# التمثيل الكارتوغرافي لملوثات الهواء في مدينة بغداد بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.م. مروه سالم محمد
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية

# Cartographic representation of air pollutants in the city of Baghdad, using geographical information systems

M. Marwa Salem Mohammed
University of Diyala / Faculty of Education for Human Sciences

**الملخص**

**يعرض البحث مفهوم التلوث ودرجاته المتمثلة بالتلوث المعقول والخطر والقاتل بالاضافة الى اشكال التلوث الهوائي , كما تناول اهم انواع الملوثات في مدينة بغداد ومنها الهيدروكربونات واول اوكسيد الكاربون (co) واكاسيد النتروجين (NO) وثاني اوكسيد الكبريت (SO2) , في حين تمثلت اهم مصادر تلوث الهواء بالغازات هي وسائط النقل والصناعة وكذلك الملوثات الناتجة عن الاستخدامات المنزلية والملوثات الناتجة عن النفايات الصلبة . حيث سجلت اعلى نسبة من غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO2) في محطة جامعة بغداد والتي بلغت (1,397) PPM , اما اعلى نسبة من غاز احادي اوكسيد الكاربون فقد سجلته ايضاً محطة جامعة بغداد حيث بلغت (7,028) PPM وكذلك سجلت نفس المحطة اعلى نسبة لغاز ثنائي اوكسيد النيتروجين (NO2) والذي بلغت نسبته (0,773) PPM . اما ادنى النسب سجلتها محطة الاندلس بالنسبة لغازي (SO2) و (CO) والتي بلغت (0,021) و (0,035) PPM اما ادنى نسبة لغاز (NO2) سجلتها محطة اليرموك حيث بلغت (0,031) PPM .**

**Abstract**

**The research presents the concept of pollution and its degrees represented by reasonable, dangerous and deadly pollution in addition to the forms of air pollution. It also addressed the most important types of pollutants in the city of Baghdad, including hydrocarbons, carbon monoxide (co) and nitrogen oxides (NO) and sulfur dioxide (SO2), while the most important sources of pollution were Air with gases is the means of transportation and industry, as well as pollutants from household uses and pollutants from solid waste. Where the highest percentage of sulfur dioxide (SO2) was registered at the University of Baghdad station, which amounted to (1,397) PPM, while the highest percentage of carbon monoxide gas was also recorded by the University of Baghdad station, which reached (7,028) PPM, and the same station also recorded the highest percentage of gas Nitrogen dioxide (NO2), which reached (0,773) PPM. As for the lowest percentages recorded by Al-Andalus station in relation to Ghazi (SO2) and (CO), which amounted to (0,021) and (0,035) PPM, and the lowest percentage (NO2) was recorded by Yarmouk Station, where it reached (0,031) PPM**

**المقدمة**

يعد التلوث الهوائي من القضايا المهمة والخطيرة التي رافقت الزيادة السكانية التي اصابة العالم والتطور الصناعي الألي لا سيما الذي يعتمد على نوع معين من الطاقة والذي شهده العالم منذ سنوات ليست بالقليلة، وخاصة في دول اوربا وشمال أمريكا تلك الدول التي كانت تعاني وما تزال من هذه المشكلة بصورة اكبر من بقية دول العالم ، وذلك بسبب مانتفثه المصانع والمنشآت ووسائط النقل المختلفة من ملوثات الهواء الأمر الذي يؤدي إلى تغير نسب المكونات الرئيسة في الهواء وحدوث التلوث. ومن ثم يزداد الضرر بالانسان وصحته بالدرجة الأولى حيث يعتبر الانسان الصانع والمتضرر اذ يعتبر الصانع لانه المساهم الاول في اتساع رقعة مصادر تلوث الهواء بالغازات والابخرة نتيجة لاستخدامه المفرط لهذه المصادر , اما المتضرر حيث يعد الانسان احد اكبر المستنشقين للهواء رغماً عنه من اجل البقاء على قيد الحياة وبالتالي ارتفاع نسبة الملوثات في الهواء تؤثر بدرجة كبيرة على صحة الانسان , وكذلك له تأثير على النبات والحيوان بالدرجة الثانية فضلا عن التأثير السلبي على الانظمة البيئية السائدة .

**1- مشكلة البحث :**

ونقصد بذلك مشكلة التلوث البيئي بأشكاله المختلفة، ولاسيما تلك المتعلق بتلوث الهواء الناجم عن عمل وسائط النقل ومصانع والطاقة الكهربائية بشكل عام والسيارات بشكل خاص ضمن المدن ، على أن نخص بالمثال التطبيقي مدينة بغداد . حيث تكمن مشكلة البحث بالسؤال التالي

* هل تؤثر المصانع ووسائل النقل والاستخدامات المنزلية والنفايات في تلوث الهواء وزيادة نسبة الغازات؟

**2- فرضية البحث :**

يسعى البحث إلى الوقوف على مسببات التلوث الذي تطلقه عوادم السيارات من خلال عمليات الاحتراق وغير كامل للوقود، هذا إلى جانب تحديد الأخطار الناجمة عن احتراق وقود المركبات ذات الاحتراق الداخلي، والمخاطر الأخرى المتمثلة في محطات الطاقة الكهربائية والصناعة وغيرها . حيث تتمثل الفرضية بالتالي

* تؤثر المصانع ووسائل النقل والاستخدامات المنزلية والنفايات في تلوث الهواء وزيادة تركز الغازات

**3- اهمية البحث :**

تتمثل أهمية البحث كونه يتطرق إلى مشكلة بالغة الخطورة، وهي تتفاقم في حدتها وتأثيرها يوما بعد يوم، وباتت تهدد حياة الإنسان والكائنات الأخرى ضمن المحيط البيئي العام .

**4- منهجية البحث :**

اعتمد البحث على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي مع الاستفادة من المنهج الإحصائي والمعطيات الرقمية للوصول إلى الاستنتاجات، عن طريق بعض استخدام البرامج والتقنيات الحديثة التي يمكن من ورائها الإلمام ببعض الحقائق العلمية المفيدة في معالجة المشكلة التي يركز عليها البحث .

**5- هيكلية البحث :**

تناول البحث المواضيع التالية / التلوث البيئي ، درجات التلوث ، أشكال التلوث ، انواع التلوث الهوائي ,التحليل المكاني للملوثات الهواء لمدينة بغداد ،التمثيل الكارتوغرافي لملوثات الهواء في مدينة بغداد .

