التلوث البيئي في محافظ بغداد لظاهرة المولدات الكهربائية وتاثيرها على البيئة

الاستاذ الدكتور قاسم شاكر محمود
قسم الجغرافية \ كلية المأمون الجامعة
Qasim.sh.mahmood@almamonuc.edu.iq

المستخلص

تأثيرات المولدات الكهربائية على البيئة (المولدات المنزلية) لها نوعان من التلوث البيئي: تلوث الهواء، والتلوث الضوضائي. أما بالنسبة لتلوث الهواء فيوجد اختلاف في انبعاثات البنزين والديزل بسبب زيادة الملوثات (الدخان، ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد الكبريت). ، أول أكسيد الكربون ، أول أكسيد الكربون ، ثاني أكسيد الكربون) التي تنتجها مولدات البنزين. أكثر من مولدات البنزين تركيز الملوثات المنتجة. تتجاوز مولدات الديزل ، في بعض الحالات ، المحددات الوطنية الموصى بها. حيث أن ناتج مولدات الديزل يبلغ حوالي ١٠٪ من مولدات بنزين أول أكسيد الكربون وهو أعلى من المعيار الوطني (٣٥ جزء في المليون لمولدات البنزين ، مركبات الرصاص غير موجودة في الديزل ، لكننا لاحظنا زيادة الرصاص عند استخدام مولدات البنزين. الحد الوطني المقترح (١,٥ ميكروغرام / م ٣) مقارنة بالبنزين ، تركيز ثاني أكسيد الكبريت من الملوثات الناتجة عن مولدات البنزين منخفض جداً ، وتركيز الملوثات الناتجة عن مولدات الديزل ثاني أكسيد الكبريت أعلى من الحد الوطني (٠,١ جزء في المليون). NOالملوث الناتج عن مولدات الديزل

بالنسبة لعدد دقائق التوقف ، لاحظنا أن عدد مولدات البنزين أقل من عدد مولدات الديزل ، لأن المشكلة الرئيسية لمحركات الديزل هي الرائحة والدخان ، أما بالنسبة للتلوث الضوضائي ، فإن تقليل الصوت هو المسافة بين الإشارة المصدر والمستمع. عند المضاعفة ، يتم ملاحظة مستوى الضغط ضمن القيمة الحدية (٧-٦ ديسيبل) ، مما يعني أنه عندما تكون المسافة من مصدر الصوت متناسبة لوغاريتميًا ، ينخفض مستوى ضغط الصوت تقريبًا (٧-٦ ديسيبل) . مضاعفة هذا المصدر ومقارنته مع محددات منظمة الصحة العالمية للضوضاء البيئية في المناطق السكنية (٥٠-٥٥ ديسيبل) (وقت التعرض ١٦ ساعة) ووكالة حماية البيئة (٨٠ ديسيبل) يوفر المسافة المطلوبة في العراق.

Abstract:

Before the test, two types of environmental pollution were carried out: air and electric shock: the difference between imported and diesel and gas pollution correction was found in cases of concentration of foreign elements (soot, Pb, SO2), visible in the vicinity of the pollution. , NO, CO) electric power going beyond the diesel engine and at times beyond what the public expects.% (10%) of diesel fuel comes from carbon monoxide emissions. Gas turbines contain more than the recommended population limit (35 ppm). Lead correction is not enough for diesel. However, due to the use of diesel engines, lead levels have gone beyond the level required by the public (1.5 µg/m3). The pollution concentration from SO2 production in electricity is not much different, and the processing of SO2 pollution from diesel production is higher than the population limit (0.1 ppm) due to diesel engine. NO emissions from diesel engines. The accumulation of particulate matter that causes gas is not the cause of diesel emissions; The main problem in diesel engines is odor

and smoke. When contaminated, the sound pressure level decreases from (6-7 dBA) as the distance between the source and the listeners multiplied by, which means that the sound pressure level is suitable for Ugartmia and is at a lower rate ((6-7 dBA)) WHO The required distance was created by multiplying the distance between markets far and away from the natural noise limits (50-55 dBA) (duration was 16 hours) and the (EPA) limits for local Iraqis (80 dBA).

المقدمة

يعد استخدام مختلف أنواع المولدات مشكلة تواجهها المدن والسكان العراقيون، حيث أدت الآثار المدمرة للحرب والأضرار التي لحقت بالشعب العراقي إلى نقص حاد في إمدادات الكهرباء المولدة من محطات توليد الطاقة في جميع أنحاء البلاد. دولة. نظام الطاقة الكهربائية الوطنية. ويتسبب تشغيل المولدات في نوعين من التلوث المباشر، بالإضافة إلى أنواع أخرى من التلوث غير المباشر .

النوع الأول من التلوث: تلوث الهواء الناتج عن استخدام الوقودين المستخدمين لتشغيل المولدات (البنزين والديزل) ومنتجات احتراق هذا الوقود المختلفة: الهيدروكربونات، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكربون، والجسيمات الدقيقة، المعادن الثقيلة، وخاصة الرصاص، لها تأثيرات ضارة مختلفة على الصحة العامة والحياة الحيوانية والنباتية والممتلكات والبيئة، ومن أبرز أضرارها على الصحة... خدش الجهاز التنفسي، وتفاقم أمراض القلب، والحساسية. وبعض أمراض العيون، وتأثيراتها على نمو الجسم، بما في ذلك تلوث المياه من النفط والمشتقات النفطية المنسكبة من العمليات، وتلوث التربة والنباتات من الوقود وتسربات النفط. صيانة المولدات جراء تسربات الوقود والزيوت ورمي فضلات ادامة المولد (انترنيت ،٢٠١٢) .

١- الملوثات الرئيسية للهواء

وما يميز تلوث الهواء عن أشكال التلوث الأخرى هو سرعة انتشاره، ولا تقتصر آثاره على منطقة المصدر بل تمتد إلى المناطق القريبة والبعيدة. لا يمكن السيطرة على تلوث الهواء بمجرد خروجه من المصدر، لذلك يجب السيطرة عليه. غالباً ما يصعب اكتشاف تلوث الهواء والتعرف على مكوناته بالعين المجردة، فمصادره متنوعة ومكوناته معقدة، لذا فإن هذا النوع من التلوث يشكل مشكلة بيئية كبيرة. بعض ملوثات الهواء الرئيسية وتأثيرها على الصحة العامة. (ابو عبدون،٢٠٠٩)،(بارود،٢٠٠٦) :

١- أكاسيد الكبريت (SOx) - وتحديدًا ثاني أكسيد الكبريت، وهو مركب كيميائي. ينبعث ثاني أكسيد الكبريت من البراكين والعمليات الصناعية المختلفة، وبما أن الفحم والنفط يحتويان على مركبات الكبريت، فإن احتراقهما ينتج أكاسيد الكبريت. بسبب استخدام ثاني أكسيد الكبريت كوقود،

يتم تقليل كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بشكل كبير. وهذا هو أحد الأسباب التي تجعل الناس يشعرون بالقلق إزاء الأثر البيئي لاستخدام هذه الأنواع من الوقود كمصادر للطاقة.

