

المولدات الكهربائية وآثارها البيئية

Electric Generators and the Environmental
Repercussions

أ.د. سلمى عبد الرزق عبد لايد الشبلاوي
م.م. دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي

Prof.Dr. Salma `Abidalrazaq `Abidlaeth Al-
Shablawi

Asst.Lectur. Du`a `Abbas Rasheed Al-Tarfi

جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم
الجغرافية التطبيقية

Department of Applied Geography , College
of Humanist Sciences, University of Karbala

duaa49820@gmail.com

Dr.salme57@yahoo.com

تاريخ التسليم: ٢٠١٧ / ١ / ١٦

تاريخ القبول: ٢٠١٧ / ٧ / ٢٧

خضع البحث لبرنامج الاستلال العلمي

Turnitin - passed research

ملخص البحث

تعد الكهرباء عنصراً أساسياً في حياتنا اليومية، كونها تمثل البنية التحتية الأساسية في مختلف القطاعات الإنتاجية، ولا يمكن لنا الاستغناء عنها، فلا يخلو مكان من آلة كهربائية أو جهاز كهربائي يمنح المزيد من الراحة والحرية خلال ممارستنا لمهام حياتنا اليومية، وبسبب هذه الأهمية الكبيرة للكهرباء، لهذا عني البحث في دراسة أحد الأجهزة المستخدمة في إنتاج التيار الكهربائي (المولدات) والذي تفاقم استخدامه في الآونة الأخيرة بسبب تردي التيار الكهربائي المنتج من الشبكة الوطنية، من حيث مفهومها ومراحل تطورها، ومزايا استخدامات المولدات الكهربائية وعيوبها، كما ركز البحث على المقومات الطبيعية والاقتصادية والبشرية الضرورية لعمل المولدات، وختم البحث بالمشاكل التي تعاني منها المولدات والمشاكل التي تسببها.

Abstract

Electricity is regarded as an essential factor in our daily lives because it represents the fundamental infrastructure in various production sectors. We can't by no means, ignore the use of electricity simply because there are electrical machines or instruments everywhere to give us ease and freedom to practice our everyday life. For its great importance, this research tackles the use of electrical generators which are widely used because of the deficiencies in power produced by the national electricity net. The research also sheds light on the concepts, the stages of development , the features, and the defects of generators. Moreover, the research concentrates on the natural, economical, and human factors necessary for operating generators. Finally, the research explains the problems the generators suffered from and the problems they causes.

المقدمة.

تعد الطاقة الكهربائية العمود الفقري لحضارة الإنسان في الوقت الحاضر، وركيزة زراعته وصناعته ومؤشراً مهماً لقياس مستوى رفاهيته وتقدمه، وقد عانى الإنسان لأكثر من عقدين تذبذباً كبيراً في وصول الطاقة الكهربائية إلى مختلف مرافق الحياة مما دفعته الحاجة إلى البحث عن مصادر بديلة لغرض سد العجز في إنتاج الطاقة الكهربائية وكان من بين الحلول التي اعتمدها العراق هو الاستعانة بالمولدات الكهربائية الديزلية (المناطقية) من أجل إنتاج الطاقة الكهربائية وتجهيز مختلف القطاعات الاستهلاكية بالكهرباء وخاصة الحكومية والمناطق السكنية والتجارية والصناعية التي فرضتها ظروف الحرب المستمرة والوضع الأمني الذي مر به بلدنا.

ومن المفترض بعد انتهاء الحصار وتغير النظام السياسي في العراق أن هذه الظاهرة تختفي تدريجياً مع مرور الوقت وبشكل يتناسب مع نسبة تحسن المنظومة الكهربائية الوطنية وازدياد ساعات التجهيز للطاقة إلى أن تصل إلى المرحلة التي تنتفي الحاجة إليها ورفعها نهائياً من أماكنها، إلا أن الذي يجري على أرض الواقع أن الكهرباء الوطنية لازالت تعاني النقص إلا تحسن بسيط انعكس إيجابياً على نظام التجهيز.

مشكلة الدراسة.

هل للمقومات الجغرافية دور في تشغيل المولدات الكهربائية؟
ما مدى تأثير استخدام المولدات الكهربائية في بيئة المدن؟

فرضية البحث.

أن تشغيل المولدات الكهربائية في المدن يحتاج لمقومات كثيرة، لا بد من توفرها بكميات كبيرة واقتصادية.

تسبب استخدام المولدات الكهربائية بظهور العديد من المشاكل البيئية والتي تؤثر على البيئة وعلى العاملين فيها.

هدف الدراسة.

إيماناً بالموضوع جاء هذا البحث للكشف عن واقع المولدات الكهربائية في مدننا العراقية، وإظهار خصائصها الجغرافية، والمشاكل التي تعاني منها والتي تسببها.

المبحث الأول :

المولدات الكهربائية (المفهوم والمزايا) .

أولاً: المولد الكهربائي :

هو جهاز يعمل بألية ميكانيكية لتحويل الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق الوقود إلى طاقة حركية ثم إلى طاقة كهربائية أو في بعض المولدات من طاقة حركية إلى طاقة كهربائية باستخدام المجال المغناطيسي والذي يعد الأساس في توليد التيار الحثي ، حيث يقوم المولد بتوجيه التيار الحثي الكهربائي للتدفق خلال دائرة كهربائية خارجية. وفي ضوء ما تقدم نجد أن هناك مصادر عديدة للطاقة الكهربائية التي تصل المولد منها محركات الاحتراق الداخلي والتوربينات أو حركة اليد وغيرها المائية وعلى الرياح^(١) ، ظهر الاهتمام العلمي بالكهرباء منذ بداية القرن السابع عشر وأول من أنشأ مصطلح الكهرباء المهندس وليام جلبرت، ويعود الفضل في استغلال الكهرباء لصالح البشر إلى ميشيل فارادي الذي اخترع المولد الكهربائي في عام ١٨٣١ والذي يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. وفي عام ١٨٣٢ قام الفرنسي هبوليت يكسي بتصنيع مولد تيار كهربائي متغير وتوالت بعد ذلك المحاولات في كل من أوروبا وأمريكا لتصنيع مولدات كهربائية وقد تمكن زينوب جراحي من تصنيع مولد كهربائي في عام ١٨٧١ ذي كفاءة مقبولة ومنذ ذلك الحين بدأ التفكير باستخدام المولدات حيث أنشأت شركة أيدبسون مئات الشبكات في المدن الأمريكية لتزويدها بالكهرباء ذات التيار المباشر لأغراض الإدارة، كما استطاع المهندس الروسي ميخائيل دويرو فولسكي أن يخترع المولدات، وتمكنت شركة وستنفهاوس والمهندس نيكولاتسلا من بناء أول محطة توليد كهربائية على شلالات نياغرا في عام ١٨٨٩ ونقل طاقتها إلى مسافة ٤٠ كم إلى مدينة بالو^(٢).

وبعد النجاح في استخدام المولد في محطات توليد الطاقة بكافة أنواعها فقد تم تصنيع مولدات تعتمد في عملها على محركات الاحتراق الداخلي التي تعمل على مشتقات البترول السائلة وتتميز هذه بسرعة المحركات وسرعة التشغيل وإمكانية تصنيع أحجام صغيرة منها تناسب بعض التطبيقات كتوليد الطاقة الكهربائية للتجمعات السكانية التي لا تصلها شبكة الكهرباء العامة.^(٣)

هذا مع العلم أنه بدء بصناعة هذه المولدات في عام ١٨٦٤ في مدينة كولونيا والتي تتميز بوجودتها العالية، كما تم العمل على تصنيع مولدات ذات حركة أسرع وقدرة تشغيلية أكبر في عام ١٨٩٤^(٤)

وتوسعت صناعة المولدات الكهربائية في العام ١٩١٩ حيث تم صنع مولدات من كومنز (cumins) في كولومبس في ولاية اندياسا في الولايات المتحدة الأمريكية والتي انتشر استخدامها في ٩٠ بلدا في العالم وللإستخدامات المختلفة، ومن أفضل أنواع المولدات الكهربائية والتي تم صنعها في عام ١٩٣٢ لما يتمتع به هذا النوع من المولدات من الأداء الحسن والهيكل الثابت والصيانة السهلة هذا مع العلم أنه من الممكن استخدامها بشكل واسع في كافة الإستخدامات والمجالات الصناعية والزراعية والتجارية والمنزلية كما استخدمت في النقل النهري والبحري^(٥)، وأخيراً تم استخدام المولدات الكهربائية في العراق نظراً للظروف والأحداث التي يمر بها العراق.

ثانياً: مزايا وعيوب استخدام المولدات الكهربائية .

لا يخلو استخدام المولدات من المزايا والعيوب نذكر منها : .

