View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Journals of University of Babylon

مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد ٢٧، العدد ٢: ٢٠١٩.
Journal of University of Babylon for Humanities, Vol.(27), No.(2): 2019.

Spatial Model of the Emission of Intersections in The City of Diwanyah Using Programs of Aermod View And Sidra Intersection (A Study in the Geography of the Envoronment)

Abdul Reda Matar Abdul Reda
University of Al-Qadisiyah\ Collage ofArts
AbdulRidha.AbdulRidha@qu.edu.iq

Ibrahim Naji As Shabany
University of Al-Qadisiyah\ Collage of Education
ibrahim.naji@qu.edu.iq

Submission date: 19/9/2018 **Acceptance date**: 1/11/2018 **Publication date**: 28/4 /2019

Abstract

The study area is the city of Al-Diwaniyah, the center of the province of Al-Diwaniyah, and this made it an important node of the main transport routes, most of which pass through the city. The city has a total area of 4711 hectares and includes five sectors with 61 residential neighborhoods.

The study aims to detect the spatial variation of concentrations of air pollutants of carbon monoxide, carbon monoxide, hydrocarbons and nitrogen oxides from burning fossil fuels through the use of dispersion and dispersion models for vehicle emissions at intersections. The Sidra Intersection v5 software is used to calculate the quantities of fuel consumed and the resulting emissions , Aermod View v8 is also is used to model vehicle emissions taking in to consideration the modeling time is the morning rush hour 7.5-8.5 AM, during which the monitoring of the numbers and types of vehicles in 16 main intersection of the field study in July of 2017.The methodology of the study is based on the analytical descriptive method. The methods of automated analysis are also used in GIS.

The study reveals the difference in the quantities of fuel consumption and the quantities of pollutants emitted at the intersectionswhere the highest amounts of fuel consumption are in some of the intersections surrounding the central area of the city, and the direction of the movement of emissions by the wind in July are two main axes, the first towards the south-east and the second to the north-west. Nitrogen oxides cover more space than compared with other pollutants. The distance from the source of emission, shows that the higher concentration levels are usually closer to the source of emission and close distances.

Keywords: Spatial Modeling, Emissions, Intersections,

by University of Babylon is licensed under a Journal of University of Babylon for Humanities (JUBH)
Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد ٢٧، العدد ٢: ٢٠١٩.
Journal of University of Babylon for Humanities, Vol.(27), No.(2): 2019.

النموذج المكاني للانبعاثات في التقاطعات في مدينة الديوانية باستخدام برامج Sidra Intersection وAermod View

(دراسة في جغرافية البيئة)

عبد الرضا مطر عبد الرضا — جامعة القادسية/كلية الآداب
إبراهيم ناجي الشباني — جامعة القادسية/كلية التربية

الخلاصة

تتمثل منطقة الدراسة بمدينة الديوانية وهي مركز محافظة الديوانية ، وهذا جعل منها عقدة مهمة لطرق النقل الرئيسة التي يمر اغلبها بالمدينة. تبلغ مساحة المدينة ضمن التصميم الاساس٤٧١١ هكتار وتضمنت خمسة قطاعات وبواقع (٦١) حياً سكنياً.

تهدف الدراسة الى الكشف عن التباين المكاني لتراكيز ملوثات الهواء المتمثلة بثاني اوكسيد الكاربون واحادي اوكسيد الكاربون والهيدروكربونات واكاسيد النتروجين الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري من خلال استعمال نماذج الانتشار والتشتت لانبعاثات المركبات في التقاطعات وقد استخدم برنامجSidra Intersection v5 لحساب كميات الوقود المستهلك وكميات الانبعاثات الناتجة وبرنامج Aermod View v8 تم استخدامه لغرض نمذجة انبعاثات المركبات من خلال معاملات الانبعاث .وان وقت النمذجة هي ساعة الذروة الصباحية ٧,٥-٨,٥ اذ تم خلالها رصد اعداد المركبات وانواعها في ١٦ تقاطع رئيس أجريت عليها الدراسة الميدانية في شهر تموز من سنة ٢٠١٧.لاوقامت منهجية الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أيضا أساليب التحليل الآلي في نظم المعلومات الجغرافية وتمخضت الدراسة عن كشف التباين في كميات استهلاك الوقود وكميات الملوثات المنبعثة عنها في التقاطعات، اذ تظهر اعلى كميات لاستهلاك الوقود في بعض التقاطعات المحيطة بالمنطقة المركزية للمدينة، وان اتجاه حركة الانبعاثات بفعل الرياح في شهر تموز تكون بمحورين رئيسيين الأول باتجاه الجنوب الشرقي والثاني باتجاه الشمال الغربي. وان اكاسيد النتروجين تغطي اكبر مساحة مقارنة ببقية الملوثات. اما المسافة عن مصدر الانبعاث فان المستويات الأعلى تركيزا عادة ما تكون أقرب الى مصدر الانبعاث وبمسافات متقاربة.

الكلمات الدلة: النمذجة المكانية، الانبعاثات، التقاطعات

١ -المقدمة

تمثل وسائل النقل من اهم مصادر الانبعاثات لعديد من الملوثات وتاتي المركبات(السيارات) في مقدمة هذه الوسائل نظرا لكثرة اعدادها وتفاوت احجام محركاتها فضلا عن كونها اقرب مصدر انبعاثات للإنسان ولهذا فان تأثيره يكون مباشر نظرا لانخفاض الانبعاثات التي تطلقها وان لنوعية الملوثات المنبعثة عنها تمثل مشكلة حقيقة تواجه جودة نوعية الهواء فيالمدن، وتمثل مدينة الديوانية احدى هذه المدن التي تحتاج الى دراسات تتناول موضوع الانبعاثات عن هذه المصدر.

ان اغلب الدراسات الجغرافية المقدمة في موضوع تلوث الهواء تركز على تراكيز الملوثات في الهواء المحيط في المدن وهي لا تهتم بتراكيز هذه الملوثات في الانبعاثات الناتجة عن هذه المصادر على الرغم من الارتباط الشديد بين تراكيز الملوثات في الانبعاثات وعلاقتها بالمكان والاحوال المناخية مثلها مثل القياسات المتعلقة بتلوث الهواء المحيط واحيانا نجد ان هناك خلطا بين المعايير البيئية الخاصة بتراكيز الملوثات في الهواء المحيط وبين المعايير البيئية الخاصة بتراكيز الملوثات في انبعاثات مصادر تلوث الهواء. ومن هذا المنطلق ارتأينا

ان يكون هذا البحث متعلق فقط بتراكيز الملوثات في انبعاثات المركبات في مدينة الديوانية وهو ما يعطي صورة واضحة لمدى مساهمة هذه المصدر بكميات الملوثات المطروحة الى الهواء وفقا للمسافة عن المصدر والخصائص المناخية

ومن هنا انطلقت مشكلة البحث المتمثلة بمدى امكانية الكشف عن التباين المكاني لتراكيز ملوثات الهواء المتمثلة بثاني اوكسيد الكاربون واحادي اوكسيد الكاربون والهيدروكربونات واكاسيد النتروجين الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري من خلال استعمال نماذج الانتشار والتشتت لانبعاثات المركبات في التقاطعات في مدينة الديوانية؟