٢- أكاسيد النيتروجين - وأشهرها ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) وأكسيد النيتريك (NO). وتتشكل هذه الأكاسيد عندما يتحد الأكسجين والنيتروجين في درجات حرارة عالية، كما هو الحال عند حرق البنزين والديزل. وتعتبر هذه الغازات سامة، ولكن إذا وصلت نسبة تركيزها في الهواء إلى ٠,٠٧% فإنها يمكن أن تسبب الوفاة خلال نصف ساعة. وتعتبر عوادم المركبات ومحطات حمض النيتريك ومحطات الطاقة من أهم مصادر أكاسيد النيتروجين. وتشكل غازات أكسيد النيتروجين، إلى جانب الهيدروكربونات، السحب الداكنة التي نراها في سماء المدن الصناعية.

٣- أول أكسيد الكربون - غاز عديم اللون والرائحة ولا يسبب أي تهيج للكائنات الحية التي تستنشقه، ولكنه غاز شديد السمية ينبعث أثناء الاحتراق غير الكامل للوقود مثل الغاز الطبيعي أو الفحم أو الخشب. . لذلك، يعد عوادم السيارات والمولدات أحد المصادر الرئيسية لتكوين أول أكسيد الكربون.

٤- ثاني أكسيد الكربون (CO_2) - هو أحد الغازات الدفيئة (الغازات الدفيئة)، والمعروفة أيضًا بالغازات الدفيئة. وينبعث هذا الغاز أيضًا من عملية الاحتراق، لكنه يعتبر من الغازات الضرورية للكائنات الحية. ويوجد في الغلاف الجوي والغاز الطبيعي.

٥- الجسيمات الفيزيائية - المعروفة باسم الجسيمات (PM) أو جزيئات المواد الدقيقة. هذه المواد عبارة عن جزيئات صغيرة جدًا يمكن أن تكون صلبة أو سائلة أو معلقة في الغاز. بدلا من ذلك نجد مصطلح "الهباء الجوي" (دقائق فوق مجهرية من سائل أو صلب معلقة في الغاز) يشير إلى الجزيئات الصلبة والغازية معًا. قد يكون مصدر هذه الجسيمات نتيجة للأنشطة البشرية أو الطبيعية. بعض الجسيمات تحدث بشكل طبيعي. على سبيل المثال، البراكين، والعواصف الترابية، وحرائق الغابات والعشب، والحياة النباتية، أو رذاذ المحيط. يمكن للأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري في السيارات ومحطات الطاقة والمرافق الصناعية المختلفة، أن تساعد أيضًا في تكوين كميات كبيرة من الهباء الجوي الذي يحتوي على جزيئات صغيرة. على الصعيد العالمي، يمثل الهباء الجوي الذي يصنعه الإنسان ما يقرب من ١٠ بالمائة من إجماليهباء جوي في غلافنا الجوي. تجدر الإشارة إلى أنه، بالإضافة إلى سرطان الرئة، فإن زيادة عدد الجزيئات الصغيرة العائمة في الهواء غالبًا ما ترتبط بآثار صحية مثل أمراض القلب وفشل الرئة.

٦- الأوزون (O_3) – يوجد هذا الغاز بشكل طبيعي بمستويات منخفضة في الغلاف الجوي ويزداد تركيزه بسبب التلوث الناتج عن عوادم السيارات. وهو موجود في الهواء العادي بمعدل ٠,٠٢ جزء في المليون، ولكن عندما يصل تركيزه إلى ١,٥-٢. ٠ جزء في المليون يسببتأثيرًا سيئًا مشابهًا لحروق العين والحنجرة والرئتين. ويلعب هذا الغاز الموجود في الجزء العلوي من الغلاف الجوي دوراً مهماً في حماية الأرض من

الأشعة فوق البنفسجية، أما في الأجزاء السفلية فتختلف كميته حسب الساعة، كما يؤثر الأوزون على النباتات. ويسبب الأوراق، ويظهر تأثيره بوضوح في البرسيموالقمح والبطاطس وغيرها من النباتات.

٧- على هذا المعدن بشكل أكبر نظرًا للأضرار الجسيمة التي قد يسببها .يعود سبب خطورته إلى انتشاره الواسع، بالمقابل فإن المعادن الأخرى ذات تواجد محدود في بعض المناطق .يُعتبر الرصاص مسببًا للتلوث العالمي ويستخدم كمادة خام في صناعة مبيدات الحشرات والدهانات والبطاريات. وتقوم مصانع البطاريات بإطلاق كميات كبيرة منه في الهواء، ما يتجاوز الحدود المسموح بها عالميًا وفقاً لمنظمة الصحة العالمية . يؤدي تراكم الرصاص في جسم الإنسان إلى العديد من المشكلات الصحية مثل الضعف، وضعف في الاستجابة العقلية، وفقدان الحمل لدى النساء، وفقر الدم، والتأثير على الجهاز العصبي والكليتين، ويؤثر أيضًا على الدماغ ويتراكم في الجسم محل عنصر الكالسيوم في العظام

٨- .بالإضافة إلى ذلك، هناك معادن أخرى سامة مثل الكادميوم والنحاس،

٩- بالإضافة إلى مركبات الكلوروفلوركربونات (CFCs) التي تضر بطبقة الأوزون وتنطلق من بعض المنتجات المحظور استخدامها حاليًا .

١٠- كما تشمل هذه المواد الأمونيا (NH3)التي تتكون نتيجة للأنشطة الزراعية، والتي تشتهر برائحتها القوية والنفاذ تلعب الأمونيا دورًا مهمًا في تغذية الكائنات الحية على الأرض.هذه هي مساهمتها في إنتاج الغذاء والأسمدة. تشكل الأمونيا أيضًا الأساس، بشكل مباشر أو غير مباشر، للعديد من العمليات الطبية. على الرغم من استخدام الأمونيا على نطاق واسع، إلا أنها تعتبر مادة خطرة.

١١- الروائح (الروائح) – مثل روائح النفايات والنفايات والصناعات المختلفة.

١٢ -الانبعاثات الإشعاعية (التلوث الإشعاعي) – الناتجة عن التفجيرات النووية والمتفجرات المستخدمة في الحروب، بالإضافة إلى بعض الظواهر الطبيعية الأخرى مثل اضمحلال الغازات المشعة.وتمت مقارنة هذه الملوثات بمعايير جودة الهواء على الحدود الوطنية، مع مراعاة الظروف المناخية مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية.

جدول(١) مواصفات نوعية الهواء للحدود الوطنية المقترحة (وزارة البيئة ،٢٠١٢)

الملوثات	المحدد	فترة التعرض
TSP	350(مايكروغرام/م^3)	24ساعة
SO2	0.1(جزءبالمليون) 0.03(جزءبالمليون)	24ساعة سنوي
CO	35(جزءبالمليون) 9(جزءبالمليون)	1ساعة 8ساعة
Pb	1.5(مايكروغرام/م^3)	24ساعة

٢- مفهوم الضوضاء

الضوضاء عنصر مستحدث ينبع من البيئة، يؤثر سلباً على الحالة الصحية العامة للإنسان عضوياً ونفسياً، حيث تضر الضوضاء بالجهاز السمعي والعصبي،وتؤثر على الجهاز الهضمي، وانتظام الدورة النموية، والغدد الصماء، وتزيد من حالة التوتر والإرهاق.