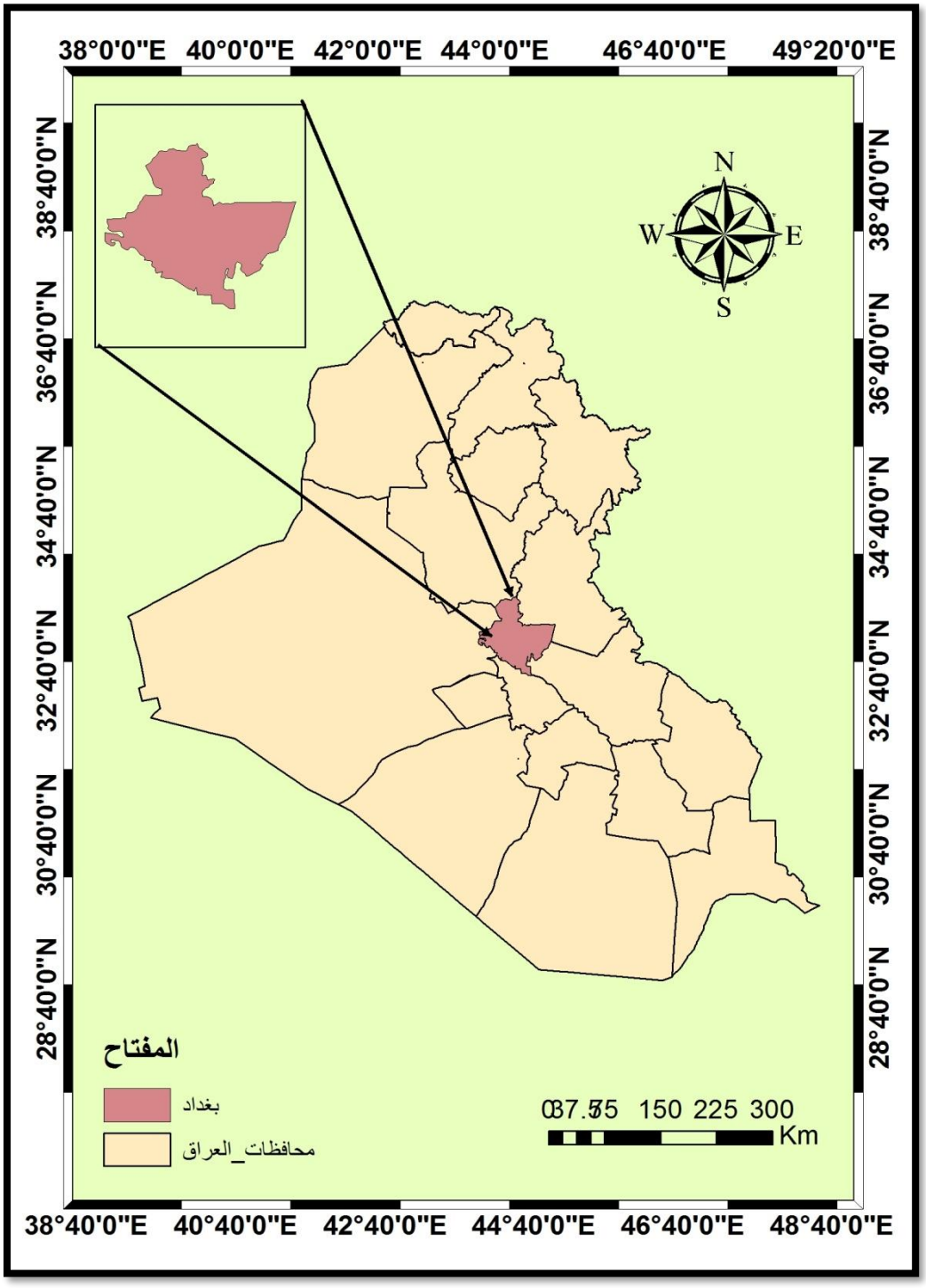
**6- حدود البحث // أ- الحدود المكانية :**

تقع مدينة بغداد في موقع مركزي وسط العراق ينظر خريطة (1) كما تقع مدينة بغداد بحدودها الادارية (حدود امانة بغداد) على جانبي نهر دجلة ما بين دائرتي عرض(¯33,10 ° و¯25 ’ 33°) شمالا وخطي طول (¯44,17¯44,34°) شرقاً ويحد موضعها من جهة الشمال نواحي (الزهور والراشدية والتاجي) ومن جهة الشرق ناحيتي (الوحدة والجسر) ومن جهة الجنوب ناحيتي (الرشيد واليوسفية)، ومن جهة الغرب (مركز قضاء أبو غريب). ينظر خريطة (2) وتبلغ مساحتها(854,20كم$^2$) وهي تشكل نسبة (0,19%) من مساحة العراق البالغة (438,446كم$^2$)[1] ويصنف موقعها بانه من المواقع العقدية لوقوع المدينة وسط اقاليم جغرافية متباينة فمن الغرب يحدها الإقليم الصحراوي ومن الشرق (الأراضي المتموجة). ومن الجنوب السهل الرسوبي ويمثل هذا موقعا مثاليا يتوسط العراق، ويخترق مدينة بغداد نهر دجلة ويقسمها الى قسمين هما , جانب الكرخ على الجهة اليمنى وجانب الرصافة على الجهة اليسرى وهي مقسمة الى (14) وحدة بلدية موزعة في جانب الكرخ (6) وحدات بلدية هي (الكاظمية , الشعلة , المنصور, الكرخ , الرشيد , والدورة) وفي جانب الرصافة (8) وحدات بلدية هي (الكرادة , الرصافة , بغداد الجديدة ,الغدير , الصدر الاولى , الصدر الثانية , الشعب , الاعظمية)

**ب- الحدود الزمانية للدراسة :**

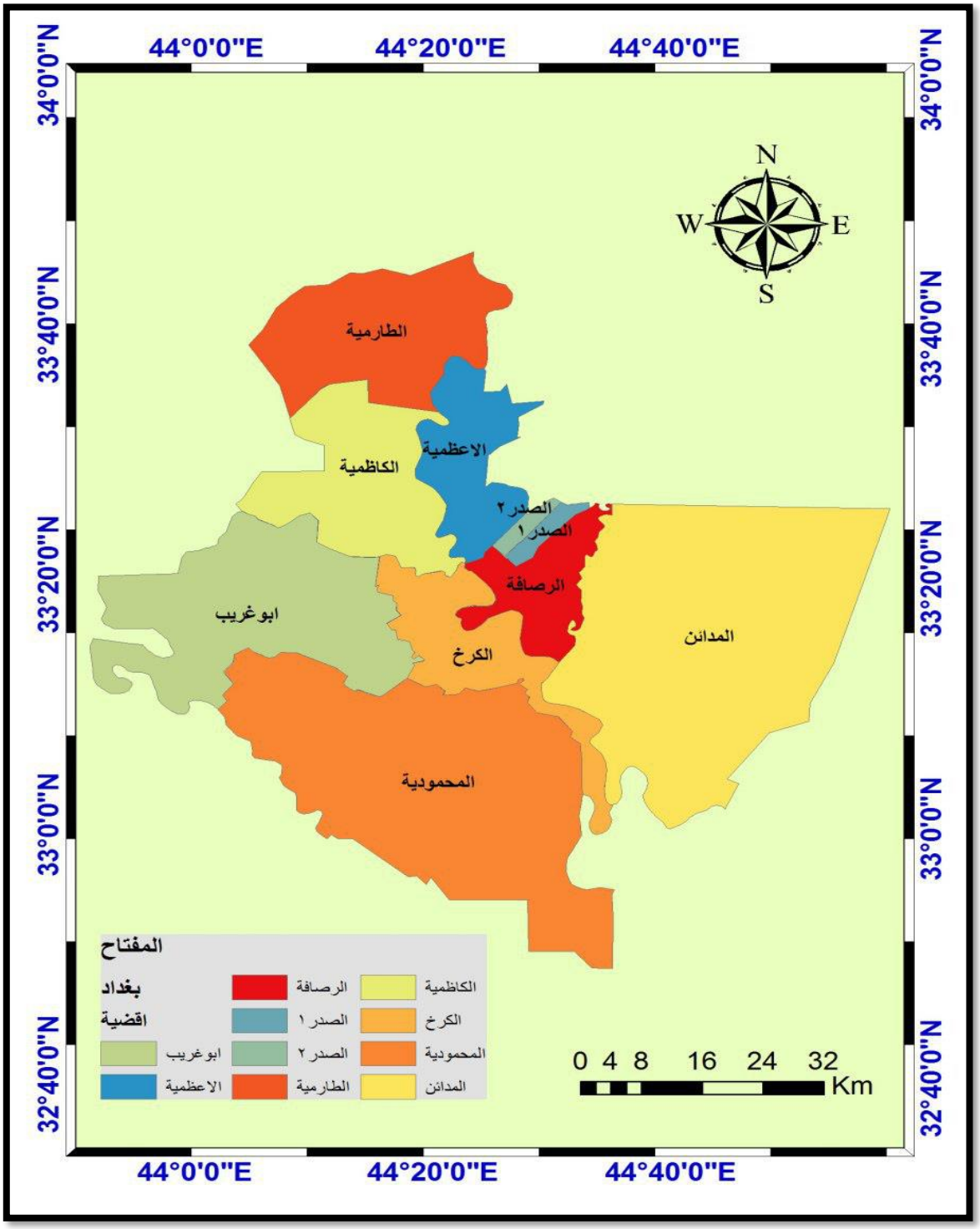
تشمل الحدود الزمانية للبحث سنة 2017 م لذلك فجميع البيانات من قسم احصاءات البيئية –الجهاز المركزي للاحصاء العراق وذلك من خلال الاعتماد على عدد من المحطات التي تغطي مدينة بغداد .