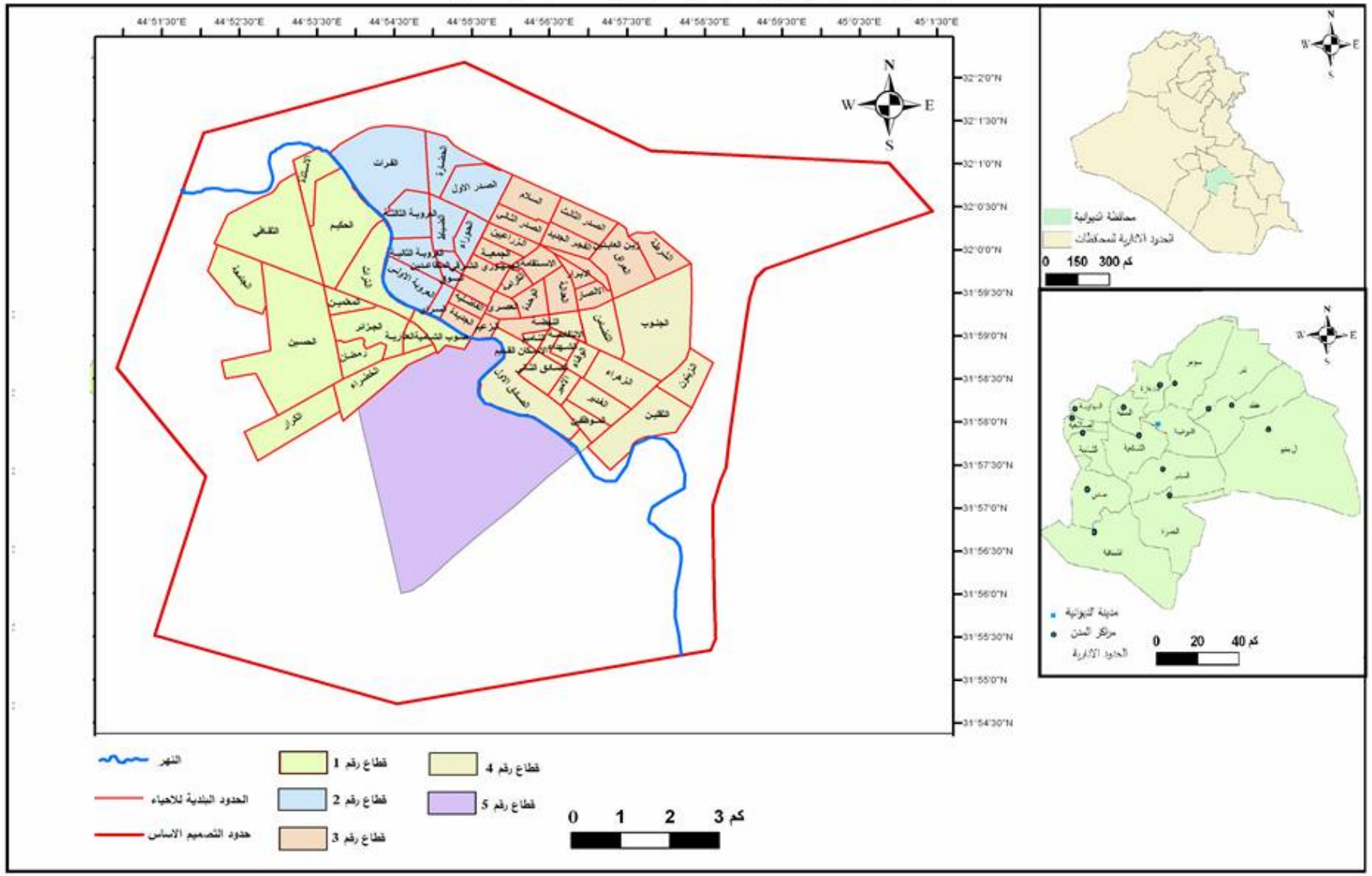
وتاتي الفرضية الرئيسة لتجيب عن هذا التساؤل بان مدى المساهمة مرتبط بأعداد المركبات وكميات الوقود المستهلكة ونوعيته فضلا عن طبيعة الظروف المناخية.

تتمثل الحدود المكانية للدراسة بمدينة الديوانية الواقعة بين خطي طول ٣٠″٥٢′٤٤° و ٠٧″٥٨′٤٤° شرقا ودائرتي عرض ٥٢″٠١′ ٣٢° و ١٥″٥٦′ ٣١° شمالا وهي مركز محافظة الديوانية، وهذا جعل منها عقدة مهمة لطرق النقل الرئيسة التي يمر اغلبها بالمدينة. تبلغ مساحة التصميم الأساس للمدينة ١٤٥٠٣هكتار وان مساحة المدينة ضمن هذا التصميم٤٧١١ هكتار خريطة رقم (١) وتضمنت خمسة قطاعات وبواقع (٦١) حياً سكنياً.

اما الحدود الزمانية للدراسة فهي ساعة الذروة الصباحية ٧,٥-٨,٥ اذ تم خلالها رصد اعداد المركبات وانواعها في التقاطعات.وقد تم تحديد ١٦تقاطع رئيس أجريت عليها الدراسة الميدانية خلال ساعة الذروة الصباحية (٧,٥-٨,٥) في شهر تموز من سنة ٢٠١٧.

وقامت منهجية البحث على المنهج **الوصفي التحليلي**، واستخدمت أيضا **أساليب التحليل الآلي** في نظم المعلومات الجغرافية، فيما كانت من اهم الوسائل المستخدمة برنامج Sidra Intersection v5 لحساب كميات الوقود المستهلك وكميات الانبعاثات الناتجة عنها، وبرنامج Aermod View v8 الذي تم استخدامه لغرض نمذجة انبعاثات المركبات وهو برنامج معتمد في وكالة حماية البيئة الامريكية. وتم استخدام برنامج Arc Gis 10 لغرض اجراء أساليب التحليل الآلي وبعض الحسابات التي تهم البحث فضلا عن الإخراج النهائي للخرائط.

خريطة رقم (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمدينة الديوانية والقطاعات والاحياء السكنية لسنة 2017



المصدر:[١][٢]

٢ –خصائص مصادر الانبعاث المتنقلة(المركبات)

تتكون المصادر المتنقلة للانبعاثات من أنواع متعددة من المركبات والمكائن والأدوات، وهي تتضمن محركات تستخدم دورات مختلفة، وتشغلها مجموعة متنوعة من أنواع الوقود، وتنبعث منها كميات متفاوتة من الملوثات البسيطة والمعقدة والضارة وغير الضارة. وتمثل وسائل النقل احد هذه المصادر واهمها لذا سنركز في هذه الدراسة على هذا النوع ويمثل هذا المصدر مصدر انبعاث خطي كون المركبات مصادر متنقلة ويمكن ان نتناول هذا الموضوع وفقا لما يأتي:

أ- انواع المركبات

لقد زاد عدد المركبات المختلفة في محافظة الديوانية* وبخاصة بعد سنة ٢٠٠٣ اذ بلغ عدد المركبات المسجلة في محافظة الديوانية خلال هذه السنة ٥٧٨٣ مركبة فيما اصبح في عام ٢٠١٧ عدد المركبات ١٠٦٧٠٠** مركبة جدول رقم (١) وبذلك كان معدل النمو السنوي المركب للمركبات ١٤,٩١%***. وهذا ما يفوق معدل نمو سكان المحافظة والبالغ ٢,٩%.