والضوضاء يمكن تعريفها على أنها: «أصوات غير متجانسة، تتجاوز شدتها المعدل الطبيعي المسموح به للأذن، فهي أصوات غير مرغوب فيها نظراً لزيادة حدتها وشدتها وخروجها على المألوف من الأصوات الطبيعية التي اعتاد الناس سماعها.(انترنيت، ٢٠١٢).

قياس الضوضاء

يتم قياس الصوت بالديسيبل، وهي وحدة قياس مستوى ضغط الصوت (SPL). استنادًا إلى أدنى ضغط صوتي تدركه الأذن (٠,٠٠٠٢ بارμ) $SPL=20*Log\left[\frac{P}{PO}\right]$ ..... (1) معادلة

ضغط الصوت الحقيقي (مايكرو بار):P

ضغط القرار0.0002 مايكروبار:P0

واقع الأمر أنه يتعين أن يكون مستوى الضوضاء أقل من ٢٥ ديسيبل حتى يتمكن الإنسان من النوم والراحة، أما إذا زاد مستوى الضوضاء عن ٦٥ ديسيبل فإن الإنسان لا يستطيع التفكير بتركيز.اما العوامل التي يتوقف عليها الضجيج(التورنجي،٢٠٠٨) فهي:

١- طول فترة التعرض للضجيج، حيث يزداد تأثير الضجيج كلما زادت مدة التعرض له، كما أن الأصوات العالية والمتقطعة المفاجئة تعد أخطر من الأصوات المستمرة.

٢- حدة الصوت: حيث تعتبر الأصوات الحادة أكثر تأثيراً من الأصوات الخشنة الغليظة.حيث يزداد الضرر بأزدياد شدة الصوت

٣- المسافة بين مصدر الصوت والشخص الذي يسمعه: فكلما قلت المسافة، زاد تأثير الصوت على الإنسان.

عندما يكون التعرض للضوضاء خلال اليوم يتم على فترات (فترتين أو أكثر بحيث تكون مستويات الضوضاء بها مختلفة) يتم حساب التأثير التراكمي وليس التأثير الفردي لأي منها.ويتم حساب ذلك على النحو التالي.(الشمري، انترنيت ٢٠١٢)

$$EI = \sum_{i=1}^{n} (Ti/ti) \quad \ldots\ldots (2)$$

حيث إن :

i=1to n

(EI) معامل التعرض

(Ti)الفترة الزمنية المقابلة لمستوى الضوضاء حسب الجدول(٢) للفترة i

(ti) المدة الفعلية للتعرض للفترة i

وإذا زاد معامل التعرض عن الواحد الصحيح يكون التعرض أكثر من الحد المسموح به ، وإذا قل عن الواحد الصحيح يكون التعرض أقل من الحد المسموح به .

جدول (٢) عدد ساعات التعرض المسموح بها للضوضاء(كبة،٢٠٠٧)

مستوى الضجيج(ديسيبيل)	عدد ساعات التعرض المسموح بها
85-90	8 ساعات
100	2ساعة
106	0.5ساعة

أضرار التلوث الصوتي أو الضوضاء

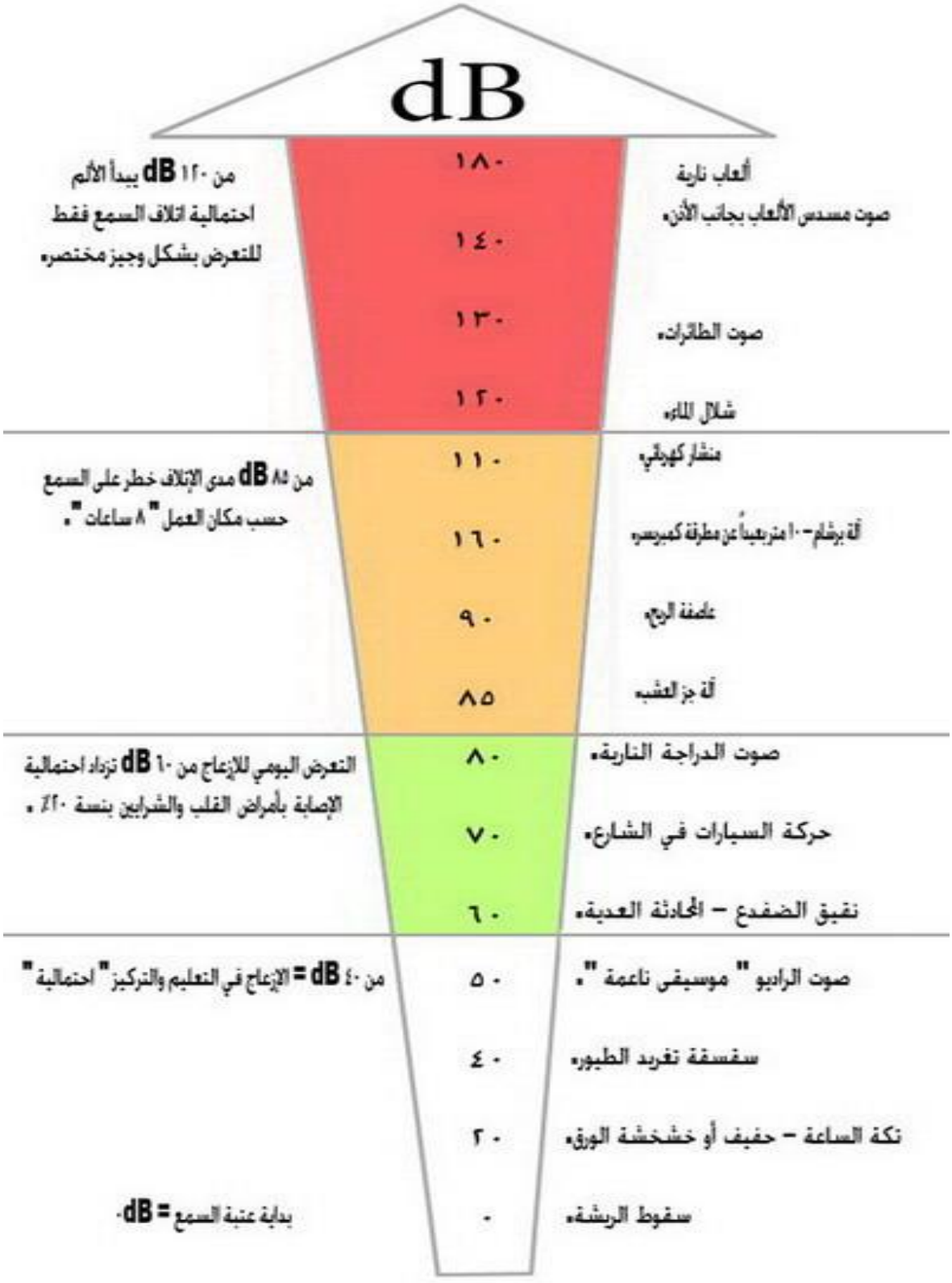
١- التأثير على قوة السمع وقد يؤدي تدريجياً إلى الصمم،٢- التأثير على النبض وضغط الدم،٣- فقدان الشهية،٤- الشعور بالإرهاق، ٥- التأثير السيئ على الأغشية المخاطية،٦-الإضرار بالجلد،٧- إرباك النظام الهرموني،٩- عدم التمكن من النوم العميق،١٠- عدم التمكن من التركيز في التفكير،١١- عدم الشعور بالهدوء،١٢- التأثير السيئ على إتقان العمل وجودة الإنتاج(هدم البيئة،٢٠١٢).اما مصادر الصوت واضراره موضحة في الشكل رقم (١).