١ : مزايا استخدام المولدات الكهربائية .

أنها البديل الأفضل لغرض تعويض النقص الحاصل في عدد ساعات تجهيز الطاقة الكهربائية الوطنية .

تتمتع بسهولة الإنشاء والتنصيب والتشغيل .

يرتبط وجود المولدات باستقطاب الأيدي العاملة كمشغلين ، فالعمل فيها لا يتطلب مهارة معينة فمنهم من يقوم بتشغيلها ، والآخر يبيع قطع الغيار ، وورش تصليحها ، وصيانتها ، فضلاً عن انتعاش حركة تجارية واسعة تمثلت بشراء المواد الكهربائية الخاصة وإيصال التيار الكهربائي إلى المنازل بتنصيب الأسلاك .

ليس للمشارك أي علاقة في تشغيل المولدة وصيانتها ، ولا تبديل الزيوت ، ولا يهتم بتزويدها بالوقود ، أو البحث عن الوقود في حالات الأزمات ، لهذا يتم تفضيلها على المولدات الخاصة .

تعمل بنظام الامبيرات ، إذ يتم شراء الأمبير من قبل المستهلك مقابل بدل شهري وبحسب حاجة المشترك منها إلا أن سعر الأمبير يختلف في الصيف عنه في الشتاء وفق ما يتم تحديده من قبل الحكومة .

مشروع اقتصادي مربح لأصحاب رؤوس الأموال وبأسعار مناسبة وخاصة بعد دعم الدولة للسعر المقصود .

٢: عيوب استخدام المولدات الكهربائية .

انتشارها بشكل عشوائي في المناطق السكنية بالقرب من المنازل وعلى الأرصفة. انعدام التسعيرة الحكومية الثابتة للأمبير الواحد للمولدات الكهربائية وينجم بالتالي عدم الالتزام بساعات التشغيل من قبل أصحاب المولدات. شيوع الإجازات المزورة في استحصال موافقة نصب المولدات، إضافة إلى فسح المجال لأصحاب المولدات في تنصيب مولداتهم في أي مكان داخل الأحياء السكنية دون مراعاة الأضرار التي قد تصيب المواطن. التلاعب باحتساب كميات الوقود التي تستهلكها المولدات بحجة قدم المولدات والتي تنعكس سلباً على سعر الأمبير. عدم التزام أصحاب المولدات بالتعويض عن الساعات التي يحصل عليها المواطن من الكهرباء الوطنية. لا يستطيع أصحاب المولدات تشغيلها لفترات طويلة لأن تشغيلها لأكثر من أربع ساعات يؤدي إلى سرعة استهلاكها وتلف المحرك نتيجة لقصر عمرها الفني الذي يتراوح ما بين (٣-٤) سنوات فهي بحاجة إلى صيانة مستمرة . ينحصر استخدامها في تشغيل بعض الأجهزة الكهربائية وخاصة خلال فصل الصيف مثل المراوح والمبردات لذا لا يصلح استخدامها في الصناعات التي تحتاج إلى تيار مستمر غير متذبذب. إسهامها في تلوث البيئة بأشكاله المختلفة، تلوث التربة، التلوث الضوضائي، تلوث المياه السطحية والحوضية.

البناء غير النظامي لإقامة هذه المولدات منها جعل استبدال الزيوت والديزل والماء المستخدم في التركيز يغطي مساحة كبيرة من الأرض المحيطة بالمولدة. التعقيدات الإدارية الحكومية الكبيرة التي تواجه أصحاب المولدات في استحصال الموافقات لأجل استلام الحصص المقررة.

المبحث الثاني:

المرتكزات الجغرافية لاستخدام المولدات الكهربائية.

تمثل صناعة الطاقة الكهربائية فرعاً مهماً من فروع الأنشطة الاقتصادية ضمن الحيز المكاني، وهي بذلك تتأثر بخصائص هذا الحيز الطبيعية والبشرية، ونواتجها الاقتصادية، من ذلك يعد مدى التفاعل والترابط بين المقومات الجغرافية ضرورياً في توفير المناخ الملائم لاستخدام المولدات، ومنها :-

أولاً: العوامل الطبيعية وتشمل :-

الأرض.

الأرض عنصر أساسي وضروري لإقامة المشاريع على اختلاف أنواعها، وتختلف حاجة المشاريع للمساحات من الأراضي تبعاً لتصنيفها ونوعية وكمية مدخلاتها ومخرجاتها فمنها ما يحتاج إلى مساحات واسعة كما هو الحال في المحطات الكهربائية بنوعها (البخارية والغازية) في حين لا يتطلب إنتاج الطاقة الكهربائية من المولدات مساحة واسعة حيث تتراوح المساحة التي تحتاجها بين ١٠٠-١٥-٢م تبعاً لعدد المولدات المنصوبة ومناطق توأجدها، وتقل مساحة الأرض التي تشغلها المولدات الكهربائية في المناطق الحضرية لعدم قدرة هذا الاستعمال للأرض منافسة الاستعمالات الأخرى على استغلال تلك المساحات، حيث إنه على الرغم من ارتفاع سعر الأرض أو إيجارها في مثل تلك الأماكن لا يمكن لأصحاب المولدات البحث عن مواقع بديلة خارج تلك المراكز الحضرية، لأن إنتاج الطاقة الكهربائية يتطلب أن تكون بالقرب من المستهلكين سواء أكانت

وحدات سكنية أو خدمية، أو صناعية، أو تجارية لأن زيادة المسافة بين الإنتاج والاستهلاك كفيل بضياح ٥٪ من كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من المولدات. كما أن بالرغم من توفر بعض المساحات الشاغرة في بعض الأحياء إلا أن بعض الأسر لا تحبذ وجود المولدات بالقرب من مساكنهم، بسبب الغازات المنبعثة منها والضجيج الصادر من المولدات.

المياه.

تعد المياه من المتطلبات الضرورية لتوليد الطاقة الكهربائية، وتستخدم المياه في المولدات الكهربائية لغرض التبريد، وتوجد طريقتان لاستخدام المياه في عملية تبريد المولدات الكهربائية تتوقف عليهما كمية المياه المستخدمة ونوعيهما وهما:

- ١- الطريقة الداخلية: يتم فيها حقن الماء البارد بواسطة مضخة دفع الماء إلى أنابيب بجسد المحرك ونتيجة لفرق درجة الحرارة يتم انتقالها من جسم المحرك إلى الماء المتدفق وبعد ذلك ينتقل الماء إلى (الراديتور) أي جهاز الإشعاع الحراري (Radiation Radator)، حيث يتم من خلالها طرح الحرارة من الماء إلى الهواء الخارجي، وتلك الآلية الميكانيكية تعتمد على سرعة الهواء الملامس في الزعانف وبالتالي زيادة الحمل الحراري حيث أن مقدار انتقال الحرارة بالحمل يتناسب طردياً مع سرعة الهواء وبعدها يسير الماء إلى المضخة ويجري حقنه مرة أخرى وهكذا، ويشترط بالمياه المستخدمة في عملية التبريد هذه أن تكون خالية من الأملاح حيث أن استخدام المياه الحاوية على الأملاح يؤدي إلى تراكمها وبالتالي سد الأنابيب الخاصة بعملية التبريد.

٢- الطريقة الخارجية: وتسمى هذه الطريقة (الشلال) الطريقة المفتوحة ، وهي طريقة تستخدم في بعض المولدات التصنيعية وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة صيفاً ويتم فيها ضخ الماء إلى الأنابيب التي ترتفع أمام جسد المحرك وتحتوي على ثقب تساهم في تدفق الماء من أعلى إلى أسفل الحوض على شكل شلال مائي أمام المحرك ، حيث يعمل الشلال على قطع جريان الهواء الخارجي المار بجسد المحرك حيث يتقاطع الماء البارد مع الهواء الحار فتحدث عملية انتقال الحرارة من الهواء الحار إلى الماء البارد بناء على فرق درجة الحرارة بين الماء والهواء، لذا فإن الهواء الذي يخرج من الشلال المائي يكون ذا درجة حرارة منخفضة فعند ملامسة جسد المحرك تجري عملية انتقال الحرارة من جسم المحرك إلى التيارات الهوائية بالحمل الحراري ، ولا يشترط في المياه المستخدمة في هذه الطريقة أن تكون نقية .

ثانياً: العوامل البشرية وتشمل :

١ - السكان والأيدي العاملة .

يلعب السكان دوراً مهماً في أي نشاط اقتصادي ، ويبرز هذا الدور في جانبيين أولهما توفير الأيدي العاملة اللازمة التي تسهم في العملية الإنتاجية وثانيهما يمثل السوق الاستهلاكية لمخرجات ذلك النشاط من السلع والخدمات .

