية للنشر، الرياض، ٢٠٠٣.
٢. احمد رحيم عبد الحمزة السلطاني ، تلوث هواء وتربة منطقة النهروان شرق بغداد بالفلزات الثقيلة الناتجة من معامل الطابوق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.
٣. أنور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والماء والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٣.
٤. بدر جدوع احمد المعموري وآخرون، نوعية الهواء في مدينة بغداد لعام ٢٠١٠، مجلة كلية التربية للبنات، العدد ٢، المجلد ٢٧، ٢٠١٦.
٥. حسن فيصل جعفر، أثر قطع الشوارع على التلوث البيئي لمدينة بغداد محلة ٩٠٩ في الكرادة الشرقية كحالة دراسية، مجلة ديالى للعلوم الهندسية، العدد ٤، المجلد ١٠، ٢٠١٧.
٦. زينب عبد الرزاق عبد الحسين التغلبي ، تحليل جغرافي لتلوث الهواء في مدينة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.
٧. سحر قدوري، عواطف رديف، تلوث الهواء بغاز آحادي أوكسيد الكاربون الابعاد والمخاطر، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد ٤٦.
٨. شكري إبراهيم الحسن، مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها، ط٢، دار المعارف للكتب الجامعية، البصرة، ٢٠١٩.
٩. صبيح جاسم كاطع وآخرون، تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، العدد ١٣ ، المجلد ٧ ، ٢٠٠٨.
١٠. صلاح مهدي الزيادي، تأثير عوادم المركبات على تلوث الهواء في مدينة العمارة، مجلة واسط للعلوم الانسانية، العدد ١٥.
١١. عباس زغير محيسن المرياني، دراسة بيئية لتراكيز الغازات الملوثة للهواء والتلوث الضوضائي في مدينة الناصرية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٥.
١٢. عباس زغير محيسن المرياني، التحليل المكاني لتلوث الهواء والتربة والضوضاء في مصفى نفط ذي قار، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، المجلد ٨، العدد ٢، ٢٠١٨.
١٣. عبد الله سالم المالكي، آمال صالح الكعبي، مشكلة النفايات الصلبة في مدينة البصرة وتأثيراتها البيئية، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٩، ٢٠١١.

١٤. عذراء حسين ثامر الزيادي ، الازدحام المروري وأثره في التلوث البيئي في مدينة السماوة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٦.
١٥. علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للدراسات والنشر والتوزيع، دمشق، ٢٠٠٢.
١٦. علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل ألمكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية وأثاره البيئية في محافظة واسط، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠٢٠.
١٧. غسان قاسم داود اللامي، محمود فهد عبد علي، تحليل مؤشرات أداء العملية دراسة تطبيقية في شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية، المجلة العراقية للعلوم الادارية، العدد ٣٦، المجلد ٩.
١٨. فارس جواد كاظم الدحيدحاوي ، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٥.
١٩. فتحي حسين الأمين، عوض ابراهيم زبلح، تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في مدينة مصراته، المجلة الدولية للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، العدد ١، المجلد ٢، ٢٠١٥.
٢٠. قحطان عدنان حميد، تأثير غاز **CO2** الناتج من عوادم السيارات على البيئة واستخدام التقنيات الحديثة كتقنية الليزر للكشف عن الملوثات في مدينتي العمارة والناصرية، مجلة جامعة ذي قار العلمية، العدد ٤، المجلد ١٠، ٢٠١٥.
٢١. كاظم عبد الوهاب الاسدي، شاكر عبد عايد، التباين الزماني والمكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل، عدد خاص بالمؤتمر جامعة البصرة، ٢٠١٢.
٢٢. لمى عبد المناف رحيم، إثر وسائط النقل في تلوث البيئة الحضرية (دراسة لمدينة الكوت) اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، ٢٠١٧.
٢٣. محمد كاظم عبطان الجبوري وآخرون، التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة القاسم واثارها البيئية، مجلة جامعة بابل الانسانية، العدد ٥، المجلد ٢٧، ٢٠١٩.
٢٤. مؤيد حسن قاسم، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١.
٢٥. نشوان محمود جاسم محمد الزيدي ، تحليل التباين المكاني لمشكلة التلوث البيئي في مدينة الموصل ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الموصل ، ٢٠١٧.
٢٦. وفاء حسن جبر اللامي ، الاعتبارات البيئية وأثرها في مشكلة النقل والمرور في المدينة (مدينة الكوت انموذجاً) ، مجلة كلية التربية ، العدد ٢٨ ، ٢٠١٧.