وطالب باحثون في وزارت التعليم العالي والبحث العلمي والبيئة والعلوم والتكنولوجيا خلال الحلقة النقاشية التي اقامتها الاخيرة عن" التلوث الناشئ عن استخدام المولدات الكهربائية " طالبوا بوضع ضوابط علمية وهندسية لتوزيعها بين المناطق وتشغيلها فضلا عن قيام الجامعات بأجراء دراسات ميدانية لمسح التراكيز الارضية التي تقع عليها هذه المولدات.وبينت وزارة البيئة في ورقة عملها التي القيت ضمن الحلقة ان المولدات الكهربائية التي غزت مؤخرا السوق المحلية اما ان تأتي من مصادر صناعية غير موثوقة او تكون مستهلكة واعيد تأهيلها بعد استيرادها من اسواق الخردة العالمية بحيث تكون الملوثات المنبعثة عنها مضاعفة مما لو كانت من مناشئ عالمية موثوقة وجيدة(انترنيت،٢٠١٣) .وقد اجريت عدة دراسات لقياس مقدار التلوث الضوضائي فقد وجد(Al-Tufaily،2005) في دراسته تأثير التلوث الضوضائي المتولد من الصناعات(نسيج الحلة ومصانع إطارات النجف ومصانع الطابوق الاسمنتي الخفيف في النجف) ان العاملين في هذه المصانع يتعرضون الى مستويات من الضجيج تجاوزت الحدود المسموح بها وحسب المواصفات العالمية (UK)و(OSHA) وبدون اي نوع من انواع الحماية للاذن. وفي دراسة لمستويات الضوضاء المختلفة التي يتعرض لها الإنسان من خلال استمارة استبيان وزعت على عينة عشوائية مكونة من(١٥٠) شخص من مناطق مختلفة في مدينتي النجف والكوفة ، يتضمن الاستبيان طرح سؤال عن أهم مصادر الضوضاء التي يتعرض لها الشخص وأسئلة أخرى تتعلق بالعمر والحالة الاجتماعية والمهنة وعنوان السكن

ونتيجة الاستبيان أوضحت بأن المواطن في هاتين المدينتين يعاني من(٦) مصادر تسبب الضوضاء، أهم هذه المصادر كانت الضوضاء الناتجة من صوت المولدات حيث بلغت النسبة(٥٢%) من المواطنين بالإضافة إلى مصادر أخرى مثل حركة المركبات (٢٤%) ،الأسواق الشعبية (٣%)،الكلاب السائبة (٣%)، المدارس(٦%)، لعب الأولاد في الشارع (١٢%) (البحراني ،٢٠٠٩). وقد قامت (الحسيني،٢٠١٠) بدراسة الآثار السلبية من خلال دراسة الاثر البيئي لاستخدام المولدات على البيئة وأيضا على الإنسان اذ تطلق المولدات كميات كبيرة من الغازات مما يؤدي الى زيادة الملوثات التي تؤثر على حالة التوازن الغازي في الجو(احادي وثنائي اوكسيد الكاربون ،ثنائي اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين والغازات العضوية) فضلا عن ان مياه التبريد للمولدات تؤثر بشكل سيئ على قنوات الصرف الصحي وأيضا تسليط الضوء على الاعباء الاقتصادية المتزايدة على السكان جراء استخدام هذه المولدات.وفي تحري عن التلوث الضوضائي المنبعث من مولدات الكهرباء المحلية ل(Al-Khalidy،2012)وجد ان مستوي الضوضاء كان خارج الحدود المسموحة حتى مسافة ٥٠ م عن كل مولدة حيث كان مستوى الضوضاء(٩٠,٧ديسبل)مقارنة مع(EPA)على ان لايزيد مستوى الضوضاء في الإحياء السكنية عن (٨٠ ديسبل).

ومن الجدير بالذكر ان اغلب أصحاب المولدات الكهربائية الأهلية، يضطرون الى نزع الهيكل الماص للصوت والضوضاء الذي يغلف محرك المولدة، بسبب درجات الحرارة المرتفعة في العراق حيث ان جعل

المولدة مكشوفة يتيح لمحركها التهوية والتبريد الكافيين، مما يزيد من الضوضاء الصادرة عنها، ويسرب كميات كبيرة من الحرارة الى الجو.



شكل (١) يوضح مصادر الصوت وأضرارها حسب مستوياتها بالديسيبل (db) (التورنچي،٢٠٠٨)

الجانب العملي:

ركز هذا البحث على الفحص العملي لتلوث الهواء والضجيج الناتج عن المولدات السكنية وتحديدا مولدات البنزين والديزل. تضمنت الدراسة وضع نوعين من المولدات الكهربائية، تعمل بآليات الاحتراق الداخلي، في أماكن مخصصة داخل المنزل السكني. وأجريت اختبارات تلوث الهواء على ارتفاع ١,٥ متر من الأرض، مع الأخذ في الاعتبار أن فصلي الشتاء والصيف يأخذان في الاعتبار التغيرات في درجات الحرارة والرطوبة. امتدت فترة الدراسة من ١ أغسطس ٢٠١٢ إلى ١ ديسمبر ٢٠١٢، مع تساوي مدة التشغيل وحالة المولد ومعدل استهلاك الوقود لكلا النوعين. تم تقييم تلوث الهواء على أساس مقارنة الملوثات بمعايير محددةويعرض الجدول رقم (١) بيانات نوعية الهواء للحدود العراقية المقترحة. يتم استخدام مركبة خاصة لجمع النفايات لتتبع إجمالي الأجزاء المعلقة .(TSP) ويتم الكشف عن الرصاص (Pb) من خلال إنشاء طريقة قياس الامتصاص الذري الطيفي(PYEUNICAM SPG) ، والتي تقوم أيضًا بتحليل ثاني أكسيد الكبريت وغاز ثاني أكسيد الكربون. يتم إجراء تقييم التلوث الضوضائي الناتج عن المولدات الكهربائية في بيئتين مختلفتين: المنطقة المجاورة مباشرة وعلى ارتفاعات تتراوح من ١,١ إلى ١,٢ متر فوق سطح الأرض. يتم إجراء هذا التقييم باستخدام مقياس اختبار بيئي ٤ في ١ (الشكل رقم ٢)، والذي يقيس الصوت والرطوبة النسبية ودرجة الحرارة والضوء بالنسبة للمولد. ويركز نهج الاختبار الشامل هذا على أربعة جوانب متميزة للظروف البيئية.

discussion of life's challenges and opportunities.

شكل رقم(٢) عداد فحص البيئة (الضوضاء،الرطوبة النسبية ، درجة الحرارة ،الضوء)

وتم قياس عدة معاملات لمستويات الضوضاء وهي:

١- أقصى مستوى ضوضاء خلال فترة القياس LA(max).

٢- أقل مستوى ضوضاء خلال فترة القياس القياسLA(min).

٣- مستوى الصوت لنسبة تزيد عن 90%،50%،10% من وقت القياس L90،L50،L10.

