

النموذج المكاني لانبعاثات الافران والمخابز المستهلكة للكبروسين في مدينة الديوانية باستخدام برنامج Aermod View

أ.م. ابراهيم ناجي الشباني

أ.م.د. عبد الرضا مطر عبد الرضا

كلية التربية / جامعة القادسية

كلية الآداب / جامعة القادسية

المستخلص

تتمثل الحدود المكانية للدراسة بمدينة الديوانية الواقعة بين خطي طول $30^{\circ} 52' 44''$ و $07^{\circ} 58' 44''$ شرقاً ودائرتي عرض $52^{\circ} 01' 32''$ و $15^{\circ} 56' 31''$ شمالاً وهي مركز محافظة الديوانية ، وتبلغ مساحة التصميم الأساس للمدينة 14503 هكتار وان مساحة المدينة ضمن هذا التصميم 4711 هكتار.

انطلقت مشكلة البحث المتمثلة بمدى مساهمة الافران والمخابز في مقدار تراكيز ملوثات الهواء الغازية المتمثلة بثاني اوكسيد الكربون واحادي اوكسيد الكربون والهيدروكربونات و اوكسيد النتروجين وثنائي اوكسيد الكبريت الناتجة عن حرق وقود الكبروسين؟ وما هي امكانية الكشف عن التباين المكاني لتلك المقادير من التراكيز ضمن مدة محددة من خلال استعمال نماذج الانتشار والتشتت في مدينة الديوانية؟

تأتي الفرضيات لتجيب عن هذا التساؤلات بان مدى المساهمة مرتبط بعدد الافران والمخابز وكميات الوقود المستهلكة ونوعيته فضلاً عن طبيعة الظروف المناخية، ويمكن استخدام معاملات الانبعاث في تقدير تراكيز الغازات المنبعثة عن تلك الافران والمخابز.

ان الافران والمخابز هي مصادر انبعاث محدد الموضع (نقطي) وبناءً على هذه الخاصية لمصدر الانبعاث يمكن بناء نموذج يحاكي حركة انبعاثاتها بواسطة معادلات Gaussian الرياضية التي تعتمد على سرعة الرياح واتجاهها ودرجة حرارة الهواء ونوع الغاز ومدة الانبعاث وطبيعة السطح ومن ثم يمكن رسم خرائط تمثل الحدود المكانية لمديات انتشار وتشتت الانبعاثات ولمدة زمنية مختارة.

وقامت منهجية البحث على المنهج الوصفي التحليلي ، واستخدمت أيضاً أساليب التحليل الآلي في نظم المعلومات الجغرافية ، فيما كانت من اهم الوسائل المستخدمة برنامج Aermod View v8 الذي تم استخدامه لغرض نمذجة انبعاثات الافران والمخابز وهو برنامج معتمد في وكالة حماية

البيئة الأمريكية. وتم استخدام برنامج Arc Gis 10 لغرض اجراء أساليب التحليل الآلي وبعض الحسابات التي تهتم البحث فضلا عن الإخراج النهائي للخرائط.

وكشف البحث ان مستويات الانبعاث الصادرة عن مدخنة الفرن تتوزع على مسافة تصل في أقصاها الى ١٠٠ متر اذ تختلف بحسب نوع الملوث، اما المستويات الأشد تركيزا فهي تظهر بعد مسافة ٢متروصولا الى ٣٠متر من هذه المدخنة وتتخذ الانبعاثات الأعلى تركيزا للملوثات شكلا يشبه القوس في شهر كانون الثاني وهذا في الواقع يشير الى الاتجاهات الأكثر تكرار للرياح وخلال شهر تموز يظهر أيضا شكل القوس لهذه الملوثات لكنه يتعكس تقريبا في اتجاهه مع القوس المتشكل في كانون الثاني ويرجع تشكله للسبب نفسه.

ان مستويات الانبعاثات الأعلى تتراوح بين 5-٨ مستويات تحيط بهذا المصدر وبحسب نوع الملوث وان المساحة الاجمالية المتعرضة لانبعاثات هذا المصدر خلال شهر كانون الثاني هي اكثر مما هو الحال في شهر تموز.

اما حساب المساحات المتعرضة لانبعاثات هذا النوع من مصادر الانبعاث بحسب الاحياء فقد كانت احياء الصدر الأول والعروبة الأولى اكثر الاحياء تعرضا من حيث المساحة لانبعاثات الافران والمخابز نظرا لعدد المخابز والافران فيها اما احياء الابرار و الأنصار والتأميم والثقلين والجزائر والجنوب والحوراء والزعيم والغدير والكرامة والمتقاعدين والمعلمين و حي رمضان فهي الأقل تعرضا لهذه الانبعاثات.

المقدمة

يختلف دور الصناعات في كمية الانبعاثات المطروحة للهواء وبغض النظر عن مقدار ما تسهم به تلك الصناعات في تلوث الهواء فانه من الضروري دراسة تلك المساهمة ، ومن بين اهم الصناعات الصغيرة هي المخابز والافران وهي من الصناعات الحرفية التابعة الى القطاع الخاص وتعد من الاستعمالات الصناعية التي انجذبت للاستعمالات السكنية اذ انتشرت هذه الصناعة بين احياء منطقة الدراسة نظرا لتأثرها الكبير بخصائص الموقع الصناعي وبالتالي فان توزيعها مرتبط بأعداد السكان ومستواهم المعاشي وقد انتشرت هذه الصناعات مؤخرا كانعكاس لتطور مستوى الحضرية في المدينة ويأتي خطر هذه الصناعات على الرغم من صغر حجمها من عدم خضوعها في اكثر الأحيان لشروط مراقبة الانبعاثات من مداخنها وتداخلها مع الدور السكنية .

انطلقت مشكلة البحث المتمثلة بمدى مساهمة الافران والمخابز في بمقدار تراكيز ملوثات الهواء الغازية المتمثلة بثاني اوكسيد الكربون واحادي اوكسيد الكربون والهيدروكربونات واكاسيد النتروجين وثنائي اوكسيد الكبريت الناتجة عن حرق وقود الكيروسين؟ وما هي امكانية الكشف عن

التباين المكاني لتلك المقادير من التراكيز ضمن مدة محددة من خلال استعمال نماذج الانتشار والتشتت في مدينة الديوانية؟

تأتي الفرضيات لتجيب عن هذا التساؤل بان مدى المساهمة مرتبط بعدد الأفران والمخابز وكميات الوقود المستهلكة ونوعيته فضلا عن طبيعة الظروف المناخية، ويمكن استخدام معاملات الانبعاث في تقدير تراكيز الغازات المنبعثة عن تلك الأفران والمخابز.

ان الأفران والمخابز هي مصادر انبعاث محدد الموضع (نقطي) وبناءً على هذه الخاصية لمصدر الانبعاث يمكن بناء نموذج يحاكي حركة انبعاثاتها بواسطة معادلات Gaussian الرياضية التي تعتمد على سرعة الرياح واتجاهها ودرجة حرارة الهواء ونوع الغاز ومدة الانبعاث وطبيعة السطح ومن ثم يمكن رسم خرائط تمثل الحدود المكانية لمديات انتشار وتشتت الانبعاثات ولمدة زمنية مختارة.

تتمثل الحدود المكانية للدراسة بمدينة الديوانية الواقعة بين خطي طول ٣٠° ٥٢' ٤٤" و ٠٧° ٥٨' ٤٤" شرقاً ودائرتي عرض ٥٢° ٠١' ٣٢" و ١٥° ٥٦' ٣١" شمالاً وهي مركز محافظة الديوانية ، وتبلغ مساحة التصميم الأساس للمدينة ١٤٥٠٣ هكتار وان مساحة المدينة ضمن هذا التصميم ٤٧١١ هكتار خريطة رقم (١) وتضمنت خمسة قطاعات وبواقع (٦١) حياً سكنياً. اما الحدود الزمانية للدراسة فهي النمذجة لمدة ساعة واحدة وتحت الظروف المناخية لكل من شهر كانون الثاني و تموز من سنة ٢٠١٧..

وقامت منهجية البحث على المنهج الوصفي التحليلي ، واستخدمت أيضاً أساليب التحليل الآلي في نظم المعلومات الجغرافية ، فيما كانت من اهم الوسائل المستخدمة برنامج **Aermod View v8** الذي تم استخدامه لغرض نمذجة انبعاثات الأفران والمخابز وهو برنامج معتمد في وكالة حماية البيئة الامريكية . وتم استخدام برنامج **Arc Gis 10** لغرض اجراء أساليب التحليل الآلي وبعض الحسابات التي تهتم بالبحث فضلا عن الإخراج النهائي للخرائط

خصائص الأفران والمخابز في مدينة الديوانية وكميات الوقود المستهلكة فيها تختلف الأفران والمخابز في مدينة الديوانية من حيث نوعية الوقود المستهلك إذ يتم حرق الكيروسين أو الغاز أو النفط الأسود وأحيانا تستخدم الأفران نوعين من الوقود كالكيروسين والغاز . إلا أننا في هذا البحث سنركز على الأفران والمخابز العاملة بالكيروسين فقط كونها مسجلة في مديرية المشتقات النفطية وهي المؤسسة التي تجهزها بهذا الوقود، أما الأفران والمخابز العاملة بالأنواع الأخرى من الوقود فلا توجد دائرة أخرى تسجلها بحسب نوعية الوقود الذي تستهلكه.