**خريطة رقم (1) موقع مدينة بغداد بالنسبة للعراق**




**المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على شيب فايل العراق وبرنامج Gis**

## خريطة رقم (2) الحدود الادارية لمدينة بغداد




المصدر من عمل الباحثة باعتماد على شيب فايل محافظة بغداد وبرنامج Gis

## مفهوم التلوث الهوائي

### أولا – تعريف التلوث :

التلوث لغة مأخوذ من (لوث ثيابه بالطين الوثا أو تلوثيا) لطخها، ولوث الماء يكدره)، اما التلوث في المفهوم العلمي فهو (حدوث تغيير في النظام الإيكولوجي للبيئة Ecosystem)، اذ يشل فعالية هذا النظام ويفقده المقدرة على اداء دوره الطبيعي في التخلص من الملوثات) .

**ثانيا :– درجات التلوث**

وهناك درجات للتلوث تختلف طبقا لدرجة حجم النفايات ونوعيتها التي تطرح في البيئة ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة مستويات هي: –

1–التلوث المعقول: وهي درجة محدودة من درجات التلوث لا يصاحبها عادة أية أخطار واضحة تمس مظاهر الحياة وغيرها على سطح الأرض.

2 –التلوث الخطر: يمثل الدرجة التي تتعدى فيها الملوثات حد الظاهرة "الخط الأمن" وتنتشر هذه الدرجة في المناطق الصناعية.

3–التلوث القاتل: وهو أخطر درجات التلوث حيث تتعدى فيه الملوثات الحد الخطر لتصل إلى ما يسمى الحد القائل والمدمر للأحياء[2] .

**ثالثا:–التلوث الهوائي :**

يمكن اجمال اشكال التلوث الهوائي في ثلاثة محاور رئيسة هي:

1– التلوث البايلوجي :وهو التلوث الناتج عن انتشار فضلات المواد الحيوية في الهواء.

٢– التلوث الكيمياوي :وهو التلوث الناتج عن انتشار المركبات والعناصر الكيمياوية في الهواء.

٣– التلوث الحراري :وهو التلوث الناتج عن ارتفاع حرارة السوائل والمواد في الهواء النمستويات غير اعتيادية تلك الحرارة الصادرة عن مصادر الطاقة،ثم الغبار والأتربة التي مصدرها القشرة الأرضية.

وتساهم اشكال التلوث السابقة في التلوث المادي للهواء والتلوث غير المادي يتمثل بأنتشار الضوضاء والضجيج المزعج الناتج عن دواليب العمل ومن منبهات وسائل النقل[3] .

**رابعا :- انواع ملوثات الهواء**

١- الهيدروكوربونات: وهي عبارة عن مركبات عضوية تتكون من الكاربون والاوكسجين مثل البروبان (Propan) والميثان والبنزول (Benzol) وغيرها من المواد التي توجد في النفط لذا فإن أهم مصادر هذه الملوثات هي المصافي ومحارق النفايات والمركبات وتعمل هذا المكونات على تكوين الضباب الدخاني، الضبخان

(smog)[4] .

2- اول اوكسيد الكاربون (Co) / يتميز غار أول أوكسيد الكاربون بكونه ساما عديم اللونوالطعم والرائحة، ويعد من أخطر الغازات على صحة الانسان وينتج عن الاحتراق غير الكامل للمواد العضوية، ومن أهم مصادر هذا الغاز هي السيارات والتدفئة والصناعاتالمختلفة.

3- اكاسيد النتروجين (No) / يقصد بأكاسيد النتروجين الغازية والتي تتكون عند اتحادالنتروجين والاوكسجين تحت درجات حرارة عالية كما هو الحال عند احتراق البنزين والسوائل في المركبات كالسيارات وغيرها ومن أهمها النتروجين (No) وثاني أوكسيد النتروجين (No2) وهذه الغازات سامة حيث تكون حامض النتريك في الرئتين وتحدث فيهاالتهابات خطيرة[5] .

4- ثاني أوكسيد الكبريت (so2) / غاز ثاني أوكسيد الكبريت عديم اللون وذو رائحة حادةيؤدي الى السعال ، وينتج القسم الأعظم منه بسبب احتراق الوقود الحفري ، ويحدث غازثاني أوكسيد الكبريت اضرار بالغة في الصحة، حيث يسبب التهابات عضوية مزمنة.

5- الحبيبات الدقيقة الملوثة للهواء/ وهي عبارة عن الجزيئات التي تبقى عالقة في الهواء

**مصادر تلوث الهواء بالغازات**

إن استعمالات الإنسان المختلفة من خلال أنشطته المتنوعة في البيئة التي يعش فيها تعتبر من المصادر البشرية لتلوث الهواء ، سواء كانت تلك الاستخدامات في المجالات الصناعية ، أو الاستخدامات المنزلية ، أو الحياتية اليومية . ذلك أن الإنسان الذي يعيش في القرن العشرين اندفع اندافعاً كبيراً لم يسبق لو مثيل من أجل إشباع رغباته ، ونزواته من كل ما هو جديد ، نتيجة لما رافقه من تطور بالوسائل التقنية الحديثة ، فأسرف باستغلالها ، فانعكس ذلك سلباً على نظام حياته ، **وكان** الانسان هو من بين المتضررين جراء هذا الاستخدام, التلوث الذي أحدثه .

**اهم المصادر لتلوث الهواء بالغازات**

**1- وسائط النقل :**

تشكل وسائط النقل المختلفة( البرية والجوية والبحرية ) مصدراً رئيساً لا يستهان به في تلوث الهواء ، أما الوسائط البرية فهي الاكثر في ذلك نظراً لضخامة أعدادها وكثافة استخدامها ، وما تقذفه من مخلفات نتيجة لاحتراق الوقود في داخلها ، تاركتاً آثاراً سلبية على الإنسان وسائر الكائنات الحية ، خاصة إذا علمنا أن هذا المصدر المتمثل بالنقل البري في حالة تزايد مستمر نتيجة للزيادة الكبيرة في أعداد المركبات وانتشارها في مختلف انحاء العالم .

ونتيجة لحركة المركبات المستمرة ، تنبعث من عوادمها أنواع عديدة من الملوثات اهمهاغازات أول أوكسيد الكربون ، ثاني أوكسيد الكربون ، الرصاص ، أكاسيد النيتروجين ، ثاني أكسيد الكبريت ، الهايدروكربونات , بالإضافة إلى الروائح الكريهة ، كما تعتمد كمية هذه الملوثات على كميات الوقود التي يتم استهلاكها وعمر المركبات ، ودرجة صيانتها ،وكثافة حركة المرور على الشوارع ، كما تلعب الظروف المناخية دوراً رئيساً في كيفية انتشار هذه الملوثات في الهواء[6] .

**2- الصناعة :**

تلعب الصناعة دوراً مهماً في التلوث الهوائي ، بالإضافة إلى كمية الغازات الملوثة التي تنبعث من المصانع والناتجة عن احتراق الوقود اللازم للصناعة ، تطلق الصناعات المختلفة العديد من الملوثات كناتج للعملية الصناعية ، فالصناعة تطلق الكثير من ملوثات الهواء ، وتعتمد كميات وأنواع المركبات المنبعثة على نوع الصناعة ، والمواد الخام ، والوقود ، والتكنولوجيا ، والتدابير التي تستخدم في حماية البيئة ، كما أن هناك عوامل لا تقل أهميتها عن سابقاتها ، فحجم المنشأة الصناعية ، وعمر الآلات ، ومستوى الصيانة والإدارة ، كلها عوامل مساهمة بنوع وحجم التلوث الصادر عن تلك المنشأة . وينتج عن العملية الصناعية العديد من الملوثات مثل : الكبريت ، وأكاسيد الكبريت ، والنيتروجين ، وثاني أوكسيد الكاربون ، وأول أكسيد الكاربون ، والمواد الهيدروكاربونية ، والمواد العالقة . بالاضافة الى ذلك تعتبر المصانع بجميع انواعها ، ومحطات توليد الطاقة من المصادر الصناعية المهمة في تلوث الهواء ، إلا أن لمحطات توليد الطاقة ، ومصانع تكرير البترول ، هي الأكثر مساهمة في تلوث هواء مدينة بغداد ، وما يصاحب ذلك من اثار سلبية على الإنسان والكائنات الحية من حيوان ونبات خاصةً وان مدينة بغداد من المدن التي تمتلك محطات توليد الطاقة بكميات كبيرة نتيجة للكثافة السكانية التي تمتلكها بالاضافة الى انها مركز تجارياً ومقصد لمختلف المحافضات العراقية . اما بالنسبة الى مصانع تكرير النفط فيعتبر مصفى الدورة من المصافي المؤثرة على كمية المخلفات الصناعية المنبعثة من هذا المصفى

ومدى تاثيرها على تركز كمية الملوثات غي هواء المدينة . بالاضافة الى المصانع الصغيرة النتشرة في مختلف ارجاء المدينة والتي ايضاً لها دور في التلوث وارتفاع نسبة الغازات في الهواء[7] .