السنة	عدد سكان العراق	معدل النمو السنوي %
١٩٧٧	١٢٠٠٠٤٩٧	٣،٣٨
١٩٨٧	١٦٣٣٥١٩٩	٣،١٣
١٩٩٧	٢٢٠٢٦٢٤٤	٣،٠٤
٢٠٠٧	٢٩٦٨٢٠٨١	٣،٠٢
٢٠١٤	٣٦٠٥٤٨٠٠	٤،١

جدول (١) تطور حجم السكان ومعدل النمو في العراق لسنوات (١٩٧٧-٢٠١٤)

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة، إسقاطات سكان العراق لسنة ٢٠١٤.

وبالرجوع إلى جدول (١)، نجد في عام ١٩٧٧ كان معدل النمو السنوي للعراق ٣،٣٨٪، وأخذ معدل النمو السنوي يتراجع حتى وصل عام ٢٠٠٧ ٣،٠٢٪، وهذا التراجع يرجع إلى التغيرات الاقتصادية التي شهدتها العراق وانعكاساتها على السكان، أما في عام ٢٠١٤ وبحسب تقديرات وزارة التخطيط فإن معدل النمو السنوي ارتفع مقارنة مع السنوات السابقة حيث وصل بحدود ٤،١٪. والأيدي العاملة من أهم مصادر الثروة في المجتمع، حيث تمثل واحدة من أهم المتطلبات الأساسية في قيام أي نشاط اقتصادي بشري، فالعمل هو أحد المتطلبات الرئيسية في قيام أي نشاط اقتصادي بشري (زراعي، صناعي، خدمي) وتتحدد العلاقة بينهما من خلال (٦) :-

مدى توفر الأيدي العاملة من الناحية العددية.
مدى توفر الأيدي العاملة من المهارة الفنية.
مدى تباين الأقاليم في تصانيف الأيدي العاملة.
وتتطلب المولدات الكهربائية الأيدي العاملة في المجالات الآتية .:

١- التشغيل .

٢- الصيانة .

٣- الوقود .

٤- مد وربط الأسلاك الكهربائية إلى المستهلكين .

كما أن هناك تداخلاً بين المجالات أعلاه ، كأن يجمع العامل الواحد بين اثنين أو أكثر من تلك الأعمال ، كأن يقوم بعمليتي الصيانة ومد الأسلاك إلى جانب عمله الرئيسي كمشغل للمولدة ، ولكن في أحيان كثيرة تتطلب صيانة المولدة عاملين وذوي خبرة لا تتوفر لدى القائمين على عملية التشغيل ، حيث يتناوب على تشغيل المولدات ثلاثة أشخاص أو أكثر في القطاع العام، أما في القطاع الخاص فيعمل على تشغيل المولدة الواحدة (١-٢) شخص، وقد لوحظ أن غالبية المولدات العائدة إلى القطاع الخاص يعمل فيها المالك أو المالك وبعض أفراد عائلته أو قد يستخدم عمالاً آخرين ، وتتباين أعداد العاملين في المولدات الكهربائية بين الأحياء السكنية تبعاً لأعداد المولدات فيها .

ومما تجدر الإشارة إليه أن الأيدي العاملة غير الفنية تشكل الأغلبية العظمى من الأيدي العاملة في كلا القطاعين (العام والخاص) وبهذا نستطيع أن نقول إن المولدات الكهربائية وفرت فرص عمل لعدد كبير من الأفراد في كلا القطاعين .

ثالثاً: العوامل الاقتصادية وتشمل :-

الوقود.

يمثل النفط المصدر الأول للطاقة في المجال الصناعي بين المصادر الأخرى ، لما يتمتع به هذا المصدر الحيوي من مزايا عديدة أكسبته هذه الأهمية، لذلك يمثل إلى جانب الغاز الطبيعي الوقود الأساس في جميع المحطات الكهربائية الحرارية والمولدات، يعتمد عمل المولدات الكهربائية على اختلاف أنواعها وأحجامها على نوعين من مشتقات النفط لإنتاج الطاقة الكهربائية هما البنزين (banizin) وزيت الغاز (gasoil) حيث يقتصر استخدام البنزين في المولدات الكهربائية الصغيرة الحجم التي لا تتجاوز قدرتها (5-10 kv) والتي تستخدم على نطاق واسع وخاصة في المناطق الحضرية والمحلات التجارية هذا مع العلم أن طاقة المولدات الكهربائية تتباين لنوع المولد وحجمه وقدرته الإنتاجية، أما النوع الثاني (زيت الغاز) فهو المصدر الأساسي إن لم نقل الوحيد المستخدم في المولدات الكهربائية الكبيرة.

إن الارتفاع الكبير في درجات الحرارة خلال أشهر فصل الصيف وضرورة حصول المواطنين على الطاقة الكهربائية المنتجة من المولدات وبأسعار مناسبة، سعت وزارة النفط منذ عام ٢٠١١ إلى تجهيز أصحاب المولدات بالوقود مجاناً لمدة أربعة أشهر (حزيران، تموز، آب، أيلول)، إذ يتم تخصيص ٢٥ لتر لكل (kv) في شهر حزيران وأيلول، ٣٥ لتر لكل (kv) في شهر تموز وآب اللذين يتميزان بارتفاع درجة الحرارة عن باقي أشهر السنة. وتتوقف الشركة عن التوزيع المجاني بعد هذه الأشهر وتقوم بتجهيزهم مقابل ٤٥٠ ألف دينار للطن الواحد لبقية شهور السنة، وتوزع كميات الوقود حسب الحجم والقدرة التصميمية للمولدات.

كما تعتمد المولدات في تشغيلها على مادة الزيت السائلة للتخلص من الاحتكاك الناتج عن حركة الأجزاء الحديدية في داخل المحرك حيث تعمل هذه المادة على تسهيل الحركة والحفاظ على أجزاء المحرك من التلف وكذلك خفض درجة الحرارة الناتجة عن احتكاك الأجزاء الحديدية في ما بينها حيث يجري استبدال هذه الزيوت بشكل دوري في فصل الصيف كل ١٥ يوماً أي بواقع مرتين شهرياً وكل ٣٠ يوماً في فصل الشتاء أي بواقع مرة واحدة شهرياً شتاءً وتعتمد كمية الزيوت على حجم المحرك وعدد الاسطوانات التي يتكون منها المحرك، في حين هناك أعمار توضع على أساس نوعية الزيوت المستخدمة من المناشي والجهات المصنعة للزيوت. ومما يجدر ذكره ارتفاع كميات الزيوت المستهلكة صيفاً وهذا يعود بطبيعة الحال إلى ارتفاع درجات الحرارة والتي تتطلب تشغيل أجهزة التبريد، وان مدة تجهيز الكهرباء الوطنية غير كافية لهذا يتم الاعتماد بشكل كبير على الطاقة الناتجة من المولدات الكهربائية فتزداد ساعات التشغيل صيفا فلهذا يتم استخدام كميات كبيرة من الزيوت.

رأس المال.

يعد توفر رأس المال من المتطلبات الرئيسة لأي مشروع اقتصادي، هذا مع العلم بأنه تتوقف احتياجات المشروع من رأس المال على نوعه وحجمه وطبيعة مدخلاته ومخرجاته، فالكثير من المشاريع تحتاج رؤوس أموال ضخمة كما هو الحال في الأموال المخصصة لبناء المحطات الكهربائية، فقد خصص مبلغ ١٥٣٨٢ مليار دينار لبناء محطة كهرباء الخيرات في محافظة كربلاء^(٧).

يقسم رأس المال المستثمر في إنتاج الطاقة الكهربائية من المولدات إلى نوعين :

رأس المال المتغير والذي ينفق للأغراض الآتية:.

أ- الوقود والزيوت.

ب- أجور العمال.

ج- تكاليف الصيانة.

د- أجور نقل الوقود.