لقد بلغ عدد الأفران والمخابز العاملة بالكيروسين في مدينة الديوانية ١٧٨ توزعت على أحياء مدينة الديوانية إذ سجل أعلى تركيز لها في أحياء الصدر وأحياء العروبة جدول رقم (١) . ويظهر من الجدول أيضا تجمع هذا الاستعمال ضمن أحياء المنطقة المركزية مما قد يزيد من الأعباء البيئية لهذه المنطقة .

وبخصوص وقود الكيروسين (النفط الأبيض) فهو أحد نواتج التقطير الأوسط لعملية تكرير النفط الخام الذي يغلي بين ١٤٥ و ٣٠٠ درجة مئوية والكيروسين هو خليط معقد من المركبات المتسلسلة، التي يمكن تصنيفها إلى ثلاث فئات: البارافينات (٥٥,٢٪) ، النفاثين (٤٠,٩٪) ، والمركبات العطرية (٣,٩٪) وتختلف النسب بحسب مصدر النفط الخام وطبيعة عملية التكرير^(١).

تحدد الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد (ASTM) درجتين من الكيروسين: K-١ و K-٢ - K ، وهما مقبولتان للاستعمالات المنزلية إذ يتم تصنيف الدرجات عن طريق محتوى الشوائب ، خاصة الكبريت والعطريات ، التي تقلل من كفاءة الاحتراق وتزيد من الانبعاثات الضارة أثناء الاحتراق. لا يحتوي الكيروسين K-١ منخفض الكبريت على أكثر من ٠,٠٤٪ من الكبريت بالوزن فيما K-٢ لا تزيد النسبة فيه عن ٠,٣٠٪ . وتعدّ ASTM أن K-١ ملائم للاستعمال في مواقد الطبخ الصغيرة ، في حين أن K-٢ مناسب للأغراض الأكثر تلويث^(٢). أما مواصفات الكيروسين العراقي فالعراق ما زال يعمل بالمواصفة القياسية رقم ٤٥٧ لسنة ١٩٨٤ مما يعني ان نوعية الكيروسين العراقي من صنف K-2 ، وهذه المواصفة هي قيد التحديث بالملحق ١/٢٠٠٠ لسنة ٢٠١٧^(٣) التي تعتمد مواصفة الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد ASTM رقم ٣٦٩٩^(٤).

جدول (١) التوزيع الجغرافي لأعداد المخابز والافران حسب الاحياء في مدينة الديوانية

اسم الحي	عدد المخابز والافران	اسم الحي	عدد المخابز والافران
الابرار	1	الزهراء	3
الاستقامة	2	السراي	2
الامام الصادق الاول	10	الصدر ١	11
الانتفاضة	3	الصدر ٢	8
الانصار	1	الصدر ٣	5
الإسكان القديم، الشهداء، الوفاء	8	السلام	2
التاميم	1	الضباط	7
التضامن	4	العدالة	8
الثقلين	1	العروبة ١	11
الجامعة	3	العروبة ٢	3
الجديدة	9	العصري	5
الجزائر	1	الغدِير	1
الجمعية	4	الفاضلية	2
الجمهوري الشرقي	9	الفرات	8
الجمهوري الغربي	4	الكرامة	1
الجنوب	1	المتقاعدين	1
الحضارة	3	المعلمين	1
الحكيم	6	النهضة	7
الحوراء	1	الوحدة	5
الزراعيين	4	حي رمضان	1
الزعيم	1	صوب الشامية	9
المجموع		١٧٨	

المصدر: وزارة النفط ، مديرية المشتقات النفطية، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٧

خصصت وزارة النفط ٢٠٠٠ لتر من الكيروسين كحصاة شهرية لكل فرن او مخبز أي ما يصل الى ٢٤٠٠٠ لتر من الوقود سنويا جدول رقم (٢) وان معدل عدد ساعات العمل اليومية لهذه الافران والمخابز هو ١٣ ساعة* وبذلك يختلف مجموع ساعات العمل خلال الشهور وان مجموعها ٤٧٤٥ ساعة وبذلك

جدول (٢) عدد ساعات العمل وحصص الوقود للأفران والمخابز في مدينة الديوانية

الشهر	عدد ساعات العمل	الحصة الشهريّة من المقدّم/لت
كانون الثاني	٤٠٣	٢٠٠٠
شباط	٣٦٤	٢٠٠٠
آذار	٤٠٣	٢٠٠٠
نيسان	٣٩٠	٢٠٠٠
ايار	٤٠٣	٢٠٠٠
حزيران	٣٩٠	٢٠٠٠
تموز	٤٠٣	٢٠٠٠
آب	٤٠٣	٢٠٠٠
أيلول	٣٩٠	٢٠٠٠
تشرين الأول	٤٠٣	٢٠٠٠
تشرين الثاني	٣٩٠	٢٠٠٠
كانون الأول	٤٠٣	٢٠٠٠
المجموع	٤٧٤٥	٢٤٠٠٠

المصدر: الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية ومديرية توزيع المشتقات النفطية في الديوانية.

فان معدل ما يتم استهلاكه من وقود في الساعة الواحدة هو ٥ لتر وان معدل الاستهلاك اليومي هو ٦٥ لتر/اليوم**. ان طريقة حرق الكيروسين في الأفران والمخابز في منطقة الدراسة تتم بحقن الماء مع الكيروسين المضغوط بواسطة الهواء صورة رقم(١) على الرغم من ان الكيروسين يعد وقودا خفيف اذ كثيراً ما يتم استعمال حقن الماء مع أنواع الوقود الثقيل مثل زيت الوقود الثقيل وتعد هذه الطريقة فعالة لتحسين الاحتراق

وتقليل التأثير التقني والبيئي اذ لا يمكن حرق الزيوت الثقيلة تماما ، وان ٨٠ ٪ من الرماد يتكون من الكربون غير المحروق. اما مع حقن الماء في الزيت فان قطرات الماء الصغيرة داخل الزيت سوف تنفجر بمجرد أن يشتعل الزيت وتسبب هذه الانفجارات الى تحويل قطرات زيت الوقود إلى الآف الشظايا من القطرات الصغيرة التي يمكن أن تحترق تماماً بحيث تقل كمية الكربون غير المحترق^(٥).

صورة (١) نموذج لأحد افران الصمون



مقدار الملوثات المنبعثة عن الافران والمخابز

ومن اجل حساب تراكيز الملوثات من انبعاثات هذه الافران والمخابز فأنا نعتمد معامل الانبعاث^(١) للكبروسين جدول رقم(٣) مضروبا بمعدل ما يتم حرقه خلال الساعة الواحدة لكل فرن او مخبز وبذلك فان كميات ما يتم استهلاكه من الكبروسين تتوزع على الاحياء على وفق الجدول رقم(٤) ومن خريطة رقم(٢) الممثلة له يلاحظ وجود ١٠ احياء تنصدر من حيث كمية الانبعاثات الصادرة عن الافران والمخابز وهي بدرجة معيارية (1.00 فأكثر) فيما كان ١٨ حي ضمن الدرجة المعيارية الأقل (-0.50) - فأقل .

جدول (٣) معاملات انبعاث الغازات من حرق الكبروسين

SO ₂	NO _x	HC	CO	CO ₂	الملوث
3	0.6	8.8	3	3085	وحدة القياس غم/لتر

المصدر:

١- Lam, N.L., and others, Household light makes global heat high black carbon emissions from

2012,p46 . kerosene wick lamps. Environmental Science &Technology,

٢- J. Zhang, and others, Greenhouse gases and other airborne pollutants from household stoves in China: a database for emission factors, Atmospheric Environment v34,2000,p4544-4545.

٣- Emission Factor Documentation For AP-42, Section 1.3, Fuel Oil Combustion, External Combustion Sources, Tables 1.3-1. , 1.3-3 Office of Air Quality Planning and Standards, U.