٤- متوسط الضوضاء المكافئة خلال فترة القياسLAeq وحسب المعادلة التالية.

$LAeq=L50+(L10-L90)^2/60$ ..... (3)

ومن منحني التوزيع الإحصائي نجد كل من L90،L50،L10 وبالتعويض في المعادلة السابقة نجدLAeq.

٥-حساب مناخ الضوضاء(Noise climate) ويمثل المدى الذي تتذبذب به مستويات الصوت خلال فترات من الزمن ويحسب من المعادلة . **NC=L10-L90 .....(4)**

النتائج والفحوصات:

١- النتائج الخاصة بتلوث الهواء

جدول(٣)معدل درجة الحرارة والرطوبة النسبية لفترة الدراسة

الشهر	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية
اب	43	22
أيلول	37	25
تشرين الاول	28	32
تشرين الثاني	24	48

جدول(٤)الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز احادي اوكسيد الكربون(CO) بوحدات (ppm)

نوع الوقود.... الشهر	البنزين			الديزل		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
اب	25	42	37	2.4	4.25	4.1
أيلول	24	39	33	1.75	3.8	3.25
تشرين الاول	22	40	35	1.89	2.95	2.8
تشرين الثاني	19	36	34	1.34	2.66	2.12

جدول(٥)الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز الرصاص (Pb) بوحدات (ppm)

نوع الوقود.... الشهر	البنزين			الديزل		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
اب	1.3	2	1.85	-	-	-
أيلول	1.48	1.73	1.61	-	-	-
تشرين الاول	0.68	1.53	1.3	-	-	-
تشرين الثاني	0.8	1.43	1.25	-	-	-

جدول(٦)الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز ثاني اوكسيد الكبريت(SO2) بوحدات (ppm)

نوع الوقود.... الشهر	البنزين			الديزل		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
اب	0.051	0.134	0.120	2.9	3.4	3.25
أيلول	0.054	0.113	0.095	2.1	3.15	3
تشرين الاول	0.042	0.092	0.08	1.23	2.44	2.2
تشرين الثاني	0.031	0.088	0.063	1.95	2.75	2.5

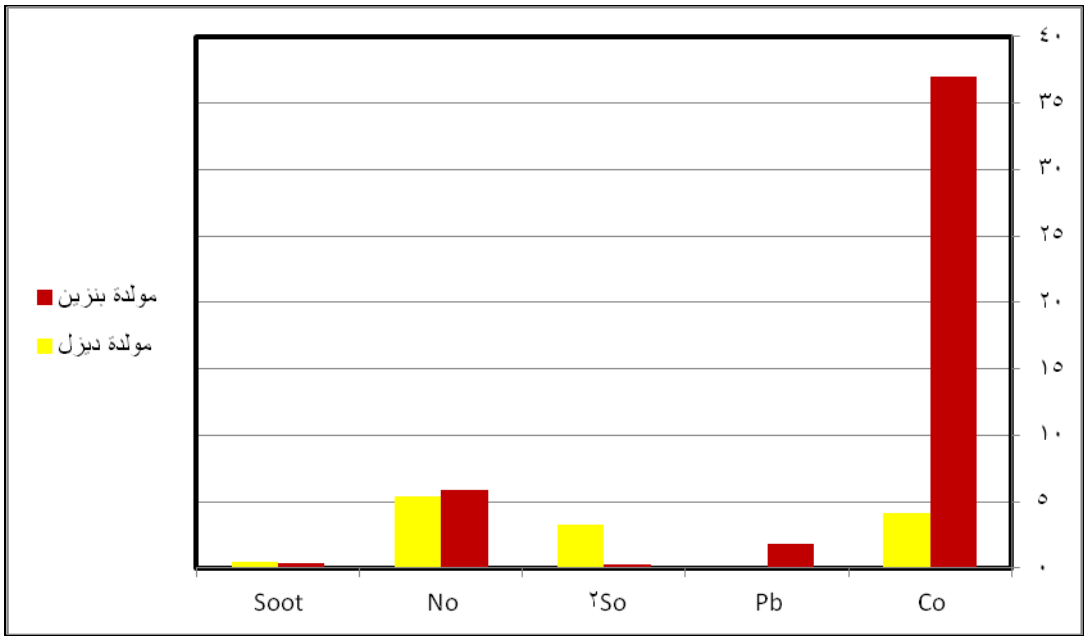
جدول(٧)الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز اكاسيد النتروجين(NO) بوحدات (ppm)

نوع الوقود.... الشهر	البنزين			الديزل		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
اب	4.6	6.2	5.8	3.9	5.98	5.4
أيلول	3	5.3	4.74	3.23	4.6	4.2
تشرين الاول	4.15	4.5	4	2.88	3.9	3.41
تشرين الثاني	2.45	3.3	3	2.31	2.85	2.5

جدول(٨)الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز الدقائق العالقة بوحدات (ppm)

نوع الوقود.... الشهر	البنزين			الديزل		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
اب	0.21	0.35	0.29	0.31	0.48	0.45
أيلول	0.18	0.27	0.23	0.34	0.42	0.4
تشرين الاول	0.11	0.25	0.2	0.25	0.32	0.3
تشرين الثاني	0.07	0.19	0.15	0.185	0.23	0.2

ملوثات الهواء



شكل رقم (٣) نوعية الملوثات التي تنتج من مولدات البنزين والديزل

٢-النتائج الخاصة بتلوث الضوضاء

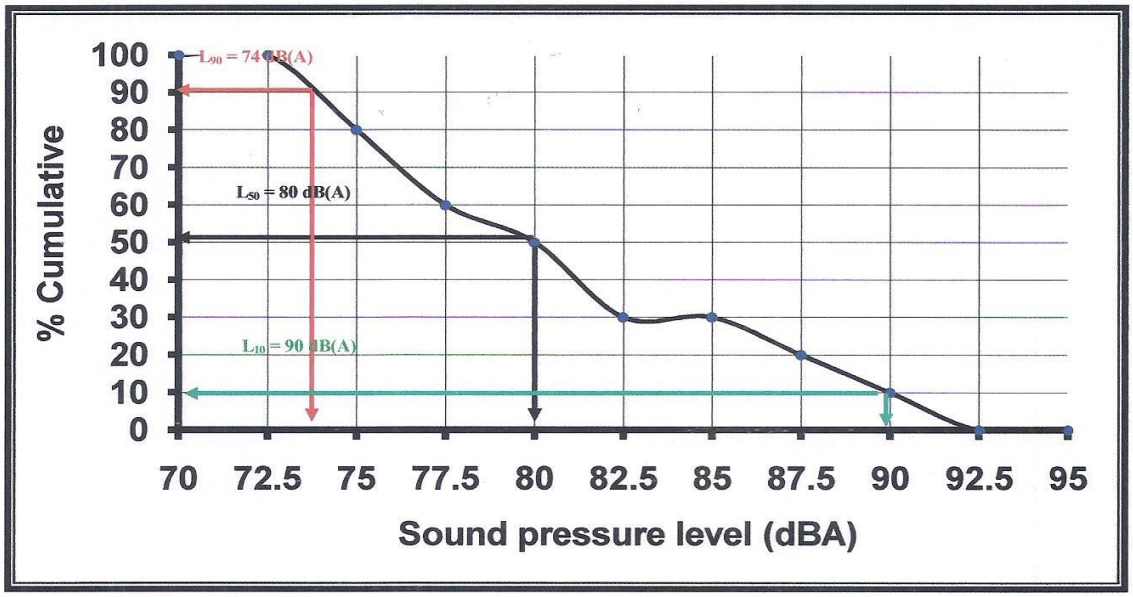
ا-التلوث الناتج من مولدة البنزين

حيث درجة الحرارة $20C^0$، الرطوبة النسبية 47%

جدول رقم (٩)النتائج الخاصة بمولدة البنزين

المسافة(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مستوى الضوضاء(dBA)	92	88.2	85.1	82	80.2	78.4	77	75.8	74.3	73.2
الزمن(minute)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الزيادة بمستوى الضوضاء (xdBA)	70	72.5	75	77.5	80	82.5	85	87.5	90	92.5
(القيم التي تتجاوز/القيم الكلية)*100% (%Y)	100	100	80	60	50	30	30	20	10	0