لقد تباينت أنواع هذه المركبات بحسب الجدول رقم(١) من حيث الاعداد اذ سجلت المركبات الخاصة نسبة ٤٤% من عدد المركبات الكلي مما يعني اتجاه السكان نحو المركبات الخاصة بدل استخدام وسائل النقل العام، وقد شغلت الدرجات النارية نسبة ٧% من جميع أنواع المركبات، وعلى الرغم من ان الدراجات النارية تمثل وسيلة سريعة للنقل لأنها أصغر وأخف وزنا من المركبات الأخرى وانها اقل استهلاك للوقود الا ان انبعاثات الهيدروكربونات من الدراجات النارية ذات الشوطين أعلى بمقدار ٨ مرات من الانبعاثات الهيدروكربونية من الدراجات النارية الرباعية الأشواط وأعلى١٠ مرات من انبعاثات الهيدروكربونات لمركبات الركاب المستخدمة. وان انبعاثات أول أكسيد الكربون من محركات الدراجات النارية ذات الشوطين مماثلة لمحركات الأربعة أشواط[3.p28]. ومما يلفت النظر ان الدراجات النارية في مدينة الديوانية بعضها بعجلتين وهي مختلطة بين ثنائية الأشواط ورباعية الأشواط اما الدراجات ذات ثلاث عجلات فجميعها رباعية الأشواط. اما فيما يتعلق بكثافة المرور حسب أنواع المركبات فقد تم تقسيم أنواع المركبات بحسب الجدول رقم (٢) من اجل ان تكون صورة أوضح لطبيعة المركبات ونسبها في شوارع المدينة وقد تم الاستفادة من الدراسة الميدانية للشوارع في المدينة، وقد ظهر ان مركبات الخصوصي هيالأكثر من حيث تواجدها بحركة المرور اليومية وبنسبة ٤١%، وان مركبات الصالون كانت تمثل ما نسبتة ٩٣% من مجموع مركبات الخصوصي اما مركبات (ستيشن) فشكلت نسبة ٧% من

*تم اعتماد البيانات المتعلقة بمحافظة الديوانية نظرا لعدم وجود بيانات منفردة تخص مدينة الديوانية وهذا ينطبق على جميع مدن المحافظة ويمكن ان تعطي هذه الأرقام صورة تناسبية لأعداد المركبات في المحافظة وفي المدينة باعتبارها أكبر المدن في المحافظة وان ثلث السكان يتواجد فيها، هذا من جانب ومن جانب اخر ان الاعداد المسجلة قد لا تعكس ما موجود فعلا في داخل المحافظة اذ قد يزداد العدد عن ذلك نظرا لوجود مركبات بأرقام محافظات أخرى يملكها اشخاص من المحافظة او قد يقل لانه قد تكون مركبات مسجلة في المحافظة ويمتلكها اشخاص من محافظات أخرى وهذا يشمل مدينة الديوانية.

**لا تشمل هذه الإحصائية المركبات الحكومية لانها تسجل ضمن وزاراتها وليس في مديرية المرور.

***استخرجت نسبة النمو السنوي بالمعادلة (الحاضر) – (الماضي) / (الماضي) *١٠٠

مجموع مركبات الخصوصي، تاتي بعدها مركبات الأجرة من نوع صالون وبنسبة ٨٠,٥٨% من مجموع مركبات الأجرة وهذا يعطي

جدول رقم (١) أنواع المركبات في محافظة الديوانية

نوع السيارة	العدد	النسبة
خصوصي	٤٦٥٠٠	٤٤
اجرة	٢٢٠٠٠	٢١
حمل	٢٢٠٠٠	٢١
زراعية	٤٤٠٠	٤
انشائية	٣٨٠٠	٣
دراجة نارية	٨٠٠٠	٧
المجموع	١٠٦٧٠٠	١٠٠

المصدر:[4]

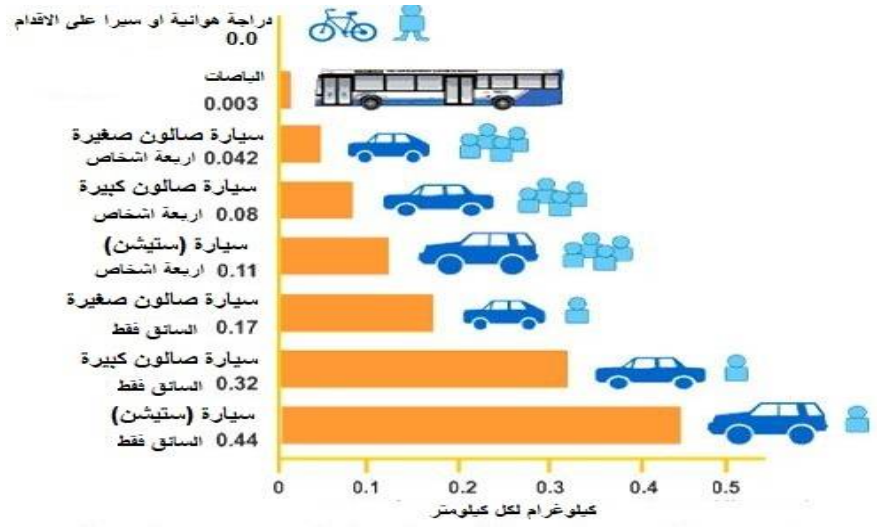
صورة لسيادة المركبات التي تعمل بالغازولين في مدينة الديوانية وان اتجاه النقل داخل المدينة يعتمد المركبات الصغيرة من نوع صالون. ان هذا الاتجاه في النقل داخل مدينة الديوانية يؤثر من خلال زيادة عدد الرحلات بالمركبات داخل المدينة بالمقارنة مع استخدام وسائل النقل الجماعية وفي دراسة لمؤسسة (*Australian Greenhouse Office*) وجد ان مجمل الانبعاثات الصادرة عن استخدام المركبات المختلفة يقل بزيادة عدد الركاب شكل رقم(١) اذ تمثل وسائل النقل الجماعي اقل مساهمة في الانبعاثات على أساس عدد الركاب اذ بلغت نسبة مساهمة كل راكب ٠,٠٠٣ كيلوغرام/كم.

جدول رقم(٢) كثافة المرور حسب أنواع المركبات في مدينة الديوانية[*]

النوع	الخصوصي		الأجرة			مركبات الحمل			انشائية	دراجات نارية	
	صالون	ستيشن	صالون	باص صغير١٢	باص ١٤ فما فوق	حمل صغيرة	حمل متوسطة	حمل كبيرة		عجلتين	ثلاث عجلات
العدد	٥٩٢٠٣	٤٤٥٧	٤٧٠١٨	٧٥٢٢	٣٨٠٤	١٩٢١٣	٦٨٠٩	٢٣٧٥	١١٠٥	٢٠٤٥	١٧١٨
مجموع النوع	٦٣٦٦٠		٥٨٣٤٤			٢٨٣٩٧				٣٧٦٣	
المجموع الكلي	**١٥٥٢٦٩**										
النسبة	٤١		٣٧,٥٧			١٨			١	٢,٤٣	

[*] الدراسة الميدانية تموز ٢٠١٧

شكل رقم(١) الانبعاثات من وسائل النقل محسوبة على أساس عدد الركاب ونوع المركبة



المصدر:[5]

ب-نوعية الوقود

تختلف مقادير الانبعاثات الناتجة عن غاز العادم حسب نوعية الوقود المستخدم ويتضح من جدول رقم(٣) ان الغاز المسال تقل منه كمية الانبعاثات لأغلب الملوثات فيما تنخفض كميات CO, HC, NH3 CO2 من وقود الديزل، اما الغازولين فترتفع كميات الانبعاثات لاغلب أنواع الملوثات[6.p74]. وبالنسبة للغازولين(البانزين) يعد الرقم الاوكتاني للغازولين من اهم مواصفاته وقد كانت تضاف مادة رابع اثيل الرصاص رخيصة الثمن لرفع الرقم الاوكتاني للقضاء على ظاهرة الفرقعة (دوانز) في المحركات الا انه لوحظ بان مادة الرصاص تشكل خطورة على الصحة العامة وتؤدي الى تآكل الأجزاء المعدنية للمحرك وقد منعت الولايات المتحدة الامريكية استخدام مادة الرصاص منذ عام ١٩٩٤ اما الاتحاد الأوربي منع ذلك منذ عام١٩٩٩فيما توقف العراق عن استخدام هذه المادة منذ منتصف العام ٢٠١٥ واستغنى عن استخدام المادة المذكورة وأوقف استيرادها نهائيا، واستعاض عن ذلك بعمليات خلط البنزين المنتج محلياً بالبنزين المستورد ذي العدد الأوكتاني العالي (٩٥-٩٠) لإنتاج الغازولين المحسن ليصبح العدد الأوكتاني (٨١)[٧] مما يشير ان الغازولين المنتج محليا ردي النوعية وذو مواصفات مدمرة للإنسان والبيئة فضلا عن ان ما يعرف بـــ(البانزين المحسن) هو أصلا اقل بكثير من مواصفات الغازولين المستورد.