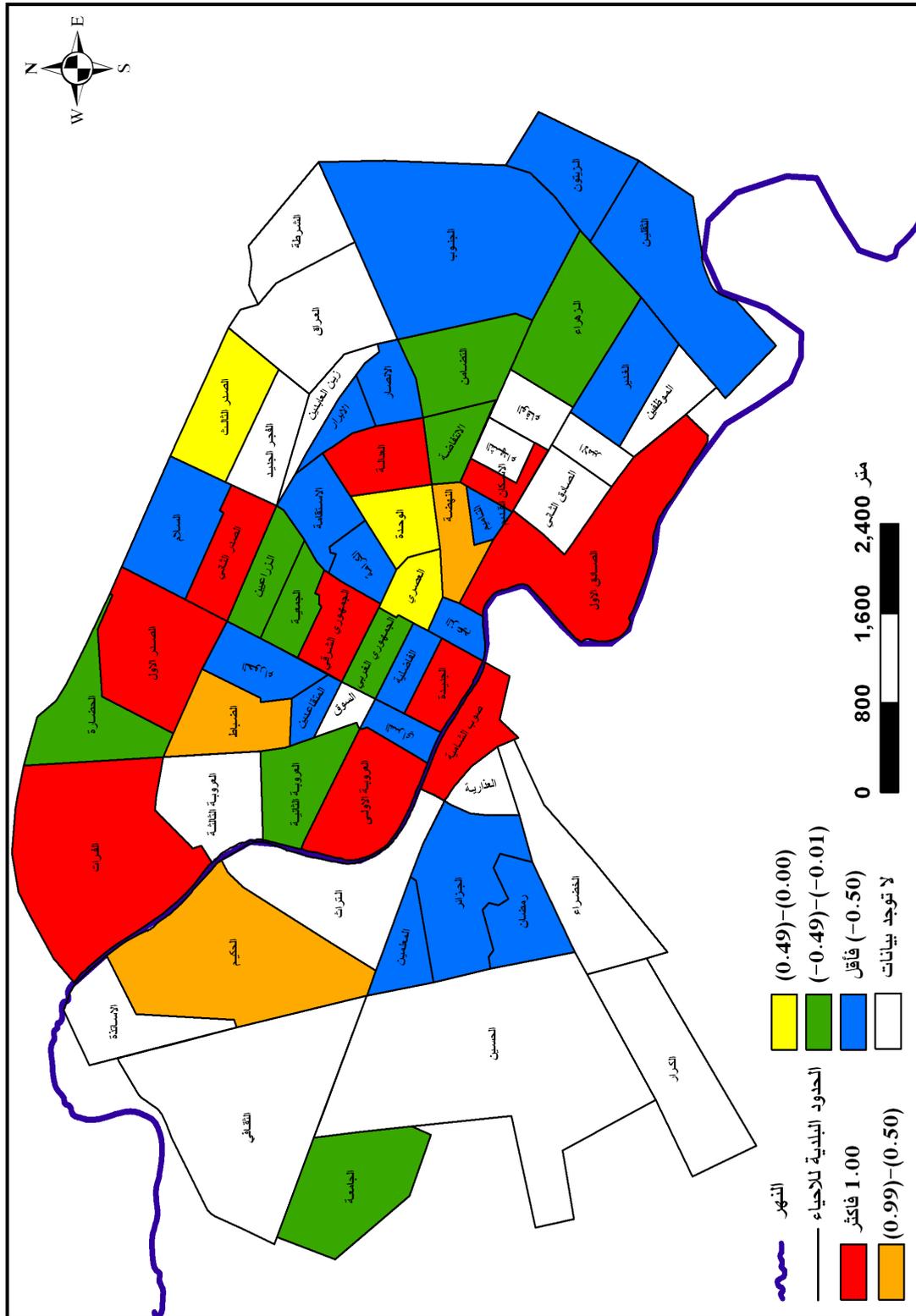
S. Environmental Protection Agency,1996.p5\10

جدول (٤) كميات الوقود المستهلك للأفران والمخابز (لتر/ساعة) وتركيز الغازات من انبعاثاتها (غم/ساعة) في مدينة الديوانية لسنة ٢٠١٧

اسم الحي	عدد المخابز والأفران	كمية الوقود المستهلك في الساعة	CO2	CO	HC	NOX	SO2
الأبرار	1	5	15425	15	44	3	15
الاستقامة	2	10	30850	30	88	6	30
الصادق الأول	10	50	154250	150	440	30	150
الانتفاضة	3	15	46275	45	132	9	45
الأنصار	1	5	15425	15	44	3	15
الإسكان القديم	8	40	123400	120	352	24	120
التاميم	1	5	15425	15	44	3	15
التضامن	4	20	61700	60	176	12	60
الثقلين	1	5	15425	15	44	3	15
الجامعة	3	15	46275	45	132	9	45
الجديدة	9	45	138825	135	396	27	135
الجزائر	1	5	15425	15	44	3	15
الجمعية	4	20	61700	60	176	12	60
الجمهورية الشرقي	9	45	138825	135	396	27	135
الجمهورية الغربي	4	20	61700	60	176	12	60
الجنوب	1	5	15425	15	44	3	15
الحضارة	3	15	46275	45	132	9	45
الحكيم	6	30	92550	90	264	18	90
الحوراء	1	5	15425	15	44	3	15
الزراعيين	4	20	61700	60	176	12	60
الزعيم	1	5	15425	15	44	3	15
الزهراء	3	15	46275	45	132	9	45
السراي	2	10	30850	30	88	6	30
الصدر الأول	11	55	169675	165	484	33	165
الصدر الثاني	8	40	123400	120	352	24	120
الصدر الثالث	5	25	77125	75	220	15	75
السلام	2	10	30850	30	88	6	30
الضباط	7	35	107975	105	308	21	105
العدالة	8	40	123400	120	352	24	120
العروبة الأولى	11	55	169675	165	484	33	165
العروبة الثانية	3	15	46275	45	132	9	45
العصري	5	25	77125	75	220	15	75
الغدير	1	5	15425	15	44	3	15
الفاضلية	2	10	30850	30	88	6	30
الفرات	8	40	123400	120	352	24	120
الكرامة	1	5	15425	15	44	3	15
المتقاعدين	1	5	15425	15	44	3	15
المعلمين	1	5	15425	15	44	3	15
النهضة	7	35	107975	105	308	21	105
الوحدة	5	25	77125	75	220	15	75
حي رمضان	1	5	15425	15	44	3	15
صوب الشامية	9	45	138825	135	396	27	135

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجداول رقم (٢)(٣)

خريطة (٢) التوزيع الجغرافي لنسبة تراكيز الغازات في انبعاثات الافران والمخابز في مدينة الديوانية لسنة ٢٠١٧



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٤)

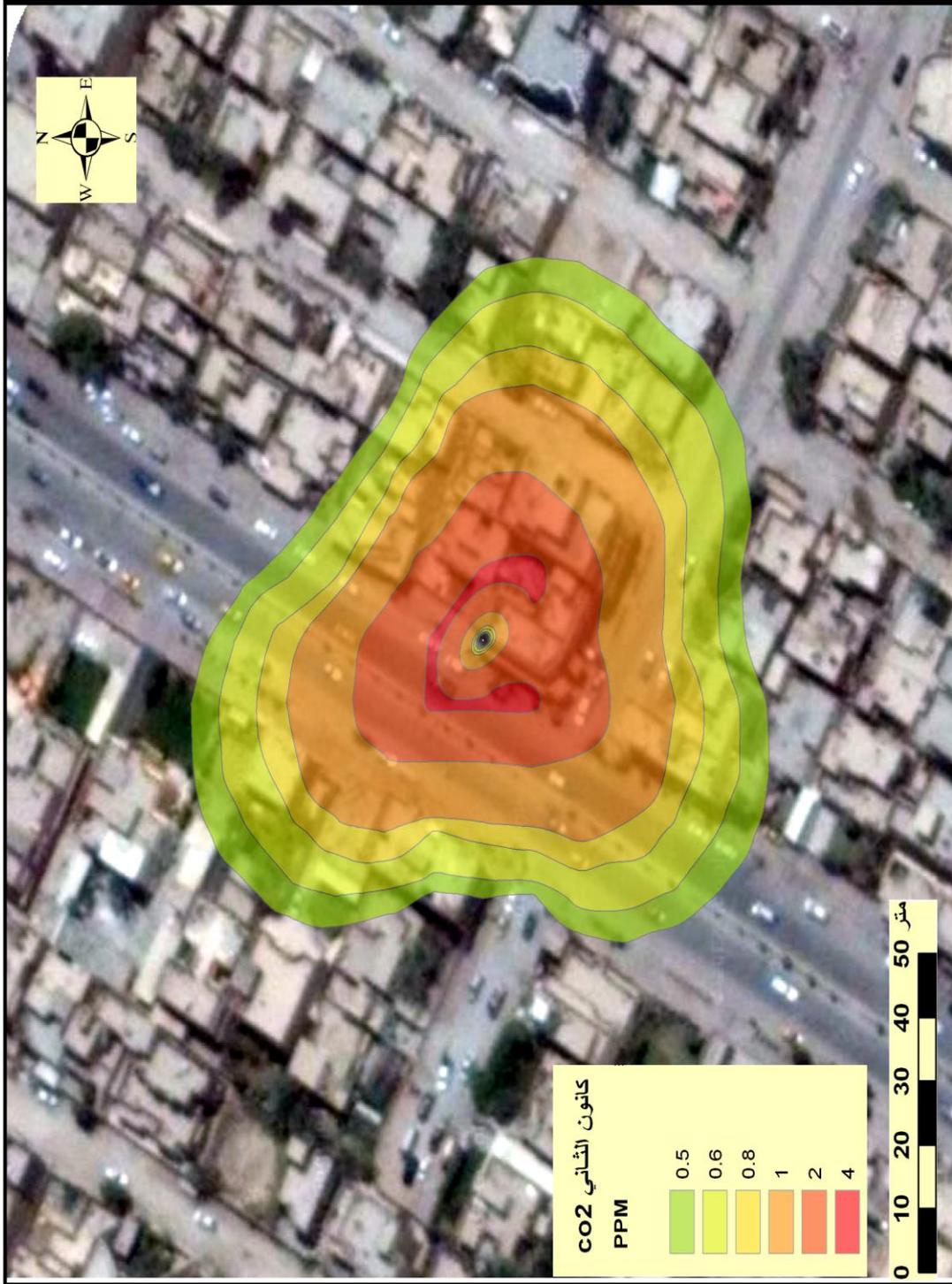
النمذجة المكانية لانبعاثات الافران والمخابز

على الرغم من ظهور العديد من البرامج التي تعمل على بناء نماذج التشتت للانبعاثات من المصادر المختلفة وعلى أساس النموذج الرياضي لجاوسن Gaussian الا ان برنامج AERMOD VEIOW V8.9.0 من شركة LAKES تميز بالتحديثات المستمرة التي عالجت مختلف المشاكل الحسابية المتعلقة بهذا النموذج ولعل هذا البرنامج يعد من اهم برامج نمذجة ومراقبة الانبعاثات وهو معتمد لدى وكالة حماية البيئة الامريكية التي تعد لوائحها وقواعدها البيئية معتمدة لدى العراق^(٧).