شكل رقم (٤) التوزيع الإحصائي لمولدة البنزين



ومن الشكل رقم (٤) نجد كل من L90،L50، L10 حيث L10=90 dBA و L90 =74dBA L50= 80 dBA وبالتعويض في المعادلة رقم(3) نجد LAeq=84.3dBA و NC=16 dBA، من المعادلة(4) حيث كانت 94.3 dBA= LA(max) على بعد = 0 و LA(min)= 73.2 dBA على بعد=10m

٢-التلوث الناتج من مولدة الديزل

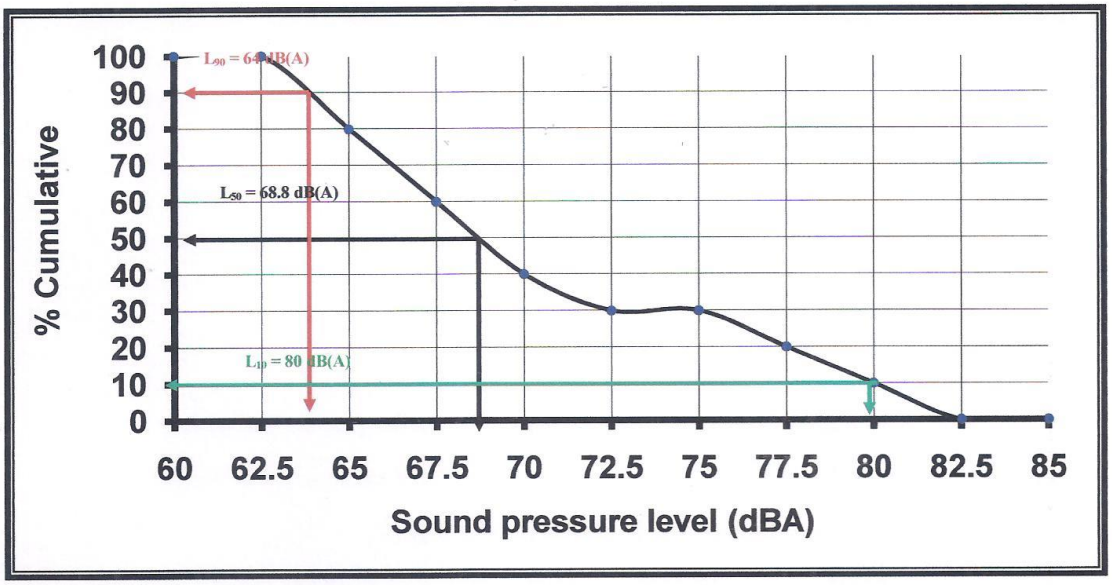
ا-مولدة في حاوية مغلفة بمواد ماصة للضوضاء.

حيث درجة الحرارة $19.4C^0$، الرطوبة النسبية 45.4%

جدول رقم (١٠) النتائج الخاصة بمولدة الديزل(بوجود حاوية)

المسافة(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مستوى الضوضاء(dBA)	81.3	78	75	71.8	69.3	68.2	66.3	65.1	64	63.1
الزمن(minute)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الزيادة بمستوى الضوضاء (xdBA)	60	62.5	65	67.5	70	72.5	75	77.5	80	82.5
(القيم التي تتجاوز/القيم الكلية)*100% (%Y)	100	100	80	60	40	30	30	20	10	0

شكل رقم (٥) منحني التوزيع الإحصائي لمولدة الديزل(بوجودحاوية)



ومن

الشكل رقم (٥) نجد كل من L90، L50،L10 حيث L90 = 68.8 dBA L50 L10=80 dBA

64dBA=وبالتعويض في المعادلة رقم(3) نجد LAeq=73dBA و NC=16 dBA من المعادلة(4) و حيث كانت

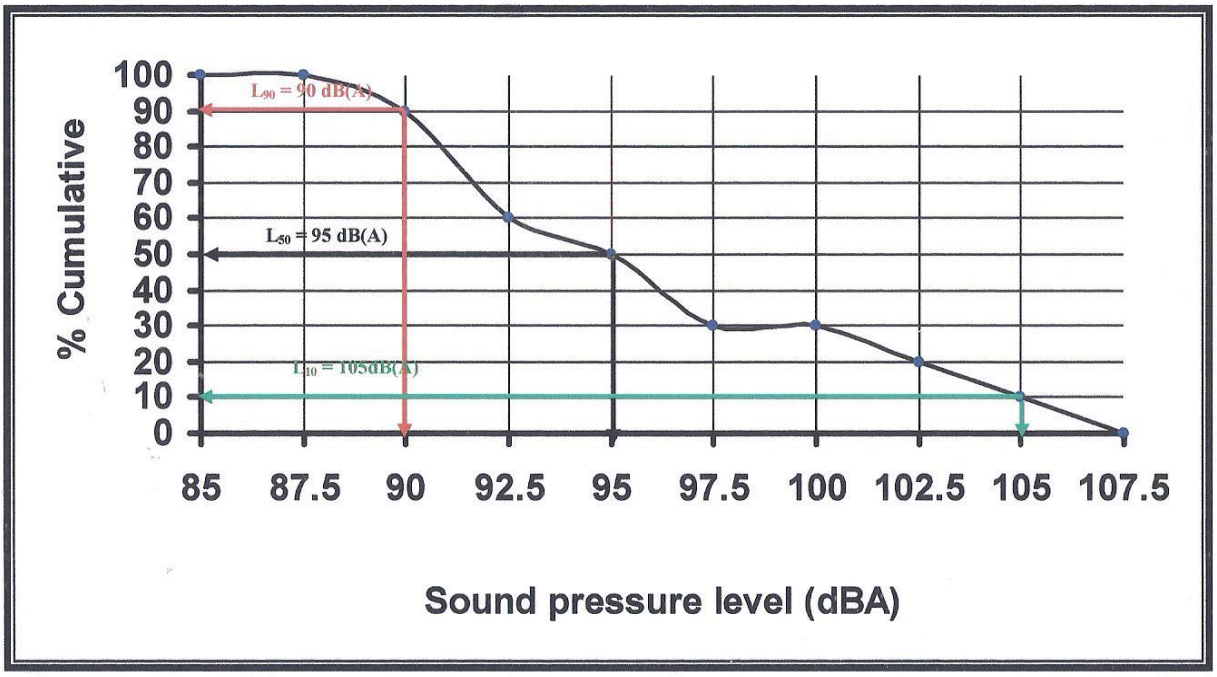
LA(max)=84dBA على بعد = 0 و LA(min)= 63.1 dBA على بعد=10m