ج- دورات قيادة المركبة

هناك اربع دورات لقيادة المركبات في التقاطعات[8.p729] وهي العبور(سرعة عبورالتقاطع)*والتباطؤ والتوقف والتسارع وهذه الدورات تؤثر في سرعة دوران المحرك مما له تأثير على كميات استهلاك الوقود وكمية الانبعاثات الناتجة عنه وتختلف دورات القيادة هذه تبعا لحجم المرور، ونوع التحكم لحركة المرور وطبيعة المركبة(خفيفة او ثقيلة) وتعد تقاطعات الشوارع من اهم المواضع التي تظهر فيها تلك الدورات بشكل واضح

*السرعة التي يتم بها عبور التقاطع في حالة السماح المروري.

شكل رقم(٢) وقد طورت المعادلات التي تحتسب استهلاك الوقود ومقدار الانبعاثات الناتجة عنها في تلك المواضع منذ عام١٩٨٥[9]،[10] وقد اعتمد برنامج sidra هذه المعادلات ويعد من اهم البرامج التي تستخدم في حساب استهلاك الوقود والانبعاثات لكل من الأساليب لكل من الأساليب الأربعة للقيادة ولكل اتجاه من الشارع.

جدول رقم(٣) تراكيز الملوثات المنبعثة حسب نوع الوقود

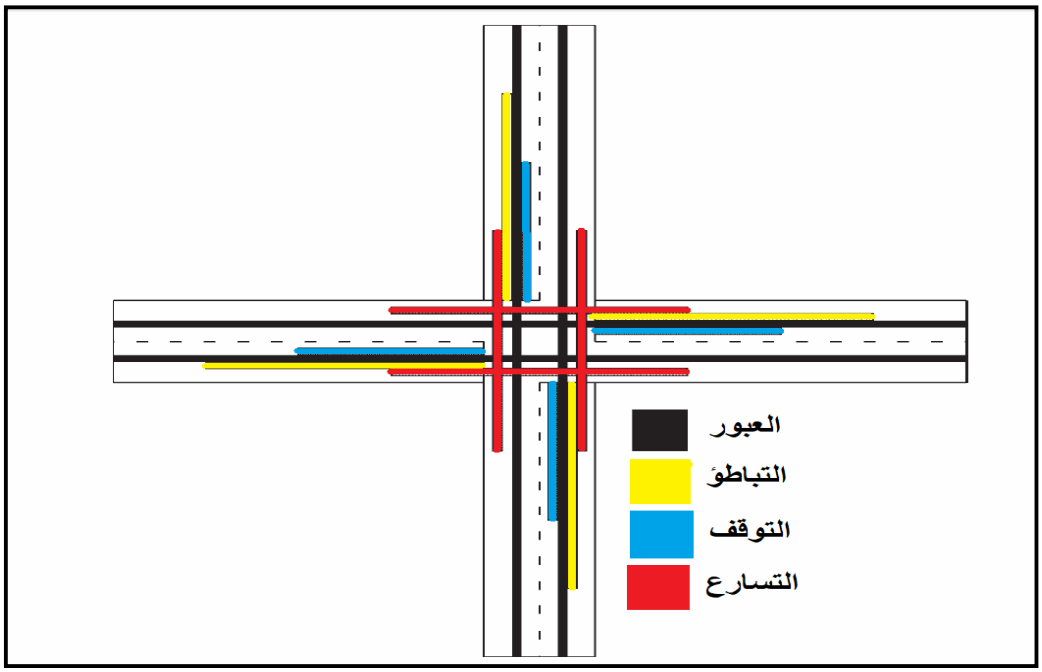
نوع الملوث	وحدة القياس	الغازولين	الديزل	الغاز المسال
NH^3	ملغرام/كم	17.3	0.9	50.6
SO^2	ملغرام/كم	8.9	3.7	2.8
N2O	ملغرام/كم	3	7	3
NO	غرام/كم	0.07	0.33	0.05
NO^2	غرام/كم	0.02	0.37	0.01
OC	ملغرام/كم	1.1	11.5	0.4
EC	ملغرام/كم	0.6	26.1	0.2
CO	غرام/كم	1.48	0.10	1.39
HC	غرام/كم	0.13	0.02	0.10
NO_X	غرام/كم	0.10	0.80	0.07
$HC+NO_X$	غرام/كم	0.24	0.83	0.18
PM	غرام/كم	0.006	0.046	0.005
CO^2	غرام/كم	208.1	180.5	189.3
استهلاك الوقود	[l/100]كم	8.86	6.78	11.74

المصدر:[6]

وفيما يتعلق بمدينة الديوانية وعند دراسة التقاطعات كان من الضروري حساب كميات الوقود المستهلكة والملوثات المنبعثة عند هذه التقاطعات سواء للغازولين او الديزل وقد استخدم برنامج sidra intersction5.1 للحساب*وهو يعتمد في تقدير كميات الوقود المستهلك وكميات الانبعاثات على عدد المركبات التي تمر بالتقاطع وانواعهامن حيث كونها خفيفة او ثقيلة(غازولين، ديزل) ونوع التقاطع دوار او عادي (إشارة) ومستوى الخدمة لذلك التقاطع

*يقوم البرنامج بحساب كميات الوقود المستهلك لكلا نوعي الوقود بنفس الوقت وبالاعتماد على نوع المركبات واعدادها المدخلة للبرنامج وتحسب تراكيز الملوثات عن طريق معامل الانبعاث وهو لا يحتسب أوكسيد الكبريت SO^2 ولربما يعود ذلك لاختلاف نسب الكبريت في نوعي الوقود. ويتمثل حساب الملوثات هنا بما يعرف بالانبعاثات الحارة وهو لا يشمل الانبعاثات الباردة المتمثلة ببداية تشغيل المركبة وكذلك لا يشمل الانبعاثات الناتجة عن تبخر الوقود.

شكل رقم(٢) دورات قيادة المركبة في التقاطع



المصدر :[8]

الذي يعتمد على زمن التأخير والاتجاه الذي تسلكه المركبات من كل ممر وعرض الشوارع اذ تختلف التقاطعات من حيث صنف الشوارع التي تخدمها اذ قد يخدم التقاطع اكثر من صنف للشوارع بنفس الوقت فضلا عن ابعاد التقاطعات.

ويتضح من الجدول رقم(٤) لساعة الرصد تباين كميات استهلاك الوقود وكميات الملوثات الرئيسة المنبعثة عنها والمستخرجة بهذا البرنامج فتظهر اعلى كميات لاستهلاك الوقود في بعض التقاطعات المحيطة بالمنطقة المركزية للمدينة خريطة رقم (٢) التي تمثل حلقة وصل للأحياء الكثيفة السكان مثل تقاطع عبد الكريم قاسم والمصطفى وتقاطعي العصري (الصغير والكبير) إضافة الى تقاطع شارع شهيد المحراب.