ان هذا البرنامج عبارة عن حزمة كاملة من نماذج تشتت الهواء التي تحتوي على نماذج وكالة حماية البيئة الامريكية EPA الشائعة في الولايات المتحدة والعالم وهي ، AERMOD و ISCST3 و ISC-PRIME وفي 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 الواجهة الجغرافية . لذا فان هذا البرنامج هو البرنامج الأساسي في هذه الدراسة. تم تمثيل مصدر الانبعاث هذا بطريقة المصدر النقطي (point) وتم ادخال قيم الانبعاثات (غم/ثا)* للبرنامج والمستخرجة من الجدول رقم(٤) ولمقادير الانبعاثات ، وكان النموذج المبني يحاكي مدة ساعة واحدة وللظروف المناخية الساعية خلال شهري كانون الثاني وتموز والمأخوذة من محطة الديوانية اذ تم الحصول عليها بالاعتماد على ملفات موقع NOAA ولكل ٣ ساعات والخاصة بمحطة الديوانية والرمزة لتعمل مع هذا البرنامج^(٨).

لا تتوفر معلومات تفصيلية رسمية عن مواقع الافران والمخابز في مدينة الديوانية بل معلومات اجمالية عن عدد هذه المخابز والافران ولكل حي التي تعمل بالنفط الأبيض او الكيروسين فقط، ولغرض احتساب مساهمة انبعاثاتها من حيث المستويات والمساحات المتعرضة للملوثات الصادرة عنها فأننا سوف نتخذ من احد هذه المصادر انموذجاً للدراسة ومن خلاله يمكن احتساب المستويات والمساحات المتعرضة لانبعاثات هذا المصدر* وبحسب اعدادها ولكل حي. تم اختيار احد الافران في حي العروبة (فرن فدك) والمتموضع بالإحداثيات (N 36.006' 59° 31) و (E 36.279' 54° 44) كنموذج حالة للدراسة اذ يتم استهلاك ما مقداره ٥ لتر/ساعة وقد تم تمثيله بطريقة المصدر النقطي (point). وكانت نتائج النمذجة على وفق الخرائط** (٣)(٤)(٥)(٦)(٧)(٨)(٩)(١٠)(١١)(١٢) اذ ان مستويات الانبعاث الصادرة عن مدخنة الفرن تتوزع على مسافة تصل في أقصاها الى ١٠٠ متر اذ تختلف بحسب نوع الملوث ، اما المستويات

الأشد تركيزا فهي تظهر بعد مسافة ٢متر وصولا الى ٣٠متر من هذه المدخنة وتتخذ الانبعاثات الأعلى تركيزا لموثات شكلا يشبه القوس في شهر كانون الثاني وهذا في الواقع يشير الى الاتجاهات الأكثر تكرار للرياح وخلال شهر تموز يظهر أيضا شكل القوس لهذه الملوثات لكنه يتعاكس تقريبا في اتجاهه مع القوس المتشكل في كانون الثاني ويرجع تشكله للسبب نفسه. ان مستويات الانبعاثات الأعلى تتراوح بين 5-٨ مستويات تحيط بهذا المصدر وبحسب نوع الملوث وان المساحة الاجمالية المتعرضة لانبعاثات هذا المصدر خلال شهر كانون الثاني هي اكثر مما هو الحال في شهر تموز جدول رقم (٥) بسبب بطء سرعة الرياح وضعف دور تيارات الحمل الحراري خلاف من شهر تموز الذي يمتاز بسرعة الرياح وتنامي دور تيارات الحمل الحراري بما يزيد من تشتت الملوثات ويخفض من تراكيزها الى مستويات ادنى بما يقلل المساحة المتعرضة للتراكيز الأعلى. اما حساب المساحات المتعرضة لانبعاثات هذا النوع من مصادر الانبعاث بحسب الاحياء فيمكن حسابها من خلال ضرب عدد الافران او المخابز لكل حي التي يتراوح اعدادها بين (١-١١) _ وبحسب ما مر في الجدول رقم(١) _ بالمساحات المحسوبة في الجدول رقم(٥). وبذلك تظهر النتائج ممثلة في الجدول رقم(٦) اذ ان احياء الصدر الأول والعروبة الأولى اكثر الاحياء تعرضا من حيث المساحة لانبعاثات الافران والمخابز نظرا لعدد المخابز والافران فيها اما احياء الابرار و الأنصار والتأميم والثقلين والجزائر والجنوب والحوراء والزعيم والغدير والكرامة والمتقاعدين والمعلمين و حي رمضان فهي الأقل تعرضا لهذه الانبعاثات .



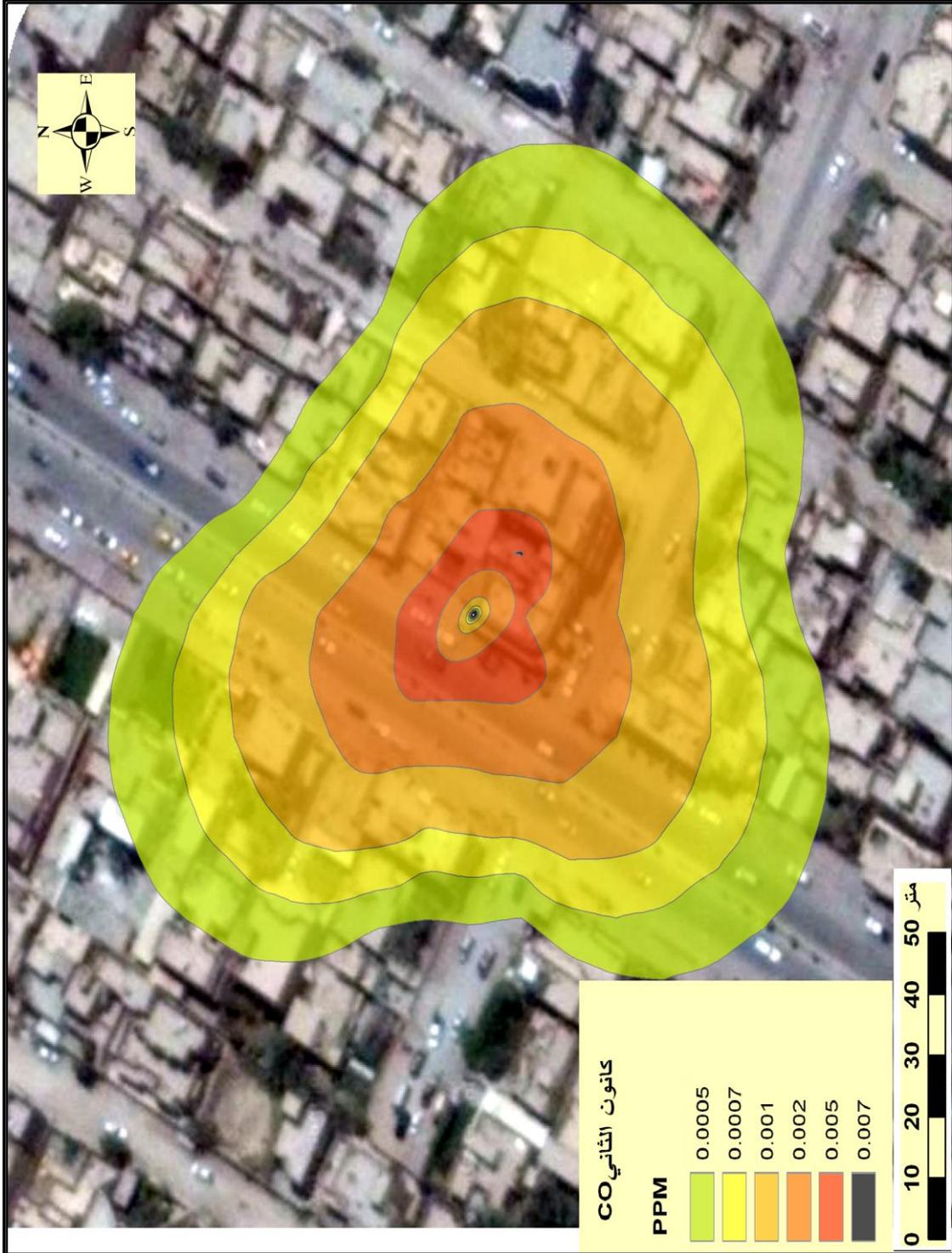
خريطة (٣) توزيع تراكيز ثنائي اوكسيد الكربون CO₂ في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر كانون الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