تشكل كلفة الوقود نسبة لا يستهان بها من تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية من المولدات فهي تتراوح بين (٤٥-٥٥٪) مما ينعكس ذلك على كلفة إنتاج الوحدة الكهربائية (الأمبير) والذي يؤثر على حجم الاستهلاك من تلك الطاقة، وخاصة من ذوي الدخل المحدودة، فقد ازدادت أسعار الوقود من (٥٠٠٠) دينار للطن الواحد عام ٢٠٠٠ إلى (٤٥٠٠٠) ألف دينار للطن عام ٢٠١٤^(٨)، وفي بعض الحالات يقوم أصحاب المولدات بشراء زيت الغاز من جهات غير رسمية (السوق السوداء) وبوجه خاص عندما لا تكون الحصة الشهرية المستلمة من شركة المنتجات النفطية كافية نتيجة زيادة ساعات التشغيل أو عند تأخر شركة توزيع المنتجات النفطية في عملية التوزيع أو نتيجة عدم إكمال أصحاب المولدات من تسجيل مولداتهم لدى الشركة لغرض الابتعاد عن التعامل مع دوائر الدولة الرسمية مما يضطرهم إلى شراء الوقود من تلك الجهات، حيث يتراوح سعر الطن الواحد بين (٥٠٠-٦٥٠) ألف دينار أما أجرة العامل وتتراوح بين (٢٥٠-٤٥٠) ألف دينار شهرياً، كما يتضمن رأس المال المتغير تكاليف الصيانة والتي تتراوح من (٤-٨) مليون دينار في فصل الصيف، ومن (١-٢) مليون دينار خلال فصل الشتاء، وتتراوح تكاليف نقل الطن الواحد من مكان استلام الوقود إلى موقع المولدة بين (٣٥-٥٥) ألف دينار.

٢- رأس المال الثابت: يتمثل برأس المال المستثمر في شراء المولدات وإقامة مبنى المولدة وملحقاتها، وتشمل بناء غرفة يسكن فيها المشغل أثناء ساعات تشغيل المولدة.

ويقدر سعر المولدات المستوردة التي تتراوح قدرتها التصميمية ما بين (١٠٠-١٥٠) كيلواط من (١٨- ٢٤) مليون دينار، أما المولدات التي تتراوح قدرتها التصميمية بين (٤٠٠-١٥٠٠) ك.ك. فتتراوح أسعارها بين (٥٥- ١٠٠) مليون دينار وكلما ازدادت الطاقات التصميمية للمولدة ازدادت أسعار بيعها، أما فيما يخص المولدات التصنيعية للمولدة التي تقدر قدرتها التصميمية ١٥٠ kV بين (٦-١٥) مليون دينار، أما المولدات ذات الطاقات التصميمية ٢٥٠ كيلواط فيصل سعرها إلى ٢٤ مليون دينار هذا مع العلم أن كلفة إقامة مبنى المولدة وملحقاتها تتراوح بين (١-٣) مليون دينار.

النقل:

يقصد بالنقل مجموعة الطرق والأساليب والوسائط التكنولوجية والإجراءات التنظيمية الهادفة إلى خدمة الإنسان وإنتاجيته من مكان إلى آخر^(٩).

وتبدو أهمية النقل في الصناعة في اتجاهين، يتمثل الاتجاه الأول في تنشيط الصناعة القائمة أما الاتجاه الثاني فإنه يساعد على نشوء صناعات جديدة بفتح مداخل جديدة إلى مصادر المواد الأولية أو الأسواق أو للطاقة^(١٠).

يأخذ تأثير عامل النقل في صناعة الطاقة الكهربائية من المولدات الكهربائية اتجاهين هما:

الاتجاه الأول: نقل المولدات ومستلزماتها (كالوقود، الزيوت، قطع الغيار).

الاتجاه الثاني: يتمثل بنقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها على المستهلكين من خلال الأسلاك ذات القياسات المختلفة من مواقع المولدات إلى أماكن المستفيدين سواء كانت وحدات (سكنية، تجارية، صناعية، خدمية) أو غيرها. يرتبط الاتجاه الأول بطرق ووسائل النقل حيث يعتمد في نقل الوقود (زيت الغاز) من مصادرها إلى مواقع المولدات الكهربائية، وثمة نوعان من وسائط النقل هما: أ- السيارات الحوضية التي حمولتها (٨٠٠٠-١٥٠٠٠) لتر ب- سيارات حمل تتراوح حمولتها (٣٠٠٠-٤٠٠٠) لتر، ينقل الوقود بواسطة خزانات بلاستيكية وعادة ما يستخدم هذه الوسائط في الأماكن التي يصعب وصول الوسيلة الأولى إلى أماكن تواجد المولدات. هذا مع العلم أن كلفة نقل الطن الواحد من الوقود يختلف في بعض الأحيان بسبب البعد وحجم الوسائط، كما يختلف أيضا بحسب بعد المناطق ونوعية الطرق وسهولة الوصول.

المبحث الثالث:

المشاكل التي تعاني منها المولدات والتي تسببها.

تعاني المولدات الكهربائية الكثير من المشاكل سواء كانت مشاكل الوقود أو الصيانة أو الإنتاج، كذلك ينتج من هذه المولدات الكثير من المشاكل منها مشكلة التلوث وأنواعها التي تنتج من عمل المولدات، ونوضح ذلك كما يأتي:

أولاً: المشاكل التي تعاني منها المولدات وتشمل:-

مشكلات الوقود: تركز عملية توليد الطاقة الكهربائية على الوقود بشكل أساسي لتشغيل المولدات بصورة عامة، ولا يمكن استحداث الطاقة من العدم وإنما الأمر الحاصل هو عملية تحويل الطاقة من نوع إلى آخر كتحويل الطاقة الكامنة في الوقود ونتيجة احتراقه إلى طاقة حرارية أو انفجارية، وتعدد أنواع الوقود المستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية نذكر .:

الوقود السائل.

الوقود الغازي . وهو نوع آخر من الوقود المنتج للطاقة الكهربائية .

الوقود الجيري . وهو نوع آخر من أنواع الوقود الطبيعية المنتج للطاقة الكهربائية .

ويفضل استخدام الوقود السائل والمتمثل بزيت الغاز حصراً، لمبررات عديدة تأتي في مقدمتها ملاءمتها لطبيعة المحركات، ووفرتة وقلة مخاطره، إلا أن الحصول على هذا الوقود لا يخلو من العديد من المشكلات والذي يؤثر بدوره على عمل المولدة الكهربائية وتتمثل في :-

١- مشكلة توفر ونقل الوقود: تتضح مشكلة توفر الوقود (زيت الغاز) وبشكل واضح في فصل الصيف، حيث يواجه أصحاب المولدات عدم كفاية كميات

الوقود المستلمة من قبل الدولة، علماً أن الكمية المزودة من قبل الحكومة المحلية خلال شهري تموز وآب واللذين يتصفان بارتفاع درجة الحرارة وبالتالي يضطر أصحاب المولدات إلى شراء كميات من الوقود من جهات غير حكومية والتي لا تحكمها ضوابط قانونية سعر الطن الواحد مرتفع يصل الى (٨٠٠) ألف دينار وفي أحيان أخرى يهبط إلى (٥٠٠) ألف دينار.

ويتعرض أصحاب المولدات إلى الغش في نوعية الوقود وخاصة غير القانوني حيث يعملون على إضافة الماء أو النفط الأبيض إلى وقود زيت الغاز المحمل بسياراتها الناقلة للوقود، ويعمل الوقود غير النقي على إعاقة عمل المولدات وتقليل عمرها الزمني وبالتالي تلف المولدة بالكامل.

٢- تخزين الوقود: إن عملية تخزين الوقود (زيت الغاز) في خزانات خاصة ومؤمنة وتخصيص أماكن أو مساحات خاصة ومؤمنة لنصب الخزانات تضمن سهولة إيصال الوقود إلى محرك المولدة وكذلك سهولة وصول السيارة الناقلة إليها، ومن الجدير بالذكر أن أغلب الخزانات المستخدمة مصنوعة من معادن رديئة فعند تخزين الوقود (زيت الغاز) فيها يؤثر معدن الخزان بشكل سلبي على نوعية وجودة الوقود المخزن، كما أن أغلب أصحاب المولدات وبسبب صغر المساحة المخصصة لنصب المولدة وخاصة في المناطق السكنية قد تم نصب خزانات الوقود بالقرب من المولدة في مكان لا يتعدى أكثر من مترين، كما تعاني المولدات من الخزانات التي ينقل إليها الوقود من محطة التعبئة وحتى أماكن الخزن عند المولدات حيث لا تكون هذه الخزانات خاضعة للرقابة ولا تتمتع بمواصفات جيدة.

إن فقدان الرقابة لأغراض السلامة وعدم وجود ضوابط بهذا الخصوص تفرضها الدولة على أصحاب المولدات ووكلاء النقل تسبب في ظهور العديد من المشكلات.

الصيانة: تستخدم المولدات التصنيعية الكهربائية في أغلب المناطق الحضرية حيث يتم صنعها في مناطق مختلفة من محافظات العراق وفي سوريا ولبنان، حيث تتكون هذه المولدات من تجميع محرك السيارات (الفولفو - إسكانيا - أفيكو) ورأس توليد ويتم ربطها بخزان للوقود، ولهذه المولدات عدة مزايا وعيوب منها: رخص ثمنها بالمقارنة مع المولدات المستوردة، لأنها تتكون من محرك يرجع لسيارات قديمة من نوعيات الفولفو وافيكو وإسكانيا ورأس توليد مستخدمة وغالبا ما يكون جديداً.