٢٧.مقابلة شخصية مع موظفة التخطيط والمتابعة اميرة طالب بتاريخ ٢٠٢٠/٥/٨.
٢٨.مديرية بلدية المسيب، شعبة البيئة والمخلفات الصلبة، ٢٠٢٠.
٢٩.مقابلة مع مسؤول شعبة البيئة والمخلفات الصلبة المهندس عامر غازي هلال بتاريخ ٢٠٢٠/٣/١٧.

المصادر الانكليزية

[1]) Omer Saud Azeez , Vehicular Co Emission Predicting Using Support Vector Regression Model And GIS Near Tollarea ,Malaysia , Thesis , Universiti Putra Malaysia , 2019.

2)Tom Socha , Air Pollution Causes and Effects ,p.p.2

قائمة الهوامش

[١]) أنور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والماء والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٣، ص ١٤.

[٢]) سحر قدوري، عواطف رديف، تلوث الهواء بغاز آحادي أوكسيد الكاربون الابعاد والمخاطر، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد ٤٦، ص١٧٠.

[٣]) شكري إبراهيم الحسن، مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها، ط٢، دار المعارف للكتب الجامعية، البصرة، ٢٠١٩، ص٩٣.

[٤]) ابراهيم سليمان الاحيدب، الانسان والبيئة (مشكلات وحلول)، ط١، مكتبة فهد الوطنية للنشر، الرياض، ٢٠٠٣، ص٤٩.

[٥]) عذراء حسين ثامر الزيادي ، الازدحام المروري وأثره في التلوث البيئي في مدينة السماوة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٦ ، ص ١٨ ، ١٩ ، ٢٠ .

[٦]) **Tom Socha , Air Pollution Causes and Effects ,p.p.2**

[٧]) زينب عبد الرزاق عبد الحسين التغلبي، تحليل جغرافي لتلوث الهواء في مدينة النجف الاشرف، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢ ، ص

[٨]) كاظم عبد الوهاب الاسدي، شاكر عبد عايد، التباين الزماني والمكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل، عدد خاص بالمؤتمر جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص٣٨٧،٣٨٨.

[٩]) علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للدراسات والنشر والتوزيع، دمشق، ٢٠٠٢، ص١٣٤.

[١٠]) غسان قاسم داود اللامي، محمود فهد عبد علي، تحليل مؤشرات أداء العملية دراسة تطبيقية في شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية، المجلة العراقية للعلوم الادارية، العدد ٣٦، المجلد ٩، ص٣٩.

[١١]) مقابلة شخصية مع موظفة التخطيط والمتابعة اميرة طالب بتاريخ ٢٠٢٠/٥/٨.

[١٢]) مؤيد حسن قاسم، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٦٨.

[١٣]) فارس جواد كاظم الدحيدحاوي، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٥، ص ٩٨.

[١٤]) نشوان محمود جاسم محمد الزيدي، تحليل التباين المكاني لمشكلة التلوث البيئي في مدينة الموصل، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، ٢٠١٧، ص١٣٠.

[١٥]) مؤيد حسن قاسم، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٧٦.

[١٦]) عبد الله سالم المالكي، آمال صالح الكعبي، مشكلة النفايات الصلبة في مدينة البصرة وتأثيراتها البيئية، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٩، ٢٠١١، ص ٢٦٨.

[١٧]) محمد كاظم عبطان الجبوري وآخرون، التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة القاسم واثارها البيئية، مجلة جامعة بابل الانسانية، العدد ٥، المجلد ٢٧، ٢٠١٩، ص ٣٦٥.

[١٨]) مديرية بلدية المسيب، شعبة البيئة والمخلفات الصلبة، ٢٠٢٠.