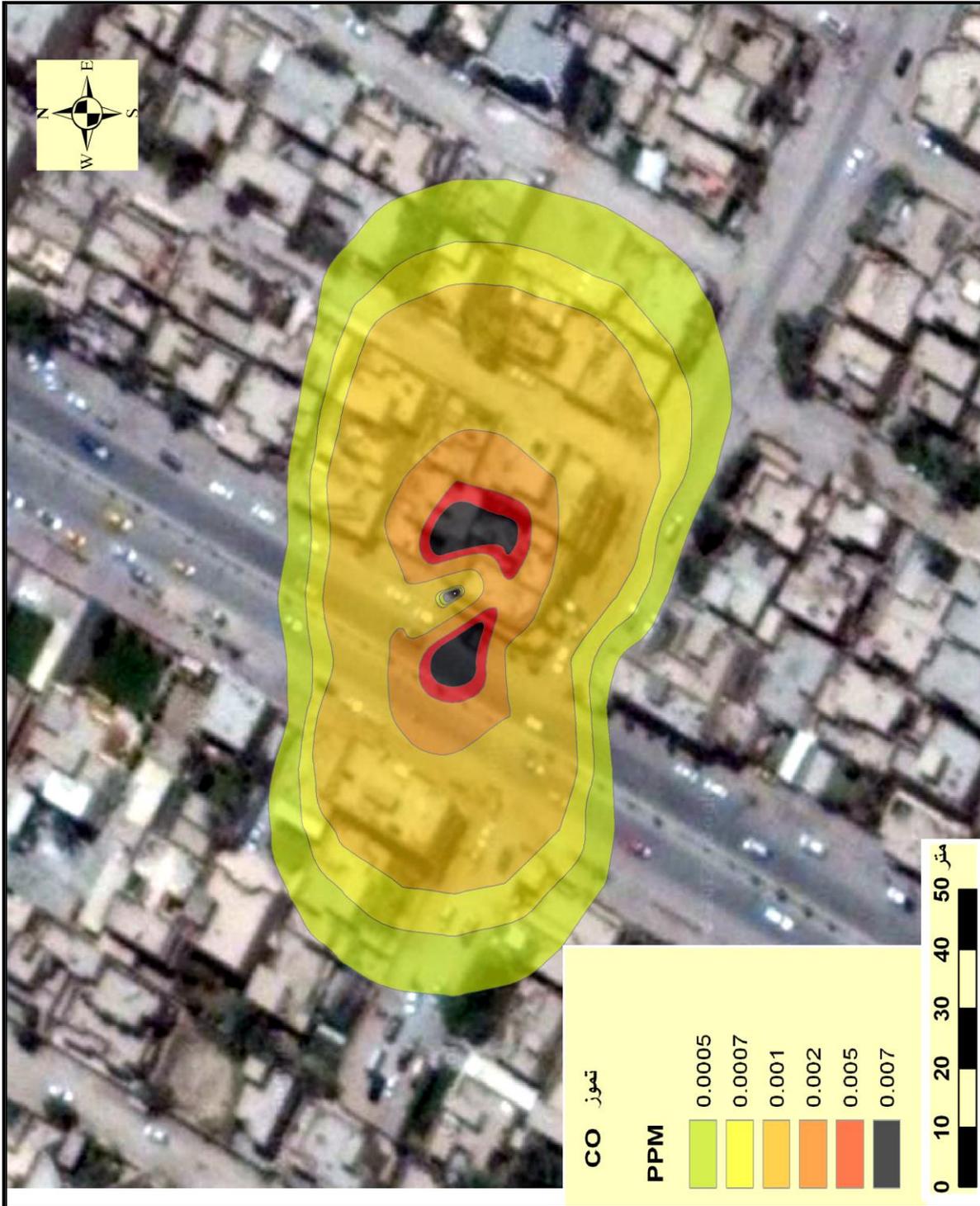
خريطة (٤) توزيع تراكيز ثنائي اوكسيد الكربون CO_2 في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر تموز لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



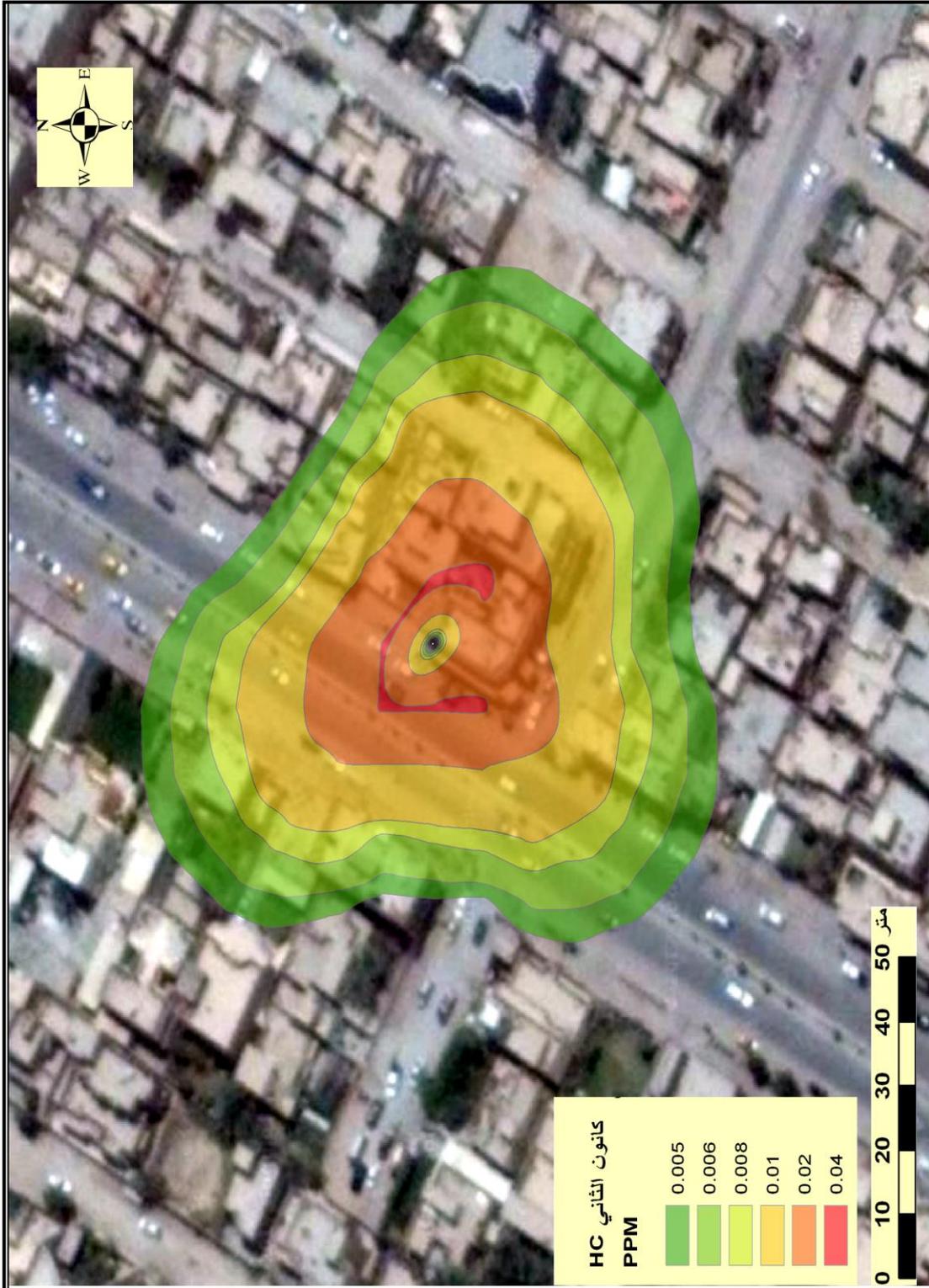
خريطة رقم (5) توزيع تراكيز احادي اوكسيد الكربون CO في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر كانون الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



خريطة رقم (٦) توزيع تراكيز احادي اوكسيد الكاربون CO في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر تموز لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



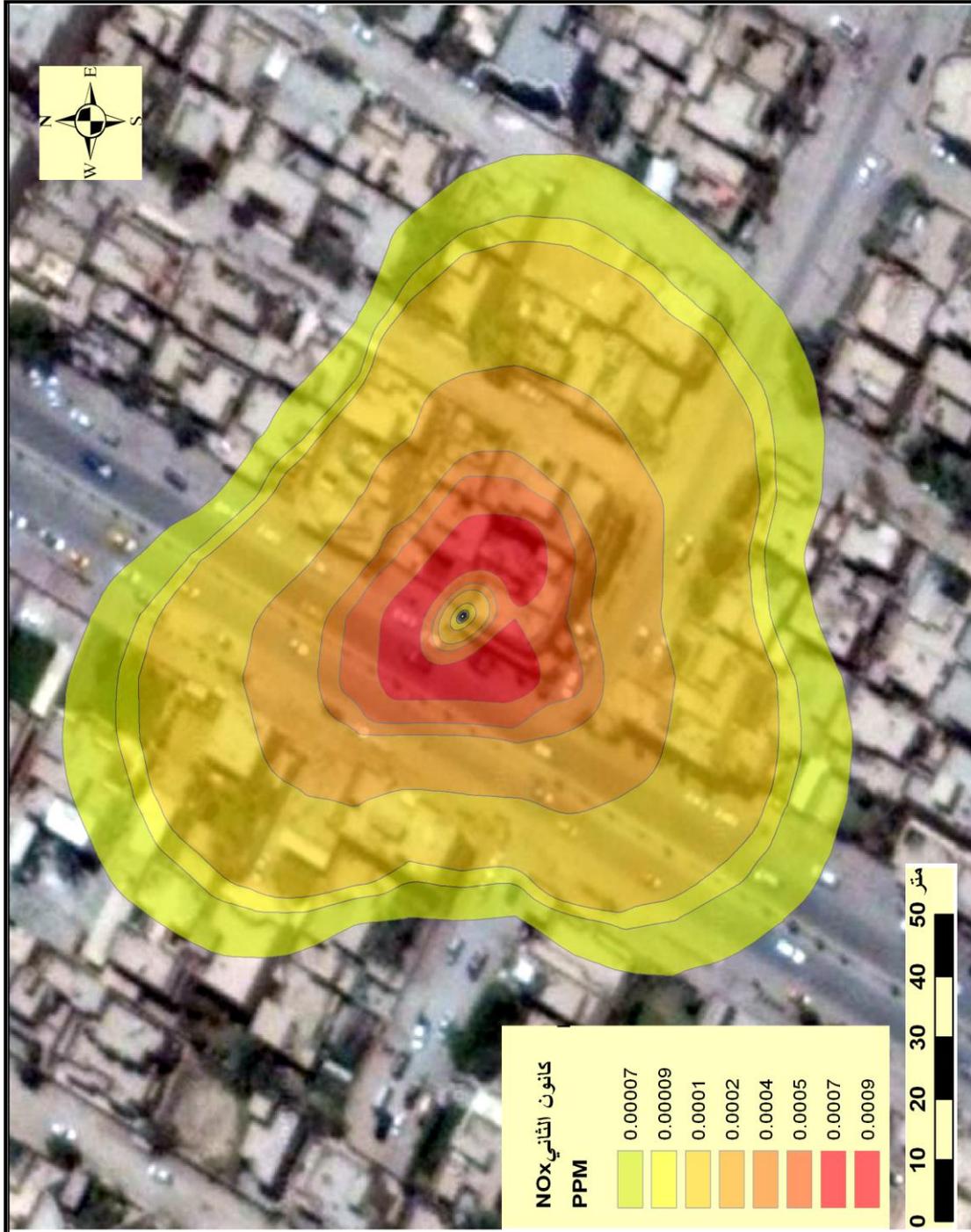
خريطة رقم (٧) توزيع تراكيز الهيدروكربونات HC في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر كانون الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