لها قابلية على إنتاج كميات أكبر من الطاقة الكهربائية حيث يكن تحميلها بأحمال أكثر من تلك التي يتم تحميلها للمولدات المستوردة.

عادة توضع لوحة يكتب فيها القدرة التصميمية للمحرك ولكن الذي يحدث بعد شرائها من مكان التصنيع تضاف قدرات تصميمية أكبر ويرجع ذلك إلى :-
استلام كميات وقود أكبر وبيع الفائض منه.

لا يهتم صاحب المولدة بالقدرة التصميمية للمحرك والمولد باعتبارها مهمة وبالتالي يتم تحميلها بمشتركين أكبر من طاقة المولدة على الإنتاج الأمر الذي يعمل على سرعة تلف أجزاء المولدة وحاجتها إلى الصيانة.

يحتاج هذا النوع من المولدات إلى صيانة مستمرة، لأن محرك السيارات المستخدم لا يعرف تاريخ صنعه وقد يكون من النوع القديم مما يكلف صاحب المولدة مبالغ للصيانة لا تكون كبيرة لتوفر ورخص قطع غيار المحركات.

تتصف بأنها ذات ضوضاء عالية جدا وتسبب الاهتزاز عند تشغيلها وانبعث الأدخنة الملوثة منها ونتيجة لهذا فلا بد من استخدامها في مساحات مفتوحة بعيدة عن المناطق السكنية، كما أن أغلب أصحاب المولدات يقومون باستخدامها في مناطق سكنية مزدحمة ويقومون بتزويد أصحاب المنازل القريبة من المولدات بأمبيرات مجانية من أجل التخلص من الشكاوي.

مشكلات الإنتاج.

هناك مجموعة من المشكلات تؤثر في كميات الإنتاج للطاقة الكهربائية وأهمها:-
رداءة منشأ المولدات: حيث يتم استخدام مولدات من مناشىء غير رصينة، ومن ثم فإن تلف أجزائها يكون سريعاً وعمرها الزمني قصير وبالتالي فينتج عنها معدلات إنتاج واطئة وضعيفة.

الصيانة مشكلة رئيسية بسبب عدم إيجاد الأشخاص أصحاب الخبرة، كما أن عدم إجراء أعمال الصيانة الدورية للمعدات يتسبب في تلفها ومن ثم عجز في الإنتاج ونقص كمياته.

الوقود المادة الأساسية لعمل المحركات ومن ثم عدم توفر الكمية والنوعية المطلوبة يسبب مشكلة يترتب عليها آثار سلبية في عملية الإنتاج وقد يؤدي إلى توقف الإنتاج ونقصان كميته ويعود السبب في ذلك إلى عدم الانتظام في توزيع الوقود من قبل الحكومة وخاصة في فصل الصيف، أما باقي الفصول فيكون صاحب المولدة هو المسؤول عن الالتزام بتجهيز مولدته بالوقود ، وان عدم الاهتمام بالحصول على الكمية المناسبة والنوعية الجيدة يقلل من كفاءة وكميات الإنتاج.

مشاكل النقل.

يعاني نقل الطاقة الكهربائية الكثير من المشكلات تأتي في مقدمتها التقاطعات الحاصلة بين خطوط الشبكة الوطنية وأسلاك توصيل المولدات حيث يستخدم الأهالي أعمدة الطاقة نفسها لنقل الطاقة من المولدة إلى المنازل، وهذا يؤدي إلى العديد من المشكلات من بينها:-

إن أغطية الأسلاك البلاستيكية تتعرض للتلف في مناطق الربط مع أعمدة الطاقة الكهربائية ومن ثم يحدث تسرب للطاقة إلى هذه الأعمدة، لذلك فإن الخطر يحتمل حدوثه في أي وقت، أي بعبارة أخرى عدم توفر معاملات الأمان. لا يتم مراعاة الارتفاع عند إيصال الأسلاك من المولدات إلى المنازل إضافة إلى عدم مراعاة تراحم الدور السكنية وحركة مرور السيارات العالية.

استخدام الطريقة العشوائية في عملية الربط إضافة إلى عدم كفاءة أسلاك التوصيل واستخدام الأسلاك رديئة النوعية والتي تتلف بسرعة، حيث أن الربط العشوائي يكون عرضة للتلف والقطع ، وعندما يتعرض السلك إلى التلف يضطر المشترك إلى استبداله بسلك جديد دون أتلاف السلك القديم فيبقى معلقا في أعمدة الكهرباء لعدم معرفة سلكه، فتصبح الأسلاك وكأنها ضفيرة كبيرة تعيق حركة السيارة والمارة إضافة إلى تشويه مظهر الشارع والحي.

مشاكل استهلاك وتمثل:-

الفاصل (الجوزات). تبدأ مشكلة الاستهلاك بعد خروج التيار الكهربائي المتولد من المولد الكهربائي ودخوله في لوحة التحكم (الجوزات) حيث أن بعض أصحاب المولدات والمشغلين يقوم بعدم ضبط عملية نصب الجوزة (الفاصل) في لوحة التحكم لكي لاتصل الأمبيرات نفسها التي اشترك بها المواطن إلى منزله، يقوم بعض المشتركين بوضع جهاز الفاصل في محلول ملحي لمدة ثلاثة أيام ثم تسليمها إلى مشغل المولدة حيث يتم تنصيبها في لوحة التحكم (الجوزات) لأن مثل هذه الجوزة لها قابلية بسحب عدد أمبيرات أكبر من تلك المتفق عليها وتتم هذه العملية من دون علم صاحب المولد ويستلم من المشترك عدد الأمبيرات التي اشترك بها المستهلك.

الموقع. إن التوزيع المنتظم والشامل يضم اشترك العدد الأكبر من المستهلكين وبالتالي زيادة الاستهلاك في حين أن التوزيع العشوائي (الموجود حالياً) يتسبب في ضعف الاستهلاك من حيث عدد المشتركين ومن حيث الخسائر علماً أن بعد المسافات سبب رئيسي في تقليل الفائدة وزيادة الخسائر، ولا بد أن نشير أن التوزيع المنتظم والمركز يضمن الاستهلاك ويقلل من الخسائر وبالتالي يقلل الكلف لدى المستهلك.

ثانيا: المشاكل التي تسببها المولدات الكهربائية.

منذ عام ١٩٩٠-٢٠١٦ وبسبب الأحداث التي مر بها العراق والتي تسببت بانقطاع التيار الكهربائي بصورة متكررة ولفترات طويلة والتي أدت إلى الاعتماد على تشغيل المولدات الكهربائية بمختلف أنواعها وأحجامها في العراق حيث عملت هذه المولدات على تزويد كافة القطاعات بالطاقة الكهربائية لسد حاجتها من الكهرباء .

تميزت المدة منذ منتصف التسعينات وحتى عام ٢٠٠٥ باستخدام المولدات ذات طاقات صغيرة تتراوح ما بين ٥-١٠ ك. و، والتي كانت عبارة عن مولدات كهربائية ذات تجميع محلي، هذا مع العلم أنه لا يخلو هذا النوع من المولدات من التأثيرات السلبية والمتمثلة بالتلوث بأنواعه المختلفة ، لان هذه المولدات تصنع لهذا الغرض .

أما بعد عام ٢٠٠٣ فقد تم استخدام مولدات ذات طاقات كبيرة تتراوح ما بين ١٥٠ - ٥٥٠ ك. و، في القطاع الخاص و ١٥٠ - ١٧٥٠ ك. و، للقطاع العام (الحكومي)، وفي ضوء ذلك يمكن القول إن المدة التي سبقت ٢٠٠٥ كانت ذات تلوث أقل مقارنة بالمدة التي تليها حيث أن أكثر المولدات سبب في انبعاث كميات من الغازات الملوثة للبيئة وخاصة أثناء عملية تشغيلها.

أثبتت الكثير من الدراسات العلمية أن محرك الديزل للمولدات يبعث تقريبا ٤٠ مادة سامة والتي تساهم في ظهور مشاكل عديدة وخطيرة منها (الربو، انسداد شريان القلب، جلطات دماغية، مشاكل نفسية، سرطان الرئة، النوبات القلبية)، وتسهم المواد السمية المنبعثة من غازات عادم الديزل، في ٧٥٪ من حالات السرطان في الولايات المتحدة الأمريكية^(١١).

وينجم عن المولدات عدة أنواع من التلوث وهي كالآتي :-

التلوث الهوائي .

تلوث الماء والتربة .

التلوث الضوضائي .

التلوث البصري .

التلوث الهوائي .