[١٩]) مقابلة مع مسؤول شعبة البيئة والمخلفات الصلبة المهندس عامر غازي هلال بتاريخ ٢٠٢٠/٣/١٧.

[٢٠]) عباس زغير محيسن المرياني، دراسة بيئية لتراكيز الغازات الملوثة للهواء والتلوث الضوضائي في مدينة الناصرية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٥، ص٩٩.

[٢١]) مؤيد حسن قاسم، مصدر سابق، ص٧٣.

[22]) **Omer saud azeez and others , Vehicular CO Emission Prediction Using Support Vector Regression Model and GIS , Sustainability , 10 ,3434,2018, p2.**

[٢٣]) فتحي حسين الأمين، عوض ابراهيم زبلح، تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في مدينة مصراته، المجلة الدولية للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات ، العدد ١ ، المجلد ٢، ٢٠١٥ ، ص٢٢.

[٢٤]) لمى عبد المناف رحيم، اثر وسائط النقل في تلوث البيئة الحضرية (دراسة لمدينة الكوت) اطروحة دكتوراه، كلية التربية ، جامعة واسط ، ٢٠١٧ ، ص٦٢ .

[٢٥]) صبيح جاسم كاطع وآخرون، تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، العدد ١٣، المجلد ٧، ٢٠٠٨ ، ص ٦٩٧.

[26]) **Omer Saud Azeez , Vehicular Co Emission Predicting Using Support Vector Regression Model And GIS Near**

Tollarea ,Malaysia , Thesis , Universiti Putra Malaysia , 2019 , p.24.

[٢٧]) احمد رحيم عبد الحمزة السلطاني، تلوث هواء وتربة منطقة النهروان شرق بغداد بالفلزات الثقيلة الناتجة من معامل الطابوق، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٦، ص١٢٣.

[٢٨]) حسن فيصل جعفر، أثر قطع الشوارع على التلوث البيئي لمدينة بغداد محلة ٩٠٩ في الكرادة الشرقية كحالة دراسية، مجلة ديالى للعلوم الهندسية، العدد ٤، المجلد ١٠، ٢٠١٧، ص ١٥٧.

[٢٩]) قحطان عدنان حميد، تأثير غاز **CO2** الناتج من عوادم السيارات على البيئة واستخدام التقنيات الحديثة كتقنية الليزر للكشف عن الملوثات في مدينتي العمارة والناصرية، مجلة جامعة ذي قار العلمية، العدد ٤، المجلد ١٠، ٢٠١٥، ص١٠٨ .

[٣٠]) صبيح جاسم كاطع وآخرون، مصدر سابق، ص ٦٩٦.

[٣١]) صلاح مهدي الزيادي، تأثير عوادم المركبات على تلوث الهواء في مدينة العمارة، مجلة واسط للعلوم الانسانية، العدد ١٥، ص ١٦٦.

[٣٢]) بدر جدوع احمد المعموري وآخرون، نوعية الهواء في مدينة بغداد لعام ٢٠١٠، مجلة كلية التربية للبنات، العدد ٢، المجلد ٢٧، ٢٠١٦، ص ٤٦٦.

[٣٣]) بدر جدوع احمد المعموري وآخرون، نوعية الهواء في مدينة بغداد لعام ٢٠١٠، مجلة كلية التربية للبنات، العدد ٢، المجلد ٢٧، ٢٠١٦، ص ٤٦٦.

[٣٤]) وفاء حسن جبر اللامي ، الاعتبارات البيئية وأثرها في مشكلة النقل والمرور في المدينة (مدينة الكوت انموذجاً) ، مجلة كلية التربية ، العدد ٢٨ ، ٢٠١٧ ، ص٤٥٩

[٣٥]) علي كريم حميد درويش الشمري، التحليل ألمكاني لتلوث الهواء في المراكز الحضرية وأثاره البيئية في محافظة واسط، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠٢٠، ص١٩٩.

[٣٦]) عباس زغير محيسن المرياني، التحليل المكاني لتلوث الهواء والتربة والضوضاء في مصفى نفط ذي قار، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، المجلد ٨، العدد ٢، ٢٠١٨، ص٤١٥.