ويرجع ارتفاع كميات استهلاك الوقود الى كونه انعكاس لأعداد المركبات المارة بهذه التقاطعات التي توضحها خريطة رقم(٣) اذ يرغب أصحاب المركبات في الوصول للمنطقة المركزية حيث تتركز اغلب الأنشطة والخدمات المهمة للسكان . فيما نجد انخفاض نسبي لاستهلاك الوقود في بعض التقاطعات داخل المنطقة المركزية مثل التقاطعات على شوارع التحدي والام والفضائل ويرجع ذلك الى عوامل تتعلق بهندسية التقاطع وبطيء سرعة المركبات إضافة الى بعض الإجراءات المرورية التي تحد من عدد المركبات الداخلة للمنطقة المركزية.

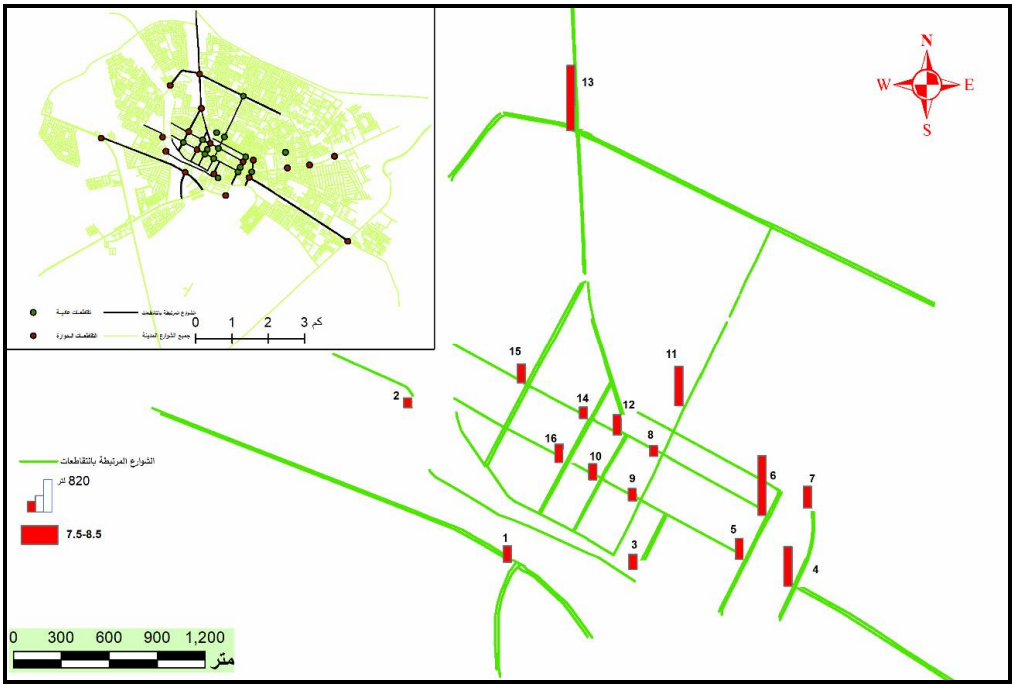
جدول رقم(٤) كميات الوقود المستهلك والملوثات الناتجه عنه في التقاطعات المدروسة للساعة(٨,٥-٧,٥)

اسم التقاطع	نوع التحكم	رمز التقاطع	عدد المركبات	الوقود المستهلك	CO^2 Kg\h	CO Kg\h	HC Kg\h	NO_X Kg\h
الساعة	دوار	١	٣٤٣٠	٢٥٧,٤	٦٤٣,٥	٤٩	١,١٠٣	١,٤٨٦
ساحة الاحتفالات	دوار	٢	٢٥٧١	١٥٤,٤	٣٨٦	٢٦,٧١	٠,٦٢٢	٠,٨٨٨
التربية	دوار	٣	٢٨٩٧	٢٣٠,٨	٥٧٦,٩	٤٢,٩٩	١,٠٣٨	١,٢٧٦
عبد الكريم قاسم	دوار	٤	٤٨٥٦	٦١٨,٧	١٥٤٧,٤	١٠٠,٩٤	٣,٠٨٥	٢,٨٢٣
المصطفى	اشارة	٥	٥٤٣٩	٥٣٢,١	١٣٣٠	٨٦,٥٦	٢,٥٠٥	٢,٥٣٥
العصري(الصغير)	دوار	٦	٥٥٨٢	٩٢٨,٧	٢٣٢٢,١	١٢٦,٧٠	٤,٨٤٥	٣,٦٣٤
العصري(الكبير)	دوار	٧	٤٤٧٢	٣٣٨,٦	٨٤٦,٦	٦٦,٨٣	١,٤٦١	١,٩٩٤
التحدي	اشارة	٨	٣٧١٧	٢٧٢,٩	٦٨٦,٣	٥٣,٢٨	١,١٩٥	١,٥٨٧
شارع الام	اشارة	٩	٣١٤٤	٣٢٦,٥	٨١٦,١	٤٧,٢٣	١,٥٧٨	١,٤٥٦
شارع الفضائل	اشارة	١٠	٣١٨٨	٤١٦,٢	١٠٤٠,٤	٥٠,٢٤	٢,١٠٩	١,٥٨٧
شـــارع شـــهيد	اشارة	١١	٤٠٥٥	٩٩٧,١	٢٤٩٢,٧	٨١,٥٨	٥,٤٤٨	٢,٧٢٣
الحجرية	دوار	١٢	٤٢٠٩	٣٢١	٨٠٢,٦	٦٣,٠٥	١,٣٩٧	١,٨٧٣
النسر	دوار	١٣	٥٤٨٦	١٠١٧	٢٥٤٤	١٣٥,٣٢	٥,٣٤٠	٣,٨٧١
شارع العروبة	اشارة	١٤	٢٧١٦	٢٩٤,٦	٧٣٦,٥	٣٨,٨٣	١,٤٤١	١,٢٣٤
العروبة	دوار	١٥	٤٠٩٢	٢٩٧,٧	٧٤٤,٤	٦٠,٢١	١,٣٠٦	١,٧٦٥
مستشفى الولادة	دوار	١٦	٣٦٥٨	٢٨٨,٦	٧٢١,٦	٥٨,١٦	١,٣١٥	١,٦٥٨

المصدر: [*]

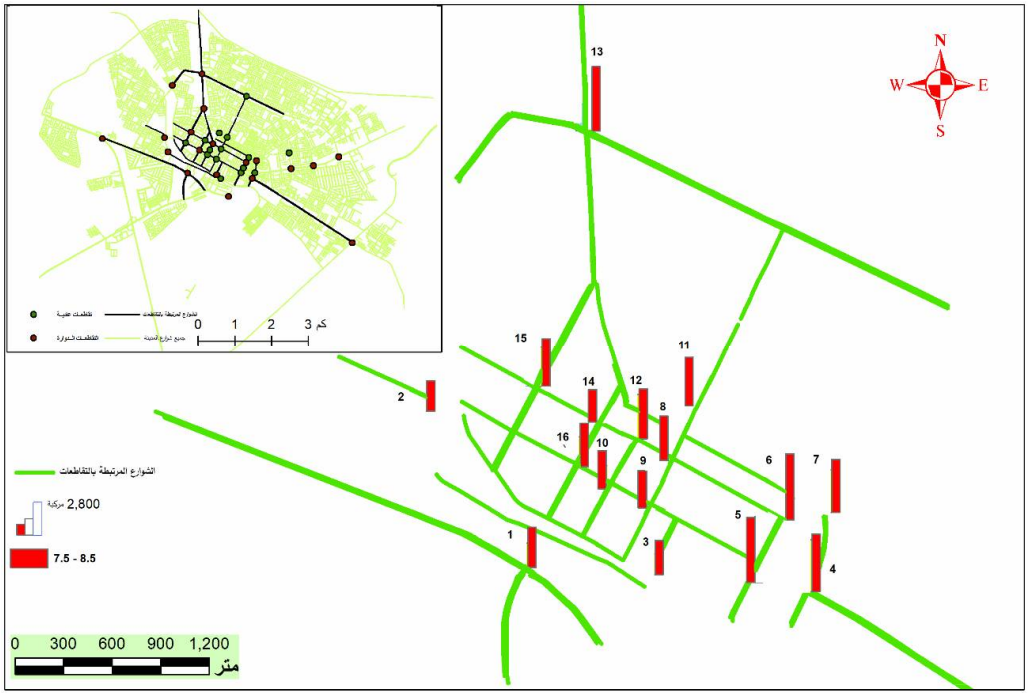
[*] دراسة الميدانية لمخرجات برنامج sidra intersection.