عرفت منظمة الصحة العالمية تلوث الهواء بأنه الحالة التي يكون فيها الجو خارج أماكن العمل محتويًا على مواد بتركيزات تعتبر ضارة بالإنسان أو بمكوناته البيئية، وعلى ذلك يقصد بتلوث الهواء احتواؤه على ملوث أو عدة ملوثات بكميات مؤثرة ولفترة زمنية قد يكون لها تأثير على صحة الإنسان أو الحيوان أو النبات، أو المحيط الحيوي الذي يعيش فيه الإنسان^(١٢)، وعلى العموم يعتبر الهواء ملوثاً إذا حدث تغيير كبير في تركيبه أو إذا اختلط به بعض الشوائب أو الغازات بقدر يضر بحياة الكائنات التي تستنشق هذا الهواء وتعيش عليه^(١٣).

وتتعدد أنواع الغازات والشوائب التي تتصاعد إلى الهواء نتيجة احتراق الوقود المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية من المولدات حيث تبعث كميات كبيرة من الغازات التي تؤثر على حالة التوازن الغازي في الجو، حيث يتلوث الهواء في واحد أو أكثر من العناصر الآتية:-

غاز ثاني أكسيد الكربون.

غاز ثاني أكسيد الكبريت.

غاز أحادي أكسيد الكربون.

أكاسيد النتروجين.

الهيدرو كربونات.

إن احتراق الوقود لتشغيل المولّدات ينبعث منها الغازات السامة المذكورة أعلاه، علماً أن استهلاك الوقود وبمقدار حوالي (٧٠٠) ألف طن مثلاً يؤدي إلى انبعاث حوالي (٥٥) ألف طن من الملوثات الغازية إلى الهواء^(١٤)، فالإنسان يتنفس نحو نصف لتر من الهواء في كل شهيق أي نحو (٢،٠٠٠) غالون يومياً ومن هنا تتجلى أهمية الحفاظ على الجو المحيط بنا نقياً خالياً من التلوث^(١٥). حيث أن تشغيل أعداد كبيرة من المولّدات سوف يؤدي إلى زيادة الغازات المنبعثة من هذه المولّدات وبالتالي تكوين سحابة من الدخان فوق الأحياء السكنية، ومن ثم يؤدي إلى تغير في التوازن الغازي في الجو، وإن وجود هذه الغازات في الجو سيؤدي إلى المساهمة في حجب الأشعة تحت الحمراء من النفاذ إلى الأغلفة الجوية الأخرى وبالأخص غاز ثاني أكسيد الكربون، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تشكيل حزام موقعي ومحلي من الغازات الدقيقة وفي ازدياد درجة الحرارة النسبي قرب الأحياء السكنية المحيطة بالمولدة في حالة انعدام التيار الهوائي.

تلوث الماء والتربة.

إن عملية تشغيل المولدات الكهربائية تتطلب استهلاك كميات كبيرة من ماء الإسالة والتي تقدر بحدود (٨، ٠) م^٣ في الساعة الواحدة في عملية التبريد وهذا يعود بطبيعة الحال إلى طول ساعات التشغيل خلال اليوم الواحد، حيث تعمل هذه العملية على تحويل منظومة التبريد للمولدة من النظام المغلق إلى النظام المفتوح، هذا مع العلم أن المياه المطروحة بالقرب من المولدة تحمل معها مخلفات الزيوت والوقود ثم انسيابها إلى الأنهار، ولما كانت الزيوت والوقود ذات كثافة أقل من المياه فإنها تطفح على سطح المياه، ويزداد تأثير هذه المخلفات مع زيادة عدد المولدات وساعات تشغيلها^(١٦). ويسعى صاحب المولدة إلى الحصول على المياه اللازمة لعملية التبريد بسحب أنابيب ذات أقطار كبيرة من أنابيب مياه الإسالة لكي تؤمن المياه الخاصة بعملية التبريد، وتؤدي هذه الحالة إلى قطع وصول المياه إلى المحلات التجارية والدور السكنية لساعات طويلة وخاصة في فصل الصيف، حيث يتم هدر كميات كبيرة من المياه وخاصة في فصل الصيف لارتفاع درجات الحرارة التي تسهم في تبخر المياه أثناء عملية تشغيل المولدات.

أما في ما يتعلق بتلوث المياه والتي لا يمكن فصلها عن تلوث التربة، حيث يحدث تلوث التربة أولاً ثم تنتقل إلى المياه الجوفية من خلال المياه المطروحة من عمليات التبريد المحملة بمخلفات الزيوت والوقود التي تتسرب من المولدات في أوقات التشغيل، حيث يتم التخلص منها بصورة دورية ولفترات قصيرة أي كل أربعة أيام تقريبا، وتتجمع مخلفات المولدة على أرض موقع المولدة، فإذا كانت الأرض ترابية فإنها تسهل عملية انسياب الملوثات وتغلغلها داخل التربة وبالتالي تلويث المياه الجوفية^(١٧).

أما فيما يتعلق بتلوث التربة، والذي يحصل بعد أن تجمع المياه الحاملة للمخلفات الهيدروكربونية والمطروحة من المولدات على سطح التربة يؤدي إلى إفساد مركباتها الطبيعية، فالماء يعد ملوثاً للتربة إذا ما زيد إلى التربة بكميات تحل محل الهواء فيها، حيث يؤدي هذا الأمر إلى عدم استغلالها كمساحات خضراء حالياً ولا مستقبلاً، بسبب صعوبة التخلص من هذه المواد الملوثة والمتغلغلة في التربة والتي تتطلب كلفاً عالية لإزالتها، حيث أن تراكم هذه المخلفات وصعوبة عملية التخلص من هذه الملوثات جعلها تتراكم بشكل غير مرغوب به وبالتالي تؤثر على جمالية التربة بسبب تغير لونها من اللون الأصلي للتربة إلى لون الفضلات الداكنة.

كما يحدث تلوث التربة أيضاً أثناء عمليات تغيير والزيوت الناقلة للمولدة، إضافة إلى ذلك يحدث تلوث التربة من خلال عمليات نقل الوقود إلى الخزانات الخاصة بالمولدات حيث يحدث تسرب من هذه الخزانات فتتلوث التربة القريبة منها مما يؤدي أيضاً إلى تغير لونها.

التلوث الضوضائي.

هو تلوث غير محسوس وغير مرئي والذي يهمله الإنسان اعتقاداً منه بأنه غير مؤثر على نظام الحياة الطبيعية والمجتمعية، إلا أن هذا التلوث يؤدي إلى أخطار ينجم عنها ضرر عضوي وضرر سيكولوجي، ويتمثل هذا النوع من التلوث بالتلوث السمعي أو الضوضائي^(١٨).

ويعد التلوث الضوضائي من أخطر الجوانب التدميرية للبيئة، وقد تزايدت مصادره بسبب بعض الاستخدامات المختلفة وفي مقدمتها المولدة الكهربائية سواء كان في القطاع العام (الحكومي) أو القطاع الخاص (الأهلي) حيث التجأ إليها المواطنون بعد أن شهدت منظومة الكهرباء عجزاً واضحاً إلى درجة أنها أصبحت يعتمد عليها اعتماداً كلياً. حيث أن الضوضاء الناتجة عن المولدات يُشكل مشكلة تؤثر سلباً على الحالة النفسية والإنتاجية والأداء الوظيفي للجسم، فهي مصدر قلق وإزعاج تؤثر على استقرار وراحة المواطنين في الدور القريبة والمحيطة بالمولدة.

يقاس الضوضاء بوحدة قياس الديسيبل * ، حيث يقدر كلام الفرد العادي من (٥٠-٦٠) Db ويعد مستوى ٧٨ Db أقصى مستوى ضوضائي. ومسموح به

للإنسان وفق بعض المنظمات الدولية^(١٩)، فعلى سبيل المثال

(٠) Db: الصوت المسموح.

(١٠) Db: تمثل شدة خفيفة أو راحة الأشجار الهادئ.

(٩٠-١٠٠) Db: تمثل شدة صوت الرعد.

(١٣٠ فأكثر) Db: تمثل عقبة الألم عند الإنسان وتعتبر ضوضاء.

وتبعا لمعيار منظمة الصحة العالمية لمعدلات الضوضاء (٢٠) فهي كالآتي:-

Db(٤٠-٢٥): مقبولة في المناطق السكنية.

Db(٦٠-٣٠): مقبولة في المناطق التجارية.

Db(٦٠-٤٠): مقبولة في المناطق الصناعية.

Db(٤٠-٣٠): مقبولة في المناطق التعليمية.

Db(٣٥-٢٠): مقبولة في مناطق المستشفيات.