## 3- الملوثات الناتجة عن الاستخدامات المنزلية :

الإنسان ومن خلال استخداماته المنزلية لمواد الوقود المختلفة يطلق كميات كبيرة من الدخان والغازات الضارة مثل : أكاسيد الكربون ، أكاسيد الكبريت ، وما يتولد أيضاً من حرارة تنطلق إلى الوسط المحيط ، تعمل على رفع درجة حرارته كنوع من التلوث الحراري للجو الذي له دور في تكون الجزر الحرارية لبعض المدن .

## 4- الملوثات الناتجة عن النفايات الصلبة :

تشكل مكبات النفايات الصلبة مصدراً للتلوث الجوي الكيميائي ، لكونها تحتوي على بقايا عضوية تسمح بنشاط الفعل البكتيري في ظروف وجود الاوكسجين على شكل تحلل هوائي ، أو عدم وجوده بتحلل هوائي ،مما يترتب على ذلك تشكل وانطلاق غازات مختلفة منها أول وثاني أكسيد الكاربون ، والنتروجين ، والميثان ، والهيدروجين ، ويقدر أن الطن الواحد من النفايات الصلبة يتولد عنه ما يعادل 130 م3 من الغازات[8] .

**التحليل المكاني لملوثات الهواء في مدينة بغداد :**

لقد اعتمد في تحليل المكاني لملوثات الهواء في مدينة بغداد على مجموعة من المحطات المخصصة لقياس نسبة الملوثات حيث تم استخراج المعدلات السنوية لتلك الغازات الملوثة حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم (1) ان نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكبريت تشكل اعلى نسبة للغازات في محطة جامعة بغداد (1,397) ppm في حين سجلت ادنى نسبة للغازات الملوثة في محطة ساحة الاندلس حيث سجلت نسبة So2 (0,021) ppm . اما غاز احادي اوكسيد الكاربون فقد سجلت محطة جامعة بغداد اعلى نسبة حيث بلغت (7,028) ppm . واقل قيمة لاحادي اوكسيد الكاربون سجل في محطة ساحة الاندلس ايضا حيث سجلت (0،035) ppm . اما غاز ثنائي اوكسيد النيتروجين فقد سجلت ايضا محطة جامعة بغداد اعلى نسبة والتي بلغت (0,773) ppm, واقل قيمة لغاز No2 سجلت (0,031) ppm في محطة اليرموك .

**جدول رقم (1) الغازات الملوثة للهواء في مدينة بغداد**

| المحطات | غاز So2 | غاز CO | غاز NO2 |
|---|---|---|---|
| محطة الوزيرية | 0,039 | 0,802 | 0,040 |
| محطة ساحة الاندلس | 0,021 | 0,035 | 0,500 |
| محطة السيدية | 0,032 | 0,554 | 0,032 |
| محطة معهد نفط | 0,061 | 0,484 | 0,039 |
| محطة الكاظمية | 0,019 | 0 | 0,049 |
| محطة جامعة بغداد | 1,397 | 7,028 | 0,773 |
| محطة اليرموك | 0 | 0.533 | 0,031 |
| محطة جنوب بغداد | 0,054 | 4,037 | 0,073 |

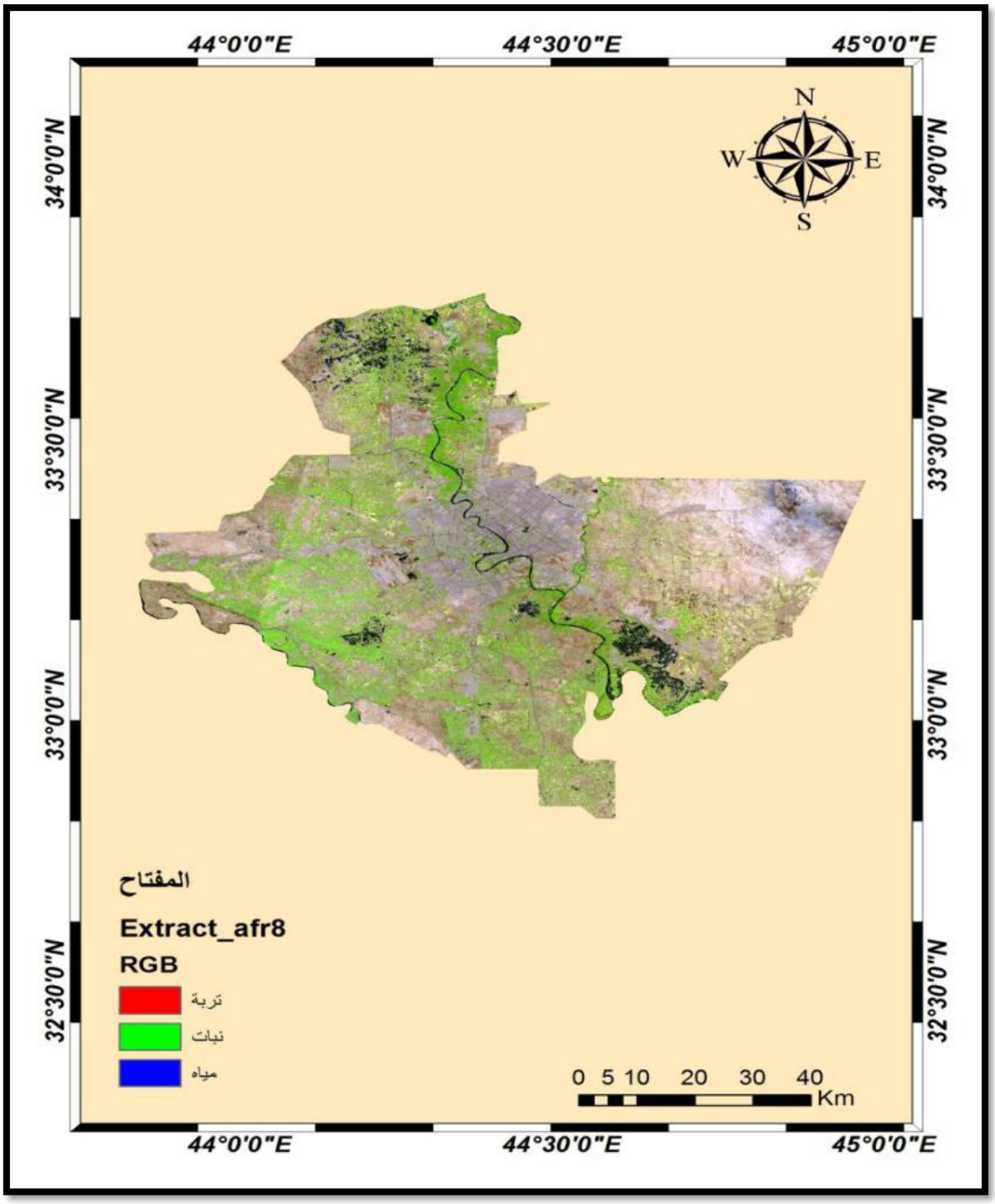
المصدر : وزارة الصحة والبيئة ,القطاع البيئي , دائرة التخطيط والمتابعة , بيانات غير منشورة

.