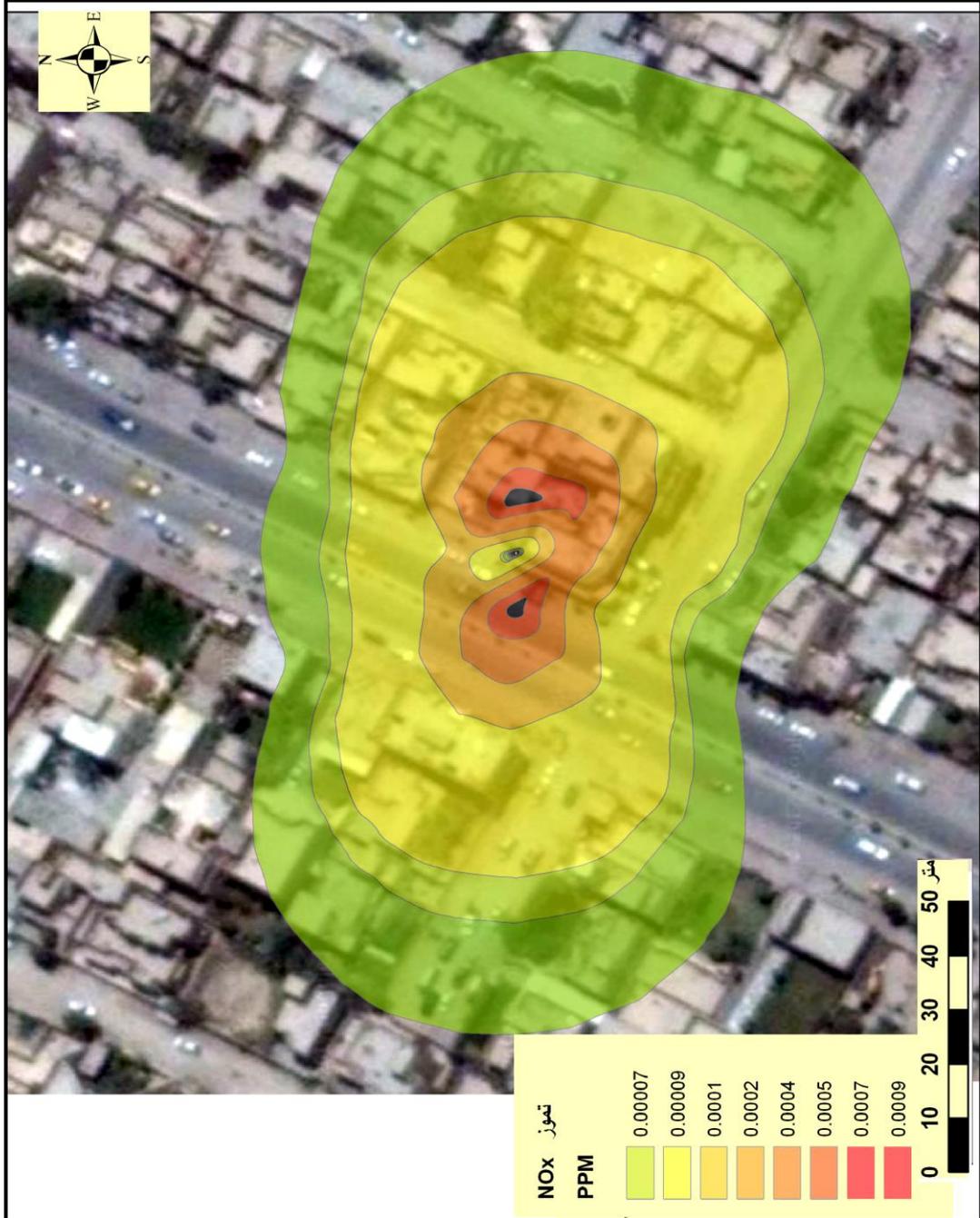
خريطة رقم (٨) توزيع تراكيز الهيدروكربونات HC في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر تموز لسنة ٢٠١٧ المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) و مخرجات برنامج EARMOD view

8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



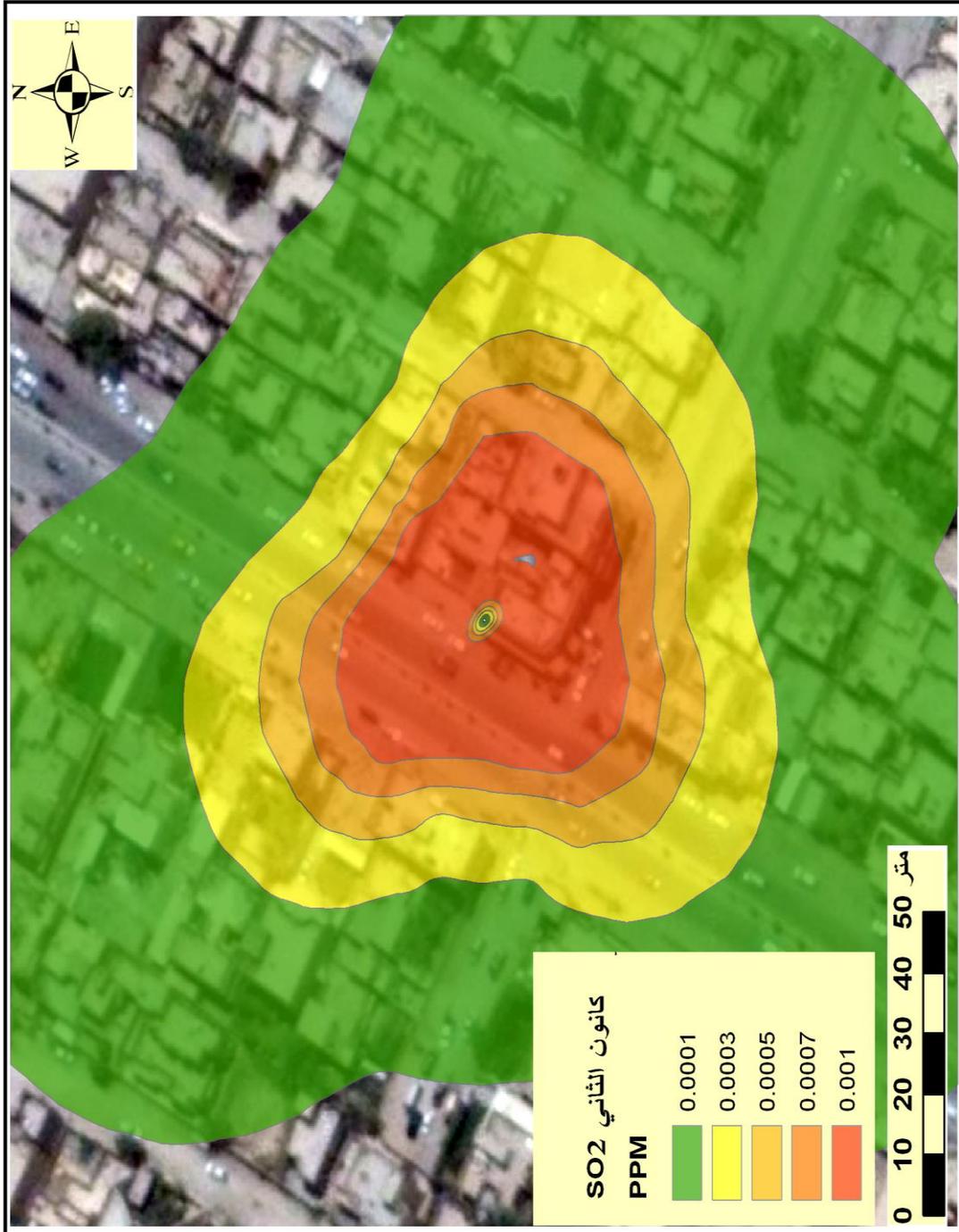
خريطة رقم (9) توزيع تراكيز اكاسيد النتروجين NOx في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر كانون الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) و مخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