ومما يزيد من شدة الضوضاء وبشكل خاص من مولدات القطاع الخاص نزع الهيكل الكاتم للصوت والضوضاء الذي يغلق محرك المولدة، بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وخصوصاً شهر (تموز وآب) تتيح للمحركات التهوية والتبريد الكافي، وهذا يزيد الضوضاء الصادر ويسرب كميات كبيرة من الحرارة إلى الجو، كما أن تنصيب المولدات بين المنازل والمحلات وأخرى في المساحات الفارغة وفوق أسطح المباني والعمارات، كما يتم تنصيب بعضها عند الأطراف هذا يجعل شدة الصوت والضجيج الصادر من المولدة يختلف من موقع إلى آخر من حيث حجم المولدة وموقعها من حيث القرب والبعد عن الأحياء السكنية وهذا مع العلم كلما كانت المنطقة مغلقة ومحاطة بالأبنية والعمارات التجارية والسكنية فتعمل كمصدات تحجب الصوت وتقلل من شدة ضوضاء المولدات المنبعثة منها.

إن التلوث الضوضائي الذي تحدثه المولدات يتجاوز معدلات الضوضاء المقررة دولياً وعالمياً فهو بذلك يتجاوز شدة صوت الرعد والذي يتراوح ما بين Db(١٠٠-٩٠)، كما إنه تجاوز الأصوات المسموح بها في المناطق التجارية، السكنية، الصناعية، التعليمية، والمستشفيات، والتي تم تحديدها من قبل المنظمات العالمية.

وللضوضاء الناتج من المولدات الكهربائية آثار سلبية خاصة على العاملين على تشغيلها أو الساكنين في الدور القريبة منها، وقد تمثلت هذه الأضرار في التأثير على قوة السمع، إذ يحدث فقدان السمع الناجم عن الضوضاء بشكل بطئ ومتدرج ويزداد سوءاً بمرور الزمن نتيجة لتعرض الأذن البشرية لأصوات مرتفعة ولفترة طويلة وعلى نحو ثابت تقريباً^(٢١).

ومن الأمراض الناتجة عن التلوث الضوضائي أيضاً هو أمراض القلب، إذ تشير أدلة إلى وجود علاقة بين مقدار التعرض للضوضاء وزيادة الإصابة بالأمراض القلبية، وتفسير هذه العلاقة هو أن الضوضاء حين تبلغ حدته (٦٧-٧٠) Db تسبب إجهاداً تضطر الجسم إلى زيادة فرز الأدرينالين وتغير معدل ضربات القلب وارتفاع ضغط الدم، فعلى سبيل المثال أظهر العمال المشتغلون على الآلات التي يصدر عنها ضجيج مرتفع قابلية أكبر على الإصابة بأمراض الدورة الدموية من أولئك المشتغلين في صناعات هادئة، كما سجلت دراسة ألمانية ارتفاعاً ملحوظاً في عدد الإصابات بأمراض القلب لدى المشتغلين بالصناعات الضوضائية، إضافة إلى فقدان الشهية وإرباك النظام الهرموني، والشعور بالإرهاق^(٢٢).

التلوث البصري.

ويتمثل التلوث البصري بانعدام مظاهر الجمال في المدينة بكل مقاييس الجمال، وتضعف قدرة الإنسان على الإدراك وبمرور الزمن تتفاقم، والتلوث البصري هو كل ما يراه الإنسان من مناظر غير متجانسة ومتناسقة مشوهة للشكل الجمالي للبيئة لجميع محتوياتها. فالتعایش البصري للإنسان يلعب دوراً خطيراً في توجيه سلوكياته، فإذا كانت البيئة المحيطة غير متجانسة وغير متناسقة فتعكس سلوكياته انعكاساً كبيراً على المجتمع فانعدام الجمال البصري يؤدي تدريجياً إلى فساد الذوق العام وشيوعه ومن ثم تدهور الحالة النفسية للمواطن وتدمرها وبالتالي تؤثر على الناتج العام للمدينة^(٢٣).

وللتلوث البصري أسباب متعددة يمكن أن نذكر منها: التلوث البصري من خلال أسلاك المولدات الكهربائية، حيث أنه بسبب عدم من قدرة الدولة على تزويد المواطنين بالتيار الكهربائي، انتشرت المولدات الكهربائية لتعويض النقص الحاصل في الكهرباء الوطني، وبسبب تراكم الأسلاك على أعمدة الكهرباء والهواتف العمومية وفوق البيوت والعمارات والمحلات التجارية وخصوصاً الأعمدة القريبة من المولدة، أفقد الأحياء السكنية في كثير من المدن العراقية عنصر الجمال عند النظر إليها، حيث يتم تنصيب وربط هذه الأسلاك بطريقة عشوائية وغير منسقة ومنظمة تمتد عبر الشوارع وبطريقة فوضوية، وإن مئات الأسلاك الكهربائية المتهرئة والتي يتصف الكثير منها بانخفاضها وحتى أن البعض منها يكون في متناول أيدي الأطفال والتي تؤدي إلى الكثير من الحوادث المميتة.

كما يلعب المناخ وعناصره دوراً كبيراً في التأثير على هذه الأسلاك وتخريب مظهر المدينة، وذلك من خلال هطول الأمطار في فصل الشتاء يسبب تماساً كهربائياً يؤدي إلى صعق الكثير من المواطنين، فضلاً عن أسلاك المولدات المعلقة والمربوطة على كابينات الكهرباء والهواتف الأرضية التي أدت إلى حدوث تماس كهربائي بينها وبين كابينات الكهرباء وأدت إلى حرقها وتكبيد الكثير من الخسائر المادية، إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة في الصيف والتي تعمل على إذابة وتمدد الأسلاك وتهرئها وتدليها وحتى سقوط بعض منها على الأرض، وكثيراً ما تتعرض هذه الأسلاك للسقوط على الأرض نتيجة هبوب الرياح القوية مما يزيد من هذا التلوث البصري خاصة إذا تم الاستغناء عنها فتبقى في مكانها لعدة أيام وحتى أسابيع مما يزيد من تشوه المنظر الجمالي للمدينة.

الاستنتاجات .

الكهرباء إحدى السلع الضرورية لمختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، كما أنها أهم مظاهر الحضارة والتطور في أي مجتمع من المجتمعات . تعد الأصول التاريخية لإقامة أول مشروع كهربائي في العراق إلى عام ١٩١٧ والذي أقامته السلطات البريطانية في مدينة بغداد لتزويد المؤسسات البريطانية بالطاقة الكهربائية ، كما أنشئت أول محطة بخارية عام ١٩٣١ .

شهد القرن العشرين عمليات تطوير كفاءات المولدات، من حيث التصميم وطريقة العمل وبعد ذلك تعددت أنواع المحطات الكهربائية والتي تعتمد بدورها على المولد الكهربائي والذي يتباين في حجمه من محطة إلى أخرى وحسب نوعها. لم يكن العراق يعاني من نقص في إنتاج الطاقة الكهربائية، وإنما الأحداث التي مر بها بعد عام ١٩٩١ (ظروف الحصار الاقتصادي والحروب)، أثرت على قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية تأثيراً سلبياً والذي نجم عنه انخفاض كميات الإنتاج للطاقة مما سبب استخدام المولدات منذ عام ١٩٩٨ ولحد الآن.

تتعدد المزايا التي تتمتع بها المولدات الكهربائية المستخدمة، حيث تعمل على تعويض النقص الحاصل في التيار الكهربائي من الشبكة الوطنية والتي تمكن تشغيل مختلف الأجهزة الكهربائية (التبريد والتدفئة)، وهي سهلة النصب والتشغيل ، كما أنها توفر فرص عمل لكثير من الأيدي العاملة.

إن العوامل الطبيعية التي تشمل (درجات الحرارة، الرياح، الرطوبة ، الأمطار، الوقود، الأرض ، المياه) والعوامل البشرية المتمثلة (السكان ، الأيدي العاملة، السوق، النقل)، كلها لها الأثر الكبير في استخدام المولدات الكهربائية في العراق. لا يخلو استخدام المولدات من العيوب والآثار البيئية منها (انعدام التسعيرة

الحكومية التابعة للأمير الواحد، ارتفاع سعر الأمبير نتيجة تأخر شركة المنتجات النفطية في توزيع الوقود على أصحاب المولدات، كما يتم نصب المولدات في أي مكان وخاصة داخل الأحياء السكنية دون مراعاة الأضرار التي تصيب المواطن، بالإضافة إلى التلوث البيئي الذي يحصل نتيجة للاستخدام تلك المولدات.

التوصيات.