**التمثيل الخرائطي للغازات الملوثة في مدينة بغداد**

تم التمثيل تركيز الملوثات الهوائية المنبعثة من المصانع ومن محطات توليد الطاقة الكهربائية ومن الوقود المستخدم في السيارات والافران حسب المحطات حيث تم تمثيل هذه الملوثات على خريطة الحدود الادارية من جهه والمرئية الفضائية من جهه اخرى , حيث نقوم بتمثيلها الخرائطي وذلك عن طريق برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc map(10.3 وبالاعتماد على الصور الفضائية عن طريق موقع (www.lipra.com) لسنة 2018 وتم معالجة الصورة الفضائية واستخراج مؤشر الغطاء النباتي (Ndvi) وتم تحديد مواقع المحطات التي تمثل تركيز الغازات على الصورة الفضائية بعد بنائها ومعالجتها واجراء تحليل المكاني للغازات الملوثة وبعدها اجراء التمثيل الخرائطي كما موضح في الخرائط التالية.

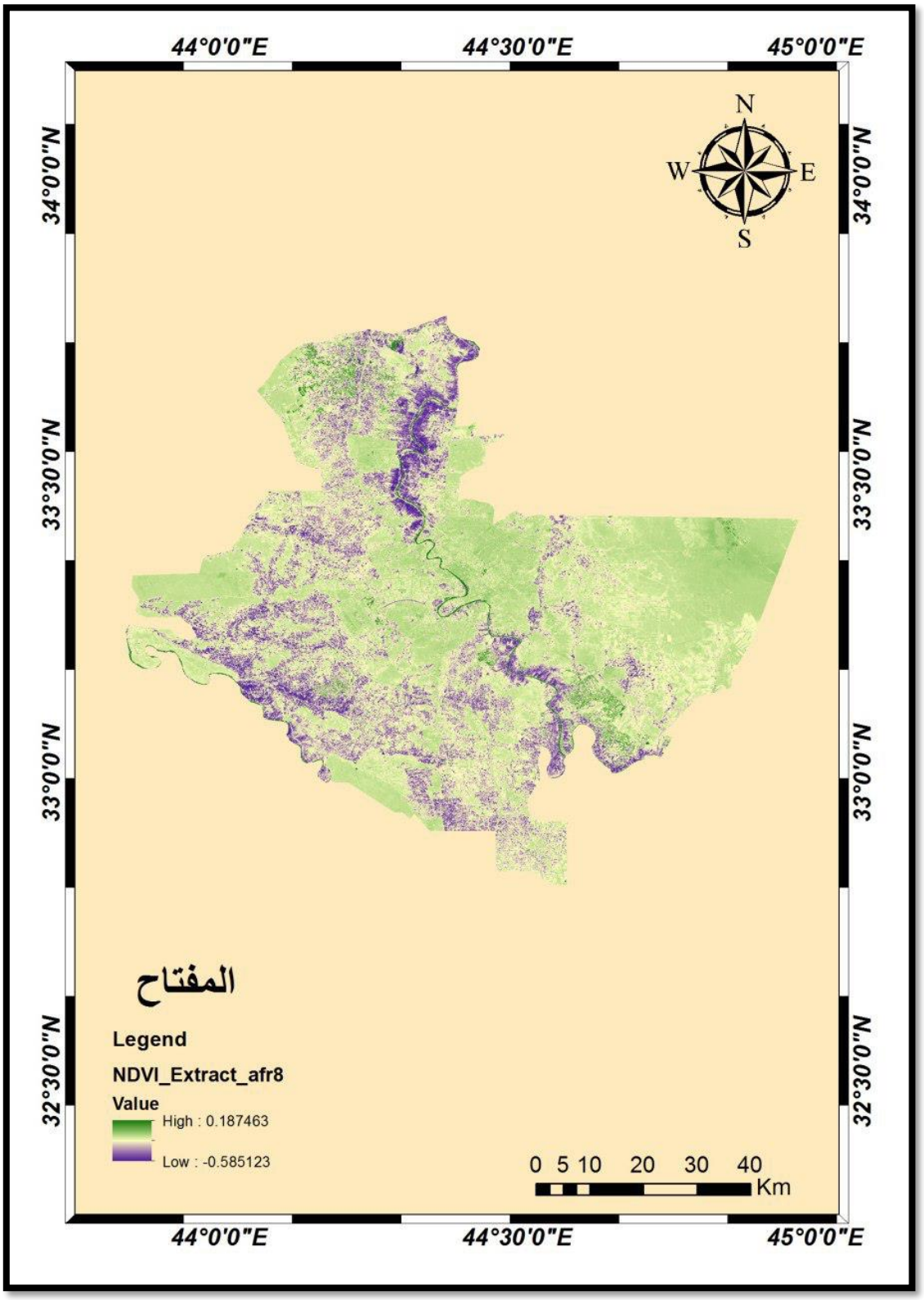
**خريطة رقم (3) بناء ومعالجة صورة فضائية لمدينة بغداد**




**المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية وبرنامج Gis**

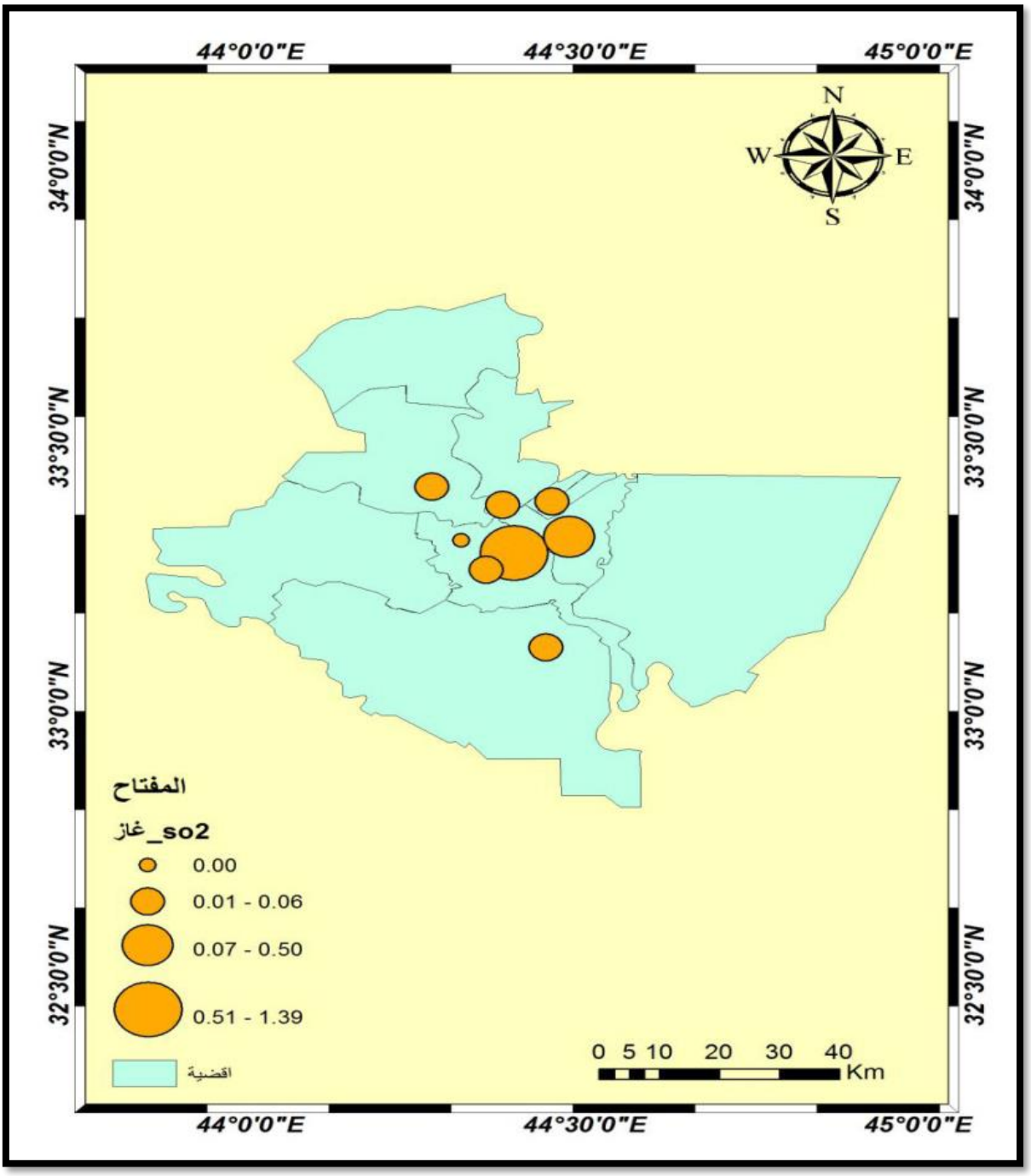
خريطة رقم (4) الغطاء النباتي لمدينة بغداد وتوزيعه ومدى تباينه من مكان الى الاخر وقلتها كانت سبب اخر في زيادة تركيز الغازات الملوثه في الجو.