خريطة رقم(٢) استهلاك الوقود في التقاطعات المشمولة بالدراسة



المصدر:جدول(٤)

خريطة رقم(٢) كثافة مرور المركبات في التقاطعات المشمولة بالدراسة



المصدر:جدول(٤)

٣- النمذجة المكانية لانبعاثات التقاطعات

في النمذجة المكانية للانبعاثات الناتجة عن التقاطعات المدروسة في مدينة الديوانية فقدتم استخدام برنامج AERMOD VEIW V8.9.0 من شركة LAKES الذيتميز بالتحديثات المستمرة التي عالجت مختلف المشاكل الحسابية المتعلقة بهذا النموذج ولعل هذاالبرنامج يعد من اهم برامج نمذجة ومراقبة الانبعاثات وهو برنامج معتمد لدى وكالة حماية البيئة الامريكية التي تعد لوائحها وقواعدها البيئية معتمدة لدى العراق[37-11.pp16].

ان هذا البرنامج عبارة عن حزمة كاملة من نماذج تشتت الهواء التي تحتوي على نماذج وكالة حماية البيئة الامريكيةEPA الشائعة في الولايات المتحدة والعالم وهي، AERMOD وISCST3 و ISC-PRIMEوفي واجهة واحدة اذ يتم استخدام هذه النماذج على نطاق واسع لتقييم تركيز التلوث وترسبه من مجموعة واسعة من المصادر ولأغلب ملوثات الهواء سواء الغازية او الصلبة(الغبار) وتمثيل هذا التوزيع بما يتيح فهم نمط توزيع وتباين هذه الملوثات من الوجهة الجغرافية .

تم ادخال قيم الانبعاثات (غم/ثا)*للبرنامج والمستخرجة من الجدول رقم(٤) ولمقادير الانبعاثات خلال ساعة الذروة الصباحية(٧,٥-٨,٥) فيما مثلت التقاطعات بطريقة المصدر الخطي(line) وقد تم تمثيل النمذجة بحسب بيانات الظروف المناخية الساعية(لكل ٣ساعات) خلال شهر تموزالتي تم تزويدها للبرنامج بالاعتماد على ملفات موقع NOAA والخاصة بمحطة الديوانية والمرمزة لتعمل مع هذا البرنامج[١٢]. وقد بينت النمذجة المكانية لمستويات تراكيز الملوثات في الانبعاثات مايلي:

من الخرائط (٤)(٥)(٦)(٧)الخاصة بشهرتموز التي مثلت اعلى التراكيز للملوثات الاربعة المدروسة يتضحان احياء السوق والسراي والعصري والزعيم والفاضلية والجمهوري الغربي من اكثر الاحياء تعرضا للتراكيز الأعلى من الملوثات بحكم وقوع هذه التقاطعات فيها او قربها منها، وان اتجاه حركة الانبعاثات بفعل الرياح في شهر تموز تكون بمحورين رئيسيين الأول باتجاه الجنوب الشرقي والثاني باتجاه الشمال الغربي.

ونتيجة لتقارب التقاطعات تندمج انبعاثاتها وبخاصة في المستويات الأدنى من التراكيز، اما المستويات الأعلى من التراكيز فقد تتخذ أنماط شكلية تتماشى مع اتجاهات الرياح خلال هذه الساعة وعلى مدى شهر النمذجة ان تقاطعات شهيد المحراب والتقاطع الصغير للحي العصري وتقاطع عبد الكريم قاسم وتقاطع المصطفى تأتي في مقدمة التقاطعات من حيث المستويات الأعلى لتراكيز الملوثات.

ومن الخرائط يلاحظ ان مجموع مديات تأثير التقاطعات يصل الى اماكن تبعد مئات الأمتار مما يزيد من خطر تعرض مناطق اخرى قد تكون هي اصلا معرضة لتأثيرات مصادر انبعاث اخرى وبالتالي زيادة تراكيز الملوثات فيها. ويلاحظ ايضا ان المستوى الأول من تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون(٢٠٠PPM) يحتل مساحة ٣٩٢ متر مربع خلال شهر تموز جدول رقم (٥) ويظهر فقط في تقاطع شهيد المحراب. واحتل المستوى الثامن وهو بتركيز(5 PPM) مساحة ٥٠٣٥٩٧متر مربع لساعة النمذجة في شهر تموز.

*استخرجت عن طريق قسمة غم/ساعة في الجدول على3600 التي تمثل عدد الثواني في الساعة

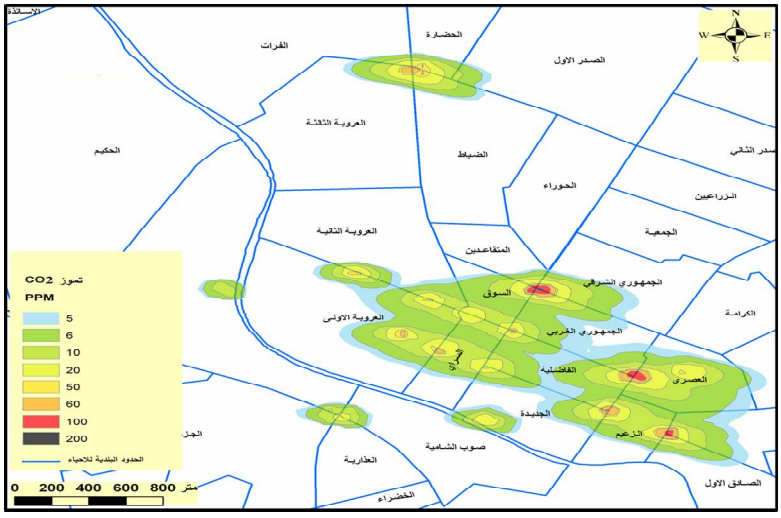
اما غاز احادي أوكسيد الكاربون فقد كان المستوى الأول (١٠ PPM) قد ظهر في تقاطعات العصري الصغير وتقاطع عبد الكريم قاسم وتقاطع المصطفى وتقاطع شهيد المحراب على التوالي من حيث المساحة المتعرضة. البالغ مساحتها ٦٢٥٢ متر مربع. وكان المستوى السابع من تركيز هذا الملوث (0.5 PPM) فاحتل مساحة مساحة ٥١١٣٩٣ متر مربع لساعة النمذجة في شهر تموز.

وبخصوص الهيدروكربونات فان اعلى تراكيزها والمتمثل بالمستوى الأول (1PPM) بلغت مساحة هذا المستوى ٤١٨١متر مربع لساعة النمذجة في شهر تموز وظهر فقط في تقاطع شهيد المحراب وتقاطع العصري الصغير. وكان المستوى الثامن (0.03 PPM) من تركيز هذا الملوث غطى مساحة١٢٧٤٥٧٤ متر مربع خلال ساعة النمذجة في شهر تموز.