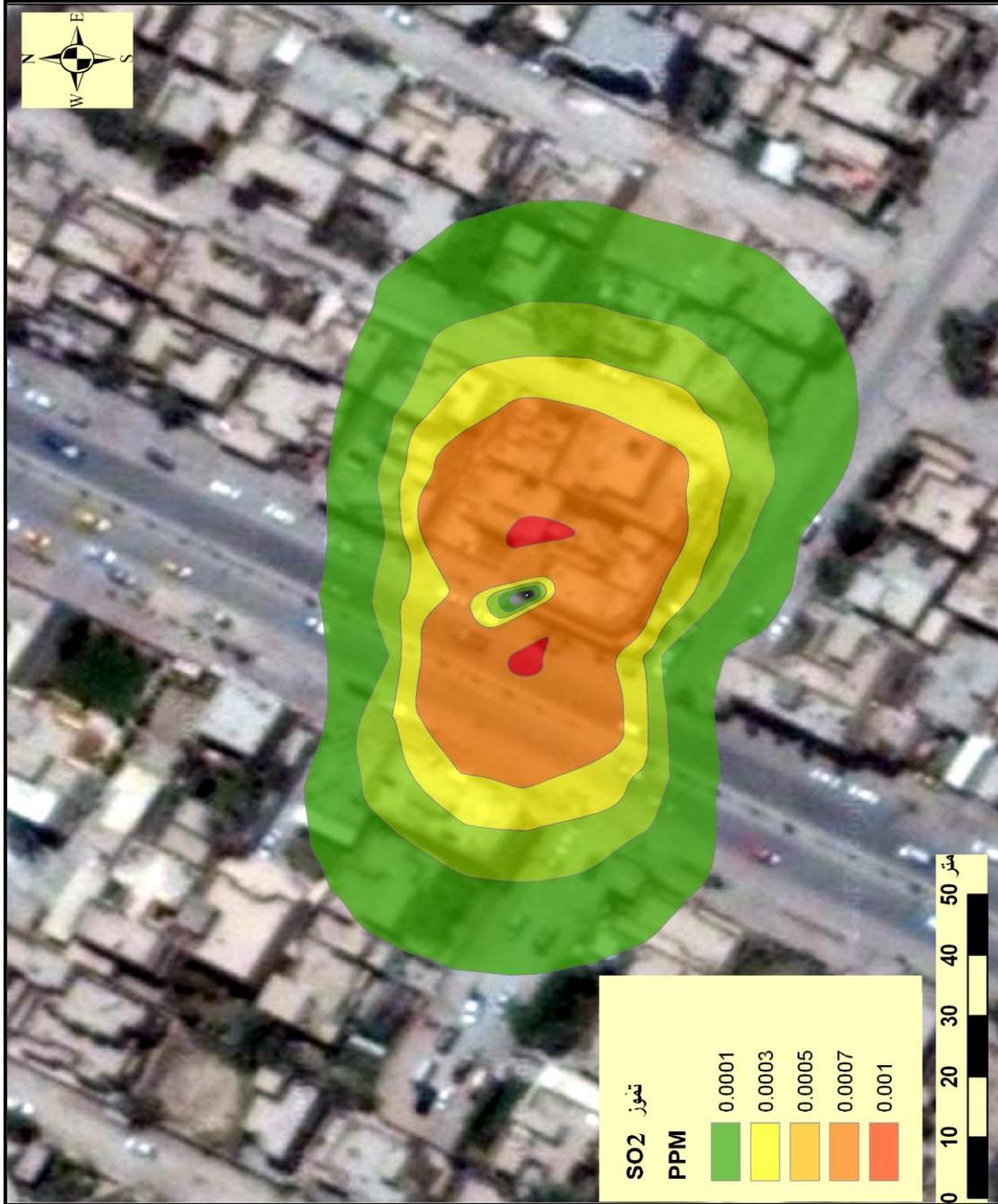
خريطة رقم (10) توزيع تراكيز اكاسيد النتروجين NOx في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر تموز لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



خريطة رقم (١١) توزيع تراكيز ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في شهر كانون الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) و مخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4



خريطة رقم (١٢) توزيع تراكيز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 في انبعاثات احد الافران في مدينة الديوانية خلال ساعة عمل في تموز الثاني لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) ومخرجات برنامج EARMOD view 8.9.0 وبرنامج Arc Gis 10.4

التموز في المساحة	الثاني كانون في المساحة	التوكيز PPM	المستوى	الملوث
12	186	4	1	CO2
487	1566	2	2	
2571	2401	1	3	
380	1221	0.8	4	
3374	2083	0.6	5	
5183	1704	0.5	6	
التموز في المساحة	الثاني كانون في المساحة	التوكيز PPM	المستوى	الملوث
2	1	0.007	1	CO
170	627	0.005	2	
205	2395	0.002	3	
816	3739	0.001	4	
3824	3349	0.0007	5	
3886	4550	0.0005	6	
التموز في المساحة	الثاني كانون في المساحة	التوكيز PPM	المستوى	الملوث
3	108	0.04	1	HC
445	1556	0.02	2	
2503	2329	0.01	3	
358	1144	0.008	4	
3254	2025	0.006	5	
4982	1635	0.005	6	
التموز في المساحة	الثاني كانون في المساحة	التوكيز PPM	المستوى	الملوث
189	553	0.0007	1	NOX
642	747	0.0005	2	
1120	537	0.0004	3	
5136	2477	0.0002	4	
1990	5220	0.0001	5	
6153	1203	0.00009	6	
8601	3424	0.00007	7	
التموز في المساحة	الثاني كانون في المساحة	التوكيز PPM	المستوى	الملوث
1854	2546	0.001	1	SO2
1066	1397	0.0007	2	
1360	1873	0.0005	3	
3381	4520	0.0003	4	
15665	21330	0.0001	5	

جدول (٥) مستويات تراكيز الملوثات من فرن فذك والمساحات (متر مربع) التي تغطيها خلال شهري كانون الثاني وتموز لسنة ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج ARC GIS من الخرائط (٣)(٤)(٥)(٦)(٧)(٨)(٩)(١٠)(١١)(١٢)

جدول (٦) مستويات تراكيز الملوثات من الافران والمخابز والمساحات التي تغطيها حسب اعدادها في احياء مدينة الديوانية خلال شهري كانون الثاني وتموز لسنة ٢٠١٧

المسوى	الأفران والمخابز - عدد حسب الأحياء في المربع المثلثي لمساحات											المسوى	التوزيع
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
المسوى	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	0.007
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	0.005	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	0.002		
	4	5	6	7	8	9	10	11	4	0.001			
	5	6	7	8	9	10	11	5	0.007				
	6	7	8	9	10	11	6	0.005					
CO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	0.007
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	0.005	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	0.002		
	4	5	6	7	8	9	10	11	4	0.001			
	5	6	7	8	9	10	11	5	0.007				
	6	7	8	9	10	11	6	0.005					
HC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	0.04
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	0.02	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	0.01		
	4	5	6	7	8	9	10	11	4	0.008			
	5	6	7	8	9	10	11	5	0.006				
	6	7	8	9	10	11	6	0.005					
Nox	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	0.007
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	0.005	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	0.004		
	4	5	6	7	8	9	10	11	4	0.002			
	5	6	7	8	9	10	11	5	0.001				
	6	7	8	9	10	11	6	0.0009					
SO2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	0.001
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	0.007	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	0.005		
	4	5	6	7	8	9	10	11	4	0.003			
	5	6	7	8	9	10	11	5	0.001				
	6	7	8	9	10	11	6	0.0007					

المصدر : الباحث بالاعتماد على الجداول (١)(٥)

الاستنتاجات

- ١- ان معدل ما يتم استهلاكه في الافران والمخابز من وقود الكيروسين في مدينة الديوانية خلال الساعة الواحدة هو ٥ لتر وان معدل الاستهلاك اليومي هو ٦٥ لتر/اليوم.
- ٢- تنصدر احياء الفرات والصدر الأول والصدر الثاني والجمهوري الشرقي والعروبة الأولى والجديدة وصوب الشامية والعدالة والإسكان القديم والصادق الأول من حيث كمية الانبعاثات الصادرة عن الافران والمخابز وهي بدرجة معيارية (1.00 فأكثر) فيما كان ١٨ حي ضمن الدرجة المعيارية الأقل (-0.50) فأقل.
- ٣- ان مستويات الانبعاث الصادرة عن مدخنة الفرن تتوزع على مسافة تصل في أقصاها الى ١٠٠ متر اذ تختلف بحسب نوع الملوث ، اما المستويات الأشد تركيزا فهي تظهر بعد مسافة ٢متر وصولا الى ٣٠متر من هذه المدخنة وتتخذ الانبعاثات الأعلى تركيزا لملوثات شكلا يشبه القوس في شهر كانون الثاني وهذا في الواقع يشير الى الاتجاهات الأكثر تكرار للرياح ، وخلال شهر تموز يظهر أيضا شكل القوس لهذه الملوثات لكنه يتعكس تقريبا في اتجاهه مع القوس المتشكل في كانون الثاني ويرجع تشكله للسبب نفسه.
- ٤- تتوزع مستويات الانبعاث الصادرة عن مدخنة الفرن بين 5-٨ مستويات تحيط بها وبحسب نوع الملوث وان المساحة الاجمالية المتعرضة لانبعاثات هذا المصدر خلال شهر كانون الثاني هي أكثر مما هو الحال في شهر تموز بسبب بطء سرعة الرياح وضعف دور تيارات الحمل الحراري، خلاف من شهر تموز الذي يمتاز بسرعة الرياح وتنامي دور تيارات الحمل الحراري، بما يزيد من تشتت الملوثات ويخفض من تراكيزها الى مستويات ادنى بما يقلل المساحة المتعرضة للتراكيز الأعلى.
- ٥- ان احياء الصدر الأول والعروبة الأولى اكثر الاحياء تعرضا من حيث المساحة لانبعاثات الافران والمخابز نظرا لعدد المخابز والافران فيها ، اما احياء الابرار و الأنصار والتأميم والثقلين والجزائر والجنوب والحوراء والزعيم والغدير والكرامة والمتقاعدين والمعلمين و حي رمضان فهي الأقل تعرضا لهذه الانبعاثات .