ب- مولدة غير محتواه في حاوية مغلفة بمواد ماصة للضوضاء

حيث درجة الحرارة $18C^0$، الرطوبة النسبية 53%

جدول رقم (١١) النتائج الخاصة بمولدة الديزل(عدم وجود حاوية)

المسافة(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مستوى الضوضاء(dBA)	106.7	103.2	100	97.1	95.3	93.8	92.3	91	90	89.2
الزمن(minute)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الزيادة بمستوى الضوضاء (xdBA)	85	87.5	90	92.5	95	97.5	100	102.5	105	107.5
(القيم التي تتجاوز/القيم الكلية) *100%(Y%)	100	100	90	60	50	30	30	20	10	0



شكل رقم (٦) منحني التوزيع الإحصائي لمولدة الديزل (بعدم وجود حاوية) المناقشة والاستنتاج

ومن الشكل رقم (٦) نجد كل من L90،L50، L10 حيث L10 = 105 dBA و L50 = 95 dBA

L90 = 90dBAوبالتعويض في المعادلة رقم(3) نجد LAeq=98.75 dBA و NC=15 dBA من المعادلة(4) و

حيث كانت LA(max)= 110 dBA على بعد = 0 و LA(min)= 89.2dBA على بعد=10m

في الجانب الاول من حسابات التلوث الهوائي نلاحظ في جدول رقم (4) ان تراكيز الملوثات الناتجة من المولدات العاملة بالديزل تساوي تقريبا (10%) مما تنتجه مولدات البنزين من اول اوكسيد الكربون وتكون اعلى من المحدد الوطني(35 ppm) بالنسبة لمولدات البنزين في بعض الاحيان وهذا بدوره يساعد على ازدياد تلوث الهواء بنسبة كبيرة وتكون مركبات الرصاص منعدمة في الديزل ولكن نلاحظ ازدياد تراكيز الرصاص الى اكثر من المحدد الوطني المقترح($1.5\mu g/m^3$) في شهري اب وايلول في حالة استخدام مولدة البنزين كما ملاحظ في الجدول رقم(5).ويلاحظ في جدول رقم(6) ان تراكيز الملوث SO2 الناتج من مولدات البنزين قليل جدا مقارنة بتركيز SO2 الناتج من مولدات الديزل واعلى من المحدد الوطني (0.1ppm) في حالة مولدات الديزل. اما تراكيز الملوث NO الناتج من مولدات البنزين فهو اكبر بقليل من الملوث NO الناتج من مولدات الديزل كما موضح في جدول رقم(7). اما مجموعة الدقائق العالقة فيقصد بها دقائق الدخان المنبعث والابخرة الهيدروكربونية والسخام وقد تكون صلبة او سائلة وهي ذات احجام اقل من (10) مايكرو متر ونلاحظ بان مقدارها في مولدة البنزين اقل مما عليه في مولدة الديزل كما موضح في جدول رقم (8) حيث ان مشكلة محركات الديزل الرئيسية هي الرائحة والدخان .فضلا على ذلك فان فصل الصيف في العراق يتسم عموما بانخفاض سرعة الرياح التي تعمل على تشتيت الملوثات

الهوائية.حيث ان بارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة يزداد تركيز تلك الملوثات من مقارنة جدول رقم (3) مع الجداول (4-8) ومن الناحية الاقتصادية يعتبر الديزل اكثر اقتصادا للوقود واكثر امان من ناحية اخطار الحريق حيث ان وقود الديزل اقل تطايرا من البنزين يضاف الى ذلك ان محركات البنزين سريعة الدوران ومنخفضة العزم اما محركات الديزل فان سرعة دورانها بطيئة وعالية العزم وان عملية الاشتعال في محرك الديزل بطبيعتها تحتاج الى وقت اكثر لذلك محرك البنزين يدور عدد دورات اكثر في الدقيقة الواحدة

وكما ملاحظ في الشكل رقم (٣) الذي يبين اختلاف تراكيز الملوثات التي تسببها مولدات البنزين والديزل حيث تزداد تراكيز الملوثات وهي Soot،Pb،SO_2 ،NO،(CO) الناتجة من مولدات البنزين بنسبة اكبر من الملوثات الناتجة من مولدات الديزل. .وبصورة عامة فأن بعض الملوثات التي تزداد تراكيزها في مولدات البنزين تقل في مولدات الديزل وان بعض الملوثات التي تزداد تراكيزها في مولدات الديزل تقل في مولدات البنزين. اما في الجانب الثاني من الدراسة حيث تعتبر المولدات الكهربائية من الاجسام التي تبعث بالموجات الصوتية في جميع الاتجاهات والتي تنتشر بشكل كروي حول موقع المصدر اذا كان في الهواء لذلك اخذنا في دراستنا المعدل من(4) اتجاهات. وتختلف اتجاهية هذه الموجات الصوتية حسب موقع هذا المصدر بالنسبة للسطوح المجاورة مما يؤثر على قيم كثافة الطاقة الصوتية ومنسوب الضوضاء المنبعثة منه (مجيد،٢٠٠٨).ومن الجداول (9-10-11) لوحظ نقصان بمستوي ضغط الصوت بحدود (dBA 6-7) عند تضاعف المسافة مابين المصدر والمستمع . كذلك نلاحظ ان الفرق في مستوي الصوت في البداية بين المسافات يكون اكبر ثم يبدأ بالتناقص تدريجيا مع كبر المسافة.ومن الجدول رقم (9-10-11) على بعد (10م) نجد ان مقدار الضغط الصوتي لمولدة البنزين (73م) ولمولدة الديزل بوجود كاتم(63.1 م) ولمولدة الديزل بدون كاتم (89.2 م) وبناء على الاستنتاج السابق بانه عند مضاعفة المسافة يقل الضغط الصوتي بمقدار (-7 6) م نجد اننا نحتاج وضع مولدة البنزين على بعد (80) م على الأقل لكي نحصل على مقدار ضغط صوتي مقارب الى شروط منظمة الصحة العالمية و نحتاج وضع مولدة الديزل(بوجود كاتم) على بعد (40) م او اكثر لكي نحصل على مقدار ضغط صوتي مقارب الى شروط منظمة الصحة العالمية و نحتاج وضع مولدة الديزل(بدون كاتم) على بعد نصف كيلو متر فما فوق لكي نحصل على مقدار ضغط صوتي مقارب الى شروط منظمة الصحة العالمية.في حين تشدد (EPA) على ان لايزيد مستوى الضوضاء في الاحياء السكنية عن(80ديسبل) .اي ان بعد (10) م كافي لمولدة البنزين والديزل بوجود حاوية و(20 م اواكثر) لمولدة الديزل الخالية من الحاوية.وان محددات(EPA) جيدة للمساحات الصغيرة بالنسبة للدور السكنية ومقاربة لل LAeq المحسوبة من المعادلة(3) .وفي حالة تكرار نفس القياسات السابقة على نفس المولدات بدرجات حرارة ورطوبة مختلفتين . نلاحظ ان ازدياد درجة حرارة الهواء تزيد من سرعة الضوضاء وكذلك تتأثر شدة الضوضاء بالرطوبة النسبية وان سرعة الرياح واتجاهها تؤثر على انتقال الضوضاء وبالتالي على شدة منسوبها حيث ان اختلاف سرعة الرياح قرب سطح الارض عما عله في الطبقات العليا يؤثر على انتقال