اما اكاسيد النتروجين فقد كان المستوى الأول ذو التركيز (0.2 PPM) يحتل مساحة ٩٣٤٠متر مربع في تموز وقد ظهر في تقاطعات العصري الصغير وتقاطع شارع العروبة وعبد الكريم قاسم والمصطفى وشهيد المحراب. ما المستوى الثامن من تركيز هذا الملوث (0.005 PPM) فقد تعرضت له مساحة ٨٥٧٢٩٠ متر مربع خلال ساعة النمذجة في شهر تموز . ومن خلال الشكل رقم (٣) يمكن ان تتضح المساحات المتعرضة لمختلف قيم التراكيز ولمختلف الملوثات خلال شهر تموز ويظهر ان اكاسيد النتروجين تغطي اكبر مساحة مقارنة ببقية الملوثات.

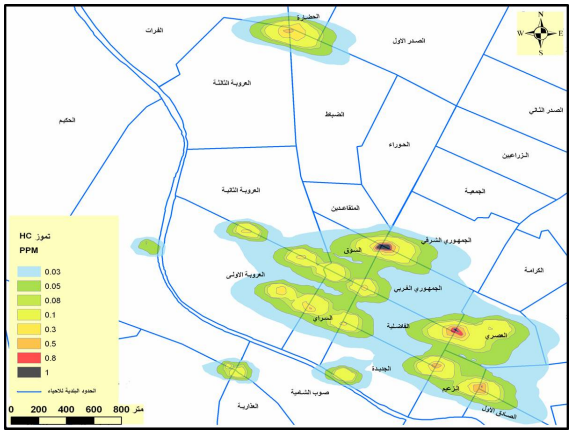
اما المسافة عن مصدر الانبعاث فانه يمكن ان يتضح ومن خلال الخرائط ان المستويات الأعلى تركيزا عادة ما تكون أقرب الى مصدر الانبعاث وبمسافات متقاربة وان نمط اتجاهها يتأثر بحركة الرياح السائدة.

خريطة رقم(٤) تراكيز ثاني أوكسيد الكاربون CO2 في انبعاثات التقاطعات للذروة الصباحية خلال شهر تموز لسنة ٢٠١٧



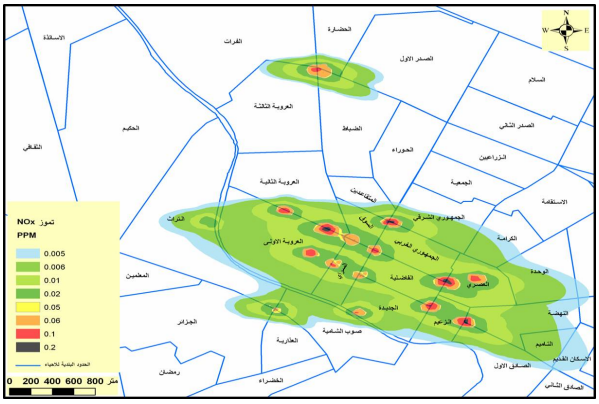
المصدر:[13]

خريطة رقم(٥) تراكيز احادي أوكسيد الكاربون CO في انبعاثات التقاطعات للذروة الصباحية خلال شهر تموز لسنة ٢٠١٧



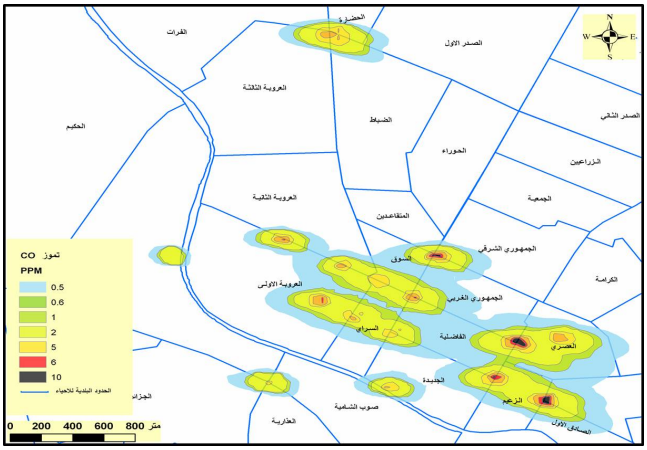
المصدر:[13]

خريطة رقم(٦) تراكيز الهيدروكربونات HC في انبعاثات التقاطعات للذروة الصباحية خلال شهر تموز لسنة ٢٠١٧



المصدر:[13]

خريطة رقم(٧) تراكيز اكاسيد النتروجين NOx في انبعاثات التقاطعات للذروة الصباحية خلال شهر تموز لسنة ٢٠١٧



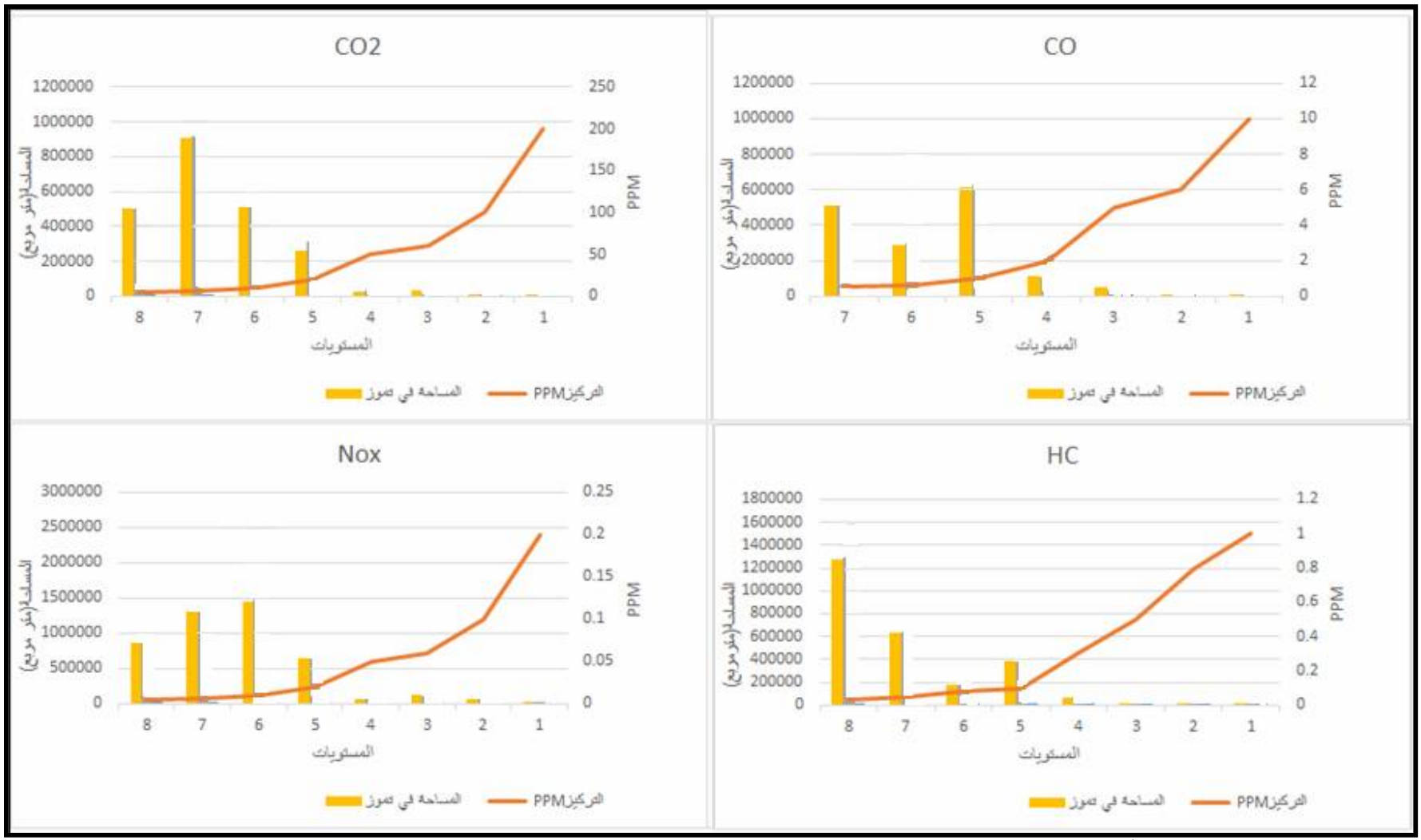
المصدر:[13]

