جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلـــية علوم البيئة وتقاناتها
قسم علوم البيئة

قياس شدة ملوثات الهواء والضوضاء للمولدات الكهربائية في بعض أحياء مدينة الموصل

عمر قاسم عثمان العلي

رسالة ماجستير

في

(علوم البيئة)

بإشـراف

الأستاذ الدكتور
قصي كمال الدين الأحمدي

الأستاذ المساعد الدكتور
علاء نبيل حمدون

1445هـ

2023 م

الخلاصة

تضمنت الدراسة التوزيع المكاني للمولدات الكهربائية في مدينة الموصل وقياس شدة الملوثات الهوائية الناتجة منها. ومن هذا المنطلق تناولت هذه الدراسة الأثار السلبية التي تسببها تلك المولدات، كالغازات التي تنتج عنها، ومن أهم هذه الغازات الناتجة والتي تم قياسها هي (أول أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكاربون وكبريتيد الهيدروجين وثاني أوكسيد الكبريت وثاني أوكسيد النتروجين)، فضلاً عن الدقائق العالقة والمركبات العضوية الناتجة من عوادم المولدات، وتعدّ هذه الملوثات السبب الرئيس في تلوث الهواء (التلوث البيئي) في جانبها الأول، أما الجانب الثاني الذي تسببه المولدات والمتمثل بالتلوث الضوضائي (السمعي). نتيجة شدة الصوت الناتج عنها والذي تم قياسه أثناء مدة الدراسة، وتناولت الدراسة أيضا عمل خرائط غرضية لمعرفة التوزيع المكاني لتلك الغازات وتحديد مستواها، وامتداد تأثير كل ملوث ونسبة انتشاره في تلك المناطق.

أجريت هذه الدراسة في مدينة الموصل التي تحتوي على حوالي (2670) لسنة 2022، مولدة ذات قدرات مختلفة KVA (150–250–350)، وتم اختيار 36 موقعا موزعاً بين جانبي المدينة، وكل جانب يضم 18 موقعاً، أجريت عملية القياسات باستخدام أجهزة محمولة مختلفة المنشأ، وقد استغرقت مدة القياس خمسة أشهر ولنفس القدرة، امتدت من شهر تشرين الأول لسنة 2022 ولغاية شهر شباط من سنة 2023.

أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين تراكيز الغازات في مواقع القياسات المختلفة، إذ وجد أن تركيز غاز أول أوكسيد الكاربون عند مسافة مترين و(5) أمتار لشهر تشرين الأول قد تجاوز المحددات العراقية والعالمية، أما باقي التراكيز لبقية الأشهر لمسافة (5) أمتار ومسافة (8) أمتار فلم تتجاوز المحددات، وتراوح تركيز الغاز لمواقع القياسات لجميع المسافات بين (7–78) ppm. أما غاز ثاني أوكسيد الكاربون فيلاحظ أنه قد تجاوز المحددات العالمية عند مسافة مترين، أما باقي المسافات فلم تتجاوز تلك المحددات، وأن تركيزه كان يتراوح بين (665–1196) ppm. وبينت الدراسة تجاوز غاز كبريتيد الهيدروجين للمحددات العالمية لجميع المسافات (مترين و5 أمتار و8 أمتار للجانب الأيمن)، عدا شهر تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول لمسافة (8) أمتار متر للجانب الأيسر، وأن تركيزه كان يتراوح بين (0.1–7.5) ppm. وأظهرت نتائج الدراسة تجاوز غاز ثاني أوكسيد الكبريت للمحددات العراقية والعالمية ولجميع المسافات، وتركيزه يتراوح بين (0.3–50) ppm.

من خلال ملاحظة نتائج الدراسة لغاز ثاني أوكسيد النتروجين نلاحظ تجاوزها للمحددات العراقية والعالمية لمسافة مترين و (5) أمتار، أما تركيز الغاز فلم يتجاوز المحددات عند مسافة (8) أمتار للجانب الأيسر والجانب الأيمن لشهر تشرين الأول وتشرين الثاني، وأن تركيزه يتراوح بين (0.03–4) ppm.

وبينت الدراسة أن تركيز الدقائق العالقة (PM2.5) قد تجاوزت المحددات العالمية لمسافة مترين، أما في مسافة (5) و(8) أمتار فلم تتجاوز تلك المحددات في كلا الجانبين، وتركيزها يتراوح بين (0.2–170) ميكروغرام/م^3. ولوحظ تجاوز الدقائق العالقة (PM10) للمحددات العالمية عند مسافة 2 مترين وفي بعض الأحيان عند مسافة (5) أمتار في شهور معينة، أما باقي التراكيز فلم تتجاوز المعايير والمحددات، وأن تراكيزه كانت تتراوح بين (1–222) ميكروغرام/م^3. كما أشارت الدراسة الى أن تراكيز المركبات العضوية المتطايرة متجاوزة للمحددات العالمية لمسافة مترين وقد تجاوزت كذلك في الجانب الأيسر في شهر تشرين الأول وكانون الأول وكانون الثاني لمسافة (5) أمتار، وتركيزها يتراوح بين (0.15–6) مليغرام/م^3.

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروقات معنوية بين تراكيز الغازات أثناء مدة القياسات، أغلب الغازات تراكيزها مرتفعة في شهر تشرين الأول (فصل الخريف)، ويعاكسها غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يرتفع تركيزه في شهر كانون الثاني (فصل الشتاء)، والذي يشير إلى دور الرطوبة التي تعمل على رفع تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين، وفضلاً عن ذلك فقد بينت الدراسة أنه كلما كانت قدرة المولدة عالية كان تأثيرها أكبر، وكذلك عمر المولدة يلعب دوراً مهماً، إذ إن المولدة الحديثة يكون تأثيرها أقل من المولدة القديمة.