الضوضاء.ومن الاشكال الثلاثة(6،7،8) نلاحظ ايضا ان مقدار مايسمى مناخ الضوضاء(NC) يقل بازدياد مقدار متوسط الضوضاء المكافئة خلال فترة القياسLAeq اي بازدياد مقدار مستوى الضغط الصوتي في بعض القياسات.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- لوحظ من خلال الجداول والاشكال الخاصة بجانب تلوث الهواء اختلاف تراكيز الملوثات التي تسببها مولدات البنزين والديزل حيث تزداد تراكيز الملوثات وهي Soot،Pb، SO_2، NO،(CO) الناتجة من مولدات البنزين بنسبة اكبر من تلك الملوثات الناتجة من مولدات الديزل.

٢- ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كل من الرطوبة النسبية وسرعة الرياح (وهو ما يتصف به فصل الصيف في العراق) يزيد من تراكيز الملوثات الهوائية المنبعثة من مولدات الديزل والبنزين.

٣- ازدياد درجة حرارة الهواء تزيد من سرعة الضوضاء وكذلك تتأثر شدة الضوضاء بالرطوبة النسبية وان سرعة الرياح واتجاهها تؤثر على انتقال الضوضاء وبالتالي على شدة منسوبها حيث ان اختلاف سرعة الرياح قرب سطح الارض عما عليه في الطبقات العليا يؤثر على انتقال الضوضاء.

٤- لوحظ من الجداول الخاصة بالتلوث الضوضائي نقصان بمستوي ضغط الصوت بحدود (6-7 dBA)عند تضاعف المسافة مابين المصدر والمستمع وهذا يعني ان مستوى ضغط الصوت الذي يتناسب لوغارتميا وبشكل نسبي يقل بمعدل(6dBA-7) تقريبا عند مضاعفة المسافة عند المصدر.

٥- يعتبر البعد(80 م)عن مولدة البنزين والبعد(40م)عن مولدة الديزل (بوجود كاتم) ونصف كيلو متر(بدون كاتم) ملائم للحصول على ضغط صوتي مقارب الى شروط منظمة الصحة العالمية. في حين يعتبر البعد (10-20) م بالنسبة للنوعين ملائم للحصول على ضغط صوتي مقارب لل(EPA)ولل LAeq المحسوبة سابقا وملائم بالنسبة للمساحات الصغيرة من المنازل.

التوصيات

١- نصب فلاتر لعوادم المولدات للتقليل من تأثير الغازات الملوثة للبيئة.

٢- ابعاد المولد اقصى مايمكن عن المناطق السكنية ومراعاة اتجاه حركة الهواء لضمان عدم استنشاق نواتج الاحتراق وتقليل مستوى الضوضاء وتجنب تماما التشغيل في الاماكن الضيقة والمغلقة ..

٣- تغليف المولدات الكبيرة بغرف مبطنة من الداخل بمواد ماصة للصوت. .

٤- الصيانة المستمرة والتزييت ضروري لضمان تقليل انبعاث الملوثات التي تزداد بسوء التشغيل..

٥- نصب مولدات عملاقة صديقة للبيئة تعمل بالنفط الأسود بغية توفير الوقود والتقليل من التلوث الناتج عن زيادة المولدات المنزلية.

٦- دراسة إمكانية وضع المولدات الكهربائية قرب تجمع الأشجار (الغير مثمرة) للاستفادة منها كمصائد للدقائق العالقة ولخلق بيئة تتوافر فيها كميات كبيرة من الأوكسجين اللازم لأكسدة الملوثات الهوائية.

٧- دراسة امكانية وضع موديل رياضي يتنبأ بمقادير تراكيز الملوثات الناتجة من هذه المولدات.

المصادر

١. **أبو عبدون، عديسان إبراهيم ،(٢٠٠٩)،"مصادر التلوث البيئي وأبعاده:وقود وسائل النقل والمواصلات"،جامعة الشارقة-قسم الكيمياء ،الشارقة-دولة الإمارات العربية المتحدة.**

٢. **البحراني،حسيين شاكر محمود،٢٠٠٩"دراسة حقلية عن أهم مصادر التلوث الضوضائي في الأحياء السكنية لمدينتي النجف والكوفة"مجلة القادسية للعلوم الهندسية-العدد٤ المجلد٢.**

٣. **التورنچي، عبدالوهاب عبدالله قاســـم،٢٠٠٨" التكاليف المالية للتلوث الضوضائي وآثارها الاجتماعية على الوحدات الإقتصادية (معمل اسمنت سرجنار-العراق نموذجا). رسالة ماجستير في إدارة البيئة مقدمة الى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد.الأكاديمية المفتوحة في الدنمارك.**

٤. **الحسيني،ألاء حامد ،٢٠١٠"دراسة الآثار البيئية لاستخدام مولدات الديزل في محافظة بابل"المؤتمر العلمي السنوي الثاني –كلية الهندسة /جامعة بابل**

٥. **الشمري، حسين ومنى جابر محمد علي.انترنيت ٢٠١٢ "دراسة تأثير التلوث الضوضائي على البيئة العراقية دراسة ميدانية في مدينة النجف الأشرف" مجلة اداب الكوفة -العدد٤**

٦. **انترنيت،٢٠١٢"الضوضاء والضجيج...أخطر أنواع التلوث البيئي على صحة الإنسان"**

٧. **انترنيت،٢٠١٣" التلوث الناشئ عن استخدام المولدات الكهربائية"**

٨. **انترنيت، ٢٠١٢ ""مولدات الكهرباء بالعراق.. عدوة للبيئة وصديقة للتلوث""**

٩. **بارود، نعيم سلمان،٢٠٠٦" تلوث الهواء، مصادره وأضراره"**

١٠. **كبة، سلام إبراهيم عطوف،٢٠٠٧"الضوضاء وصناعة الموت الهادئ في العراق" بغداد**

١١. **مجيد، نداء نعمان،٢٠٠٨"اثر دراسة الضوضاء في تخطيط المدينة لتحديد استعمالات الأرض "مجلة جامعة الانبار الهندسية-المجلد١ العدد٢ المعهد التقني /الانبار**

١٢. **هدم البيئة،انترنيت ٢٠١٢ نسخة من الكتاب الى موقع الصفصاف أرسلها المهندس غازي أبو خليفة.**

المصادر باللغة الانكليزية

1. Al-Khalidy،Khalid Safa' a Hashim,2012"Studying of Noise Pollution Emitted From Local Electricity Generators in Babylon Governorate/Iraq" Journal of Babylon University-Engineering Sciences/No.(5)/Vol.(20)

2. Al-Tufaily,Mohammad Abed Muslim,2005"studying of noise pollution generated from industries "Journal of Babylon University-Engineering Sciences/No.(5)/Vol.(10)