تخصيص مساحات لنصب وتشغيل المولدات في مناطق بعيدة عن الأحياء السكنية لتفادي مشكلة التلوث بمختلف أنواعه (هواء، تربة، ماء، ضوضاء) تحديد تسعيرة حكومية ثابتة للأمبير الواحد لغرض الالتزام بها من قبل أصحاب المولدات ضمن ساعات التشغيل.

فرض عقوبات شديدة على أصحاب المولدات أثناء التلاعب في الكميات والحصص الشهرية التي تزودها شركة توزيع المنتجات النفطية حسب النسب التي تحددها الجهات المعنية والمحافظة.

وضع شروط وضوابط واضحة من قبل الدولة في استحصال الموافقات الأصولية من الجهات المعنية لنصب المولدات، إضافة إلى فرض غرامات مالية من قبل الدول على أصحاب المولدات المخالفين لتلك الشروط والضوابط.

تحدد الدولة ساعات القطع للكهرباء الوطنية حتى يكون صاحب المولدة ملزماً بتزويد المواطن بالكهرباء أثناء ساعات القطع بشرط، أن لا تكون في الساعات التي لا تشتغل فيها المولدات الأهلية.

تحدد الدولة ساعات التناوب بين الكهرباء من الشبكة الوطنية والمولدات الأهلية لينتظم استمرار تزويد المواطن بالكهرباء بشكل مستمر.

وضع شروط صارمة على أصحاب المولدات لتنصيب كابينات في الشوارع العامة والفرعية حسب مساحة المنطقة السكنية، للتخلص من منظر الأسلاك النازلة على الشارع والبيوت والتخلص من الأخطار الناجمة عنها، فضلاً عن اختصار المسافة من الكابينة إلى الدار السكني في الحي .

قائمة الهوامش .

- ١- التعرف على أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية، بحث منشور على شبكة الانترنت، على الموقع www.arab.eng.org.
- ٢- منصور العابدي، آلات وأنظمة الطاقة الكهربائية، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، تقرير منشور على شبكة الانترنت. [Http: //WWW.Keta-ips.com](http://WWW.Keta-ips.com).
- ٣- www.starttimes.com.
- ٤- بحث على شبكة الانترنت على الموقع www.canyoutry.blogspot.co.
- ٥- www.gernsetsc hina.deen Wikipedia.org.
- ٦- محمد خميس الزوكه، التخطيط الإقليمي الجغرافي، ط٢، الإسكندرية- مصر، ١٩٨٤، ص٢١٢.
- ٧- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الخطة ٢٠٠١-٢٠١٤، ص٧.
- ٨- شركة توزيع المنتجات النفطية في منطقة الفرات الأوسط، قسم التوزيع، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.
- ٩- إبراهيم شريف وآخرون، جغرافية الصناعة، مطبعة دار الكتب والنشر، الموصل، ١٩٨١، ص١٢٠.
- ١٠- محمد الفتحي بكير محمد، قراءات في جغرافية الصناعة، ط١، دار المعرفة الجامعية، مصر، ٢٠١١، ص٨٥.
- ١١- كامل عبد الحسن خلف وآخرون، دراسة تخمينية لحساب كميات الملوثات في مدينة الكوت، مجلة واسط للعلوم والطب، مج٢، ع٢، ٢٠٠٩، ص١٦٨-١٨٢.
- ١٢- أحمد عبد الجواد، تلوث الهواء، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩١، ص٣-٥.
- ١٣- أحمد مدحت سلام، التلوث مشاكل العصر، سلسلة عالم المعرفة، ط١، مطابع السياسية، الكويت، ع١٥٢، ١٩٩٠، ص٢٢.
- ١٤- نعيم إبراهيم الظاهر، تلوث الهواء وإدارة البيئة في الأردن، مجلة البحوث الجغرافية،

- جامعة الكوفة، ع ١٤، ٢٠٠١، ص ١٢٣.
- ١٥- ليلي حسن البندر، أصول التربية الصحية والصحة العامة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٨٥، ص ٨٩.
- ١٦- قتيبة توفيق اليوزيكي وآخرون، دراسة وصفية لحالة شحة الطاقة الكهربائية منذ منتصف التسعينات وكارثة أثارها على البيئة والإنسان، مركز بحوث السدود والموارد المائية وبحوث البيئة والسيطرة على التلوث، جامعة الموصل. بحث منشور على الموقع الالكتروني.
- .WWW-Water Center-Mosul-edu-iq
- ١٧- محمد محمود سليمان، جغرافية البيئات، منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب، ٢٠١١، ص ٦٠.
- ١٨- فؤاد حسن صالح، تلوث البيئة (أسبابه، أخطاره، مكافحته)، الهيئة القومية للكتاب، ٢٠٠١، ص ١٧٧.
- * الديسيبل (Decibel). هو مقياس لوغاريتمي يقوم على الداين، يستخدم لقياس شدة الضوضاء الديسيبل dB، ١= ١٥ من البل، ونسب هذه النتيجة مبتكرها العالم الأمريكي غراهام بل.
- ١٩- المجالس القومية المتخصصة، دراسة عن شدة الضوضاء وتأثيرها في القاهرة الكبرى وضواحيها، المطبعة القاهرة، ١٩٨٨، ص ٦٦.
- ٢٠- محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، ط ٢، مكتبة الأسرة، ٢٠٠٠، ص ٢٥.
- ٢١- شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة البصرة- كلية الآداب، ٢٠١١، ص ١٦٩.
- ٢٢- سيف صلاح القزويني وآخرون، دراسة التلوث البيئي لتأثير المولدات الكهربائية على البيئة المحيطة، مجلة بابل للعلوم الهندسية، مج ٢١، ع ٥، ٢٠١٣، ص ١٧٩.
- ٢٣- بحث منشور على شبكة الانترنت على الموقع: مركز المعلومات والإحصاءات الدولية.
- /www.cio.gov.bh

قائمة المصادر.

- أولاً: الكتب.
1. إبراهيم شريف وآخرون، جغرافية الصناعة، مطبعة دار الكتب والنشر، الموصل، 1981.
 2. أحمد عبد الجواد، تلوث الهواء، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1991.
 3. أحمد مدحت سلام، التلوث مشاكل العصر، سلسلة عالم المعرفة، ط 1، مطابع السياسية، الكويت، ع 152، 1990.
 4. عبد القادر رزق المخادمي، التلوث البيئي مخاطر الحاضر وتحديات المستقبل، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006.
 5. فؤاد حسن صالح، تلوث البيئة (أسبابه، أخطاره، مكافحته)، الهيئة القومية للكتاب، 2001.
 6. ليلي حسن بدر، أصول التربية الصحية والصحة العامة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1985.
 7. محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، ط 2، مكتبة الأسرة، 2000.
 8. محمد الفتحي بكير محمد، قراءات في جغرافية الصناعة، ط 1، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2011.
 9. محمد محمود سليمان، جغرافية البيئات، منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب، 2011.
 - ثانياً: الرسائل والإطاريح.
 - 1- شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة البصرة- كلية الآداب، 2011.
 - ثالثاً: المجالات والدراسات العلمية.
 - 1- سيف صلاح القزويني وآخرون، دراسة التلوث البيئي لتأثير المولدات الكهربائية على البيئة المحيطة، مجلة بابل للعلوم الهندسية، مج 21، ع 5، 2013.
 - 2- شركة توزيع المنتجات النفطية في منطقة الفرات الأوسط، قسم التوزيع، بيانات غير منشورة، 2014.
 - 3- كامل عبد الحسن خلف وآخرون، دراسة تخمينية لحساب كميات الملوثات في

- مدينة الكوت، مجلة واسط للعلوم والطب، مج ٢، ع ٢، ٢٠٠٩.
- ٥- www.gernsetsc-hina.deen-wikipedia.org
- ٦- قتيبة توفيق اليوزبكي وآخرون، دراسة وصفية لحالة شحة الطاقة الكهربائية منذ منتصف التسعينات وكرثة آثارها على البيئة والإنسان، مركز بحوث السدود والموارد المائية وبحوث البيئة والسيطرة على التلوث، جامعة الموصل. بحث منشور على الموقع الانترنت
- ٦- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الخطة ٢٠٠١-٢٠١٤.
- ٧- بحث منشور على شبكة الانترنت على الموقع: مركز المعلومات والإحصاءات الدولية. www.cio.gov.bh
- رابعاً: مواقع الانترنت
- ١- التعرف على أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية، بحث منشور على شبكة الانترنت، على الموقع www.arab.eng.org.
- ٢- منصور العابدي، آلات وأنظمة الطاقة الكهربائية، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، تقرير منشور على شبكة الانترنت. [Http://WWW.Keta-ips.com](http://WWW.Keta-ips.com)
- ٣- www.start-times.com.
- ٤- بحث على شبكة الانترنت على الموقع www.canyoutry.blogspot.co.