**خريطة رقم (4) الغطاء النباتي في مدينة بغداد**



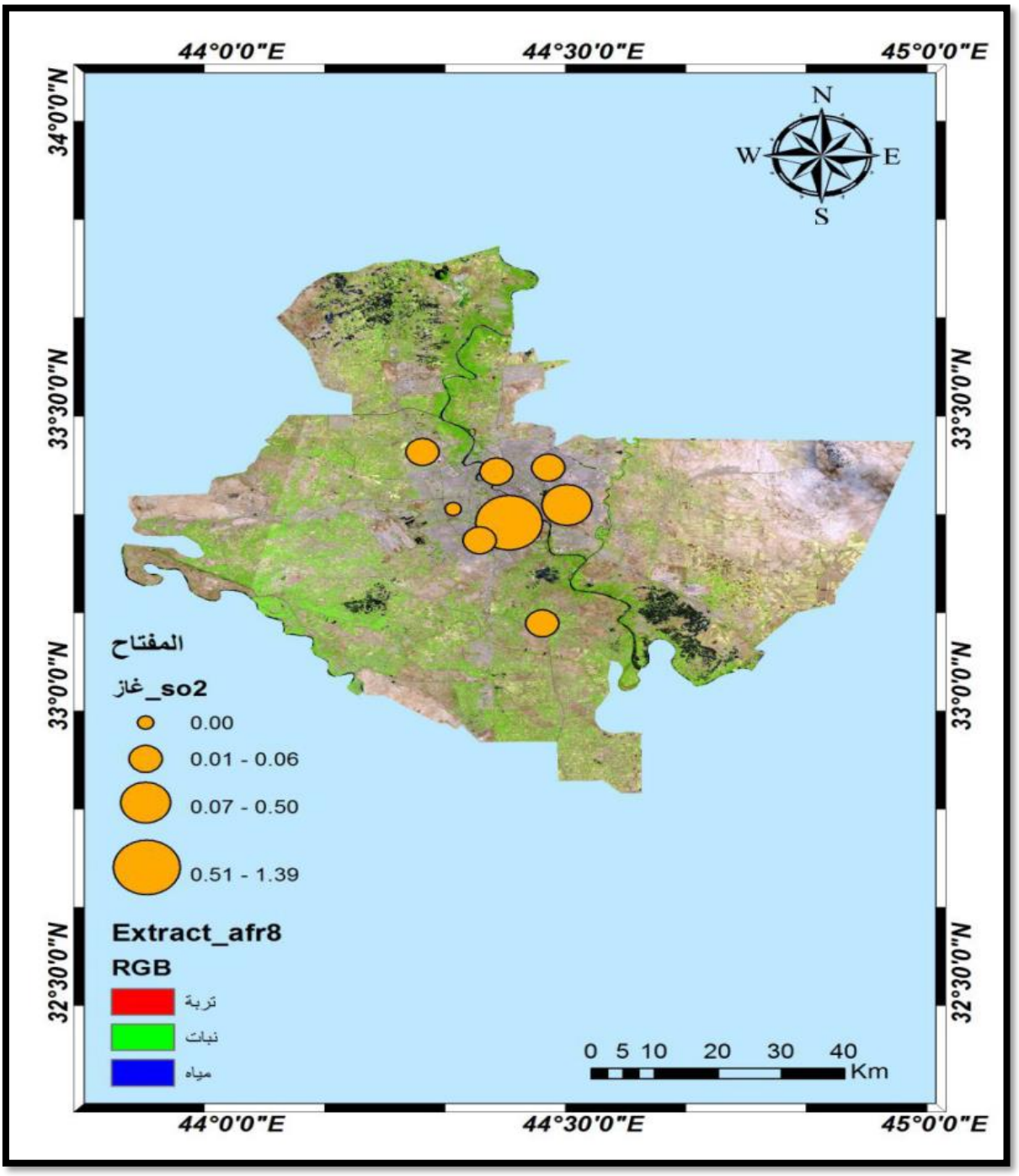
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية وبرنامج Gis

## خريطة رقم (5) تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت



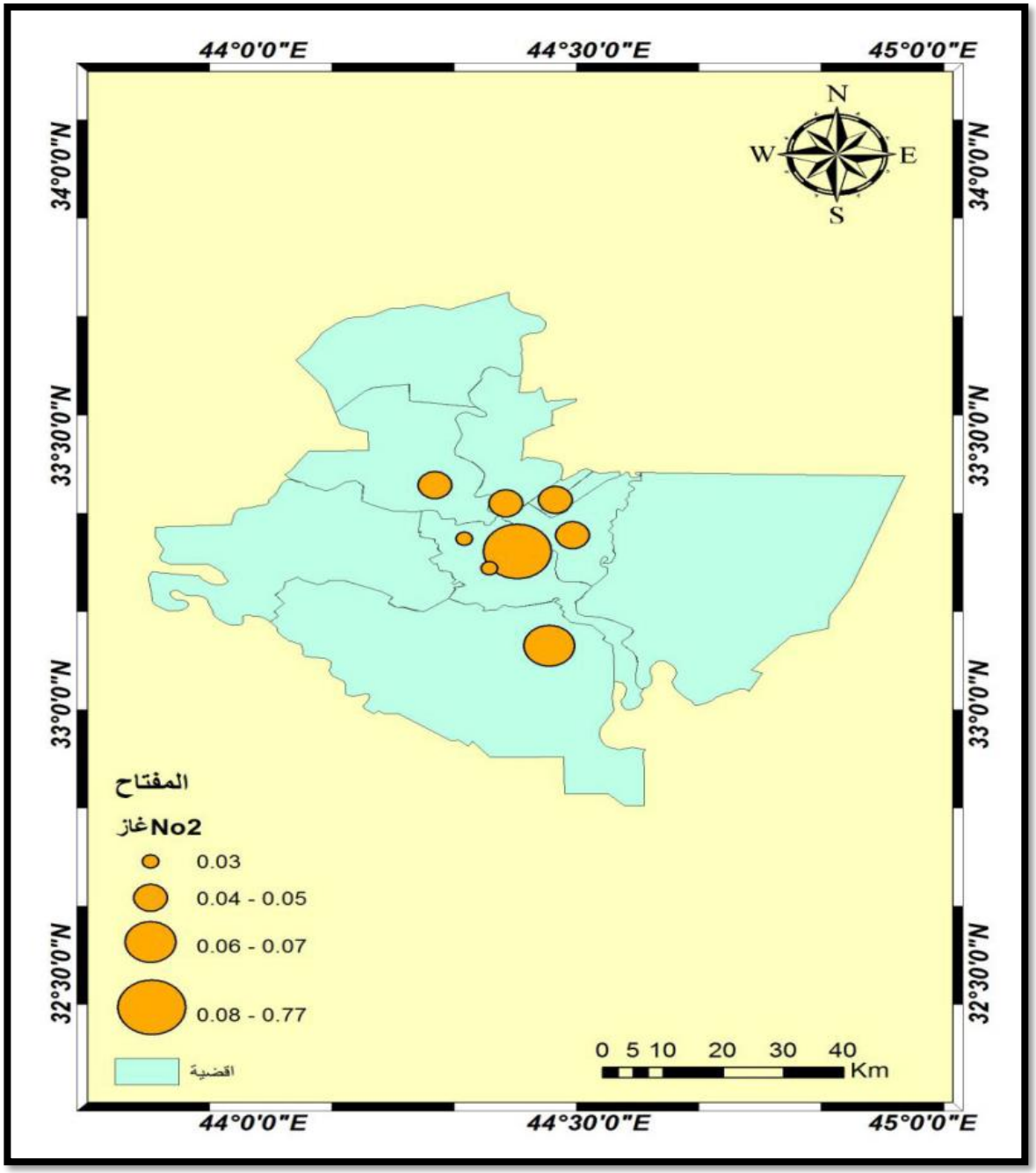

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## خريطة رقم (6) تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكبريت



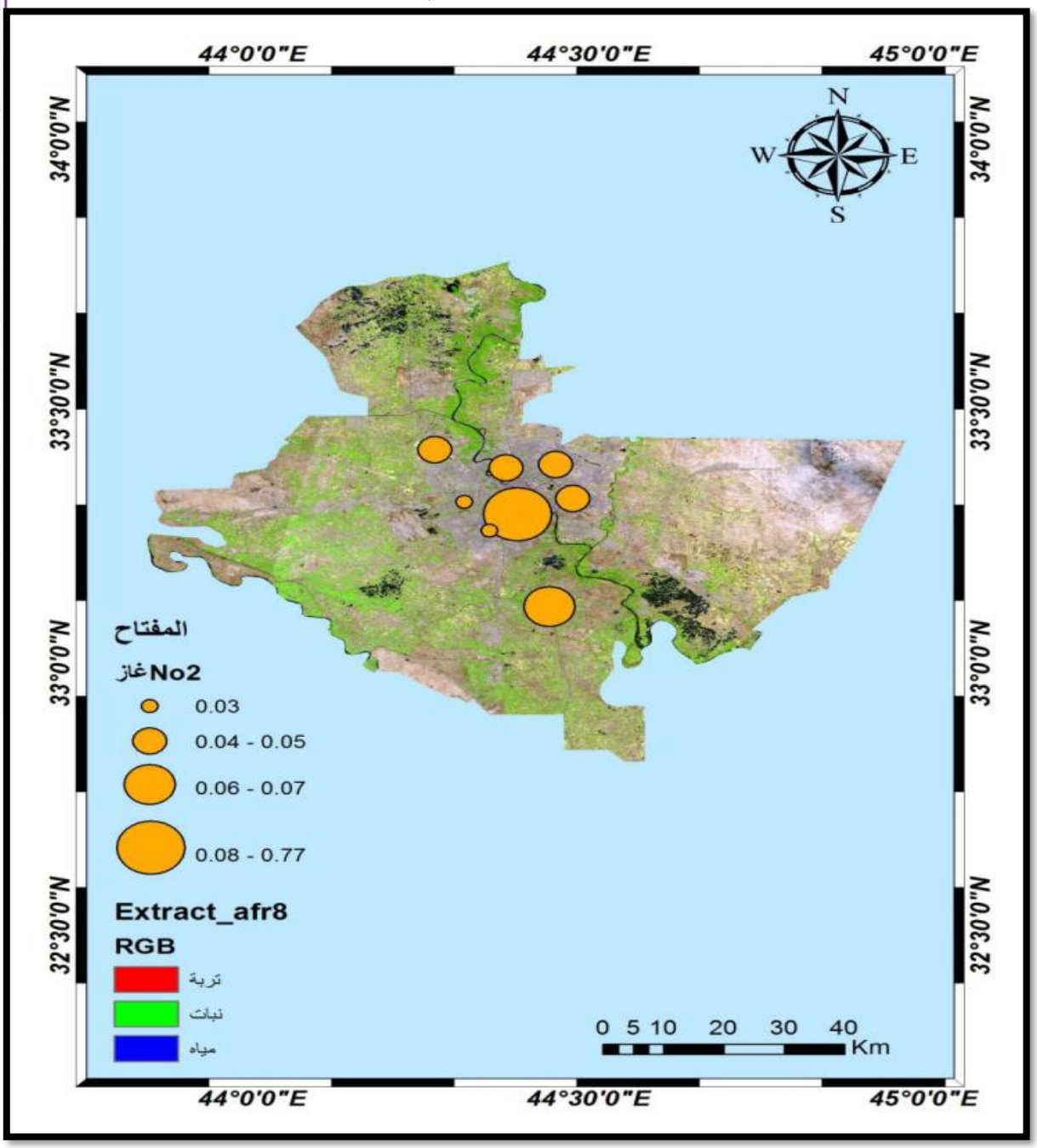

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## خريطة رقم (7) تركيز غاز ثنائي اوكسيد النتروجين



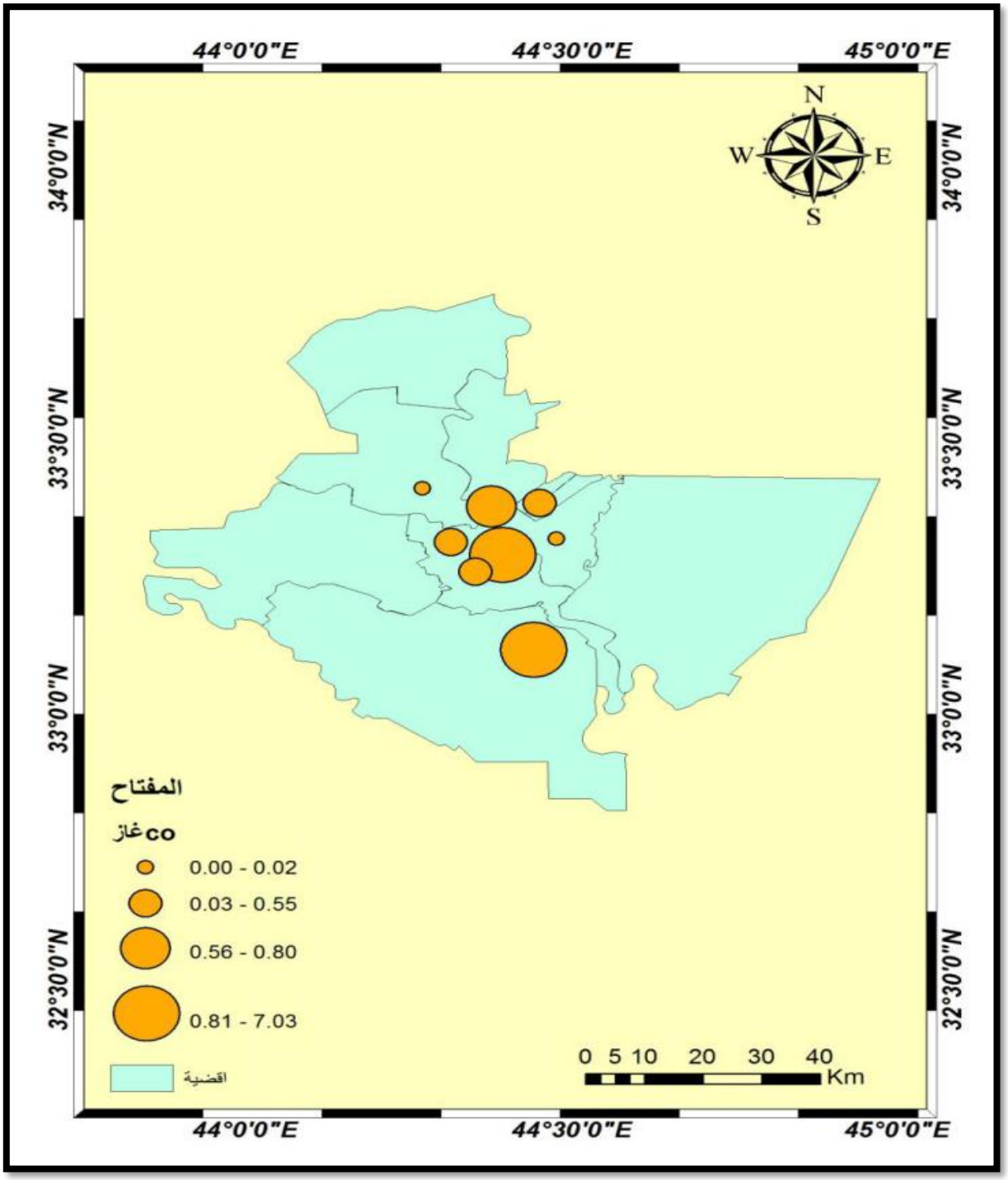

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## خريطة رقم (8) تركيز غاز ثنائي اوكسيد النتروجين