جدول رقم(٥) مستويات تراكيز الملوثات من التقاطعات والمساحات التي تغطيها خلال شهر تموز لسنة ٢٠١٧

الملوث	المستوى	التركيزPPM	المساحة في تموز
CO2	1	200	392
	2	100	13251
	3	60	30974
	4	50	26510
	5	20	256615
	6	10	515209
	7	6	908712
	8	5	503597
الملوث	المستوى	التركيزPPM	المساحة في تموز
CO	1	10	6252
	2	6	9950
	3	5	46787
	4	2	109845
	5	1	615782
	6	0.6	290001
	7	0.5	511393
الملوث	المستوى	التركيزPPM	المساحة في تموز
HC	1	1	4181
	2	0.8	4998
	3	0.5	20342
	4	0.3	60624
	5	0.1	385463
	6	0.08	170069
	7	0.05	635721
	8	0.03	1274574
الملوث	المستوى	التركيزPPM	المساحة في تموز
NOX	1	0.2	9340
	2	0.1	66260
	3	0.06	126149
	4	0.05	61312
	5	0.02	636100
	6	0.01	1450837
	7	0.006	1301057
	8	0.005	857290

المصدر: الخرائط (٤)(٥)(٦)(٧)

شكل رقم(٣) مستويات تراكيزالملوثات من التقاطعات والمساحات(بالمتر المربع) التي تغطيها خلال شهرتموز لسنة ٢٠١٧



المصدر: الجدول رقم(٥)

٤- نتائج الدراسة

١- سجلت المركبات الخاصة نسبة ٤٤% من عدد المركبات الكلي مما يعني اتجاه السكان نحو المركبات الخاصة بدل استخدام وسائل النقل العام مما يزيد من عدد الرحلات وبالتالي زيادة الانبعاثات الصادرة عن مصادر الانبعاث المتنقلة.

٢- تباين كميات استهلاك الوقود وكميات الملوثات المنبعثة عن التقاطعات، فتظهر اعلى كميات لاستهلاك الوقود في بعض التقاطعات المحيطة بالمنطقة المركزية للمدينة التي تمثل حلقة وصل للأحياء الكثيفة السكان مثل تقاطع عبد الكريم قاسم والمصطفى وتقاطعي العصري (الصغير والكبير) إضافة الى تقاطع شارع شهيد المحراب ويرجع ارتفاع كميات استهلاك الوقود الى كونه انعكاس لأعداد المركبات المارة بهذه التقاطعات.فيما نجد انخفاض نسبي لاستهلاك الوقود في بعض التقاطعات داخل المنطقة المركزية ويرجع ذلك الى عوامل تتعلق بهندسية التقاطع وبطيء سرعة المركبات إضافة الى بعض الإجراءات المرورية التي تحد من عدد المركبات الداخلة للمنطقة المركزية.

٣- ان احياء السوق والسراي والعصري والزعيم والفاضلية والجمهوري الغربي أكثر الاحياء من حيث المساحة المتعرضة للتراكيز الأعلى من الملوثات بحكم وقوع هذه التقاطعات فيها او قربها منها، وان اتجاه حركة الانبعاثات بفعل الرياح في شهر تموز تكون بمحورين رئيسيين الأول باتجاه الجنوب الشرقي والثاني باتجاه الشمال الغربي.

٤- تتداخل انبعاثات التقاطعات وبخاصة في المستويات الأدنى من التراكيز، اما المستويات الأعلى من التراكيز فقد تتخذ أنماط شكلية تتماشى مع اتجاهات الرياح خلال هذه الساعة وعلى مدى شهر النمذجة وان تقاطعات شهيد المحراب والتقاطع الصغير للحي العصري وتقاطع عبد الكريم قاسم وتقاطع المصطفى تأتي في مقدمة التقاطعات من حيث المستويات الأعلى لتراكيز الملوثات.

٥- ان مجموع مديات تأثير التقاطعات يصل الى اماكن تبعد مئات الأمتار مما يزيد من خطر تعرض مناطق اخرى قد تكون هي اصلا معرضة لتأثيرات مصادر انبعاث اخرى وبالتالي زيادة تراكيز الملوثات فيها.

٦- ان اكاسيد النتروجين تغطي اكبر مساحةمقارنة ببقية الملوثات. اما المسافة عن مصدر الانبعاث فان المستويات الأعلى تركيزا عادة ما تكون أقرب الى مصدر الانبعاث وبمسافات متقاربة.

CONFLICT OF INTERESTS
There are no conflicts of interest

٥- المصادر:

١-الهيأة العامة للمساحة،خريطة العراق الإدارية بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠بغداد،٢٠٠٩.

٢- مديرية بلدية الديوانية ،قسمGIS،خريطة التصميم الاساس حتى سنة ٢٠٣٥.

3-Chemonics International, Inc USAID/Egypt, Office of Environment Cairo Air Improvement Project Vehicle Emissions Testing Component, Motorcycle Emissions,2000.

٤-مديرية المرور العامة المشروع الوطني، بيانات غير منشورة ٢٠١٧

5- http://apo.org.au Australian Greenhouse Office (AGO).
6-Verbeek, R., Smokers, G., Kadijk, A. and others , Impact of biofuels on air pollutant emissions from road vehicles, TNO report, MONRPT- 033-DTS-2008-01737, June 2008.
٧- موقع وزارة النفط العراقية
http://www.oil.gov.iq/index.php?name=News&file=article&sid=1644 وموقع الأمانة العامة لمجلس الوزراءhttp://www.cabinet.iq.
:8- Mark Ritner , Kurt K. Westerlund , Accounting for acceleration and deceleration emissions in intersection dispersion modeling using MOVES and CAL3QHC, Journal of the Air & Waste Management Association, 63:6, DOI: 10.1080/10962247.2013.
9-BOWYER, D.P., AKÇELIK, R. and BIGGS, D.C., Guide to Fuel Consumption Analysis for Urban Traffic Management. Special Report SR No. 32, ARRB Transport Research Ltd,Vermont South,Australia,1985.
10-M. Mustafa, S. Vougias ,Analysis of pollutant emissions and concentrations at urban intersections ITE 63rd Annual Meeting, Hague, 1993.
١١-جمهورية العراق، وزارة العدل، تعليمات محددات الانبعاث الوطنية للأنشطة والاعمال رقم (٣)، جريدة الوقائع العراقية، العدد٤٢٤٢ في ٢٠١٢/٦/١١.
١٢- الرقم الخاص بمحطة الديوانية المناخية ٤٠٦٧٢٠-٩٩٩٩٩ ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/.
١٣-برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج ARC GIS 10.4.