وبينت نتائج التوزيع المكاني للملوثات أن أغلب المناطق التي كانت الغازات تزداد أو تنتشر فيها بشكل كبير هي منطقة (الغفران والعربي والمثنى) للجانب الأيسر، ومنطقة (الرفاعي و17تموز والشفاء) للجانب الأيمن، وتوصلت الدراسة إلى أن أعلى مستوى للتلوث بالدقائق العالقة والمركبات العضوية المتطايرة كانت متمركزة في مناطق المثنى والزهراء والغفران وسومر (الأيسر) ومنطقة الشفاء (الأيمن).

وأشارت الدراسة إلى تجاوز شدة الصوت المتمثل بالتلوث الضوضائي الناتج عن المولدات للمحددات والمعايير المسموحة على مسافة مترين و(5) أمتار، أما ما يعادل نسبة 14% من المولدات فلم تتجاوز المحددات عند أقرب منزل من المولدة، وباقي المستويات تجاوزت تلك المحددات. وتوصلت الدراسة الى نقصان بمستوى الضوضاء بحدود (6–7) ديسيبل عند الابتعاد عن المولدة بمسافة (8–10) أمتار.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

University of Mosul

College of Environmental Sciences

and Technology

Measuring the Pollutants of Air and Noise for Diesel Generators at Selected Areas in Mosul City

A Thesis Submitted by

Omar Qasim Othman Al-Ali

To

The Council of the College of Environmental Science and Technology

University of Mosul

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in Environmental Science

Supervised by

Prof. Dr. Kossay K. Al-Ahmady

Assist. Prof. Dr. Alaa N. Hamdon

1445 A.H 2023 A.D

Summary

The study included a spatial distribution of electricity generators in the city of Mosul and measured the intensity of air pollutants emitted from them. The study investigated the effects caused by these generators, such as the gases they produce, including (carbon monoxide, carbon dioxide, hydrogen sulfide, sulfur dioxide, and nitrogen dioxide). It also considered particulate matter and volatile organic compounds emitted by the generators, which are major contributors to air pollution, alongside the noise pollution caused by the generators due to their loud sound intensity. The study also produced thematic maps determine the spatial distribution of these gases and the extent of their dispersion in different areas.

The study was conducted in Mosul city, which contains approximately 2,670 generators with different capacities (150-250-350 KVA). Thirty-six sites were selected, distributed on both sides of the city, with (18) sites on each side. Measurements were taken using various portable devices, and the data collection period lasted five months, from (October 2022 to February 2023).

The results showed significant differences in gas concentrations at different measurement sites. It was found that the concentration of (CO) exceeded the Iraqi and international limits at distances of (2 m) and (5 m) in October. However, for the remaining months, at distances of (5 m) and (8 m), the concentrations did not exceed the limits, and the gas concentration at all measurement sites ranged from (7 to 78) PPM. As for (CO2), it was observed that it exceeded the international limits at a distance of (2 m), while it did not exceed the limits at other distances, and its concentration ranged from (665 to 1196) PPM. The study indicated that (H2S) exceeded the international limits at all distances, except for October, November, and December at a distance of (8 m) on the left side, with concentrations ranging from (0.1 to 7.5) PPM. The study also showed that (SO2) exceeded the Iraqi and international limits at all distances, with concentrations ranging from (0.3 to 50) PPM. (NO2) concentrations exceeded the Iraqi and international limits at distances of (2 m) and (5 m), while it did not exceed the limits at a distance of (8 m) on both the left and right sides in October and November, with concentrations ranging from (0.03 to 4) PPM.

The study indicated that the concentration of particulate matter (PM2.5) exceeded the international limits at a distance of (2 m), while it did not exceed the limits at distances of (5 m) and (8 m) on both sides. The concentration of PM2.5 ranged from (0.2 to 170) $\mu g/m^3$. It was also observed that particulate

matter (PM10) exceeded international limits at a distance of (2 m) and occasionally at a distance of (5 m) for certain months, while the remaining concentrations did not exceed the standards, ranging from (1 to 222) µg/m³. The study indicated that the concentrations of volatile organic compounds exceeded the international limits at a distance of (2 m), and they also exceeded the limits on the left side in October, December, and January at a distance of (5 m), with concentrations ranging from (0.15 to 6) mg/m³.

The study concluded that there were significant differences in gas concentrations during the measurement period. Most gases had higher concentrations in October, except for (H2S), which had higher concentrations in January due to the role of humidity in increasing its concentration. Additionally, the study found that higher generator capacity resulted in greater impact, and the age of the generator played an important role, with newer generators having less impact than older ones.

Regarding spatial distribution the study showed that the areas where gases were significantly higher or more widespread were (Al-Ghaffran, Al-Arabi, and Al-Muthanna) on the left side, and (Al-Rafai, 17th of July, and Al-Shifa) on the right side. The study also revealed that the highest levels of pollution from particulate matter and volatile organic compounds were concentrated in the (Al-Muthanna, Al-Zahraa, Al-Ghaffran, and Sumer) areas on the left side, as well as the (Al-Shifa) area on the right side.

The study pointed out that the noise pollution resulting from the generators exceeded the allowed limits at distances of (2 m) and (5 m), while the equivalent of 14% of the generators did not exceed the limits at the nearest house to the generator and the rest of the levels exceeded those limits. The study also found a decrease in noise levels of approximately (6-7) dB when moving away from the generator at a distance of (8-10) m.