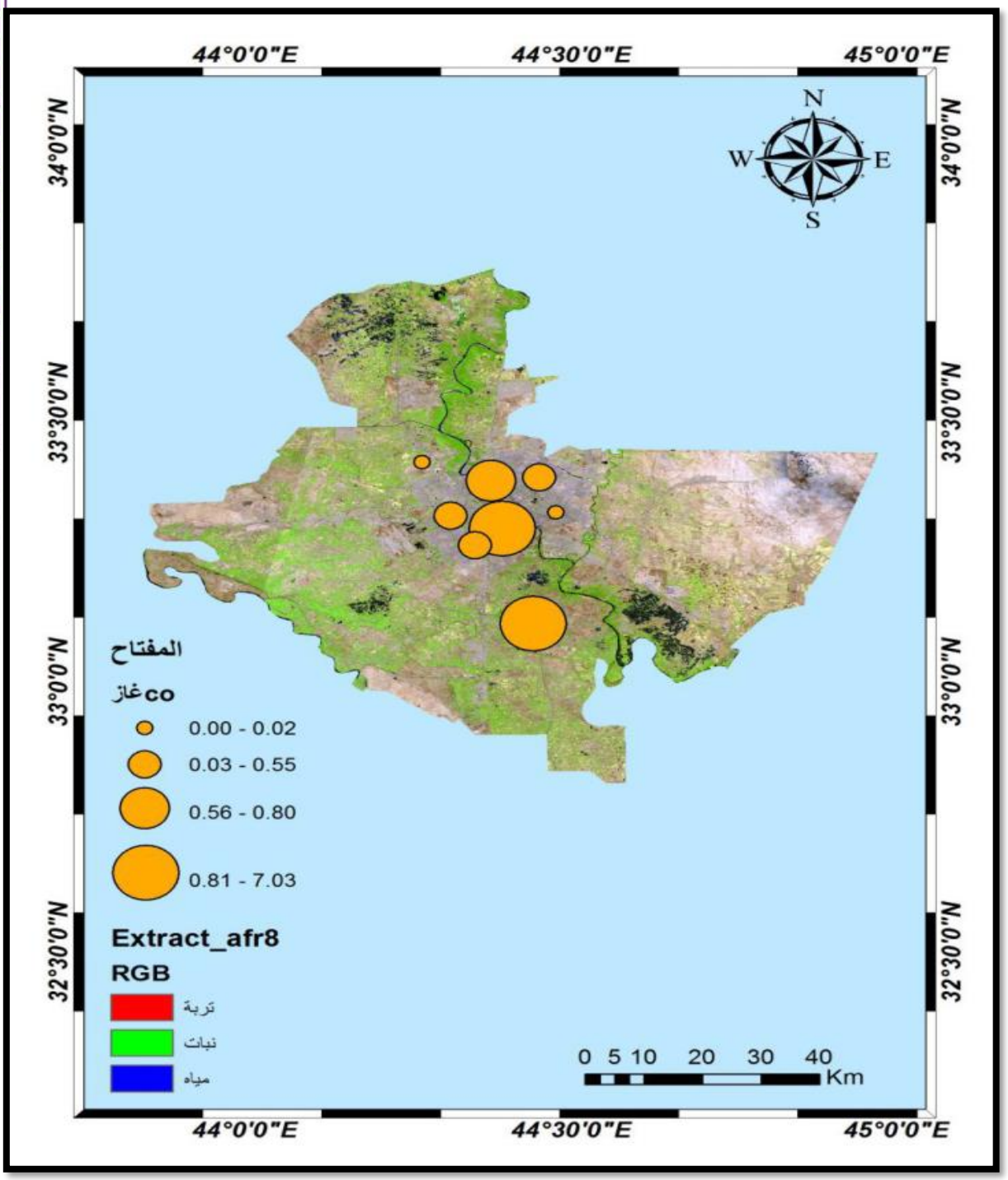

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## خريطة رقم (9) تركيز غاز احادي اوكسيد الكاربون




المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## خريطة رقم (10) تركيز غاز احادي اوكسيد الكاربون




المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج Gis

## الاستنتاجات والتوصيات

1- – من مصادر التلوث الرئيسة في مدينة بغداد هي السيارات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية حيث تشارك في الجزء الأعظم.

2- التلوث الهوائي في بعض عناصره في جو بغداد ضار وفوق الحدود المسموح فيها كما في Co2 المنطلقة من المحطات الكهربائية.

3- خطورة بقاء الملوثات في جو المدينة واثره على الصحة العامة.

4- يزداد تركيز الملوثات الهوائية من غاز coوso2وno2 في محطة جامعة بغداد

5- لقد اظهر تمثيل التلوث الهوائي خرائطيا مدى الحجم الكبير للغازات الملوثه المطروحة من الصناعات وتوليد الطاقة الكهربائية والسيارات حيث يظهر تركيز الغازات الملوث لكل غاز من هذة الغازات.

6- المحافظة على هواء المدينة من التلوث من خلال استخدام الوقود المحسن وصيانة السيارات والأجهزة الأخرى.

7- وضع مرشحات فوق المداخن الخاصة بالمحطات والمعامل ، لتقليل الشوائب المنطلقة الى الجو.

8 –سن قوانين تمنع التجاوز على البيئة.

9- العمل على نقل المجمعات الصناعية، او التقليل منها في مركز المدينة، ونقلها الى اطراف المدينة.

10- اختيار مواقع مثلى للصناعات الملوثة للجو، وبعيدة عن المناطق السكنية التي تقع أمام اتجاه الرياح الدائمة.

11- المحاولة لإيجاد بدائل طاقة أقل تلويث للجو واقل من الوقود المستخدم حاليا.

## الهوامش :

1- امانة بغداد , قسم التصاميم الاساس , بيانات غير منشورة لسنة 2012.

٢- زين الدين عبد المقصود، ابحاث في مشاكل البيئة، سلسلة الكتب الجغرافية ٣٣ ، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٧٩، ص ٨٠.

٣- ازاد محمد امين وتغلب جرجيس داود،جغرافية الموارد الطبيعية، دار الحكمة، البصرة، ١٩٩٠،ص 455.

4- زين الدين عبد المقصود ، البيئة والانسان علاقات ومشكلات ، جامعة الكويت ، الاسكندريه ، ١٩٨١، ص ١٠٢ - ١٠٣.

5- طلعت إبراهيم الأعرج ، التلوث الهوائي والبيئي ، سلسلة العلوم والحياة ، مصر ، 1994 ، ص2 .

6- سفيان التل وياسر سارة ، حالة البيئة في الأردن ، وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة ، عمان ، الاردن , 1989 ، ص50 .

7- مصطفى كمال ، إنقاذ كوكبنا التحديات والآمال حالة البيئة في العالم 1972 – 1992 ، الطبعة الأولى ، مركز دراسات الوحدة العربية ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، بيروت ، 1992 ، ص175 .

8- سلمان العقيلي وبشير جرار ، تلوث الهواء ، مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي ، الرياض ، 1990 ، ص3 .

9- وزارة التخطيط ,الجهاز المركزي للاحصاء ,الحصاءات البيئية للعراق, 2017.

## المصادر :

1- الاعرج , طلعت إبراهيم ، التلوث الهوائي والبيئي ، سلسلة العلوم والحياة ، مصر ، 1994 .
2- التل , سفيان وياسر سارة ، حالة البيئة في الأردن ، وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة ، عمان ، الاردن , 1989 .
3- العقيلي , سلمان وبشير جرار ، تلوث الهواء ، مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي ، الرياض ، 1990
4- امين , ازاد محمد وتغلب جرجيس داود، جغرافية الموارد الطبيعية، دار الحكمة، البصرة، ١٩٩٠ .
5- عبد المقصود، زين الدين , ابحاث في مشاكل البيئة، سلسلة الكتب الجغرافية ٣٣ ، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٧٩.
6- عبدالمقصود , زين الدين ، البيئة والانسان علاقات ومشكلات، جامعة الكويت، الاسكندريه، ١٩٨١.
7 – كمال , مصطفى ، إنقاذ كوكبنا التحديات والآمال حالة البيئة في العالم 1972 – 1992 ، الطبعة الأولى ، مركز دراسات الوحدة العربية ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، بيروت ، 1992.
8- امانة بغداد , قسم التصاميم الاساس , بيانات غير منشورة لسنة 2012.
9- وزارة التخطيط ,الجهاز المركزي للاحصاء ,الحصاءات البيئية للعراق,2017.