المصادر:

أولا: المصادر العربية:

- ١- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، دائرة التقييس، قسم المواصفات، الفهرس الموحد للمواصفات القياسية العراقية ومسودات المواصفات العراقية والأدلة الاسترشادية المرجعية لعام ٢٠١٧، بغداد، ٢٠١٧
- ٢- جمهورية العراق، وزارة العدل، تعليمات محددات الانبعاث الوطنية للأنشطة والاعمال رقم (٣)، جريدة الوقائع العراقية، العدد ٢٤٢٤ في ١١/٦/٢٠١٢

ثانيا: المصادر الأجنبية

- 1- ASTM International. Standard specification for kerosene. West Conshohocken, PA: ASTM International; 2008. D3699-08

- 2- Bernd von der Heide, Minimizing NOx-Emissions of Heavy Oil fired Boilers combining Fuel Additives and SNCR, Mehldau & Steinfath Umwelttechnik GmbH,2001
- 3- Lam, N.L., and others, Household light makes global heat high black carbon emissions from kerosene wick lamps. Environmental Science & Technology, 2012
- 4- J. Zhang, and others, Greenhouse gases and other airborne pollutants from household stoves in China: a database for emission factors, Atmospheric Environment v34,2000
- 5- Emission Factor Documentation For AP-42, Section 1.3, Fuel Oil Combustion, External Combustion Sources, Tables 1.3-1. , 1.3-3 Office of Air Quality Planning and Standards, U. S. Environmental Protection Agency,1996
- 6- Dumitru COMAN, Aureliu LECA, METHOD FOR EMISSIONS CALCULATION FOR COGENERATION POWER PLANT USING EMISSION FACTORS, U.P.B. Sci. Bull., Series C, Vol. 76, Iss. 1, 2014

ثالثا: الدوائر الحكومية:

- ١- لجنة الطاقة في محافظة القادسية، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٧
- ٢- مديرية بلدية الديوانية، قسم GIS، خريطة التصميم الاساس حتى سنة ٢٠٣٥.
- ٣- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ بغداد، ٢٠٠٩.
- ٤- وزارة النفط ، مديرية توزيع المشتقات النفطية في الديوانية ، الحصص المخصصة للافران والمخابز، ٢٠١٧.

رابعا: الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنت)

- ١- <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/> - الرقم الخاص بمحطة الديوانية المناخية ٤٠٦٧٢٠ -

٩٩٩٩٩

- 2- U.S. Environmental Protection Agency. Screening-level hazard characterization, Kerosene/jet-fuel category. 2011 Available at:
http://www.petroleumhpv.org/~media/PetroleumHPV/Documents/Category_Kerosene_Jet%20Fuel_March_2011.pdf
- 3- <http://cosqc.gov.iq/ar/newsdetails.aspx?NID=349>

الهوامش

⁽¹⁾U.S. Environmental Protection Agency. Screening-level hazard characterization, Kerosene/jet-fuel category. 2011 Available at:

http://www.petroleumhpv.org/~media/PetroleumHPV/Documents/Category_Kerosene_Jet%20Fuel_March_2011.pdf

⁽²⁾ ASTM International. Standard specification for kerosene. West Conshohocken, PA: ASTM International; 2008. D3699-08.

(٣) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقريب والسيطرة النوعية، دائرة التقييس، قسم المواصفات، الفهرس الموحد للمواصفات القياسية العراقية ومسودات المواصفات العراقية والأدلة الاسترشادية المرجعية لعام ٢٠١٧، بغداد، ٢٠١٧، ص ٣٠٩.

(٤) <http://cosqc.gov.iq/ar/newsdetails.aspx?NID=349>

* تتراوح عدد ساعات العمل اليومية بين ١٢-٤ ساعة على وفق للمقابلات مع بعض مالكي الأفران والمخابز في مدينة الديوانية.

** تم حساب كمية الوقود المستهلكة في الساعة الواحدة من قسمة كمية الوقود الكلية ٢٤٠٠٠/عدد ساعات العمل الكلية ٤٧٤٥ اما كمية الوقود المستهلكة خلال اليوم فتستخرج من ضرب كمية الوقود المستهلكة بالساعة ٥ x معدل عدد ساعات العمل اليومية ١٣.

(5) Bernd von der Heide, Minimizing NOx-Emissions of Heavy Oil fired Boilers combining Fuel Additives and SNCR, Mehldau & Steinfath Umwelttechnik GmbH, 2001, p5

(٦) هو عبارة عن مقدار تمثيلي يربط كمية الملوثات المنطلقة إلى الغلاف الجوي بنشاط مرتبط بإطلاق ذلك الملوث وتعتبر هذه العوامل عادة عن وزن الملوث مقسوما على وحدة من الوزن او الحجم او المسافة او مدة النشاط الذي ينبعث منه الملوث ينظر:

Dumitru COMAN, Aureliu LECA, METHOD FOR EMISSIONS CALCULATION FOR COGENERATION POWER PLANT USING EMISSION FACTORS, U.P.B. Sci. Bull., Series C, Vol. 76, Iss. 1, 2014, p298

(٧) جمهورية العراق، وزارة العدل، تعليمات محددات الانبعاث الوطنية للأشطة والاعمال رقم (٣)، جريدة الوقائع العراقية، العدد ٤٢٤٢ في ١١/٦/٢٠١٢، ص ١٦-٣٧

* استخرجت عن طريق قسمة غم/ساعة في الجدول على 3600 التي تمثل عدد الثواني في الساعة

(٨) <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/> الرقم الخاص بمحطة الديوانية المناخية ٤٠٦٧٢٠-٩٩٩٩٩

* لا تختلف المخابز عن الأفران من حيث كمية الوقود المتدفق لغرض الحرق فكلاهما يستخدم أنبوب بقطر نصف انج. لضغط الهواء والماء والوقود وبذلك فانه يمكن القول بتشابه كمية الانبعاثات الصادرة عنهما وبخاصة اذا علمنا ان معدل استهلاك الوقود هو متشابه خلال الساعة الواحدة وكما ذكرنا سابقا.
** الحقت المرئية الفضائية بالخريطة نظرا لمقياس الخريطة الكبير.

Abstract:

The spatial limits of the study are in Diwanayah city, located between the longitudes of 44.52.30 and 44.58.07 to the east and the latitudes 32.01.52 and 31.56.15 to the north which is the center of Diwanayah governorate. The basic design area of the city is 14503 hectares and the populated area within this design is 4711 hectares

The research problem is to discuss how much furnaces and bakeries contribute in the concentration of air pollutants of carbon dioxide, carbon monoxide, hydrocarbons, nitrogen oxides, and sulfur dioxide those results from burning kerosene fuel.

What is the possibility of detecting the spatial variation of these concentrations within a specified period through the use of propagation and dispersion models in the city of Diwanayah?

The hypotheses respond to these questions that the extent of the contribution is related to the number of furnaces and bakeries and quantities of fuel consumed and quality as well as the nature of climatic conditions. The emission factors can be used to estimate the concentrations of gases emitted from those furnaces and bakeries.

Furnaces and bakeries are specific emission sources (pointers), based on this characteristic, a model can be simulated to simulate the movement of its emissions by means of Gaussian mathematical equations that depend on wind speed, direction, air temperature, gas type, emission time and surface nature. Thus,

Maps that represent the spatial limits of the spread and dispersion ranges can be then mapped for a selected time period.

The research methodology is based on the analytical descriptive approach, and the methods of automated analysis are used in GIS.

One of the most important tools that is used Aermod View v8, which is used to model furnace and bakery emissions, a program approved by the US Environmental Protection Agency. Arc Gis 10 is also used for automated analysis and some calculations of interest to the search as well as the final output of the maps.

The research reveals that the emission levels of the furnace chimney are distributed at a distance of up to 100 meters, depending on the type of pollutant. The most concentrated levels appear after a distance of 2 meters to 30 meters of this chimney.

The highest pollutant emissions take a bow-like shape in January, which in fact indicates the more frequent wind trends. During the month of July, the arc form of these contaminants also appears, but it is almost reversed in its direction with the arch formed in January and is formed for the same reason.

Higher emission levels range from 5-8 levels surrounding this source and by pollutant type, and the total area exposed to emissions of this source during the month of January is more than in the month of July.

As for the calculation of the areas exposed to emissions resulted from emissions sources according to residential quarters are Alsader Alulla, Orubba Alulla, they are the most exposed to the area of emissions of furnaces and bakeries because of the number of bakeries and furnaces in it, While the less disposed quarters to emissions are: Alabrar, Alansar, Tameem, Althaqalain, AlJazaer, Aljnoob, Alhawra, Alaeem, Algadeer, Alk rama, Almutaqaeden, Almualimeen, Ramadan quarter.